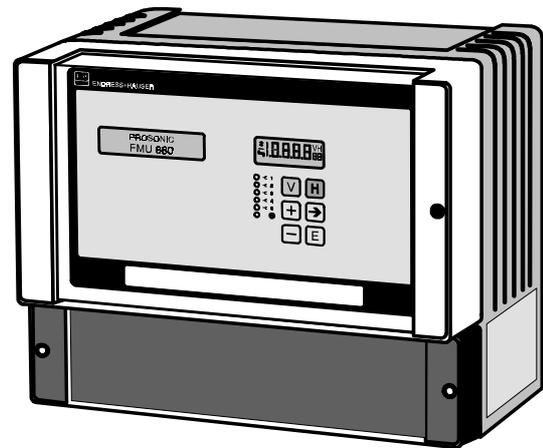
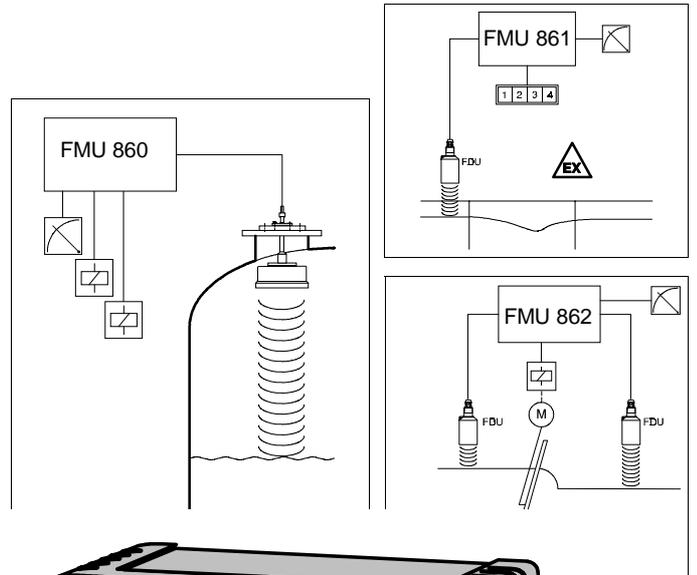
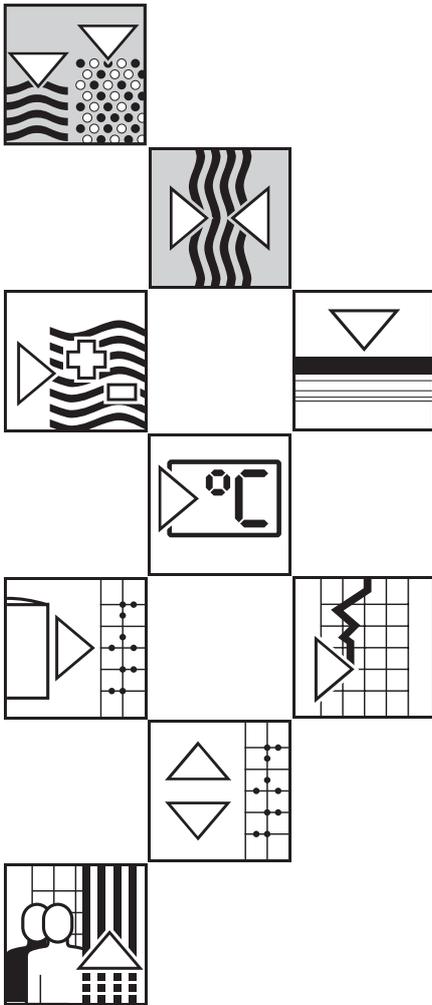


Prosonic FMU 860...862 Ultraschallmeßtechnik

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

Software-Historie	4	8 Eingaben zur Meßstelle	77
Sicherheitshinweise	5	8.1 Auffrischen von Meßstelleninformationen	77
Sicherheitsrelevante Hinweise	6	8.2 Verriegelung der Matrix	77
1 Einleitung	7	9 Diagnose und Störungsbeseitigung	79
1.1 Merkmale	8	9.1 Zwei Fehlerarten: Störung und Warnung	79
1.2 Meßeinrichtung	9	9.2 Fehleranalyse	81
1.3 Meßprinzip	11	9.3 Unterdrückung von Störsignalen	84
2 Installation	13	9.4 Simulation	86
2.1 Montage des Prosonic FMU	13	9.5 Austausch des Prosonic FMUs oder eines Sensors	87
2.2 Elektrischer Anschluß	17	9.6 Reparatur	87
2.3 Technische Daten	23	10 Übersicht über alle Einstellmöglichkeiten	89
3 Bedienelemente	28	11 PROFIBUS-DP-Schnittstelle	97
3.1 Prosonic-Bedienmatrix	28	11.1 Übersicht	97
3.2 Anzeige- und Bedienelemente Prosonic FMU	29	11.2 Topologie	98
3.3 Bedienung über Universal HART Communicator DXR 275	31	11.3 Adressierung, Buserminierung	101
3.5 Bedienung mit Commuwin II	32	11.4 Gerätestamdateien (GSD)	103
4 Füllstand, Differenz, Mittelwert	34	11.5 Zyklischer Datenaustausch	104
4.1 Grundeinstellungen	34	11.6 Azyklischer Datenaustausch	107
4.2 Grundabgleich: Leer-/Vollabgleich	37	Anhang A: Offene Gerinne und Meßwehre	111
4.3 Linearisierung	40	Anhang B: Füllstandanwendung V0H3	122
4.4 Linearisierung für beliebige Behälterformen	42	Bedienmatrix	125
4.5 Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung	46	Matrix Prosonic FMU 860	126
4.6 Füllstandmessung mit Mittelwertbildung	48	Matrix Prosonic FMU 861	127
5 Durchflußmessung	49	Matrix Prosonic FMU 862	128
5.1 Grundeinstellungen	49	Stichwortverzeichnis	129
5.2 Grundabgleich	51		
5.3 Einstellung der Mengenzähler	57		
5.4 Durchflußmessung mit Rückstauerfassung (nur nach Wahl der Betriebsart Rückstau V8H0: 9)	58		
6 Analogausgang	59		
7 Relais	63		
7.1 Relaisfunktion »Grenzwert«	65		
7.2 Relaisfunktion »Störrelais«	71		
7.3 Relaisfunktion »Tendenz«	72		
7.4 Relaisfunktion »Zählimpulse«	73		
7.5 Relaisfunktion »Zeitimpulse«	76		
7.6 Relaisfunktion »Rückstau«	76		

Diese Betriebsanleitung gilt für Softwareversion 2.3/2.4 des Prosonic-Meßumformers. Version 2.4 wird nur für PROFIBUS-DP-Geräte verwendet.

Software-Historie

SW / BA	Geräte- und SW-Nummer	Device-Revision	DD-Revision	Änderungen	Bemerkungen
1.0 / 04.93	5910	1	1		Kein Up-/Download zwischen SW 1.x und SW 2.x möglich
1.1 / 08.93 12.93	5911			keine Änderung in Dokumentation	
2.0 / 09.95	5920	2	1	erweiterte Funktionalität	
2.1 / 09.95	5921			keine Änderung in Dokumentation	
2.2 / 05.99	5922			erweiterte Funktionalität	
2.3 / 12.99	5923			erweiterte Funktionalität	
2.4 / 12.01	PROFIBUS-DP eingeführt. Für Geräte ohne PROFIBUS-DP-Schnittstelle wird weiterhin Version 2.3 verwendet.				

Sicherheitshinweise

Das Prosonic FMU 860...862 ist ein Ultraschallmeßumformer, der je nach Version zu folgenden Meßaufgaben eingesetzt werden kann.

- Durchfluß in offenen Gerinnen und Meßwehren
- Wasserpegel
- Steuerung von Rechen und Pumpen
- Messung der Füllhöhe in Silos und Tanks
- Ermittlung von Volumen oder Masse des Inhalts von Silos und Tanks

Die Auswertegeräte Prosonic FMU 860, 861, 862 sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigen die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn sie jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können von Ihnen applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z.B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb dürfen Montage, elektrischer Anschluß, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Gerätes nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zuläßt.

Bei Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten.

**Bestimmungsgemäße
Verwendung**

**Montage
Inbetriebnahme
Bedienung**

**Explosionsgefährdeter
Bereich**

Sicherheitsrelevante Hinweise

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet ist.

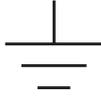
Sicherheitshinweise

Symbol	Bedeutung
 Hinweis!	Hinweis! Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
 Achtung!	Achtung! Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden, zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
 Warnung!	Warnung Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.

Zündschutzart

Symbol	Bedeutung
	Explosionssgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät im explosionsgeschützten Bereich eingesetzt werden.
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Betriebsanleitung den explosionsgefährdeten Bereich. - Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung den nicht explosionsgefährdeten Bereich. - Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlußleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.

Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt
	Erdanschluß Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers schon über ein Erdungssystem geerdet ist
	Schutzleiteranschluß Eine Klemme, die geerdet werden muß, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen
	Äquipotentialanschluß Ein Anschluß, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muß: dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis

1 Einleitung

Die Anwender, die mit der Bedienung des Prosonic FMU vertraut sind, können die Kurz-Bedienungsanleitung von Kapitel 10 oder die separate Kurzanleitung Füllstandmessung KA 017F benutzen. Neuen Anwendern empfehlen wir, die Teile der Betriebsanleitung gründlich zu lesen, die ihre Anwendung betreffen.

Kurz-Bedienungsanleitung

Der Prosonic FMU ist ein intelligenter Ultraschall-Meßumformer zur Sensorenfamilie Prosonic FDU... Die Anleitung ist wie folgt gegliedert:

Betriebsanleitung

- Kapitel 1: Einleitung;
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung.
 - Kapitel 2: Installation;
beinhaltet die Montage, den elektrischen Anschluß und die technischen Daten.
 - Kapitel 3: Anzeige- und Bedienelemente;
beschreibt die Anzeige und Bedienelemente des Prosonic, sowie die Gerätebedienung mit dem HART-Handbediengerät DXR 275 oder mit dem Bedienprogramm Commuwin II bzw. ToF-Tool.
 - Kapitel 4: Abgleich für Füllstand-/Pegelmessung, Differenz- und Mittelwertmessung, Abstandmessung;
beschreibt sowohl die Grundeinstellungen, um schnell einen Meßwert anzuzeigen, als auch erweiterte Funktionen, z.B. die Linearisierung für Volumenmessung.
 - Kapitel 5: Durchflußmessung;
beschreibt sowohl die Grundeinstellung für eine Durchflußmessung mit offenen Gerinnen, als auch die Eingabe einer Q/h-Kurve zur Durchflußmessung.
 - Kapitel 6: Analogausgang;
beschreibt die Einstellung des 0/4...20 mA-Signalausgangs, einschließlich des Störungsverhaltens des Stromausgangs.
 - Kapitel 7: Relais und externe Zähler;
nennt alle Relaisfunktionen und ihre Einstellungen, und das Schaltverhalten zusammen mit einem externen Grenzschalter.
 - Kapitel 8: Eingaben zur Meßstelle;
Verriegelung und Entriegelung der Matrix, Eingabe von Meßstelleninformationen, auch mit dem HART-Handbediengerät DXR 275 (Meßstellenbezeichnung, Benutzertext).
 - Kapitel 9: Diagnose und Störungsbeseitigung;
beinhaltet eine Beschreibung des Störungsverhaltens, der Fehlermeldungen, eine Störungssuchtafel, Störsignalunterdrückung, Simulation, sowie Hinweise zum Austauschen des Meßumformers und des Sensors.
 - Kapitel 10: Kurz-Bedienungsanleitung für jede Betriebsart.
 - Kapitel 11: PROFIBUS-DP-Schnittstelle;
beschreibt die Integration des Prosonic FMU in ein PROFIBUS-DP-Netzwerk sowie den zyklischen und azyklischen Datenaustausch über diese Schnittstelle.
-
- Anhang A: Tabellen der gespeicherten Q/h-Kurven zur Durchflußmessung.
 - Anhang B: Um die Inbetriebnahme zu verkürzen, kann bei der Füllstandmessung ein sogenannter Anwendungsparameter gewählt werden, der die Ultraschall-Meßlinie automatisch an eine von fünf verschiedenen Füllstandanwendungen anpaßt. In Anhang B sind die fünf Füllstandanwendungen beschrieben.

Anhang

**Ergänzende
Dokumentation**

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung geben folgende Dokumente Informationen zu Prosonic FMU:

- TI 189F für die Installation des Ultraschallsensors Prosonic FDU 8...
- BA 139F zur Konfiguration des Prosonic mit dem HART-Communicator DXR 275
- BA 134F zum Anschluß an den Rackbus RS-485
- KA 017F für die schnelle Einstellung der wichtigsten Funktionen zur Füllstandmessung
- BA 198F PROFIBUS-DP/-PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme.
- XA 255F-A Sicherheitshinweise (für die ATEX II 3 D-Ausführung)

1.1 Merkmale

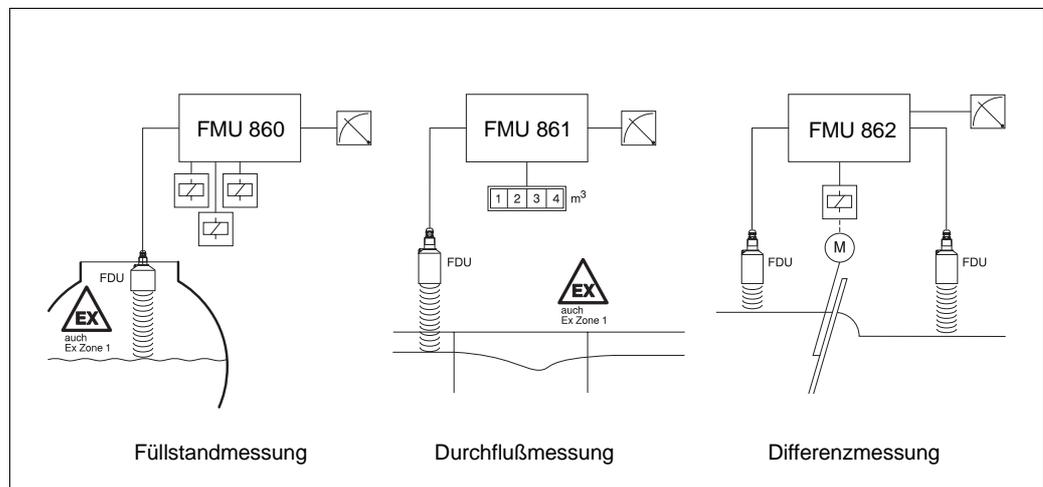
Den Prosonic-Meßumformer gibt es in folgenden Varianten...

- für Feld oder Warte
- einkanlig oder zweikanlig, mit drei oder fünf Relais, auch mit Mengenzähler
- optional mit serieller Schnittstelle für Fernbedienung (HART-Protokoll).
- optional mit RS-485-Schnittstelle oder PROFIBUS-DP-Schnittstelle
- Das analoge Ausgangssignal ist ein normierter Strom von 4...20 mA, umschaltbar auf 0...20 mA.

Einfache Bedienung und einfache Inbetriebnahme wird erreicht durch:

- übersichtliche Anordnung aller Einstellwerte in Matrixform
- verschiedene Funktionen zur Linearisierung oder Mengenerfassung, alle verbreiteten Q/h-Kennlinien abrufbar
- Signalmustererkennung mit Fuzzy-Logic-Elementen und der einstellbare Anwendungsparameter verkürzen die Inbetriebnahme und bewirken eine dauerhafte und störungsfreie Ultraschallmessung.

Abb. 1.1
Praxisbeispiele für Prosonic



1.2 Meßeinrichtung

Die Meßeinrichtung besteht aus: einem Prosonic-Meßumformer mit einem Prosonic-Sensor (Ausführliche Information siehe TI 189F/00/de). Eine Variante mit zwei Kanälen dient der Differenzmessung oder faßt zwei Meßstellen zusammen. Mit einem zertifizierten Sensor wird die Meßeinrichtung für explosionsgefährdete Bereiche eingesetzt.

Für besondere Anwendungen können weitere Meßgeräte an den Prosonic-Meßumformer angeschlossen werden:

- separater Temperaturfühler, z.B. wenn der Ultraschallsensor beheizt ist
- separater Grenzscharter, z.B. zu Detektion des Füllstandes in der Nähe der Blockdistanz

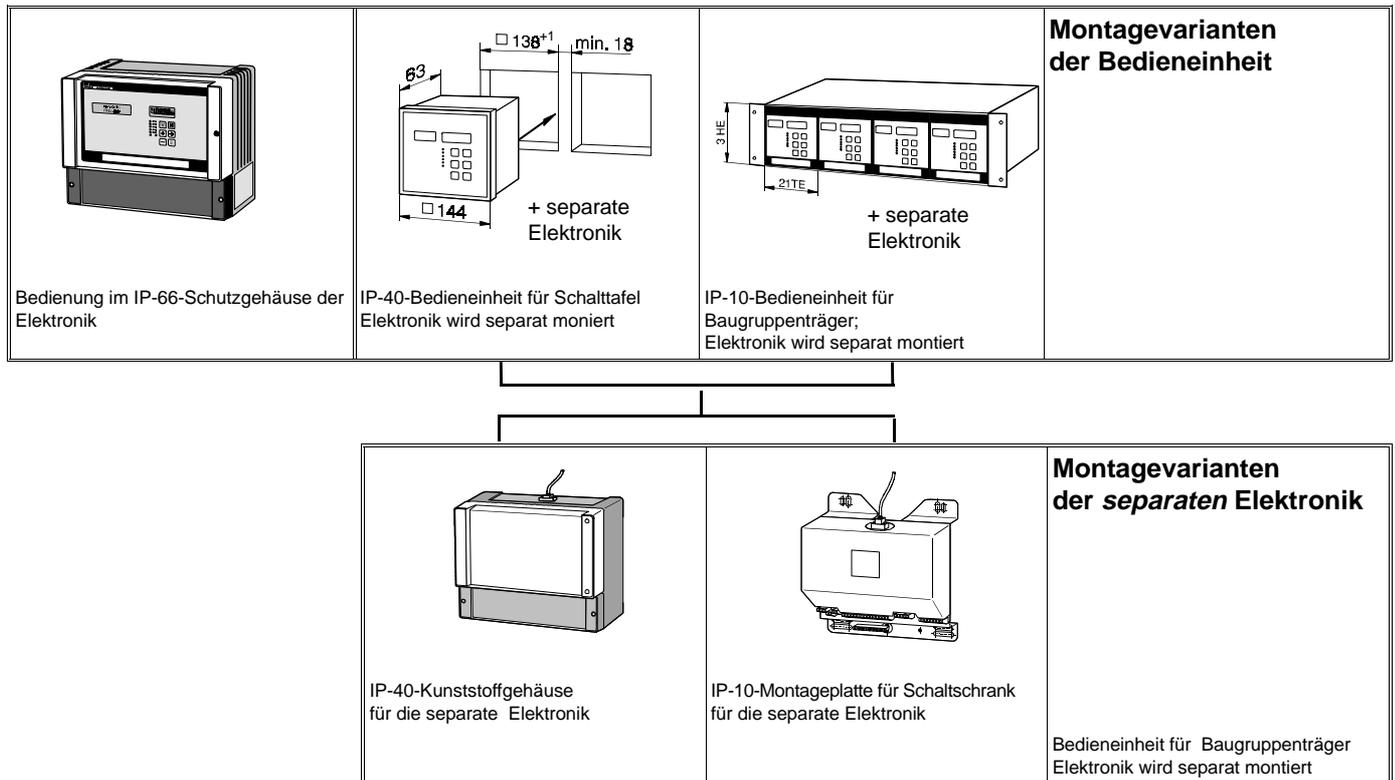
Prosonic FMU 860 zur Pegelmessung oder zur kontinuierlichen Füllstand- und Volumenmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern in Tanks und Silos.

Prosonic FMU 861 zur Durchflußmessung in Meßrinnen und -wehren, oder zur Füllstandmessung.

Prosonic FMU 862 Variante mit zwei Kanälen,

- zur Durchfluß- oder Füllstandmessung im ersten und zur Füllstandmessung im zweiten Kanal oder
- zur Differenz- oder Mittelwertmessung.

Varianten des Meßumformers



- Überspannungsschutz und Speisegerät für Sensorheizung von max. 2 Sensoren im IP-66-Schutzgehäuse. Speisegerät (24 V DC) für die Sensorheizung mit eingebautem Überspannungsschutz für Netzspannung. Versorgungsspannung 230 V (+15 %/-20 %). Abmessungen: IP-66-Schutzgehäuse Bestell-Nr.: 215095-0000
- Überspannungsschutz für Netzspannung im IP-66-Schutzgehäuse. Abmessungen: IP-66-Schutzgehäuse. Bestell-Nr.:215095-0001
- Speisegerät (24 V DC) für die Sensorheizung von max. 2 Sensoren im IP-66-Schutzgehäuse. Versorgungsspannung 230 V (+15 %/-20 %). Abmessungen: IP-66-Schutzgehäuse. Bestell-Nr.: 215095-0002

1.3 Meßprinzip

Ein oberhalb des Füllgutes angeordneter Ultraschallgeber (Sensor) wird elektrisch angeregt und sendet einen gerichteten Ultraschallimpuls durch die Luft auf das Füllgut. Dieser Impuls wird von der Füllgutoberfläche reflektiert. Der in Richtung Sensor reflektierte Echoanteil wird vom gleichen Sensor, der nun als Richtmikrofon arbeitet, wieder in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Die Zeit zwischen Senden und Empfangen des Impulses – die *Laufzeit* – ist direkt proportional zum Abstand Sensor–Füllstand. Die Distanz D ergibt sich aus der Schallgeschwindigkeit c und der Laufzeit t durch die Formel:

$$D = c \cdot \frac{t}{2}$$

Bei einer Schallgeschwindigkeit (in Luft unter Normalbedingungen) c = 340 m/s entspricht eine Laufzeit von 10 ms einem zurückgelegtem Weg von 3,4 m und damit einer Distanz von 1,7 m.

Ultraschallmessung

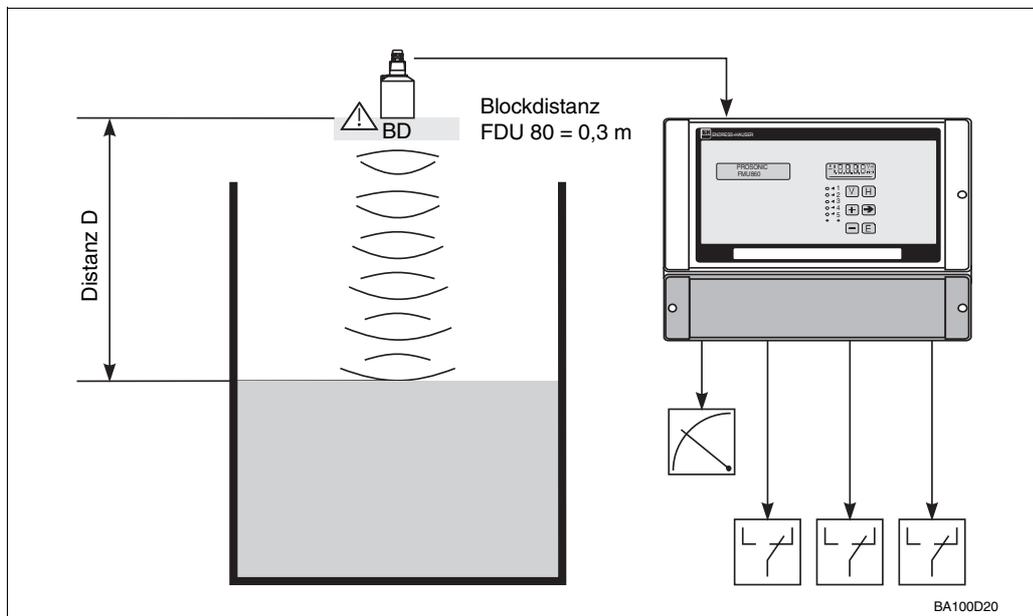


Abb. 1.3
Ultraschallmeßprinzip

Die Messung ist unabhängig von

- Produkteigenschaften wie spezifisches Gewicht, Leitfähigkeit, Viskosität, Dielektrizitätskonstante.
- Temperaturschwankungen im Tank oder im Becken
(Der Prosonic FMU gleicht Temperaturschwankungen aus, denn der Sensor liefert ebenfalls eine Temperaturinformation.)

**Meßbereich und
Blockdistanz**

Der maximale Meßbereich des Meßsystems ist vom Sensor abhängig und reicht von 5 m in Flüssigkeiten bis 70 m in Schüttgütern (siehe auch Technische Daten S. 26...27). Bedingt durch das Ausschwingungsverhalten des Sensors gibt es einen Bereich unmittelbar unterhalb des Sensors, in welchem keine Impulse empfangen werden können. Diese sogenannte *Blockdistanz* *BD* bestimmt den minimalen Abstand zwischen Sensormembran und maximalem Füllstand im Silo. Sie ist vom Sensortyp abhängig. Das Bereichsende wird durch die Abschwächung der Schallimpulse durch die Luft sowie durch die Rückstreuungseigenschaften der Füllgutoberfläche bestimmt.

**Hinweis!****Hinweis!**

Bitte beachten Sie bei der Montage: Ein Unterschreiten der Blockdistanz kann zur Fehlfunktion des Gerätes führen.

2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit

- der Montage des Prosonic FMU im Feld und in der Warte
- den elektrischen Anschlüssen
- dem Anschluß des HART-Handbediengeräts DXR 275
- den technischen Daten.

Warnung!

- Die Standard Version und die CSA General Purpose-Version des Messumformers Prosonic FMU müssen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Die ATEX II 3 D-Version kann im explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 22 installiert werden.
- Bei der Installation eines Ultraschallsensors in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Hinweise des Zertifikats und die nationalen Errichterbestimmungen unbedingt beachtet werden.



Achtung!

- Für die Montage der separaten Bedieneinheiten oder der Montageplatte gilt: Elektrostatische Entladung kann zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit oder zu Schäden an elektronischen Bauteilen führen. Vor der Handhabung der Karte ist ein geerdeter Gegenstand zu berühren.



Hinweis!

Die prinzipielle Voraussetzung für eine einwandfreie Ultraschallmessung ist die korrekte Installation des Ultraschallsensors. Hinweise zur Installation sind der Technischen Information TI 189F/00/de zu entnehmen.



2.1 Montage des Prosonic FMU

Es gibt drei Montagevarianten für die Bedieneinheit des Prosonic FMUs:

- Bedieneinheit im Schutzgehäuse (IP 66) integriert zur Wand- oder Mastmontage in Feld und Warte.
- eine separate Bedieneinheit für Schalttafeleinbau, wenn die Platine der Meßumformer-Elektronik separat montiert wird.
- eine separate Bedieneinheit für den Einbau in einen Baugruppenträger, wenn die Platine der Meßumformer-Elektronik separat montiert wird.

Die separate Meßumformer-Elektronik befindet sich

- in einem IP-40-Kunststoffgehäuse oder
- auf einer IP-10-Montageplatte für Schaltschrankmontage.

Hinweise!

- Das Schutzgehäuse an einer schattigen Stelle montieren. Wenn starke Sonneneinstrahlung am Montageort zu erwarten ist, empfiehlt es sich eine Wetterschutzhaube zu montieren (als Zubehör erhältlich).
- Überspannungsschutz. Um den Meßumformer vor allem im Freien vor Überspannungen zu schützen, empfehlen wir den Überspannungsschutz im IP-66-Schutzgehäuse.



Montage des IP-66-Schutzgehäuses und des IP-40-Kunststoffgehäuses

Die folgenden Abbildungen geben alle Hinweise zur Montage. Die Montage der Wetterschutzhaube zum IP-66-Schutzgehäuse ist ebenfalls dargestellt. Das Montagematerial (Schrauben oder Muttern) für die Mastbefestigung und die Wetterschutzhaube liegt bei. (Hinweis: Die separate Meßumformer-Elektronik im IP-40-Kunststoffgehäuse wird über ein Standard-Mehradernkabel (im Lieferumfang enthalten) mit der Bedieneinheit verbunden.)

Abb. 2.1
Montageabmessungen und -abstände des IP-66-Schutzgehäuses. Gilt auch für IP-40-Kunststoffgehäuse mit separater Bedieneinheit (für den Stecker oberhalb des IP-40-Kunststoffgehäuses 10 cm Platz vorsehen)

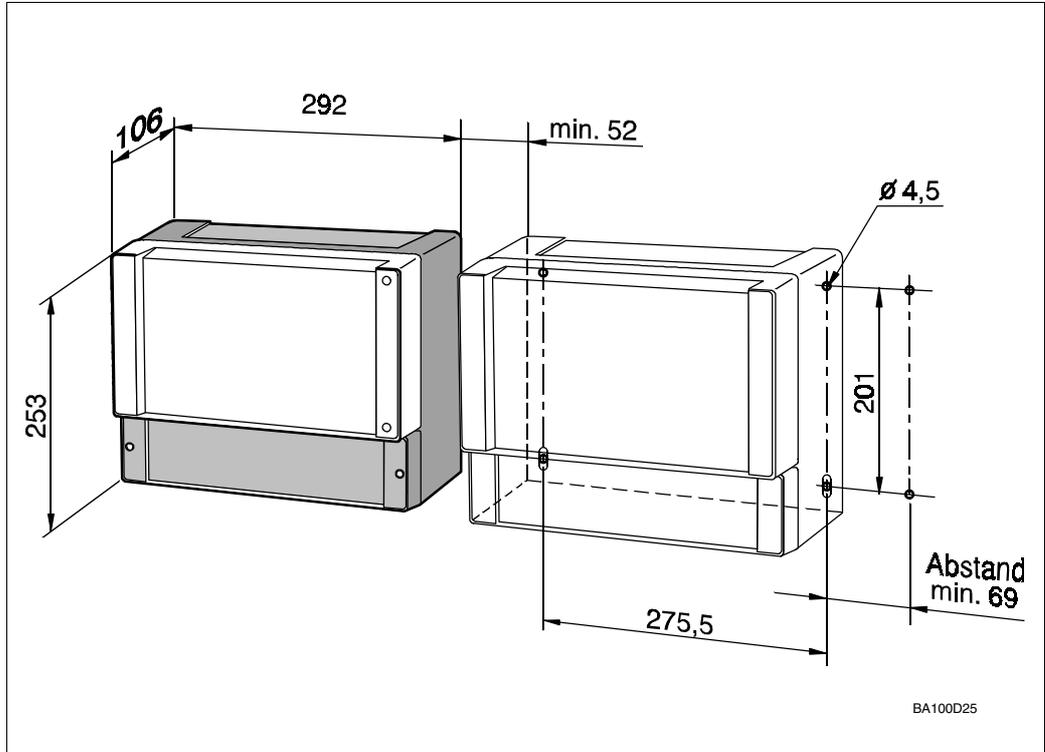
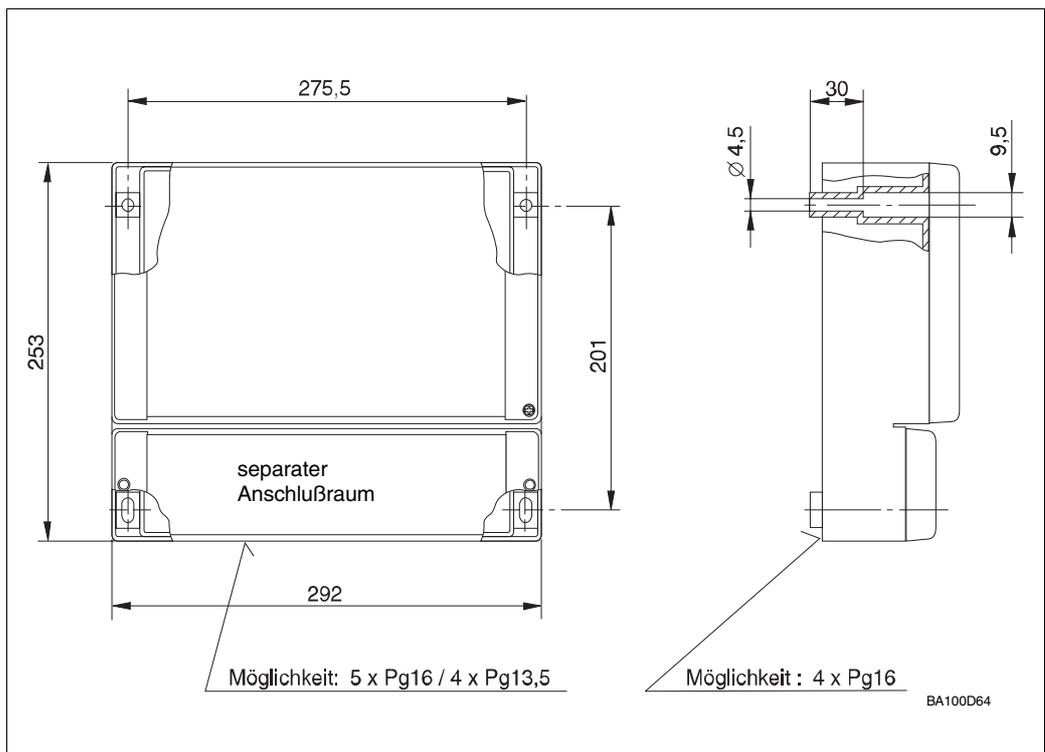


Abb. 2.2
Kabeleinführung von der Unterseite oder Rückseite möglich. Montageschrauben: max \varnothing 4,5 mm, Schraubenkopf max \varnothing 9,5



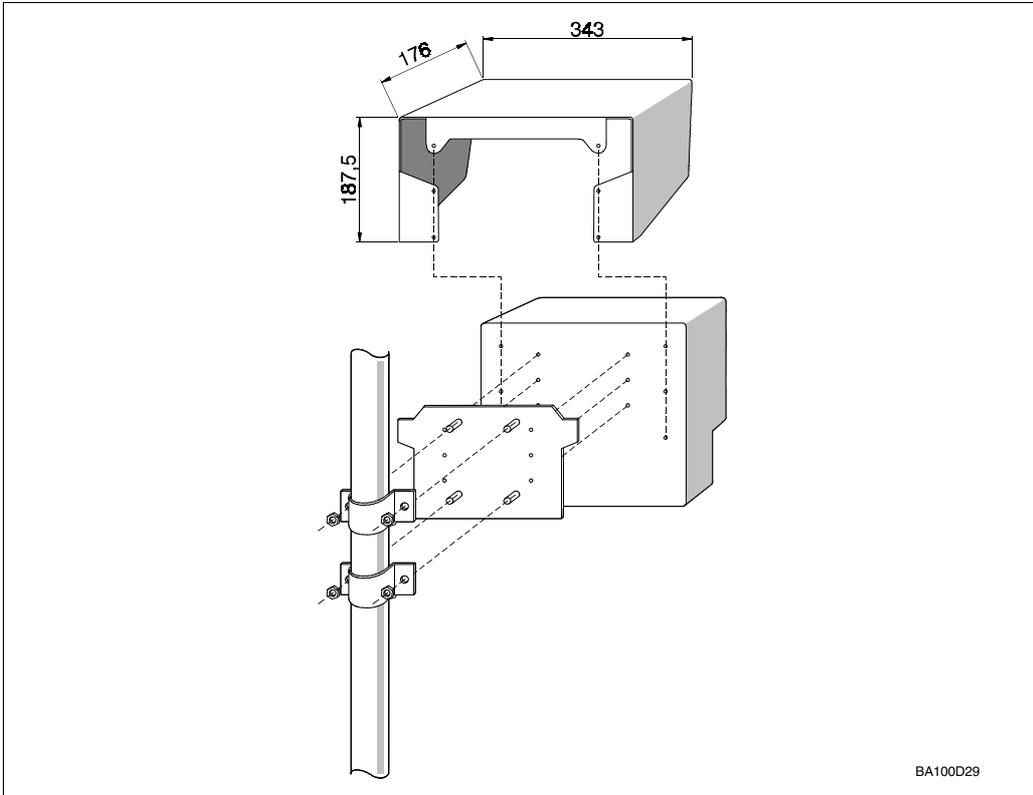


Abb. 2.3
Montage Wetterschutzhaube
und Mastbefestigung des
IP-66-Schutzgehäuses

Montage der IP-10-Montageplatte

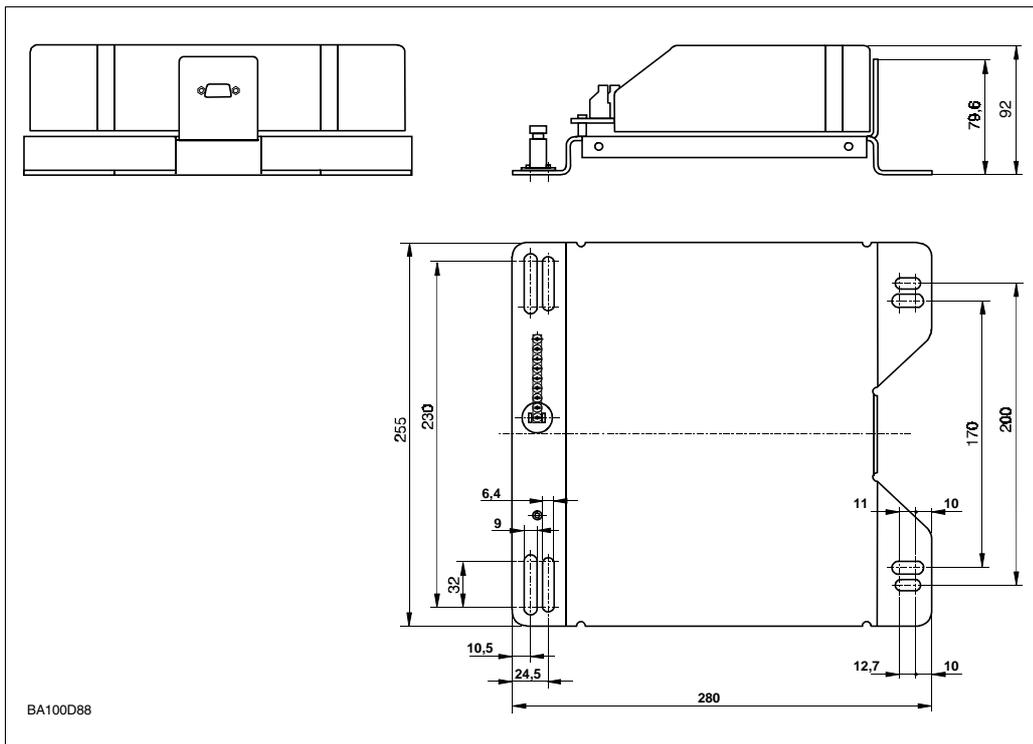


Abb. 2.4
Montageabmessungen der
IP-10-Montageplatte für
Schaltschrankmontage
(für den Stecker oberhalb der
Montageplatte 10 cm Platz
vorsehen)

Montage in Schalttafel

Abb. 2.5
Montageabmessungen der Bedieneinheit für Schalttafeleinbau. Die Platine der Meßumformer-Elektronik wird separat montiert.

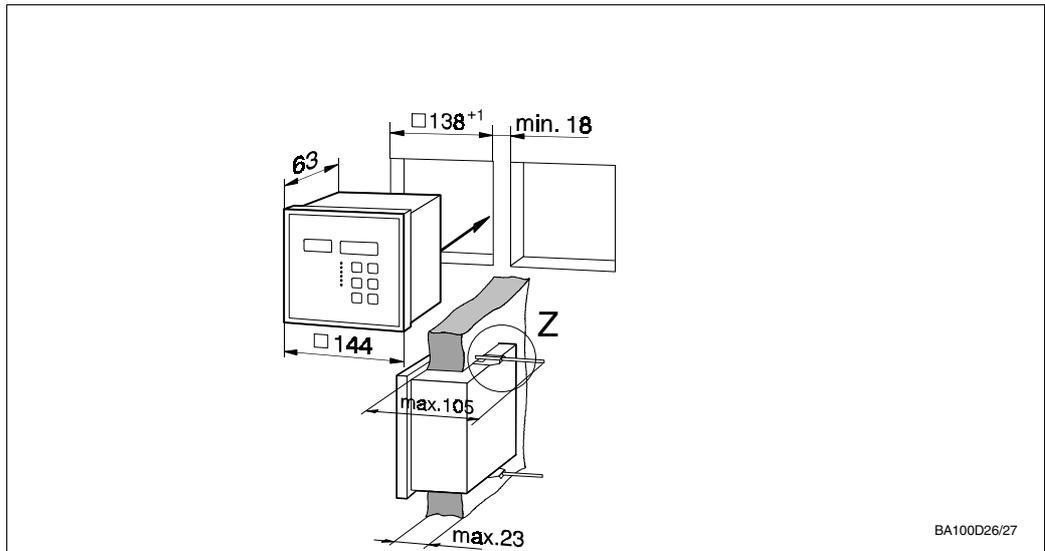
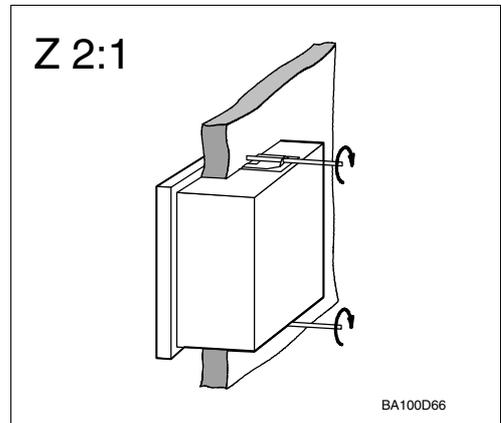
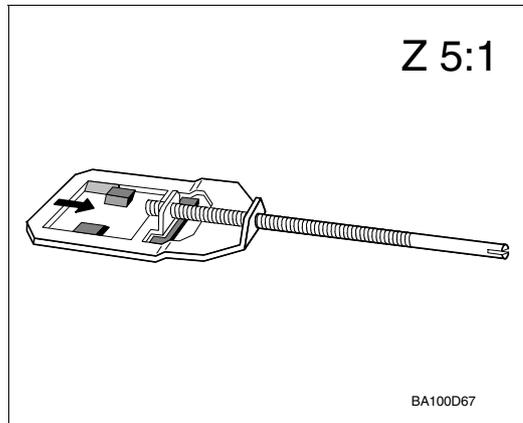
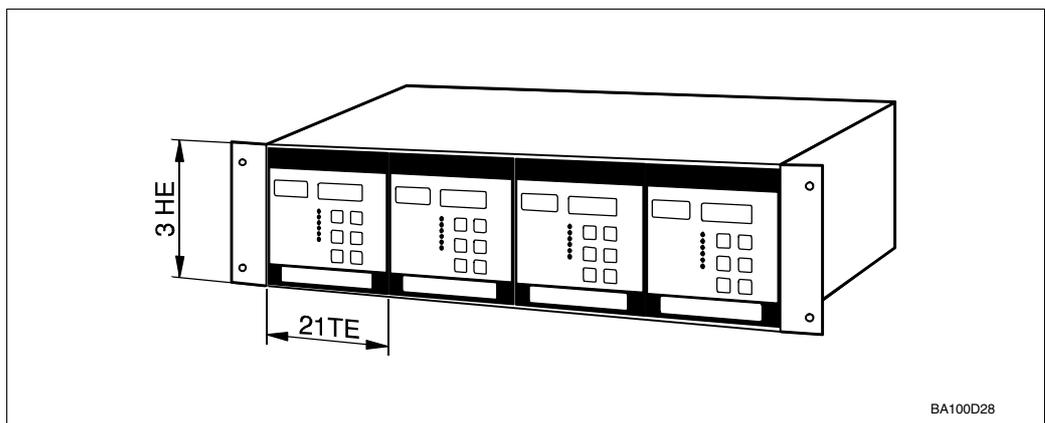


Abb. 2.6
Die Befestigungsklammern werden gegenüberliegend auf die Fixierpunkte aufgesteckt, bei dicker Schalttafel können die hinteren Fixierpunkte benützt werden.



Montage in Baugruppenträger

Abb. 2.7
Montage Bedieneinheit für Baugruppenträger. Die Platine der Meßumformer-Elektronik wird separat montiert.



2.2 Elektrischer Anschluß

Warnung!

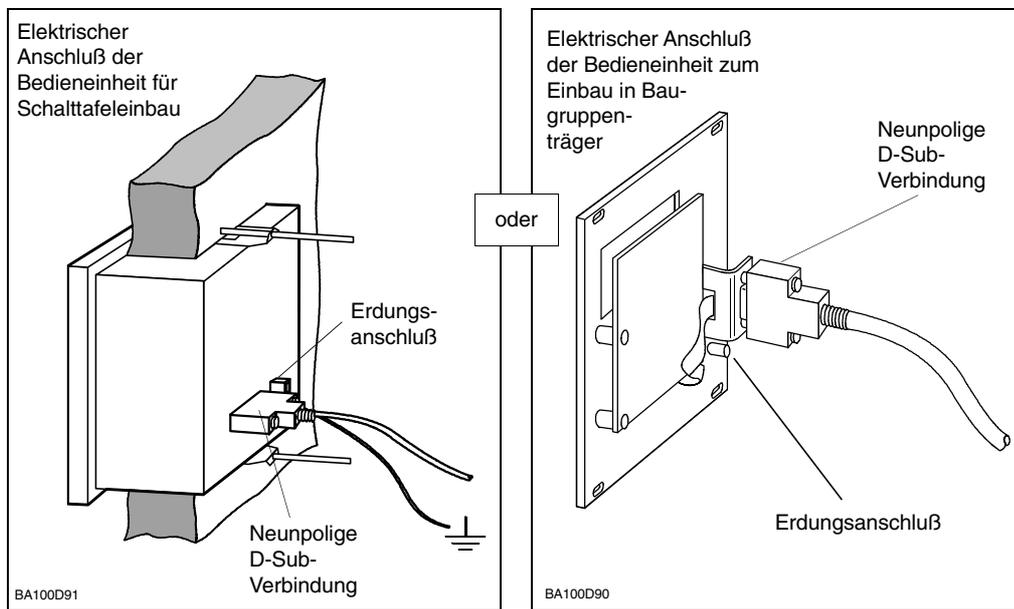
- Schalten Sie vor dem Anschließen die Spannungsversorgung aus.
- Soll der Ultraschallsensor in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, sind die gültigen Richtlinien zu beachten.



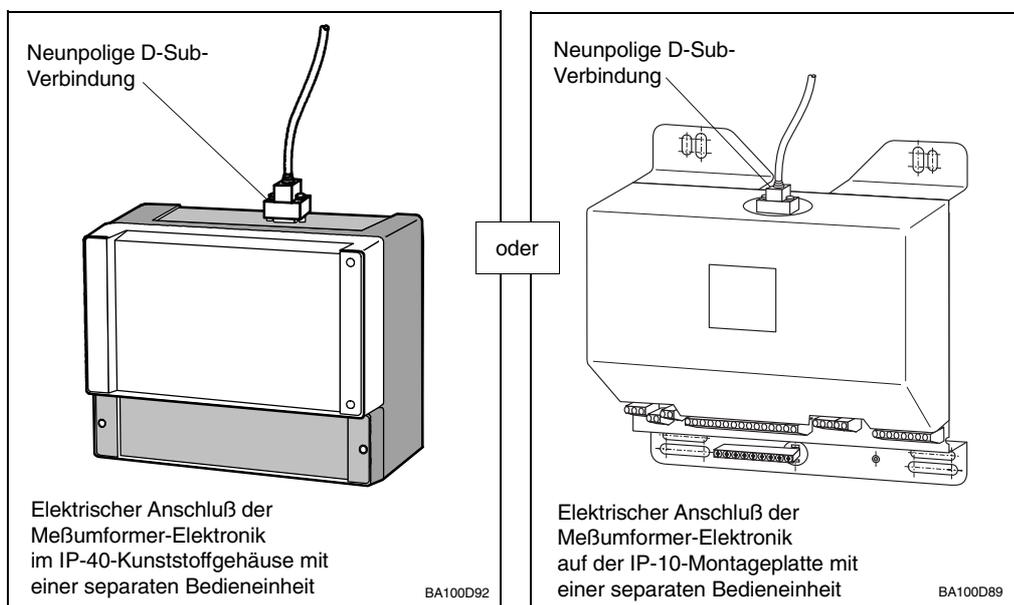
Separate Bedieneinheit

Mit dem beiliegenden Anschlußkabel mit neunpoligen Steckern auf beiden Seiten (für neunpolige D-Sub-Verbindungen) wird die separate Bedieneinheit mit der Meßumformer-Elektronik verbunden.

Drücken Sie den Stecker des Anschlußkabels in die Buchse der Meßumformer-Elektronik und schrauben Sie den Stecker mit einem kleinen flachen Schraubendreher fest. Die andere Seite des Anschlußkabels verbinden Sie in gleicher Weise mit der separaten Bedieneinheit. Die in der Schalttafel oder im Baugruppenträger eingebaute Bedieneinheit erden!



Elektrischer Anschluß einer separaten Bedieneinheit ...

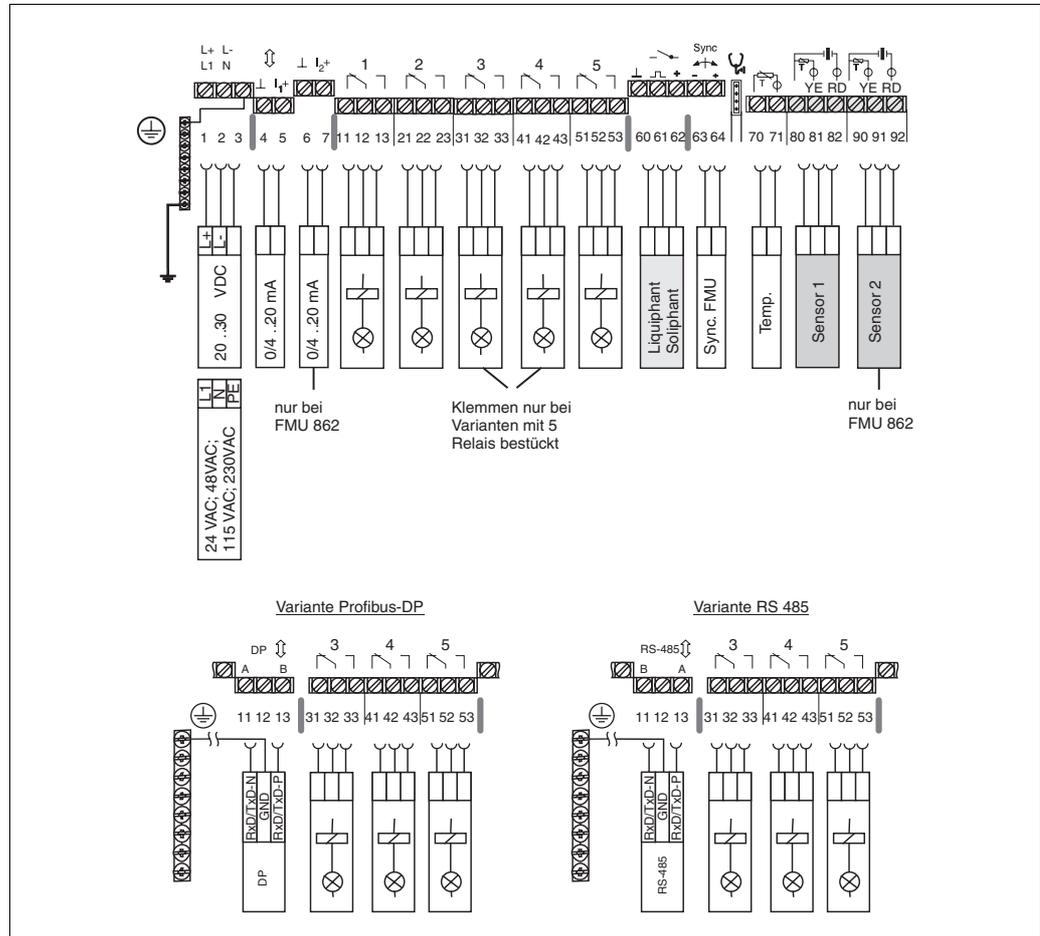


... mit der Meßumformer-Elektronik

Klemmenleiste

Die Klemmenleiste für Leitungsquerschnitte bis 2,5 mm² befindet sich in dem separaten Anschlußraum und wird nach Öffnen des hellgrauen Kunststoffdeckels zugänglich. Zur Kabeleinführung in den separaten Anschlußraum werden vorgeprägte Stellen ausgedreht (Unterseite vorgesehen für 5 x Pg 16, 4 x Pg 13,5; Rückseite 5 x Pg 16). Alle Klemmen sind deutlich gekennzeichnet. Abb. 2.8 zeigt das Anschlußschema des Prosonic FMU (Klemme 3: nur interner Schutzleiteranschluß).

Abb. 2.8
Anschlußbelegung der Klemmenleiste
Die galvanisch getrennten Bereiche sind durch breite Rasterlinien getrennt



Galvanische Trennung

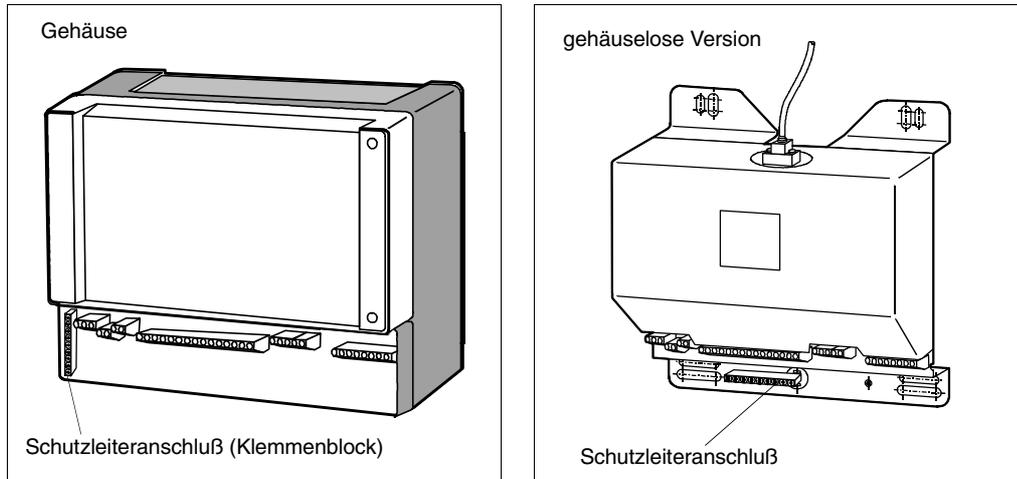
Stromausgang, Relaisausgänge, RS-485-Schnittstelle, Netzanschluß und Sensoreingang sind galvanisch getrennt und erfüllen bei angeschlossenem Schutzleiter die sichere Trennung bis 250 V_{eff} nach DIN/VDE 0160. Bei FMU 862 sind die beiden Stromausgänge untereinander galvanisch verbunden, ebenso die beiden Sensoreingänge. (In Abbildung 2.8 sind die galvanisch getrennten Bereiche durch breite Raster voneinander getrennt).

Netzschalter

Bei Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in der Nähe des Gerätes zu installieren. Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen (IEC/EN 61010).

Um den Berührungsschutz und die sichere Trennung nach DIN/VDE 0160 zu gewährleisten ist der Anschluß des Schutzleiters an dem dafür vorgesehenen metallenen Klemmenblock notwendig.

Schutzleiter



- Nur maximal ein Gerät mit nicht-potentialfreiem Eingang kann direkt an den Stromausgang angeschlossen werden.
- Die Anzahl der potentialfreien Geräte ist unter Berücksichtigung der min. bzw. max. Bürde unbegrenzt, siehe Technische Daten in diesem Kapitel.
- Max. Kontaktbelastbarkeit des Relais siehe Technische Daten.

Analog- und Relaisausgänge

Alle Prosonic-Meßumformer haben einen zusätzlichen Grenzsingaleingang. Auch das Überschreiten der Füllhöhe in die Blockdistanz des Sensors wird rechtzeitig signalisiert, von der Anzeige, dem Signalausgang und den Relais.

Separater Schalteingang

Achtung!
Der maximale Kurzschlußstrom beträgt 20 mA, Speisespannung 24 V.

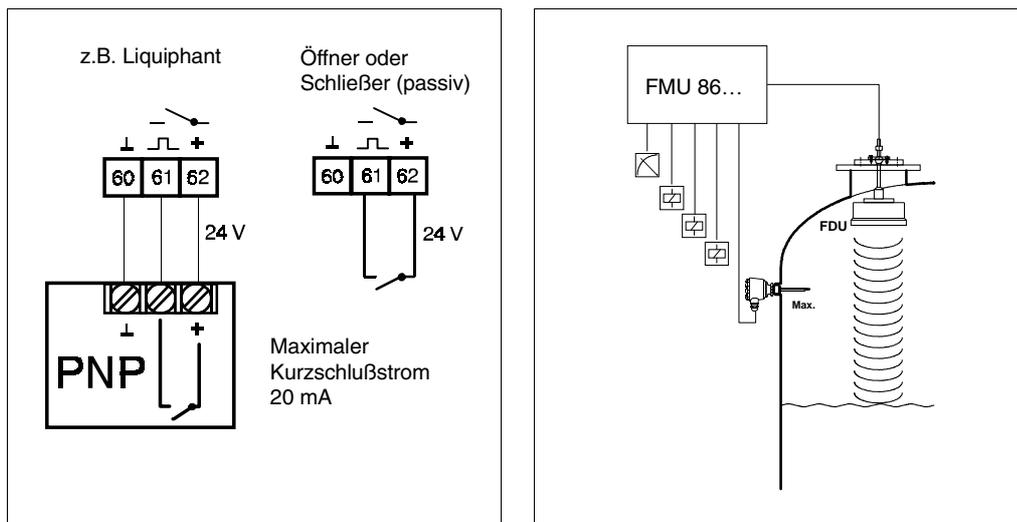


Abb. 2.9
rechts:
Alle Meßumformer besitzen einen separaten Grenzsingaleingang

links:
Separater Schalteingang, z.B. für Liquiphant oder Soliphant oder für passiven externen Grenzschalter

An den Prosonic-Meßumformer kann ein externer Temperaturfühler angeschlossen werden. Dies ist erforderlich, wenn der Sensor beheizt ist (nur bei FDU 80 oder FDU 81 wahlweise) oder wenn die Temperatur nicht im Sensor gemessen werden soll.

Externer Temperaturfühler

Sensoranschluß

Schalten Sie vor dem Anschließen eines Sensors die Spannungsversorgung des Meßumformers aus. Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung für das Gerät mit der am Typenschild angegebenen übereinstimmt.

Die Sensoren werden mit einem fest angeschlossenen Kabel geliefert (bis 30 m lieferbar; Leitungsquerschnitt 0,75 mm²). Sie können folgendermaßen angeschlossen werden:

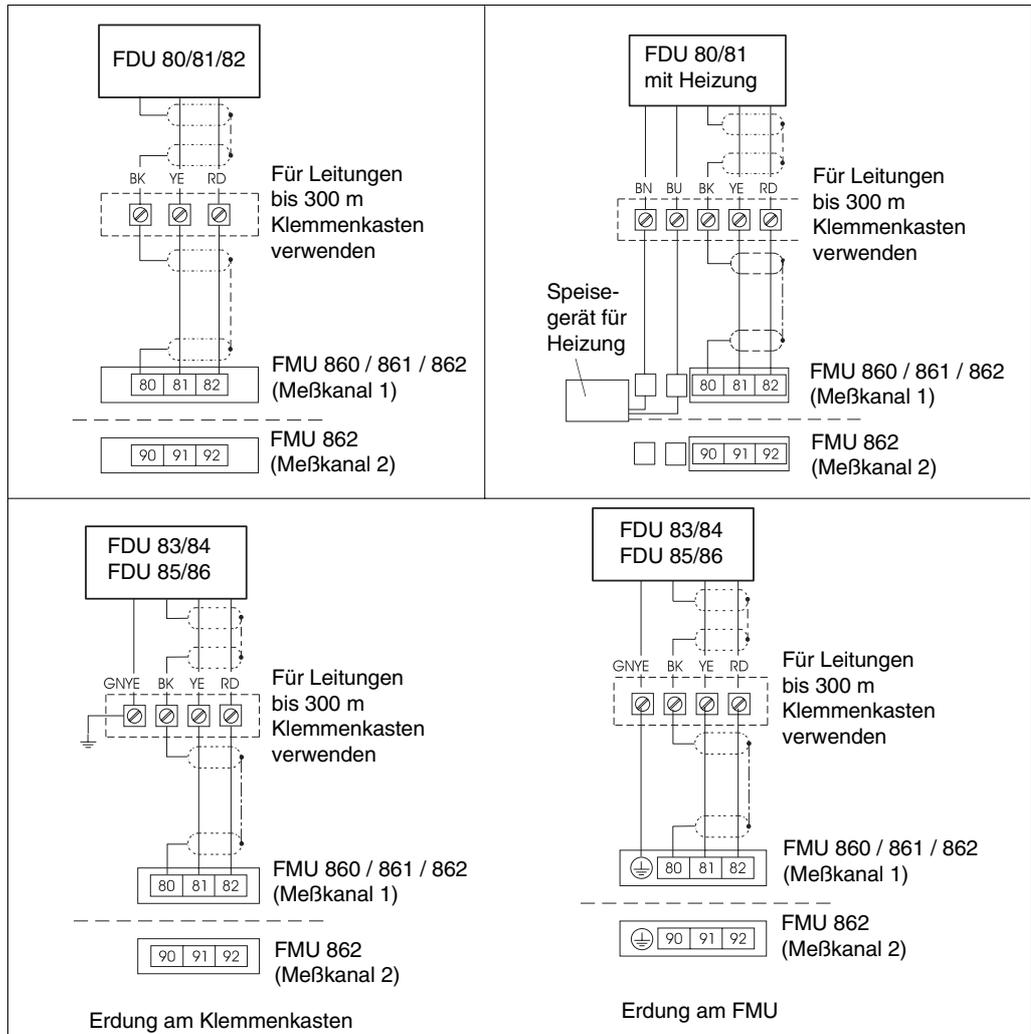
- direkt im FMU-Anschlußraum;
 - die Anschlußklemmen sind für Leitungsquerschnitte bis 2,5 mm² vorgesehen.
- über einen Klemmenkasten;
 - Bei Leitungslängen bis 300 m Klemmenkasten verwenden
 - Wenn der Klemmenkasten in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden soll, sind die nationalen Errichterbestimmungen zu berücksichtigen.

Für die Verbindung von Sensor und Elektronik muß eine zweiadrige, abgeschirmte Leitung verwendet werden (Abschirmung: Metallgeflecht max. 6 Ω)

- Kabelspezifikation (pro Ader): max. 6 Ω, max. 60 nF Gesamtkapazität
- Achtung – die Abschirmung dient als Rückleiter. Abschirmung nicht erden und ohne elektrische Unterbrechung zum Auswertegerät führen
- FDU 83, 84, 85, 86: Leitung für Potentialausgleich nicht innerhalb der Abschirmung mitführen
- Werden mehrere Sensorleitungen parallel verlegt, müssen die entsprechenden Geräte Prosonic FMU synchronisiert werden. (Siehe auch »Synchronisierungsanschluß« Seite 22.)

Abb. 2.10
Elektrischer Anschluß der Prosonic-Sensoren.

Adernfarbe	
BK	= schwarz
RD	= rot
YE	= gelb
GNYE	= grün-gelb
BN	= braun
BU	= blau

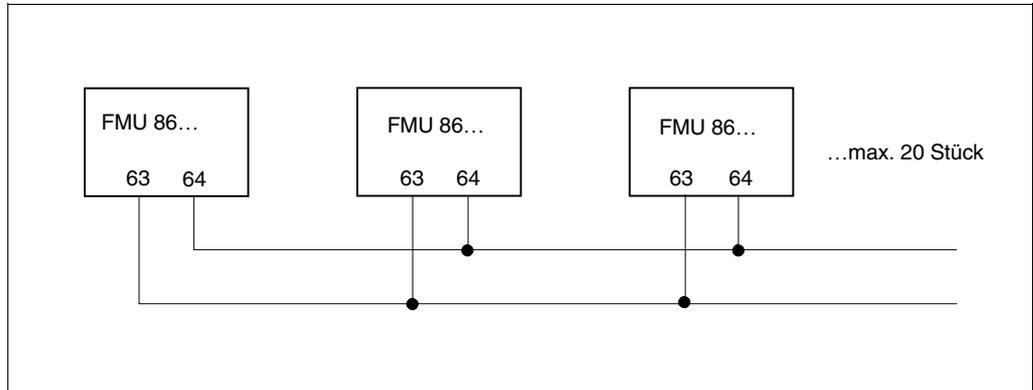


- Sensorverlängerungskabel:**
- FDU 80, 80F, 81, 81F, 82:
Bst.-Nr. 938278-0120
 - FDU 83, 84, 85:
Bst.-Nr. 938278-1021
 - FDU 86:
Bst.-Nr. 52000261

Synchronisierungsanschluß

Bei der Verdrahtung von mehreren Prosonic-Geräten, deren Sensorkabel parallel verlegt sind, müssen die Synchronisationsanschlüsse (Klemmen 63 und 64) verdrahtet werden. Es können bis zu zwanzig Geräte synchronisiert werden. Bei mehr als zwanzig Geräten werden Gruppen von wieder maximal zwanzig Geräten gebildet. Für Geräte innerhalb einer Gruppe können die Sensorleitungen parallel verlaufen. Die Sensorleitungen der einzelnen Synchronisierungsgruppen müssen getrennt verlegt werden. Es kann handelsübliches abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Abb. 2.13
Paralleler Anschluß von max. 20
Bedieneinheiten



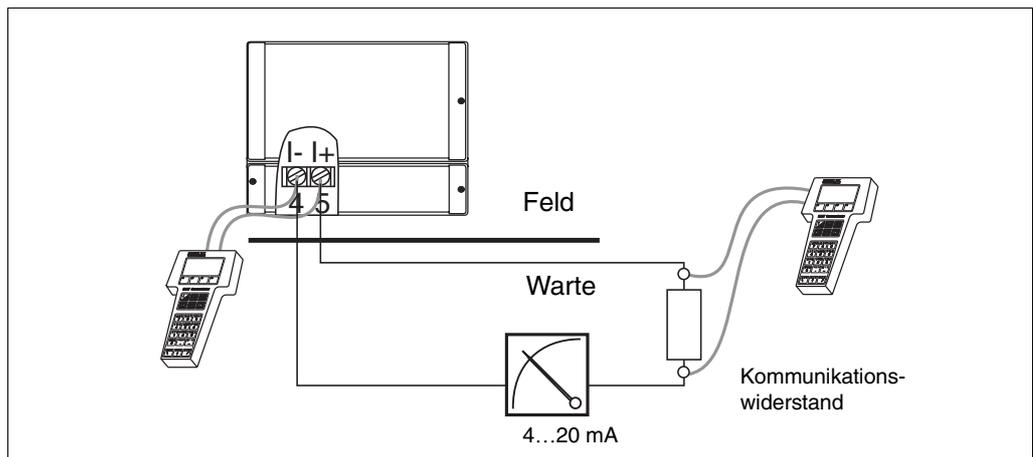
**Anschluß des HART-
Handbediengeräts**

Ein Prosonic-Meßumformer kann mit einem Handbediengerät HART-Communicator DXR 275 parametrisiert und über den Betriebszustand abgefragt werden, wenn er über eine HART Schnittstelle verfügt. In diesem Fall erweitert ein Steckmodul die Funktion des ersten Stromausgangs zu einer Schnittstelle mit einer seriellen Datenübertragung auf der 0/4...20 mA-Signalleitung. Anschlußgeräte am Stromausgang bleiben von diesem Digitalsignal völlig unbeeinflusst. Das Steckmodul ist nachrüstbar.

Das Handbediengerät wird entweder vor Ort am Stromausgang 1 (Klemme 4 und 5) oder in der Warte am Kommunikationswiderstand angeschlossen (siehe Abb. 2.15).

- R_{max} 600 Ω .
- zweiadriges abgeschirmtes Kabel verwenden, maximale Kapazität 60 nF.

Abb. 2.14
Anschluß des HART
Communicator DXR 275 im Feld
und in der Warte.



2.3 Technische Daten

		Allgemeine Angaben	
Hersteller	Endress+Hauser		
Gerätefunktion	Meßumformer zur Füllstand- oder Durchflußmessung zum Anschluß von ein oder zwei Ultraschallsensoren		
Schnittstelle	0/4...20 mA mit HART-Kommunikation, optional RS 485 oder PROFIBUS-DP		
Sonstiges	CE-Zeichen		
		Eingangskenngrößen	
Signaleingang Kanal 1 und Kanal 2			
Anschließbare Sensoren	ein Prosonic FDU 8... (Nennmeßbereiche von 5...70 m). Bei FMU 862: zwei Prosonic FDU 8... (auch verschiedene).		
Separater Schalteingang	externer passiver Grenzscharter (Öffner oder Schließer) oder PNP-Schalter, z.B. Liquiphant oder Soliphant (24 V, maximaler Kurzschlußstrom 20 mA)		
Eingang für separaten Temperaturfühler FMT 131 (der Sensor ist als Zubehör erhältlich)	– Einsatzbereich: Bei beheiztem Sensor, oder wenn die Temperatur nicht im Sensor gemessen werden soll. – Funktion: Temperaturkompensation der Schallaufzeit (z.B. in offenen Gerinnen), – NTC-Ausführung		
		Ausgangskenngrößen	
Analogausgang			
Ausgang	– 4...20 mA, umschaltbar auf 0...20 mA (Stromsignal invertierbar) – bei FMU 862: gleiche Werte für zweiten Kanal gleichzeitig umschaltbar mit Kanal 1 auf 0...20 mA – mit Steckmodul auch serielle Schnittstelle (HART) – 4-mA-Schwelle koppelbar		
Signalunterlauf / Signalüberlauf	4...20 mA 0...20 mA	Signalunterlauf 3,8...4 mA –0,5...0 mA	Signalüberlauf 20...20,5 mA 20...20,5 mA
bei Störung	–10 % 110 % hold	0...20 mA –2 mA 22 mA letzter Meßwert	4...20 mA 2,4 mA 21,6 mA letzter Meßwert
Strombegrenzung	24 mA		
Meßunsicherheit	0,2 % für maximale Meßspanne bei glatter Oberfläche		
Integrationszeit	0...300 sec.		
maximale Bürde	600 Ω Kommunikationswiderstand: 250 Ω		
Bürdeneinfluß	vernachlässigbar		
Relais			
Ausführung	– wahlweise drei (Relais Nr. 1, 2, 5) oder fünf unabhängige Relais mit je einem potentialfreiem Umschaltkontakt – bei RS-485 oder PROFIBUS-DP-Schnittstelle immer nur drei Relais (Relais Nr. 3, 4, 5)		
Funktion	– Grenzwert – Störrelais – Tendenz – Zählimpulse (nur bei FMU 861 und FMU 862) (max. Zählfrequenz 2 Hz, Impulsbreite 200 msec) – Zeitimpulse (nur bei FMU 861 und FMU 862) – Rückstau (nur bei FMU 862)		
Schaltleistung	4 A, 250 V, 1000 VA bei $\cos \varphi = 0,7$; 35 V _{DC} und 100 W		

Ausgangskenngrößen (Forts.)	
Anzeige- und Bedienelemente	
Anzeige (LCD)	<ul style="list-style-type: none"> – 4 $1/2$-stellige Meßwertanzeige, optional beleuchtet – mit Segmentanzeige des Stroms in 10% Schritten, – Anzeigeelementen (Störung, Signalüber- bzw. unterlauf, Kommunikation)
Leuchtdioden	<ul style="list-style-type: none"> – je eine gelbe Leuchtdiode zur Signalisierung des Schaltzustandes der Relais (leuchten = Relais angezogen) – eine gelbe Leuchtdiode für ein Relais zur Störungsmeldung (leuchten = störungsfreier Betrieb) – eine grüne Leuchtdiode zeigt störungsfreien Betrieb an (leuchten = störungsfreier Betrieb, blinken = Warnung)
Mengenzähler	Ausführung: Sechsstellig, nicht rückstellbar (nur bei FMU 861 Standard, FMU 862 wahlweise)
Softwaremengenzähler	FMU 861 Standard; FMU 862 wahlweise
Kommunikationsschnittstellen	
Hart-Communicator DXR 275	<ul style="list-style-type: none"> – Anschluß direkt am Stromausgang 1 des Meßumformers oder beliebig in die Signalleitung – Kommunikationswiderstand: 250 Ω
Rackbus RS 485	optionale Schnittstelle für direkten Anschluß an einen PC über Adapter oder Schnittstellenkarte bzw. am Rackbus über Schnittstellenkarte FXA 675, Rackbusadresse über 8poligen DIP-Schalter im Gerät, Buserminierung über 4poligen DIP-Schalter im Anschlußraum
PROFIBUS-DP	optionale Schnittstelle für direkten Anschluß an einen PC über PROFICARD (PCMCIA-Karte) oder PROFIBOARD (PCI Board). Rackbusadresse über 8-poligen DIP-Schalter im Gerät Buserminierung über 4-poligen DIP-Schalter im Anschlußraum. Unterstützte Baudrates: 19,2 kBaud, 45,45 kBaud, 93,75 kBaud 187,5 kBaud, 500 kBaud, 1,5 MBaud
Synchronisieranschluß	Parallelverbindung für zwanzig Geräte, wenn mehrere Sensorleitungen über längere Strecken beieinander verlegt werden
Schnittstelle Endress+Hauser Service	für Schnelldiagnose
Hilfsenergie	
Wechselspannung	180...253 V (50/60 Hz); 90... 132 V (50/60 Hz); 38...55 V (50/60 Hz); 19...28 V (50/60 Hz)
Leistungsaufnahme	maximal 15 VA, maximal 65 mA bei 230 V _{AC}
Gleichspannung	20...30 V (Restwelligkeit innerhalb des Bereiches)
Leistungsaufnahme	maximal 12 W (typisch 8 W), maximal 500 mA bei 24 V _{DC}
Sichere galvanische Trennung	zwischen Stromausgang, Relaisausgängen, RS-485-Schnittstelle, Netzanschluß und Sensoreingang
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	–20...+60 °C
Lagertemperatur	–40...+80 °C
Klimaklasse	nach DIN 40 040 Typ R Relative Luftfeuchte 95 % im Jahresmittel, Betauung zulässig
Schutzart	nach DIN 40 050 <ul style="list-style-type: none"> – Schutzgehäuse IP 66: bei geschlossenem Gehäuse und Kabeleinführung gleicher Schutzart IP 40: bei offenem Gehäuse IP 10: bei offenem Anschlußraum – Kunststoffgehäuse mit Kabeleinführung gleicher Schutzart: IP 40 – Montageplatte für Schaltschrankmontage: IP 10 – Separate Bedieneinheit für Schalttafel: IP 40 – Separate Bedieneinheit für Baugruppenträger: IP 10

Elektromagnetische Verträglichkeit	Bei Versorgung mit Wechselspannung: Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse B; Störfestigkeit nach EN 61326 ; Anhang A (Industriebereich) Bei Versorgung mit Gleichspannung: Störaussendung nach EN 61326 ; Betriebsmittel der Klasse A; Störfestigkeit nach EN 61326; Anhang A (Industriebereich) für PROFIBUS-DP-Geräte: Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse A; Störfestigkeit nach EN 61326
Explosionsschutz	Standard; CSA General Purpose

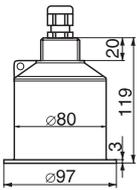
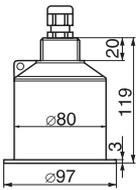
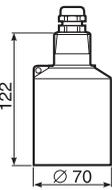
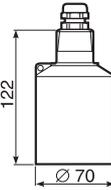
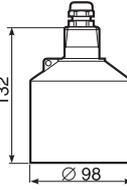
Gehäuse	
IP-66-Schutzgehäuse	– mit eingebauter Elektronik und Bedieneinheit – Werkstoff: Gehäusekörper PT/ABS, Klarsichtdeckel PC (Polykarbonat), blaue Frontplatte mit Beschriftungsfeld – Gewicht: 2,6 kg
IP-40-Kunststoffgehäuse	– Gewicht: 1 kg
IP-10-Montageplatte	– Gewicht: 0,8 kg
IP-40 Separate Bedieneinheit (Tastatur und Display)	– Ausführung zum Einbau in Schalttafel oder Baugruppenträger, – Anschlußkabel an Meßumformer-Elektronik (3 m) Meßumformer beigelegt – Gewicht: 0,3 kg
<i>Elektrischer Anschluß</i>	
Kabeleinführungen	ausbrechbare Kabeleinführungen: Rückwand und Boden für 4 bzw. 5 Kabelverschraubungen Pg 16, zusätzlich 4 Kabelverschraubungen Pg 13,5 (M20x1,5) am Boden
Anschluß	Klemmenanschluß für Kabeldurchmesser 0,5 bis 2,5 mm ²
Sensorkabel	handelsübliches zweiadriges abgeschirmtes Kabel Maximalwerte: max. 6 Ω, max. 60 nF

Mechanische Angaben

	FDU 80	FDU 80F	FDU 81	FDU 81F	FDU 82	FDU 83	FDU 84	FDU 85	FDU 86	FMU	FMT 131
ATEX II 1/2 D						x	X	x	X		
ATEX II 2 G	X	X	X	X	X				X		X
ATEX II 3 D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ATEX II 3 G	X	X	X	X	X						
FM Class I; Div. 1; Groups A...D	X	X	X	X	X						X
FM Class I; Div.2 Groups A...D									X		
FM Class II; Div. 1; Groups E, F, G						X	X	X	X		
CSA General Purpose	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CSA Class I; Div. 1; Groups A...D	X	X	X	X	X						
CSA Class II; Div. 1; Groups E, F, G						X	X	X	X		
TIIS Ex is II T6	X		X		X						
TIIS Staub Ex DP12						X		X	X		
GL, DNV, LR, ABS, BV, RINA	X		X		X	X	X	X		X	

- Zertifikate**
 – Meßumformer FMU
 – Sensoren FDU
 – Temperaturfühler FMT

Technische Daten der Sensoren FDU 80 bis 86

	FDU 80F ⁹⁾	FDU 81 F ⁹⁾	FDU 80	FDU 81	FDU 82
Abmessungen					
maximale Meßbereiche Flüssigkeiten	5 m	10 m	5 m	10 m	20 m
Schüttgüter	—	—	—	5 m	10 m
Blockdistanz	0,3 m	0,5 m	0,3 m	0,5 m	0,8 m
Werkstoffe Gehäuse/Gewinde/ Membran	ETFE	ETFE	PP-GF	PP-GF	PP-GF
Dichtung	—	—	EPDM	EPDM	EPDM
Gewicht	0,5 kg	0,55 kg	0,55 kg	0,6 kg	1,2 kg
Betriebstemperatur	-40...95 °C ¹⁰⁾	-40...95 °C ¹⁰⁾	-20 °C...+60 °C	-20 °C...+80 °C ¹⁾	-20 °C...+80 °C
Grenzbereiche	-40...95 °C ⁸⁾	-40...95 °C ⁸⁾	-40 °C...+60 °C ⁸⁾	-40 °C...+80 °C ⁸⁾	-40 °C...+80 °C ⁸⁾
Umgebungstemperatur	-40...95 °C	-40...95 °C	-40 °C...+60 °C	-40 °C...+80 °C	-40 °C...+80 °C
Maximaler Betriebsdruck $p_{absolut}$	4 bar ⁷⁾	4 bar ⁷⁾	2 bar ⁷⁾	2 bar ⁷⁾	2 bar ⁷⁾
Relative Feuchte	100 %	100 %	100%	100%	100%
Heizung möglich	—	—	X	X	—

1) bei FDU 81 mit Heizung: Betriebstemperatur -20 °C...+60 °C

2) IP 68 getestet bei 1 m Tauchtiefe, 24 h

3) Ein Mantel aus 1.4301 um das PPA-Gehäuse erlaubt den Einsatz in Zone 10

4) 0,5 mm korrosionsbest. Stahl 1.4571 mit füllgutseitiger Auflage aus 4 mm geschlossporigem PE

5) 1 mm Aluminium mit füllgutseitiger Auflage aus 5 mm geschlossporigem PE

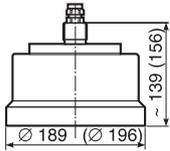
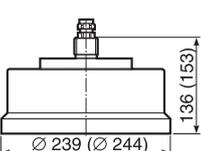
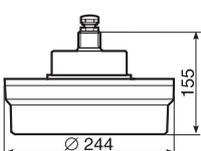
7) Einsatz bei höheren Drücken nach Rücksprache mit Endress+Hauser möglich

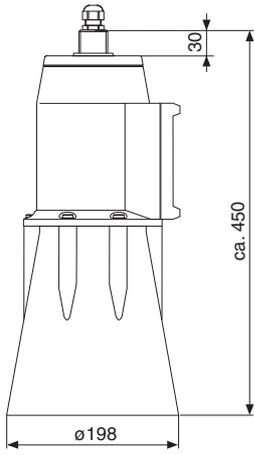
8) Einsatz bei höheren Temperaturen nach Rücksprache mit Endress+Hauser möglich

9) mit 3A Bescheinigung erhältlich

10) Bei frontbündiger Montage möglich:
- CIP Reinigung bei 95 °C
- Sterilisation 30 min. bei 135 °C

11) Mit PTFE-beschichteter Aluminiummembran

	FDU 83	FDU 84	FDU 85
Abmessungen			
	Maße in Klammern für StaubEx ³⁾	Maße in Klammern für StaubEx ³⁾	
maximale Meßbereiche Flüssigkeiten	25 m	—	—
Schüttgüter	15 m	25 m	45 m
Blockdistanz	1,0 m	0,8 m	0,8 m
Werkstoffe Gehäuse Gewinde Membran Membrandichtung	PPA ³⁾ 1.4301 oder Aluminium 1.4571 EPDM	PPA ³⁾ 1.4301 oder Aluminium 1.4571/PE ⁴⁾ EPDM	UP UP AL/PE ⁵⁾ EPDM
Gewicht	3,1 kg	4,7 kg	5,0 kg
Betriebstemperatur	-20 °C...+80 °C	-20 °C...+80 °C	-20 °C...+80 °C
Grenzbereiche	-40 °C...+80 °C ⁸⁾	-40 °C...+80 °C ⁸⁾	-40 °C...+80 °C ⁸⁾
Umgebungstemperatur	-40 °C...+80 °C	-40 °C...+80 °C	-40 °C...+80 °C
Maximaler Betriebsdruck $p_{absolut}$	1,5 bar ⁷⁾	1,5 bar ⁷⁾	1,5 bar ⁷⁾
Relative Feuchte	100 %	100 % (bei 60 °C) 95 % (bei 80 °C)	100 % (bei 60 °C) 95 % (bei 80 °C)
Schutzart ²⁾	IP 68	IP 68	IP 68

Typ	FDU 86
Abmessungen	
maximale Meßbereiche Flüssigkeiten	-
Schüttgüter	70 m
Blockdistanz	1,6 m
Arbeitsfrequenz bei 23 °C	11 kHz
Werkstoffe Gehäuse Gewinde Membran Membrandichtung	UP VA/UP Al/PTFE ¹¹⁾ Silikon
Gewicht	5 kg
Betriebstemperatur	-40 °C...+150 °C ⁸⁾
Grenzbereiche	-40 °C...+80 °C ¹²⁾ -40 °C...+140 °C ¹³⁾
Maximaler Betriebsdruck p _{absolut}	3 bar ⁷⁾
Relative Feuchte	100 %
Schutzart ²⁾	IP 68
Montage	G1A oder 1 NPT
Integrierter Temperaturfühler	X

12) Einschränkung gilt mit Zertifikaten

- FDU 86 - F...
- K...
- L...

13) Einschränkung gilt mit Zertifikaten

- FDU 86 - E...
- J...
- P...
- Q...
- S...
- T...

3 Bedienelemente

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Prosonic FMU. Es ist wie folgt unterteilt:

- Prosonic-Bedienmatrix
- Anzeige- und Bedienelemente Prosonic FMU
- Anzeige- und Bedienelemente HART-Handbediengerät DXR 275

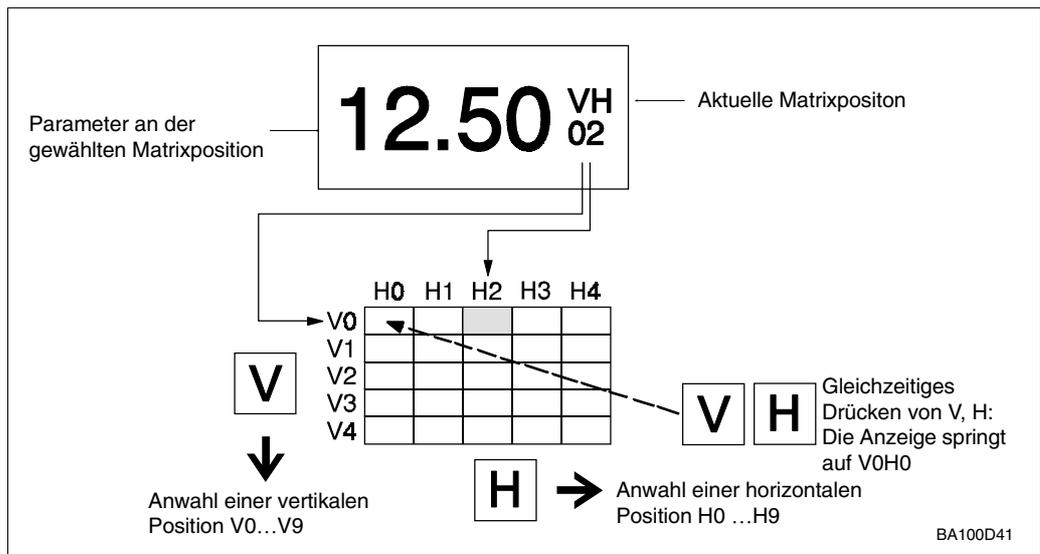
3.1 Prosonic-Bedienmatrix

Alle Parameter von den Analogausgängen bis zu den Relaischaltpunkten werden mit einer Bedienmatrix eingestellt. Abb. 3.1 zeigt einen Ausschnitt des Displays und seine Anbindung an die Bedienmatrix des Prosonic FMU:

- Jedes Feld in der Matrix ist über eine vertikale (V) und eine horizontale (H) Position anwählbar, welche über die Tasten am Prosonic oder mit einem Handbediengerät eingegeben werden.

Die Bedienmatrix finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung. Im Deckel des Feldgehäuses steckt ebenfalls eine gefaltete Bedienmatrix.

Abb. 3.1
Ausschnitt des Prosonic-Displays und die Anbindung zur Bedienmatrix. Die vollständige Matrix besteht aus 10 x 10 Feldern, die nicht alle mit Funktionen belegt sind.



Die wichtigsten Matrixfelder zur Meßwertanzeige zeigt Tabelle 3.1. (Kanal 2 ist nur bei FMU 862 vorhanden).

Tab. 3.1
Die wichtigsten Matrixfelder zur Meßwertanzeige

Anzeigefelder	Kanal 1	Kanal 2
Meßwert	V0H0	V4H0
Distanz	V0H8	V4H8
Füllhöhe	V0H9	V4H9

3.2 Anzeige- und Bedienelemente Prosonic FMU

Neben der 4 1/2-stelligen Anzeige für den Wert des Parameters und seine Matrixposition V (vertikal) und H (horizontal) hat das Display folgende weiteren Anzeigeelemente.

Symbole des Displays

- Eine Segmentanzeige zeigt das Stromsignal in 10%-Schritten an.
- Wenn die gesamte Segmentanzeige leuchtet und das rechte Dreieck daneben erscheint, ist das Stromsignal größer als 20 mA (Signalüberlauf). Ist die gesamte Segmentanzeige erloschen, und erscheint das linke Dreieck, ist der Strom – abhängig vom gewählten Strombereich – kleiner 4 mA bzw. 0 mA (Signalunterlauf).
- Leuchtet das Symbol zur Fehlermeldung, liegt eine Störung vor; blinkt das Symbol signalisiert das Prosonic FMU eine Warnung und versucht weiterzumessen. Detaillierte Informationen zum Fehlerverhalten beschreibt Kapitel 9.
- Leuchtet das Symbol zur Kommunikation wird der Prosonic gerade über das HART-Handbediengerät DXR 275 bedient.

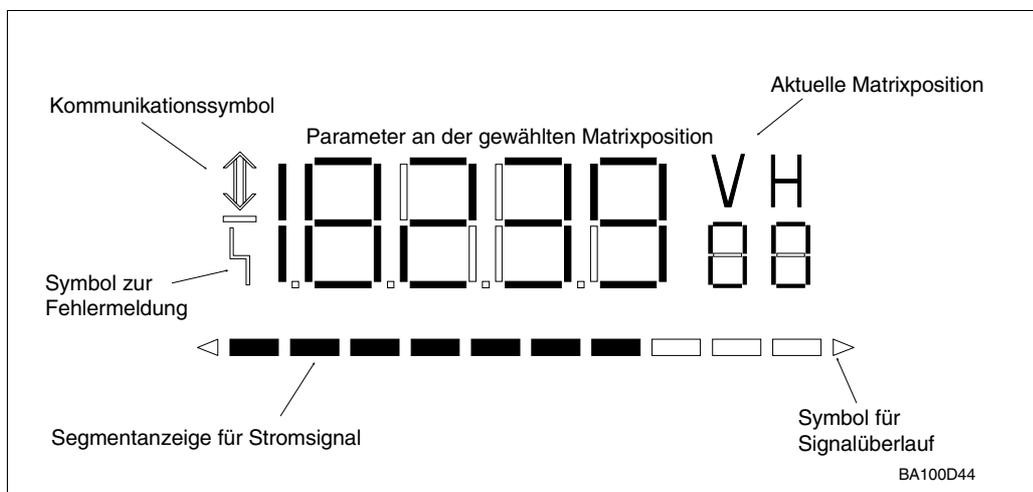


Abb. 3.2
Elemente des Displays

Hinweis!

- Wenn ein Zahlenwert mit einer 4 1/2-stelligen Anzeige nicht dargestellt werden kann, erscheint »E---«.
- Nach Verriegelung der Matrix (Kap. 8.2) können keine Veränderungen mehr vorgenommen werden.
- Zahlenwerte, die bei der Bedienung nicht blinken, sind Anzeigewerte oder verriegelte Felder und können nicht verändert werden.



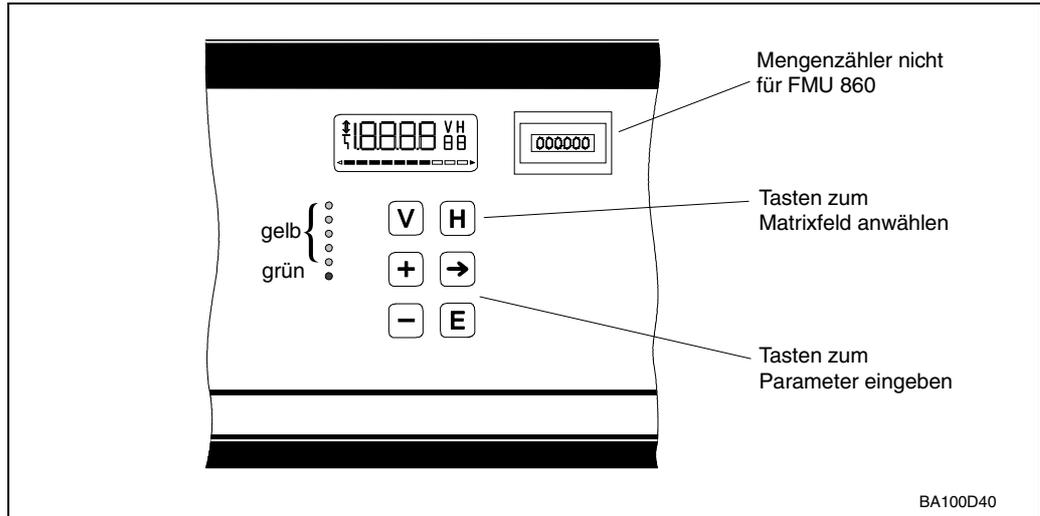
Hinweis!

Abb. 3.3 zeigt die Frontplatte mit allen Bedien- und Anzeigeelementen. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

- Jedem Relais ist eine gelbe Leuchtdiode zugeordnet, die leuchtet, wenn das Relais angezogen ist. Jedem Relais kann die Funktion »Störung« zugeordnet werden (siehe Kapitel 9).
- Eine grüne Leuchtdiode leuchtet bei betriebsbereitem Meßumformer und blinkt bei einer Warnung (siehe Kapitel 9).
- Sechsstelliger Mengenzähler (nicht rückstellbar):
 FMU 860 hat keinen Mengenzähler,
 FMU 861 hat immer einen Mengenzähler,
 FMU 862 ist wahlweise mit Mengenzähler ausgestattet.

Leuchtdioden und Mengenzähler

Abb. 3.3
Frontplatte des
Prosonic FMU 86...



Tab. 3.2
Prosonic FMU 86...
Parametereingabe und -anzeige

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrix	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf VOHO.
Eingabe der Parameter	
→	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. • Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden. • Die angewählte Ziffernstelle blinkt.
+ + →	• Der <i>Dezimalpunkt</i> wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten »→« und »+« um eine Position nach rechts verschoben.
+ +	• »+« verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um +1 .
-	• »-« verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1 .
E	<ul style="list-style-type: none"> • Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden. Der Cursor muß ganz links stehen. • Mit »E« bestätigen und speichern Sie ihre Eingabe. Wird ein anderes Matrixfeld gewählt, ohne Drücken der »E« Taste, gilt der alte Wert des Matrixfeldes.

Sonderfunktion für FMU 862

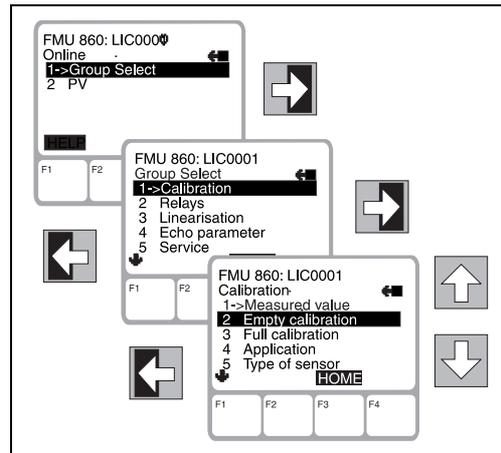
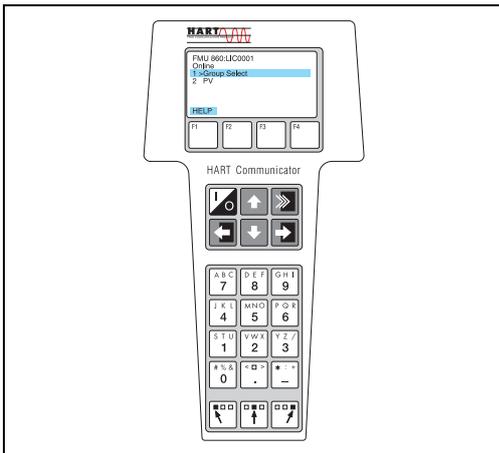
Das Zweikanalgerät Prosonic FMU 862 kann die Meßwerte für beide Kanäle abwechselnd im Zweisekundentakt anzeigen. Die Identifikation des Kanals zur Anzeige ist einfach:

V0H0 wird angezeigt mit dem Meßwert für Kanal 1.

V4H0 wird angezeigt mit dem Meßwert für Kanal 2.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H0	»E«	Abwechselnd wird der Meßwert für Kanal 1 (V0H0) und Kanal 2 (V4H0) angezeigt und zwar solange bis wieder »E« gedrückt wird.

3.3 Bedienung über Universal HART Communicator DXR 275



Bei der Bedienung über HART-Protokoll wird eine von der Matrix abgeleitete Menübedienung genutzt (siehe auch Bedienungsanleitung zur HART-Bedienung, BA 139F)

- Das Menü »Group Select« ruft die Matrix auf.
- Die Zeilen stellen die Menü-Überschriften dar.
- Die Parameter werden über Unter-Menüs eingestellt.

Der Anschluß des Handbediengerätes wird im Kapitel 2.2 Elektrischer Anschluß S. 22 beschrieben.

3.4 Bedienung mit Commuwin II

Bei der Bedienung über das Anzeige- und Bedienprogramm Commuwin II (möglich ab Version 1.5) wird der Prosonic Meßumformer entweder

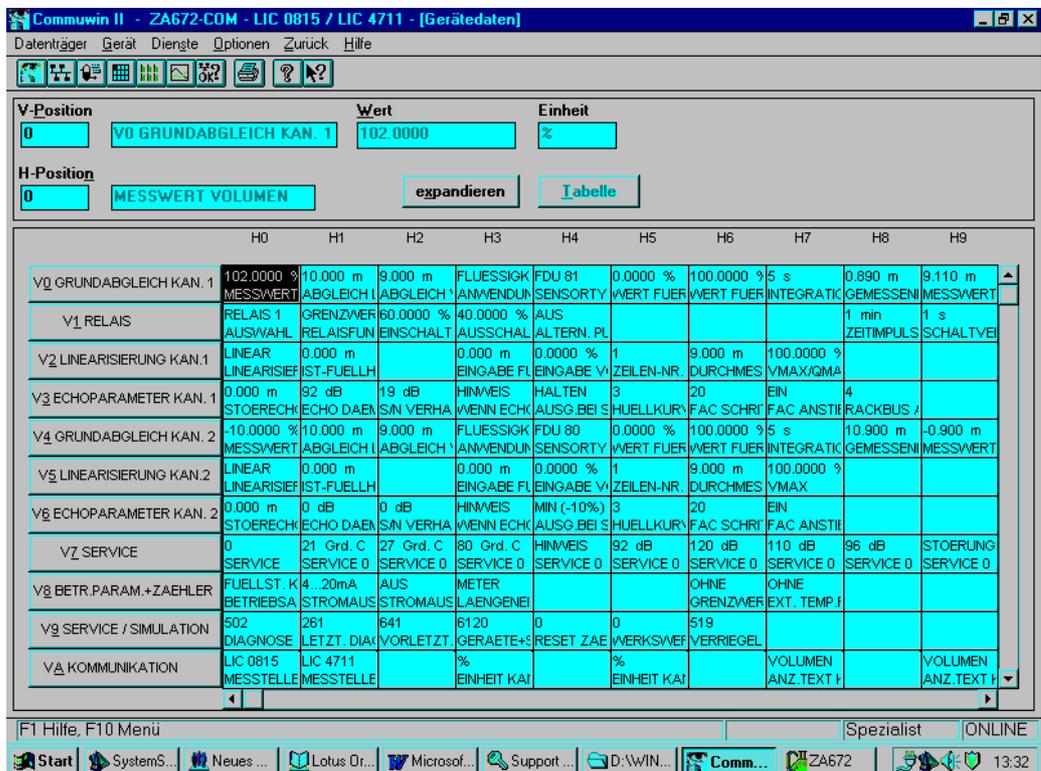
- über eine Bedienmatrix oder
- den graphischen Bedienmodus

eingestellt und bedient. Dabei muß der entsprechende Server (z.B. HART, DPV1 oder ZA 672) aktiviert werden. Eine Beschreibung des Bedienprogramms Commuwin II ist der Betriebsanleitung BA 124 F zu entnehmen.

Bedienmatrix

In diesem Bedienmodus im Menü Geräteparameter kann auf die erweiterten Funktionen des Prosonic FMU zugegriffen werden.

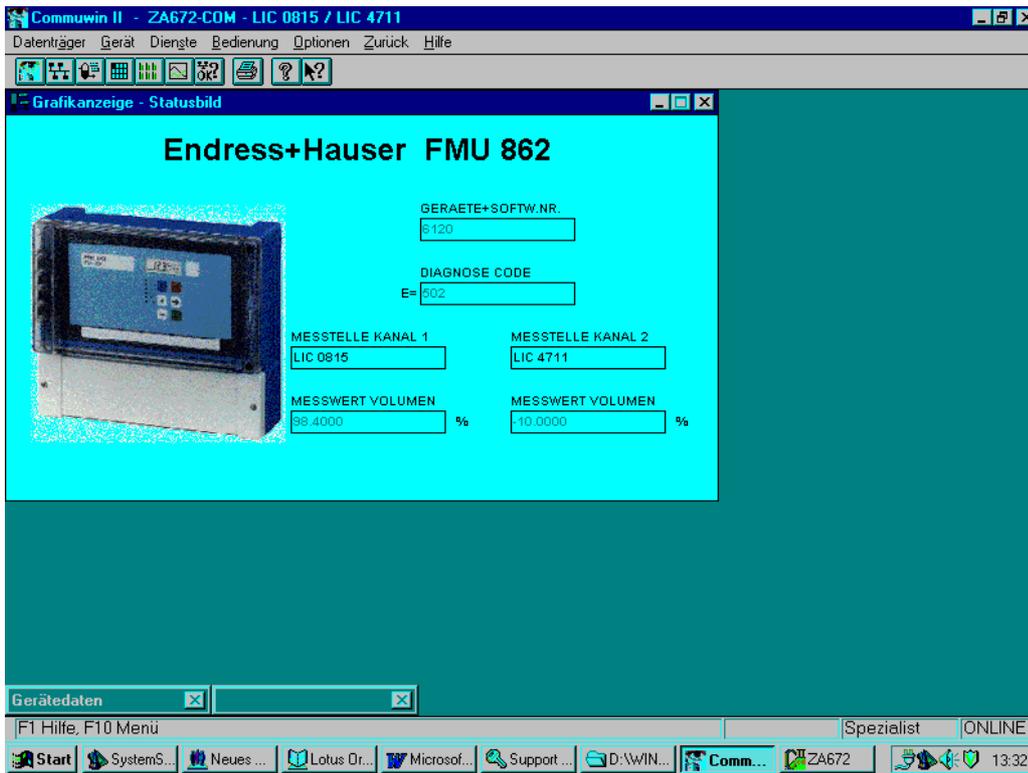
- Jede Reihe ist einer Funktionsgruppe zugeordnet.
- Jedes Feld stellt einen Parameter dar.



Die Einstellparameter werden in den entsprechenden Feldern eingetragen.

In diesem Bedienmodus werden die Parameter für bestimmte Konfigurationsvorgänge in den entsprechenden Bildvorlagen eingetragen.

Graphische Bedienung



4 Füllstand, Differenz, Mittelwert

In diesem Kapitel werden die Grundeinstellungen behandelt, die notwendig sind, damit der Prosonic FMU mit dem Ultraschallsensor zusammen arbeiten kann und Sie schnell einen Meßwert angezeigt bekommen:

- bei der Füllstandmessung oder
- bei der Differenz- und Mittelwertmessung

Die Einstellung erfolgt in drei Schritten

- Grundeinstellungen
- Grundabgleich und
- Linearisierung, die nur bei speziellen Anwendungen erforderlich ist.



Hinweis!

Hinweis!

Solange die Grundeinstellungen nicht abgeschlossen sind, gibt der Prosonic FMU eine Warnungsmeldung.

Bei FMU 862 empfehlen wir nach den Grundeinstellungen zunächst Kanal 1 abzugleichen und zu linearisieren, anschließend Kanal 2. Die Matrixpositionen für Kanal 2 stehen rechts bei den Schritt-für-Schritt-Eingaben.

Die Einstellung der Analogausgänge und der Relais wird in Kapitel 6 und 7 beschrieben.

Nach Eingabe aller Parameter kann die Matrix verriegelt werden (siehe Kapitel 8).

Nach der Verriegelung können alle Eingaben angezeigt, jedoch nicht verändert werden.

Einstellungen notieren!

Bei der Eingabe der Parameter können die eingegebenen Werte in der Tabelle auf Seite 111 notiert werden.

4.1 Grundeinstellungen

Im einzelnen sind die folgenden Eingaben für die Grundeinstellung des Prosonic FMUs erforderlich:

- Reset des Prosonic FMU.
Bei Erstinbetriebnahme oder z.B. nach Austausch des Sensors oder Meßumformers (nur bei der ersten Inbetriebnahme) bzw. nach Wechsel zwischen den Betriebsarten "Füllstandmessung" und "Durchflussmessung"
- Einstellung der Längeneinheit
- Einstellen der Betriebsart
- Eingabe des Sensortyps oder der beiden Sensortypen
- Eingaben zu externen Meßgeräten (externer Grenzwertschalter, externer Temperaturfühler)

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine Rückstellung auf die werkseitig voreingestellten Werte, sogenannte Werkseinstellung, vorgenommen werden. Durch Eingabe von 333 (bei Bedienung über PROFIBUS-DP: 1) im Matrixfeld V9H5 wird eine Rückstellung auf die Werkseinstellung vorgenommen.

Reset des Meßumformers

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	333	Den Wert 333 eingeben (über PROFIBUS-DP: 1)
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Hinweis!

Nach einem Reset des Meßumformers:

- gilt die gleiche Längeneinheit wie vor dem Reset
- bleibt eine Linearisierungskennlinie, die vom Benutzer eingegeben wurde, gespeichert; der Meßumformer wählt die Betriebsart »Linear«.



Hinweis!

Für die Anzeige- und Eingabewerte gelten entweder Meter (Werkseinstellung) oder feet als Maßeinheit. Die Umstellung der Längeneinheit erfolgt im Matrixfeld V8H3.

Längeneinheiten

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H3	z.B. 1	1 = Fuß; 0 = Meter (Werkseinstellung)
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Achtung!

- Die Längeneinheit ist nach einem Reset des Prosonic die gleiche wie vor dem Reset.
- Die Längeneinheit darf nur unmittelbar nach einem Reset des Meßumformers geändert werden.
- Nach dem Festlegen der Längeneinheit darf die Einstellung nur noch verändert werden, wenn alle anderen Parameter auch geändert werden.



Achtung!

Geben Sie nun eine Nummer in V8H0 ein für die Betriebsart:

Einstellen der Betriebsart

- 0 = Füllstandmessung auf Kanal 1
- 1 = Füllstandmessung auf Kanal 1 und Kanal 2
- 3 = Füllstandmessung auf Kanal 2 (und Durchfluß auf Kanal 1)
- 4 = Füllstandmessung auf Kanal 1 und Differenzmessung (Füllstand Kanal 1 – Füllstand Kanal 2) auf Kanal 2
- 5 = Mittelwertmessung (1/2*(Füllstand Kanal 1 + Füllstand Kanal 2))
- 10 = Füllstandmessung auf Kanal 2 und Differenzmessung (Füllstand Kanal 1 – Füllstand Kanal 2) auf Kanal 1

Hinweis!

- Die Betriebsarten 2, 3 und 9 für die Durchflußmessung beschreibt Kapitel 5.
- Bei den Betriebsarten 3 und 9 sollte zuerst der Kanal für Durchflußmessung eingestellt werden.
- Die Betriebsarten 7 und 8, Simulation Kanal 1 und Kanal 2, beschreibt Kapitel 9.



Hinweis!

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 0	Betriebsart 0, Füllstandmessung auf Kanal 1
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Sensortyp(en) angeben

Nun geben Sie den Sensortyp ein. Beim zweikanaligen Gerät müssen beide Sensortypen eingegeben werden. Unmittelbar nach Eingabe des Sensortyps kann das Ultraschall-echo nicht ausgewertet werden. Bis die optimale Sendefrequenz wieder erreicht ist (ca. 5 min.), wird der letzte Meßwert gehalten.

- 80 = FDU 80
- 80F = FDU 80 F
- 81 = FDU 81
- 81F = FDU 81 F
- 82 = FDU 82
- 83 = FDU 83
- 84 = FDU 84
- 85 = FDU 85
- 86 = FDU 86

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	z.B. 82	Sensor FDU 82 ist am Kanal 1 angeschlossen
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
<i>Bei FMU 862 gleich den Sensor für Kanal 2 eingeben</i>			
3	V4H4	z.B. 82	Sensor FDU 82 ist am Kanal 2 angeschlossen
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Eingaben zu externen Meßgeräten

Wenn ein externer Grenzwertschalter oder ein externer Temperaturfühler oder beides an den Prosonic FMU angeschlossen sind, ist eine Aktivierung der externen Messungen erforderlich (siehe Kapitel 6 »Analogausgang« und Kapitel 7, »Relais«).

Grenzwertschalter

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H6	z.B. 2	Grenzwertschalter ist angeschlossen und soll bei Maximum im Kanal 1 schalten
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Externer Temperaturfühler

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H7	z.B. 1	externer Temperaturfühler ist angeschlossen und liefert ein Temperatursignal für Kanal 1
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

4.2 Grundabgleich: Leer-/Vollabgleich

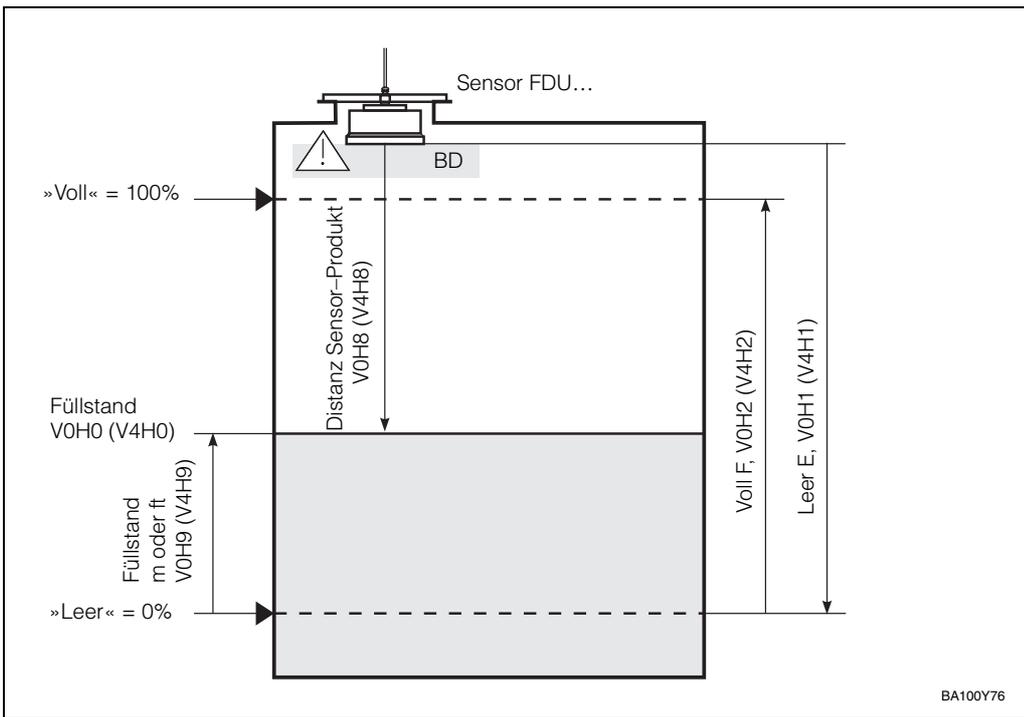


Abb. 4.1
Erforderliche Parameter für den Leer-/Vollabgleich.
In Klammern stehen die Matrixpositionen für Kanal 2

Für den Leer-/Vollabgleich ist die Eingabe zweier Parameter erforderlich:

- Distanz von Sensormembran bis zum gewünschten 0%-Punkt ,
- Distanz vom 0%-Punkt bis zum gewünschten 100%-Punkt .

Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V0H1	z.B. 13	Abstand zwischen Sensormembran und »0%-Punkt«. Wird ein Wert eingegeben, der größer als der Meßbereich des Sensors ist, nimmt der Meßumformer die Werkseinstellung	V4H1
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V0H2	z.B. 12	Abstand zwischen dem »0%-Punkt« und »100%-Punkt«. Der »100%-Punkt« darf nicht innerhalb der Blockdistanz des Sensors liegen	V4H2
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
5	V0H0		Der Meßwert wird als % des Meßbereichs angezeigt.	V4H0

Diese Eingaben bewirken, daß:

- der Meßumformer im Matrixfeld V0H0 den Meßwert als Prozentangabe des Meßbereichs anzeigt (für Kanal 2 in V4H0). Soll der Meßwert nicht in Prozent sondern in einer anderen beliebigen Einheit angezeigt werden, sind zusätzliche Eingaben notwendig (siehe »Füllstandmessung mit beliebiger Einheit« Seite 38).
- Die Distanz zwischen Sensormembran und Füllgut ist im Matrixfeld V0H8 (für Kanal 2 in V4H8) und vom 0%-Punkt bis zur Füllgutoberfläche in m oder ft in V0H9 (für Kanal 2 in V4H9) ersichtlich.
- Das 0/4...20mA-Signal bezieht sich auf 0 .. 100%.
- Bei extrem ungünstigen Einbausituationen kann es erforderlich sein, Störsignale auszublenden (siehe Kapitel 9).

Nach Leer-/Vollabgleich

Füllstandanwendungen

Abrufbare und für verschiedene Anwendungen voreingestellte Betriebswerte verkürzen die Inbetriebnahme. Durch die Anwahl von nur einem Parameter wird die Meßlinie automatisch an eine von fünf typischen Anwendungen angepaßt. Die Füllstandanwendungen können in den Matrixpositionen V0H3 angewählt werden:

- 0 = Flüssigkeit
- 1 = Flüssigkeit, Anwendung mit schneller Füllstandsänderung
- 2 = feine Feststoffe
- 3 = grobe Feststoffe
- 4 = Bandbelegung (Feststoffe mit schneller Füllstandsänderung)

Die Wirkung der verschiedenen Anwendungen auf die Ultraschallmessung sind im Anhang B beschrieben.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V0H3	z.B. 1	Füllstandanwendung »schnelle Flüssigkeit« wird gewählt	V4H3
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	

Ist-Füllhöhe V2H1

Wenn die Meßaufgabe hohe Genauigkeit verlangt, verbessert die Eingabe einer »Ist-Füllhöhe« die Meßgenauigkeit. Die exakte Ist-Füllhöhe wird z.B. mit einem Peilstab gemessen und anschließend in V2H1 eingegeben.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H1	z.B. 2,46	Ist-Füllhöhe beträgt 2,46 m	V5H1
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	

Anzeige der Füllhöhe in Meter oder feet

Im Matrixfeld V0H9 kann die Füllhöhe in Meter (oder feet, je nach Längeneinheit der Grundeinstellung) zur Anzeige gebracht werden (für Kanal 2: V4H9).

Füllstandmessung mit beliebiger Einheit

Die folgenden Eingaben sind nur dann erforderlich, wenn anschließend keine Linearisierung erfolgt.

Soll der Meßwert in V0H0 nicht in Prozent sondern in einer anderen Einheit angezeigt werden, wird der gewünschte Endwert der Anzeige in V2H7 eingegeben. Mit dieser Eingabe kann z.B. auch der Inhalt bzw. das Volumen eines zylindrisch stehenden Tanks gemessen werden. Im folgenden wird bei den Eingabeschritten der Begriff Volumen verwendet. Ersetzen Sie ihn bitte durch den Zahlenwert Ihrer Maßeinheit.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H7	z.B. 750	Volumen (z.B. 750 hl) eingeben bei 100%	V5H7
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V2H0	0	Linearisierung »Linear« aktivieren	V5H0
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	



Hinweis!

Hinweis!

Ein Reset setzt die Anzeige nicht automatisch zurück auf Prozent!

Soll die Anzeige wieder in Prozent erfolgen, muß in V2H7 »100« für 0...100% eingegeben werden.

Der Meßwert von Kanal 1 zeigt V0H0 (für Kanal 2 V4H0). Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z.B. für Fehleranalyse usw. **Meßwertanzeige**

Tabelle 4.1 faßt diese Anzeige- und Meßwerte zusammen.

Matrix	Meßwert	Anmerkung
V0H0 V4H0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, hl, m ³ , ft ³ , t usw. abhängig davon, ob eine Linearisierung aktiviert wurde. V0H0 für Kanal 1, V4H0 für Kanal 2
V0H8 V4H8	Distanz: Sensor-Produktoberfläche	Die Distanz zwischen Sensor und Produktoberfläche in m oder ft V0H8 für Kanal 1, V4H8 für Kanal 2
V0H9 V4H9	Füllhöhe	Anzeige der Füllhöhe in m oder ft V0H9 für Kanal 1, V4H9 für Kanal 2
V3H1 V6H1	Echodämpfung dB	Die Echodämpfung zwischen Emission und Empfang vom Sensor V3H1 für Kanal 1, V6H1 für Kanal 2
V3H2 V6H2	Signal-Rauschverhältnis	Signal-Rauschverhältnis: Die Differenz zwischen einem Nutzsignal (Echo) und einem Störsignal (Rauschen). Je höher das Signal-Rausch-Verhältnis ist, desto besser kann ein Echo ausgewertet werden (10 dB oder größer ist ein guter Wert). V3H2 für Kanal 1, V6H2 für Kanal 2
V8H8	Interner Zähler high	Die ersten vier Stellen des achtstelligen Software-Zählers werden angezeigt
V8H9	Interner Zähler low	Die letzten vier Stellen des achtstelligen Software-Zählers werden angezeigt
V9H0	Aktueller Fehlercode	Der aktuelle Fehlercode kann abgelesen werden
V9H1	Letzter Fehlercode	Der letzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H2	Vorletzter Fehlercode	Der vorletzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H3	Gerätecode und Software-Version	Die ersten (zwei) Zahlen geben den Gerätecode, die letzten die Softwareversion an

Tab. 4.1
Meßwertanzeige

4.3 Linearisierung

In Tanks und Behältern, in denen das Volumen nicht direkt proportional zum Füllstand ist, wird erst durch eine Linearisierung aus der Füllstandsmessung eine Volumenmessung.

Die Parameter der Linearisierung werden in der Matrixzeile V2 für Kanal 1 und in der Matrixzeile V5 für Kanal 2 eingegeben.

Die Linearisierungstypen, zylindrisch liegender Tank und Tank mit konischem Auslauf werden in Kapitel 4.3 und 4.4 beschrieben.

Folgende Linearisierungstypen können in V2H0 gewählt werden:

- 0 = linear (Werkseinstellung)
- 1 = zylindrisch liegend
- 3 = manuelle Eingabe
- 4 = halbautomatische Eingabe
- 5 = löschen

Nach der Linearisierung

Nach der Linearisierung

- In V0H0 kann das Füllvolumen im Tank oder im Silo abgelesen werden (V4H0 für Kanal 2).
- In V0H9 kann die Füllhöhe abgelesen werden (V4H9 für Kanal 2).
- Die Relaischaltpunkte müssen entsprechend den Volumeneinheiten gesetzt werden.
- Analogausgänge: Stromausgang entsprechend abgleichen.

Es gibt zwei wichtige Regeln bei der Linearisierung:

- Linearisierungsnullpunkt:
Die Eingaben zur Füllhöhe bei der Linearisierung und die Eingabe der Füllhöhe beim Leerabgleich müssen sich beide auf den gleichen Nullpunkt beziehen.
- Maßeinheiten:
Bei allen Füllhöheingaben müssen die Zahlenwerte immer auf die gleiche Längeneinheit bezogen sein, die in V8H3 festgelegt wurde.
Auch bei allen Volumeneingaben müssen die eingegebenen Zahlenwerte immer auf die gleiche Maßeinheit bezogen sein z. B. alle Werteeingaben zum Volumen in l oder hl oder in einer anderen Einheit.



Achtung!

Achtung!

- Für manuelle Eingaben zuerst alte Linearisation löschen (V2H0=5), bevor Sie neue Stützpunkte eingeben
- Bei Unterschreiten bzw. Überschreiten der Linearisierungsgrenze gilt: die Kennlinie wird maximal 10% mit den beiden ersten (bzw. den letzten beiden) Stützpunkten nach unten (nach oben) extrapoliert.

Die Einstellung »linear« im Matrixfeld Linearisierung V2H0 wird verwendet, wenn die Linearisierung zur Füllstandmessung in % Füllhöhe ausgeschaltet werden soll. Die Linearisierungstabelle ist immer noch gespeichert, aber nicht mehr aktiv.

Linearisierung ausschalten
»Linear«

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	0	Wähle Linearisierung »Linear«
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

In dieser Betriebsart greift der Prosonic FMU zur Berechnung des Füllvolumens aus der Füllhöhe auf eine Linearisierungstabelle zu, die für alle zylindrisch liegenden Behälter gilt. Deshalb sind nach dem Leer-/Vollabgleich nur zwei Eingaben erforderlich, damit das Füllvolumen in V0H0 angezeigt wird: der Tankdurchmesser und das Tankvolumen.

Zylindrisch liegender Behälter

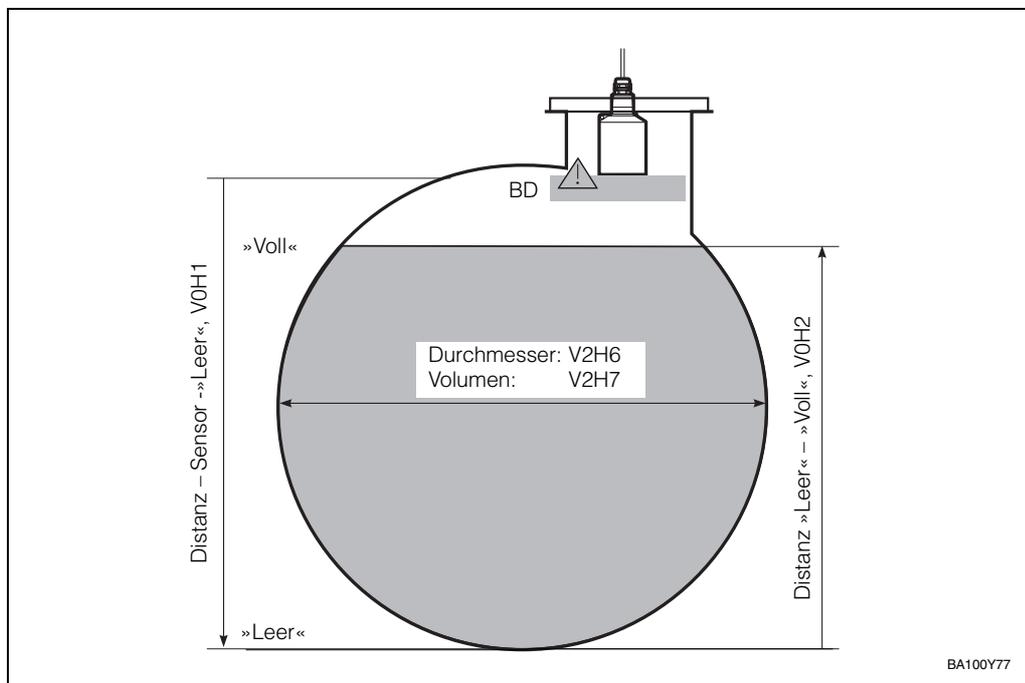


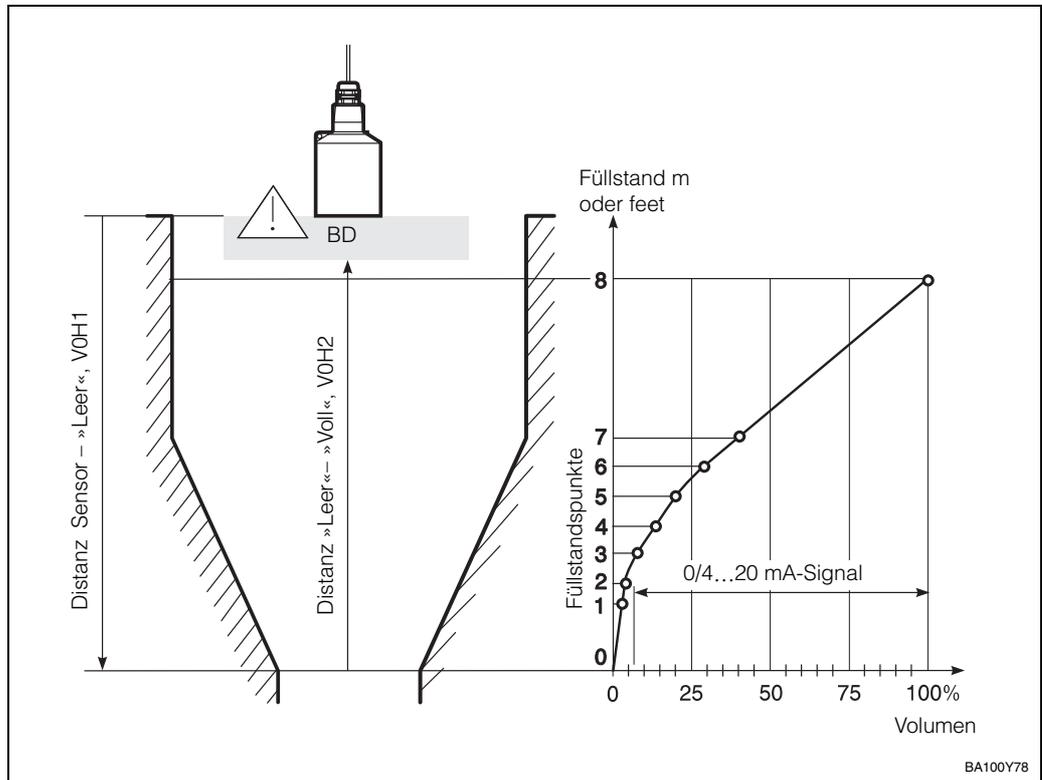
Abb. 4.2
Erforderliche Parameter des ersten Kanals für die Berechnung und Linearisierung des FMU bei zylindrisch liegendem Behälter

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H6	z.B. 10	Tankdurchmesser eingeben	V5H6
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V2H7	z.B. 200	Tankvolumen eingeben	V5H7
	-		Wird 100 eingegeben, erfolgt die Anzeige des Meßwerts in Volumenprozent.	
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
5	V2H0	1	Aktiviert Linearisierung	V5H0
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe	

4.4 Linearisierung für beliebige Behälterformen

Die Linearisierungsarten »manuell« und »halbautomatisch« werden bei der Volumenmessung von Behältern eingestellt, die keine zylindrisch liegende Form haben. Ein verbreitetes Beispiel einer solchen Behälterform ist ein Behälter mit konischem Auslauf. Zur Volumenmessung in einem solchen Behälter benützt der Prosonic FMU eine Tabelle, in der das Volumen für mehrere Füllhöhen gespeichert ist. Diese Tabelle kann per Hand eingegeben werden.

Abb. 4.3
Parameter, die zur Linearisierung erforderlich sind und ihre Matrixfelder für Kanal 1



Die Wertepaare der Tabelle (Volumen/Füllhöhe) sind auf zwei Wegen zu finden und einzugeben:

- bei bekanntem Füllstand-/Volumen-Verhältnis Linearisierungsart »manuell« : Eingabe aller Wertepaare z.B. nach einer vorhandenen Tabelle (Füllhöhe/Volumen) oder Kurve des Tankherstellers.
- bei unbekanntem Füllstand-/Volumen-Verhältnis: Auslitern des Tanks. Linearisierungsart »Halbautomatisch«.

Folgendes Vorgehen muß mehrmals wiederholt werden: Der Behälter wird befüllt und das Volumen wird gemessen (z.B. mit Hilfe eines Durchflußzählers). Der Meßwert für das Volumen wird in V2H4 eingegeben, die aktuelle Füllhöhe des Behälters wird automatisch eingetragen. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt, wobei am besten die verschiedenen *Volumenwerte* möglichst gleichmäßig über den gesamten Bereich von leerem bis vollem Behälter verteilt sein sollten.

Hinweis!

- Vernünftigerweise sollten mindestens **drei** Stützpunkte eingegeben werden.
Dann gilt:
Beim ersten Wertepaar sollte das kleinste zu messende Volumen und die dazugehörige Füllhöhe eingegeben werden.
Beim letzten Wertepaar sollte das größte zu messende Volumen und die dazugehörige Füllhöhe eingegeben werden.
- Je mehr Wertepaare Sie eingeben, umso genauer wird die Linearisierung. Maximal 32 Wertepaare können Sie eingeben.
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte nach ansteigender Füllhöhe sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen.
- Nach Eingabe der Stützpunktnummer kann das zugeordnete Wertepaar, Füllhöhe und Volumen, angezeigt werden.



Hinweis!

**Manuelle Linearisierung
mit Tabellenwerten**

Eingabe der Kennlinie bei bekannter Linearisierungstabelle

Nr. V2H5	Füllhöhe V2H3	Volumen V2H4	Nr. V2H5	Füllhöhe V2H3	Volumen V2H4
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21		
6			22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16			32		

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H0	5	Löscht die aktive Linearisierungskennlinie	V5H0
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V2H3	z.B. 0	Füllhöhe eingeben	V5H3
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
5	V2H4	00.00	Volumen eingeben	V5H4
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
7	V2H5	2	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt	V5H5
8	-	»E«	Bestätigt Eingabe. Das FMU springt zu V2H3 (bzw. V5H3), (die nächste Stützpunktnummer wurde automatisch gewählt)	
<i>Folgende Eingaben für alle Stützpunkte wiederholen</i>				
Die Schritte 3 bis 8 sind zu wiederholen, bis für alle Stützpunkte die Füllhöhe und das Volumen eingegeben sind.				
9	V2H0	3	Wähle »Manuell«	V5H0
10	-	»E«	Aktiviert die eingegebene Linearisierungskennlinie	

Manuelle Linearisierung mit automatischer Füllstandregistrierung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H0	5	Löscht die aktive Linearisierungskennlinie	V5H0
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V2H0	4	Aktiviert halbautomatische Eingabe einer Kennlinie	V5H0
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
5	V2H4	00.00	Volumen eingeben	V5H4
6		»E«	Bestätigt Eingabe. Die Füllhöhe wird automatisch in V2H3 eingetragen	
7	V2H5	2	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt	V5H5
8	-	»E«	Bestätigt Anzeige. Das FMU springt in V2H4 (bzw. V5H4)	
<i>Folgende Eingaben für alle Stützpunkte wiederholen</i>				
Die Schritte 5 bis 8 sind zu wiederholen, bis für alle Stützpunkte die Füllhöhe und das Volumen eingegeben sind.				
9	V2H0	3	Wähle »Manuell«	V5H0
10	-	»E«	Aktiviert die eingegebene Linearisierungskennlinie	

Manuelle Linearisierung mit automatischer Füllstandregistrierung (halbautomatische Linearisierung)

Wird bei der Eingabe ein Fehler gemacht, so kann der falsche Wert überschrieben werden, indem die Tabellenummer in V2H5 und die neuen Werte in V2H3 oder V2H4 eingegeben werden (für FMU 862 gilt für Kanal 2: Tabellenummer in V5H5 und die neuen Werte in V5H3 oder V5H4 eingegeben).

- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen

Fehlerbehebung bei manueller und halbautomatischer Linearisierung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H5	1...32	Tabellenummer eingeben, die korrigiert werden soll	V5H5
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	
3	V2H3/ V2H4	z.B. 10	Richtiges Volumen oder richtigen Füllstand eingeben	V5H3/ V5H4
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
<i>Schritte 1 bis 4 wiederholen bis alle Korrekturen ausgeführt sind</i>				
5	V2H0	3	Wähle »Manuell«	V5H0
6	-	»E«	Aktiviert Linearisierungskennlinie	

Löschen einer Kennlinie

Alle Werte der Linearisierungstabelle können in einem Schritt gelöscht werden: im Matrixfeld V2H0 zur Wahl der Linearisierung muß die Einstellung »Löschen« gewählt und bestätigt werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H0	»5«	Wähle Kennlinie löschen	V5H0
2	-	»E«	Kennlinie ist gelöscht	
3	V2H0	z.B. 1	Füllst. zylindrisch liegend als neue Betriebsart wählen	V5H0
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe	



Hinweis!

Hinweis!

Wird eine andere Linearisierungsart gewählt, bleibt die manuell oder halbautomatisch eingegebene Kennlinie im Prosonic FMU gespeichert, ohne genutzt zu werden. Wird später die Linearisierung »Manuell« wieder gewählt zeigt der Prosonic FMU die gleichen Meßeigenschaften wie vorher.

4.5 Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung

Abb. 4.4
Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung
Der Füllstand kann je nach Betriebsart auf Kanal 1 oder 2 angezeigt werden.

V8H0	Kanal 1	Kanal 2
4	h_1	$h_1 - h_2$
10	$h_1 - h_2$	h_2
	Anzeige V0H0 in %	Anzeige V4H0 in %

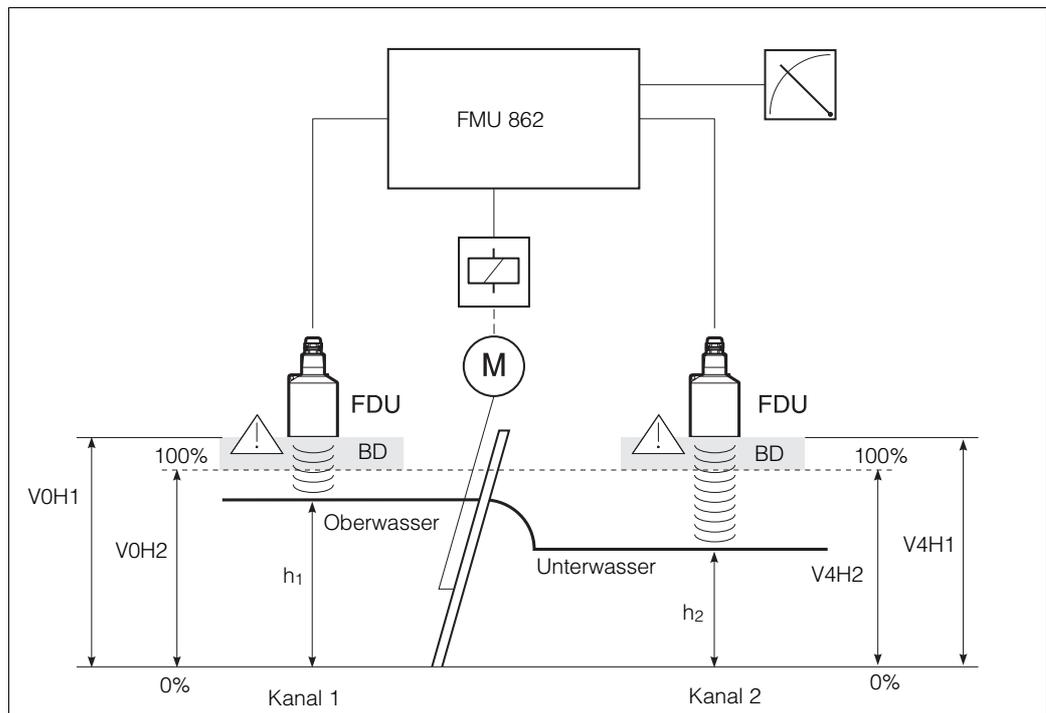


Abb. 4.4 zeigt ein typisches Beispiel einer Füllstanddifferenzmessung zur Rechensteuerung in einem Klärwerk. Zwei Prosonic-Sensoren messen die Füllstände h_1 und h_2 . Die Differenz des Wasserstandes ($h_1 - h_2$) wird je nach Betriebsart in Kanal 1 oder 2 des Prosonic FMU 862 angezeigt. Sie ist ein Prozentwert des eingestellten Meßbereichs des jeweiligen Kanals.

Der andere Ausgang stellt eine kontinuierliche Anzeige des Pegels (Messung des Oberwassers oder Unterwassers) zur Verfügung.

Zu den Grundeinstellungen sind folgende Eingaben erforderlich (siehe hierzu Grundeinstellungen 4.1):

- Reset des Meßumformers
- Einstellung der Längeneinheit
- Betriebsart »Differenz«
- Eingabe der Sensortypen

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	z.B. 1,3	Abstand zwischen Sensormembran und »0%-Punkt«. Wird ein Wert eingegeben, der größer ist als der Meßbereich des Sensors, nimmt der Meßumformer den Wert der Werkseinstellung
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V0H2	z.B. 1,0	Abstand zwischen dem »0%-Punkt« und »100%-Punkt«. Der »100%-Punkt« darf nicht innerhalb der Blockdistanz des Sensors liegen
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Leer-/Vollabgleich Kanal 1

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V4H1	z.B. 1,3	Abstand zwischen Sensormembran und »0%-Punkt«. Wird ein Wert eingegeben, der größer ist als der Meßbereich des Sensors, nimmt der Meßumformer den Wert der Werkseinstellung
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V4H2	z.B. 1,0	Abstand zwischen dem »0%-Punkt« und »100%-Punkt«. Der »100%-Punkt« darf nicht innerhalb der Blockdistanz des Sensors liegen
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Leer-/Vollabgleich Kanal 2

Wenn Sie in V4H2 den Meßbereich von Kanal 2 (maximalen Unterwasserspiegel) in m eingeben, dann ist die Differenzanzeige in V4H0 in cm.

Beispiel:

Meßbereich von Kanal 2 = 1 m, damit ist 1% Differenz 1 cm

Meßbereich von Kanal 2 = 4 m, damit ist 1% Differenz 4 cm

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 1	Relais 1 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	1	»Grenzwert Kanal 2« ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	z.B. 30	Einschaltpunkt für gewähltes Relais
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H3	z.B. 28	Ausschaltpunkt für gewähltes Relais
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Einstellung des Relais

Bei diesem Beispiel mit der Einstellung V1H2 = 30 schaltet das Relais bei 30 % Wasserstanddifferenz zwischen Ober- und Unterwasser bezogen auf den Meßbereich von Kanal 2.

V0H0 zeigt Oberwasser h1 in %

V4H0 zeigt Pegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser in % bezogen auf den Meßbereich des Kanals 2.

Weitere Informationen zur Einstellung des Analogausgangs siehe Kapitel 6, zur Einstellung der Relais siehe Kapitel 7.

4.6 Füllstandmessung mit Mittelwertbildung

Ein typisches Beispiel für Mittelwertbildung ist die Füllstandmessung in einem großen Silo. Zwei Prosonic-Sensoren messen an auseinanderliegenden Stellen den Schüttgutkegel. Der Mittelwert aus den Füllständen h_1 und h_2 beschreibt den Siloinhalt deutlich besser als jede Einzelmessung. Der Mittelwert wird in Kanal 2 des Prosonic FMU 862 angezeigt, d.h. Kanal 1 stellt eine kontinuierliche Anzeige des Füllstands h_1 zur Verfügung.

Folgende Eingaben sind hier erforderlich:

- Reset des Meßumformers, Betriebsart »Mittelwert«, Sensortypen eingeben, siehe Grundeinstellungen 4.1
- Leer-/Vollabgleich für jeden Kanal, siehe Grundabgleich 4.2
- Ist eine Linearisierung des gemittelten Wertes gewünscht, muß die Linearisierung im Kanal 2 erfolgen.

Stromausgang Kanal 1	Stromausgang Kanal 2
h_1	$\frac{h_1 + h_2}{2}$

Für weitere Einstellungen entweder den Analogausgang (siehe Kapitel 6) oder Relais (siehe Kapitel 7) einstellen.

5 Durchflußmessung

In diesem Kapitel werden die Grundeinstellungen zur Durchflußmessung behandelt, die notwendig sind, damit der Prosonic FMU mit dem Ultraschallsensor zusammen arbeiten kann und Sie schnell einen Meßwert angezeigt bekommen.

Die Einstellung erfolgt in drei Schritten

- Grundeinstellungen
- Grundabgleich und
- Einstellung der Mengenzähler

Hinweis!

Solange die Grundeinstellungen nicht abgeschlossen sind, gibt der Prosonic FMU eine Warnungsmeldung.

Bei FMU 862 empfehlen wir nach den Grundeinstellungen zunächst Kanal 1 abzugleichen und zu linearisieren, anschließend Kanal 2 (für Kanal 2 siehe Kapitel 4.2).

Die Einstellung der Analogausgänge und der Relais wird in Kapitel 6 und 7 beschrieben.

Nach Eingabe aller Parameter kann die Matrix verriegelt werden (siehe Kapitel 8).

Nach der Verriegelung können alle Eingaben angezeigt, jedoch nicht verändert werden.



Hinweis!

Bei der Eingabe der Parameter können die eingegebenen Werte in der Tabelle auf Seite 111 notiert werden.

Einstellungen notieren!

5.1 Grundeinstellungen

Im einzelnen sind die folgenden Eingaben für die Grundeinstellung des Prosonic FMUs erforderlich:

- Reset des Prosonic FMU, auch bei Wechsel zwischen den Betriebsarten "Füllstandmessung" und "Durchflussmessung"
- Einstellung der Längeneinheit
- Einstellen der Betriebsart
- Eingabe des Sensortyps oder bei FMU 862 Eingabe der beiden Sensortypen
- Eingaben zu externen Meßgeräte (externer Grenzwertschalter, externer Temperaturfühler)

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine Rückstellung auf die werkseitig voreingestellten Werte, sogenannte Werkseinstellung, vorgenommen werden.

Durch Eingabe von 333 (bei Bedienung über PROFIBUS-DP: 1) im Matrixfeld V9H5 wird eine Rückstellung auf die Werkseinstellung vorgenommen.

Reset des Meßumformers

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	333	Den Wert 333 eingeben (über PROFIBUS-DP: 1)
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Hinweis!

Nach einem Reset des Meßumformers:

- gilt die gleiche Längeneinheit wie vor dem Reset
- bleibt eine Linearisierungskennlinie, die vom Benutzer eingegeben wurde, gespeichert, der Meßumformer wählt die Betriebsart »Linear«.



Hinweis!

Längeneinheiten

Für die Anzeige- und Eingabewerte gelten entweder Meter (Werkseinstellung) oder feet als Maßeinheit. Die Umstellung der Längeneinheit erfolgt im Matrixfeld V8H3.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H3	z.B. 1	1 = Fuß; 0 = Meter (Werkseinstellung)
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe



Achtung!

Achtung!

- Die Längeneinheit ist nach einem Reset des Prosonic die gleiche wie vor dem Reset.
- Die Längeneinheit darf nur unmittelbar nach einem Reset des Meßumformers geändert werden.
- Nach dem Festlegen der Längeneinheit darf die Einstellung nur noch verändert werden, wenn alle anderen Parameter auch geändert werden.

Einstellen der Betriebsart

Geben Sie nun eine Nummer in V8H0 ein für die Betriebsart:

- 2 = Durchflußmessung auf Kanal 1
- 3 = Durchflußmessung auf Kanal 1 (Füllstandmessung auf Kanal 2)
- 9 = Durchflußmessung mit Rückstauerfassung



Hinweis!

Hinweis!

Die Betriebsarten 7 und 8, Simulation Kanal 1 und Kanal 2, beschreibt Kapitel 9. Alle anderen Betriebsarten beschreibt Kapitel 4.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 2	Betriebsart 2, Durchflußmessung
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Sensortyp(en) angeben

Nun geben Sie den Sensortyp ein. Bei zweikanaligen Geräten müssen beide Sensortypen eingegeben werden.

- 80 = FDU 80
- 80F = FDU 80 F
- 81 = FDU 81
- 81F = FDU 81 F
- 82 = FDU 82
- 83 = FDU 83
- 84 = FDU 84
- 85 = FDU 85
- 86 = FDU 86

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	z.B. 80	Sensor FDU 80 ist am Kanal 1 angeschlossen
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
<i>Bei FMU 862 gleich den Sensor für Kanal 2 eingeben</i>			
3	V4H4	z.B. 80	Sensor FDU 80 ist am Kanal 2 angeschlossen
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Wenn ein externer Temperaturfühler an den Prosonic FMU angeschlossen wird, ist eine Aktivierung der externen Messungen erforderlich (siehe auch Kapitel 6, »Analogausgang« und Kapitel 7, »Relais«).

Externer Temperaturfühler

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H7	z.B. 1	Externer Temperaturfühler ist angeschlossen und liefert ein Temperatursignal für Kanal 1
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

5.2 Grundabgleich

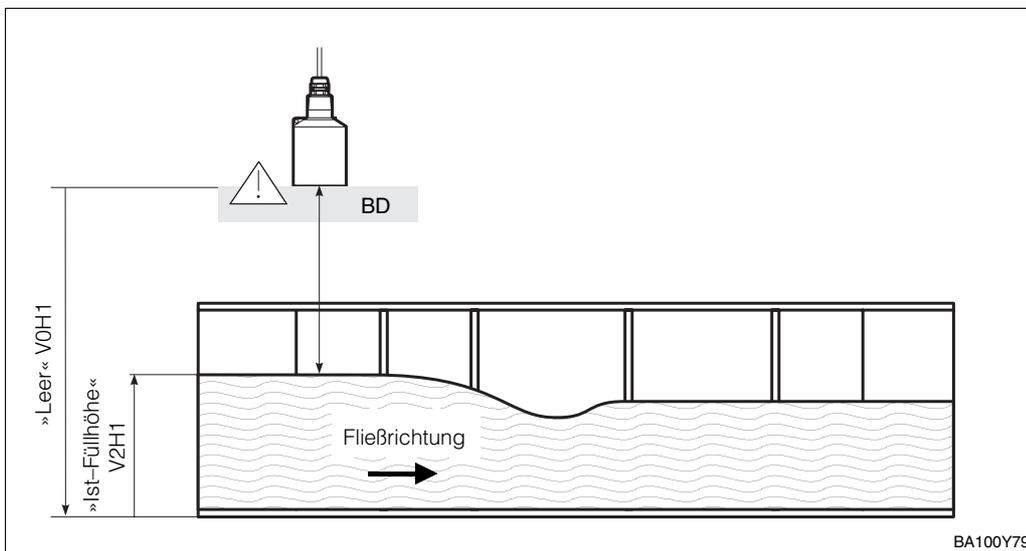


Abb. 5.1
Einstellungen zum Grundabgleich für Durchflußmessung. Beispiel Khafagi-Venturi-Rinne.

Für den Grundabgleich sind drei Eingaben erforderlich:

- Distanz von Sensormembran bis zum gewünschten 0%-Punkt.
- Wenn die Meßaufgabe hohe Genauigkeit verlangt, kann durch die Eingabe einer »Ist-Füllhöhe« die Genauigkeit gesteigert werden.
- Eingaben zur Q/h-Kurve entweder durch Eingabe des Codes einer gespeicherten Kennlinie oder durch Eingabe einer Kennlinie nach den Herstellerangaben zum Gerinne. Bei geringen Aufstauhöhen kann manuell eine Kennlinie mit maximal 32 Punkten eingegeben werden.

Diese Eingaben bewirken, daß:

- Der Meßumformer im Matrixfeld V0H0 den Durchfluß anzeigt.
- Die Distanz zwischen Sensormembran und Wasserpegel in m oder ft im Matrixfeld V0H8 und der Wasserpegel selbst in V0H9 ersichtlich ist.

Abgleich »Leer«

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	z.B. 1,8	Abstand zwischen Sensormembran und »0%-Punkt«
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Ist-Füllhöhe V2H1

Wenn die Meßaufgabe hohe Genauigkeit verlangt, kann mit Eingabe einer »Ist-Füllhöhe« das Meßergebnis verbessert werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H1	z.B. 1,463	Ist-Füllhöhe beträgt 1,463 m
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Aufrufen einer Q/h-Kurve

Erst die Umrechnung des Prosonic FMU wandelt die Pegelmessung in einem Gerinne um zu einer Durchflußmessung. Diese Umrechnung benötigt eine sogenannte Q/h-Kurve.

- Diese Kennlinie ist für das Gerinne gespeichert und braucht nur durch Angabe einer Kennliniennummer aktiviert zu werden. Alle verfügbaren Gerinnekenlinien finden Sie in Anhang A.
- Ist die Kennlinie Ihres Gerinnes nicht aufgeführt, kann die Kennlinie anhand einer Tabelle des Gerinneherstellers eingegeben werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	z.B. 2	Nummer der Q/h-Kurve eingeben
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V2H0	2	Linearisierungsart Q/h-Kennlinie aktivieren
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V0H0		Durchfluß wird angezeigt

Die Eingabe eines Kennliniencodes legt den maximalen Durchfluß Q_{max} fest. Wird das Gerinne nur im unteren Teil genutzt, können Sie Ihren tatsächlichen maximalen Durchfluß in V2H7 eingeben. Alle weiteren Eingaben (z.B. zum Stromausgang) beziehen sich dann auf den in V2H7 eingegebenen Wert.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H7	z.B. 900	Der tatsächliche maximale Durchfluß beträgt 900 m ³ /h
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe



Hinweis!

Hinweis!

Nach der Eingabe des Kennliniencodes (in V2H2) empfehlen wir, den Stromausgang abzugleichen: z.B. kann der Wert für Q_{max} in V0H6 eingegeben werden, wenn bei diesem Durchfluß der Signalstrom 20 mA betragen soll (Werkseinstellung in V0H6: 100 m³/h). Die voreingestellten Q/h-Kurven haben immer m³/h als Durchflußeinheit (siehe Anhang A). Wenn Sie die Durchflußeinheit nachträglich ändern, müssen der Analogausgang (siehe Kapitel 6) und die Relais mit der Funktion »Grenzwert« neu eingestellt werden (siehe Kapitel 7).

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	z.B. 1	Wählen Sie den Code mit dem H_{max} des eingebauten Wehrs.
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V2H9	z.B. 2	Geben Sie die Wehrbreite in [m] ein
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V2H0	2	Geben Sie 2 ein für Q/h-Kennlinie
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe und aktiviert Kennlinie

Sonderbreiten für Überfallwehre mit Rechteckquerschnitt und Überfallwehre mit Trapezquerschnitt (Cipoletti-Wehre). (V2H2=0,1,2 oder 3)

Hinweis!

Wird ein Wehr verändert, werden automatisch der maximale Durchfluß Q_{max} der Q/h-Kurve und die darauf bezogenen Eingaben (z.B. der maximale Zählerfaktor) aktualisiert. Haben Sie Ihren tatsächlichen maximalen Durchfluß in V2H7 eingegeben, müssen Sie diesen Wert der neuen Wehrbreite anpassen.



Hinweis!

Eingabe einer Q/h-Kurve

Für Gerinne und Wehre, deren Q/h-Kennlinie nicht über einen Code aufgerufen werden kann, dient die Linearisierungsart »Manuell«. Die Kennlinie wird in bis zu 32 Stützpunkten eingegeben, und zwar als Wertepaar (Pegelhöhe/Durchfluß) für jeden Stützpunkt.

Die Wertepaare dieser Tabelle können nach einer vorhandenen Tabelle oder Kurve des Gerinneherstellers eingegeben werden.

Es gibt zwei wichtige Regeln für die Eingaben:

- Linearisierungsnullpunkt:
Die Eingaben zur Pegelhöhe bei der Linearisierung und die Eingabe zum Leerabgleich müssen sich auf den gleichen Nullpunkt beziehen.
- Maßeinheiten:
Bei allen Pegeleingaben müssen die Zahlenwerte immer auf die gleiche Längeneinheit bezogen sein, die in V8H3 festgelegt wurde.
Auch bei allen Durchflußangaben müssen die eingegebenen Zahlenwerte immer auf die gleiche Maßeinheit bezogen sein, die in V8H4 festgelegt wurde.

Code in V8H4	0	1	2	3	4	5	6
Einheiten	l/s	l/min	l/h	m ³ /s	m ³ /min	m ³ /h	igps
Code in V8H4	7	8	9	10	11	18	19
Einheiten	igpm	igph	ugps	ugpm	ugph	mgal/d	ft ³ /s

Tab. 5.1
Durchflußeinheiten und ihre Codes in V8H4

Hinweis!

Wenn Sie die Durchflußeinheit nachträglich ändern, müssen der Analogausgang (siehe Kapitel 6) und die Relais mit der Funktion »Grenzwert« neu eingestellt werden (siehe Kapitel 7). Wird die Durchflußeinheit zu klein gewählt, arbeitet der Prosonic automatisch mit der zuletzt eingegebenen Durchflußeinheit weiter, bei der die Messung möglich war.

Durchflußeinheit



Hinweis!

Eingabe der Kennlinie

- Als erster Schritt soll immer eine alte Linearisierung gelöscht werden (V2H0=5), bevor Sie neue Stützpunkte eingeben.
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte nach ansteigendem Pegelstand sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen.
- Nach Eingabe der Stützpunktnummer kann das zugeordnete Wertepaar, Pegelstand und Durchfluß, angezeigt werden.
- Je mehr Wertepaare sie eingeben, desto genauer wird die Linearisierung. Maximal 32 Wertepaare können Sie eingeben.

Nr. V2H5	Pegelstand V2H3	Durchfluß V2H4	Nr. V2H5	Pegelstand V2H3	Durchfluß V2H4
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21		
6			22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16			32		

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	5	Löscht die bisher aktive Linearisierungskennlinie
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V8H4	2	Wähle Durchflußeinheit, z.B. l/h
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V2H3	00.00	Pegelstand zur Stützpunktnummer eingeben
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe
7	V2H4	00.00	Durchfluß zur Stützpunktnummer eingeben
8	-	»E«	Bestätigt Eingabe
9	V2H5	2	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt automatisch gewählt
10	-	»E«	Bestätigt Eingabe
<i>Folgende Eingaben für alle Stützpunkte wiederholen</i>			
Die Schritte 5 bis 10 sind zu wiederholen, bis für alle Stützpunkte der Durchfluß und der Pegelstand eingegeben sind.			
11	V2H0	3	Wähle »Manuell«
12	-	»E«	Aktiviert die eingegebene Linearisierungskennlinie
13	V0H0	-	Durchfluß wird angezeigt

Wird bei der Eingabe ein Fehler gemacht, so kann der falsche Wert überschrieben werden, indem die Tabellenummer in V2H5 und die neuen Werte in V2H3 oder V2H4 eingegeben werden

Fehlerverbesserung bei manueller Linearisierung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H5	1...32	Tabellenummer eingeben, die korrigiert werden soll
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V2H3/ V2H4	z.B. 10	Richtigen Pegelstand oder richtigen Durchfluß eingeben
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
<i>Alle Korrekturen ausführen nach den Schritten 1 bis 4</i>			
5	V2H0	3	Wähle »Manuell«
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Soll ein Kennlinienpunkt mit einem Wertepaar gelöscht werden, unter seiner Tabellenummer (in V2H5) in V2H4 den Wert 19999 eingeben

Löschen einzelner Kennlinienpunkte

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V2H5	1...32	Tabellenummer eingeben, die gelöscht werden soll	V5H5
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe	
3	V2H4	19999	Wert eingeben	V5H4
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe und löscht den Kennlinienpunkt	
<i>Schritt 1 bis 4 wiederholen bis alle Kennlinienpunkte gelöscht sind</i>				
5	V2H0	3	Wähle »Manuell«	V5H0
6	-	»E«	Aktiviert Linearisierungskennlinie	

Alle Werte der Linearisierungstabelle können in einem Schritt gelöscht werden: im Matrixfeld V2H0 zur Wahl der Linearisierung muß die Einstellung »Löschen« gewählt und bestätigt werden.

Löschen einer Kennlinie

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	5	Wähle Linearisierung »Löschen«
2	-	»E«	Kennlinie ist gelöscht
3	V2H0	0	Neue Linearisierungsart wählen, z.B. »Linear«
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Hinweis!

Wird eine andere Betriebsart gewählt, bleibt die per Hand eingegebene Kennlinie im Prosonic FMU gespeichert, ohne genutzt zu werden. Wird später die Betriebsart »Manuell« wieder gewählt und die Kennlinie aktiviert, zeigt der Prosonic FMU die gleichen Meßeigenschaften wie vorher.



Hinweis!

Meßwertanzeige

Der Meßwert von Kanal 1 zeigt V0H0 (für Kanal 2 V4H0). Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z.B. für Fehleranalyse usw. Tabelle 5.2 faßt diese Anzeige- und Meßwerte zusammen.

Tab. 5.2
Meßwertanzeige
Die Werte in Klammern gelten für
Kanal 2

Matrix	Meßwert	Anmerkung
V0H0 (V4H0)	Durchfluß (Füllhöhe oder Volumen)	Anzeige in Einheiten von V8H4 oder Kundeneinheit V0H0 für Kanal 1, (V4H0 Füllstandmessung für Kanal 2)
V0H8 (V4H8)	Distanz: Sensor – Produktoberfläche	Die Distanz zwischen Sensor und Produktoberfläche in m oder ft V0H4 für Kanal 1, V4H4 für Kanal 2
V0H9 (V4H9)	Füllhöhe	Anzeige der Füllhöhe in m oder ft V0H9 für Kanal 1, V4H9 für Kanal 2
V3H1 (V6H1)	Echodämpfung dB	Die Echodämpfung zwischen Emission und Empfang vom Sensor V3H1 für Kanal 1, V6H1 für Kanal 2
V3H2 (V6H2)	Signal-Rauschverhältnis	Signal-Rauschverhältnis: Die Differenz zwischen einem Nutzsignal (Echo) und einem Störsignal (Rauschen). Je höher das Signal-Rauschverhältnis ist, desto besser kann ein Echo ausgewertet werden (10 dB oder größer ist ein guter Wert). V3H2 für Kanal 1, V6H2 für Kanal 2
V8H8	Interner Zähler high	Die ersten vier Stellen des achtstelligen Software-Zählers werden angezeigt
V8H9	Interner Zähler low	Die letzten vier Stellen des achtstelligen Software-Zählers werden angezeigt
V9H0	Aktueller Fehlercode	Der aktuelle Fehlercode kann abgelesen werden
V9H1	Letzter Fehlercode	Der letzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H2	Vorletzter Fehlercode	Der vorletzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H3	Softwareversion mit Gerätecode	Die ersten (zwei) Zahlen geben den Gerätecode, die letzten die Softwareversion an

5.3 Einstellung der Mengenzähler

Der Prosonic FMU verfügt über einen Softwarezähler und einen wahlweise eingebauten Mengenzähler zur Mengenerfassung. Die Zähler schalten in Abhängigkeit

- vom durchgeflossenen Volumen,
- von der Zähleinheit (V8H5) und
- von den Zählerfaktoren.

Der Softwarezähler und der wahlweise eingebaute Mengenzähler werden beeinflusst von der einstellbaren Schleichmenge in V2H8. Nur der Softwarezähler ist rückstellbar. Die ersten vier Stellen des achtstelligen Softwarezählers zeigen V8H8, die letzten vier Stellen V8H9.

Externe Mengenzähler können über die Relais angesteuert werden (siehe Kapitel 7).

Hinweis!

Beim Anschluß externer Mengenzähler beachten Sie bitte:

Die maximale Zählfrequenz des Prosonic FMU 86_ beträgt 2 Hz, die Impulsbreite 200 msec. Um die vollständige Erfassung aller Zählimpulse zu gewährleisten muß die Zählfrequenz des externen Mengenzählers zu diesen Werten passen.



Hinweis!

Es gilt:

Gesamtvolumen = Gesamtzahl der Zählimpulse x Zählerfaktor x **Zähleinheit**

Zählformel

Die eingestellte Zähleinheit (V8H5) gilt für alle Zähler.

Tabelle 5.3 nennt alle Zähleinheiten mit ihrer Codenummer im Feld V8H5

Zähleinheit

Zähleinheit	Code in V8H5
l	0
hl	1
m ³	2
i gal	5
us gal	6
bls	7

Tab. 5.3
Zähleinheiten und ihre Codes

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H5	2	Als Zähleinheit wurde m ³ gewählt
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Für den Softwarezähler gilt Zählerfaktor Z2 in V1H6.

Für den wahlweise eingebauten Mengenzähler gilt Zählerfaktor Z1 in V1H5.

Die Zählerfaktoren können in den Matrixfeldern V1H5 und V1H6 als beliebige Zahl eingegeben werden. Wird ein maximaler Wert von 19999 überschritten (z.B. nach Auswahl einer neuen Q/h-Kennlinie), oder ist die Zählimpulsrate bei maximalem Durchfluß größer 2 Zählimpulse pro Sekunde paßt der Prosonic die Zählerfaktoren automatisch an. Sie erhalten die Warnungsmeldung E 620, und können die korrigierten Zählerfaktoren in V1H5 und V1H6 bestätigen. Ist die Korrektur mit der gewählten Zähleinheit nicht möglich, erscheint die Warnungsmeldung E 621. Geben Sie nun in V8H5 eine andere Zähleinheit ein.

Zählerfaktoren

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H5	10	»Zählerfaktor Z1« für den eingebauten Mengenzähler wird ausgewählt und der Zählerfaktor (z.B. 10 m ³) eingegeben
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Zurücksetzen des Softwarezählers

Der Softwarezähler kann zurückgesetzt werden auf 0 durch Eingabe von 712 in V9H4.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H4	712	Code für Zurücksetzen des Softwarezählers
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V8H8	-	0000 zeigen die 4 höchsten Stellen des Softwarezählers
4	V8H9	-	0000 zeigen die 4 niedrigsten Stellen des Softwarezählers

Schleichmenge V2H8

Die Eingabe einer Schleichmenge in V2H8 soll verhindern, daß kleinste störende Durchflußströme erfaßt werden. Die Eingabe erfolgt in Prozent, bezogen auf den maximalen Durchflusses (Q_{max} des Gerinnes nach Tabellenwert in Anhang A oder der größte Wert des Durchflusses einer Linearisierungskennlinie). Wurde in V2H7 der tatsächliche maximale Durchfluß des Gerinnes eingegeben, bezieht sich die Eingabe der Schleichmenge auf diesen Wert. Bei der Volumenzählung wird nur der Durchfluß berücksichtigt, der diesen Prozentwert übersteigt.

Die Einstellung gilt für alle Zähler gemeinsam.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H8	z.B. 4	Eine Schleichmenge von 4% des maximalen Durchflusses wird bei der Mengenzählung ausgeschlossen. Erst ein Durchfluß über 4% des maximalen Durchflusses wird für die Mengenzählung erfaßt.
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

5.4 Durchflußmessung mit Rückstauerfassung (nur nach Wahl der Betriebsart Rückstau V8H0: 9)

In Gerinnen und Meßwehren können prozeßbedingte Ablaufstörungen und daraus resultierender Rückstau erfaßt und reguliert werden. Maß für einen Rückstau ist das Verhältnis h_2 (Unterwasser) zu h_1 (Oberwasser), das in V5H8 (in %) eingegeben werden kann.

- In einem Venturi-Gerinne wird der Durchfluß optimal gemessen, wenn das Verhältnis h_2 (Unterwasser) zu h_1 (Oberwasser) den Faktor 0,8 = 80 % nicht übersteigt.
- Bei Werten h_2/h_1 größer 0,8 (und Q größer 0,1 Q_{max}) läuft die Durchflußmenge kontinuierlich gegen Null. Zusätzlich kann ein Alarmrelais gewählt werden, das bei überschreiten des kritischen Verhältnisses schaltet.

Hinweis zur Einstellung des Stromausgangs bei Störungen!

Die Werte – 10 % für Kanal 1 (V3H4) oder 110 % für Kanal 2 (V6H4) – dürfen für den Stromausgang bei Störungen *nicht* gewählt werden. Andernfalls wird das kritische Verhältnis h_2/h_1 bei jeder Störung überschritten und der Durchfluß gegen Null gesteuert.

- Bei Durchfluß bis 0,8 Q_{max} wird ohne Korrektur gemessen. Ein Alarm wird nur ausgelöst, wenn das Verhältnis h_2/h_1 größer ist als der Wert in V5H8.

Wurde in V2H7 der tatsächliche maximale Durchfluß eingegeben, beziehen sich alle Angaben zum Durchfluß auf diesen Wert.



Hinweis!

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V5H8	z.B. 85	Der Rückstualarm wird bei 85 % ($h_2/h_1=0,85$) ausgelöst.
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V1H0	1	Relais 1 wird als Alarmrelais ausgewählt
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V1H1	9	»Rückstau« ist die Relaisfunktion für Relais 1
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe

6 Analogausgang

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung des Analogausgangs. Der Prosonic FMU 860 und 861 besitzt einen Stromausgang 4 ... 20 mA, der umschaltbar ist auf 0...20 mA. Bei dem Zweikanalgerät FMU 862 gilt die Umschaltung von 4 ... 20 mA auf 0...20 mA für beide Stromausgänge.

Stromausgang für Kanal 1 wird von dem Meßwert Kanal 1 im Feld V0H0 gesteuert bzw. Stromausgang für Kanal 2 von V4H0.

Abbildung 6.1 und Tabelle 6.1 fassen die Parameter für die Bedienung der Analogausgänge zusammen.

bei 2 Kanälen	
Meßwert von Kanal 1	Meßwert von Kanal 2
von Sensor 1	Differenz
Differenz	von Sensor 2
von Sensor 1	Mittelwert

Kanal 1	Kanal 2	Bedeutung	Defaultwert
V8H1	wie Kanal 1	0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	0
V0H5	V4H5	0/4 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs o. der Linearisierung)	0.0
V0H6	V4H6	20 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs o. der Linearisierung)	100.0
V0H7	V4H7	Integrationszeit in Sekunden	5
V3H4	V6H4	Ausgang bei Störung 0 = -10% 1 = +110% 2 = hold	1
V8H6	V8H6	Verhalten mit Grenzwertschalter 0 = Ohne Schließer 1 = Minimum Kanal 1 2 = Maximum Kanal 1 3 = Minimum Kanal 2 4 = Maximum Kanal 2 5 = Minimum Kanal 1 und 2 6 = Maximum Kanal 1 und 2 Öffner analog Schließer 7... 12	0

Tabelle 6.1
Bedienparameter für Analogausgänge

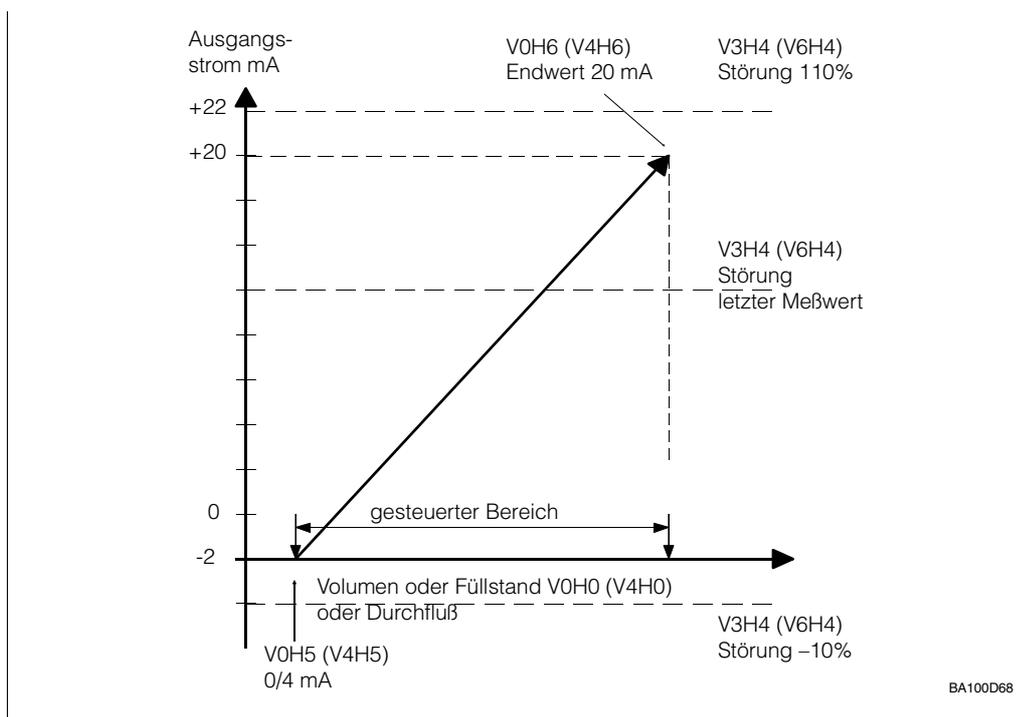


Abb. 6.1
Bedienparameter für Analogausgänge (0...20 mA). In Klammern stehen die Matrixpositionen für Kanal 2.

Stromausgang

Das Gerät bietet zwei Möglichkeiten:

- 0 = 0...20 mA
- 1 = 4...20 mA (Default)

Die Eingaben erfolgen in V8H1. Das Umschalten des Stromausganges auf 4...20 mA gilt bei FMU 862 auch für Meßkanal 2.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H1	1	Wähle 4 ... 20-mA-Bereich
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

4-mA-Schwelle

Wurde in V8H2 das 4...20-mA-Signal gewählt und ist bei Leerabgleich (= 4 mA) ein bestimmter Füllstand vorhanden, kann es vorkommen, daß Signale von **unter** 4 mA bei normalem Betrieb erzeugt werden.

Können die Geräte, die mit der Signalleitung verbunden sind, Signale kleiner 4 mA nicht verarbeiten, dann ist es möglich eine 4-mA-Schwelle in V8H2 festzulegen, unter welche der Analogausgang nicht fallen kann.

- 0 = aus (Default)
- 1 = an



Achtung!

- Eine 4-mA-Schwelle wird bei einer Störung dann aufgehoben, wenn als Störungsverhalten »-10% des Meßbereichs« in V3H4 für Kanal 1 oder in V6H4 für Kanal 2 gewählt wurde (siehe unter »Ausgang bei Störung«).
- Auch wenn für den Analogausgang 0...20 mA eingestellt ist, wird die 4-mA-Schwelle nicht unterschritten während dem störungsfreien Meßbetrieb.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H2	z.B. 1	kleinstes Signal bei normalem Betrieb = 4 mA, auch wenn der Füllstand unter den Anfangsmeßbereich des Analogsignales fällt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen.

Einstellung des Analogausgangs

Die Einstellungen zum Analogausgang ordnen

- einem Meßanfangswert (für Füllstand oder Durchfluß oder Differenz usw. je nach Betriebsart) den Anfangswert des Stromausgangs zu (0 mA oder 4 mA) und
- einem Meßendwert 20 mA zu.

Wird ein Meßanfangswert eingegeben, der größer ist als der Meßendwert, hat der Stromausgang eine monoton fallende Kennlinie: Bei ansteigendem Meßwert vermindert sich der Signalstrom. Hierbei ist zu beachten, daß sich der Stromausgang bei Störung nach der folgenden Tabelle verhält.

Stromsignal invertieren

4...20 mA	0...20 mA
V3H4:0 21,6 mA bei Störung V6H4:0	V3H4:0 22 mA bei Störung V6H4:0
V3H4:1 2,4 mA bei Störung V6H4:1	V3H4:1 -2 mA bei Störung V6H4:1

Hinweis!

Meßbereichspreizung: Der Beginn und das Ende des Bereichs können beliebig festgelegt werden, d.h. das 0/4...20-mA-Signal kann auch Teilbereichen des gesamten Meßbereichs zugeordnet werden.



Hinweis!

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V0H5	z.B. 200 l	bei 200 l Behälterinhalt beträgt der Signalstrom 0/4 mA (Anfangswert)	V4H5
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	
3	V0H6	z.B. 2000 l	bei 2000 l Behälterinhalt beträgt der Signalstrom 20 mA (Endwert)	V4H6
4	-	»E«	Eingabe bestätigen.	

Für Signalüberlauf oder Signalunterlauf gilt:

	Signalunterlauf	Signalüberlauf
4...20 mA	3,8...4 mA	20...20,5 mA
0...20 mA	-0,5...0 mA	20...20,5 mA

Der Stromausgang kann so eingestellt werden, daß er bei Störungen einen bestimmten Wert einnimmt. Die Relais folgen dem Analogausgang. Die Eingabe erfolgt im Feld V3H4 für Kanal 1 und V6H4 für Kanal 2:

Ausgang bei Störung

- 0 = -10% des Meßbereiches (Default)
- 1 = +110% des Meßbereiches
- 2 = letzter Wert wird festgehalten

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal2
1	V3H4	z.B. 1	Bei Störung geht die Anzeige und der Stromausgang auf +110% des Meßbereiches	V6H4
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	

4...20 mA	0...20 mA
V3H4 (V6H4):0 2,4 mA bei Störung V3H4 (V6H4):1 21,6 mA bei Störung	V3H4 (V6H4):0 -2 mA bei Störung V3H4 (V6H4):1 22,0 mA bei Störung

Achtung!

Mit Einstellung »2« in V3H4 (V6H4) werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf den 0/4...20-mA-Signalleitungen außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Störungserkennungssystem des Meßumformers funktionsfähig bleibt (d.h. das Störrelais fällt ab und die zugehörige gelbe LED erlischt), geben scheinbar alle Analoggeräte auf der Signalleitung richtige Meßwerte weiter.



Achtung!

Integrationszeit

Integrationszeit

Die Integrationszeit bewirkt eine Dämpfung der Analogausgänge und der Meßwertanzeige am Display des Prosonic FMUs. Bei einer Füllstandmessung kann z.B. bei unruhiger Flüssigkeitsoberfläche durch die Integrationszeit eine ruhige Anzeige erreicht werden.

- 0 s = ohne Dämpfung
 - 1...300 s = mit Dämpfung
- (Die eingestellte Integrationszeit ist die Einstellzeit für 63% des Meßendwertes).

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V0H7	z.B. 20	Integrationszeit = 20 s	V4H7
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	

Externer Grenzwertschalter

Die Einstellung des externen Grenzwertschalters wirkt auf die Analogausgänge und alle Relais. Der Grenzscharter wird z.B. abhängig von seiner Einbauhöhe, als Minimum-Grenzscharter oder Maximum-Grenzscharter festgelegt. Bei Prosonic FMU 862 kann nach den Kanälen unterschieden werden.

Tabelle 6.2 gibt einen Überblick über das Verhalten der Analogausgänge in Abhängigkeit der Einstellungen des Grenzwertschalters.

Tab. 6.2
Analogausgang mit externem Grenzscharter

Einstellung	Bedeutung	Grenzwertscharter schaltet Füllhöhe auf
V8H6		»Voll« oder »Leer« (V0H9)
0	Ohne	ohne Wirkung
Schließer		
1	Min. Kanal 1	»Leer« für Kanal 1
2	Max. Kanal 1	»Voll« für Kanal 1
3	Min. Kanal 2	»Leer« für Kanal 2
4	Max. Kanal 2	»Voll« für Kanal 2
5	Min. Kanal 1 und 2	»Leer« für Kanal 1 und 2
6	Max. Kanal 1 und 2	»Voll« für Kanal 1 und 2
Öffner		
7	Min. Kanal 1	»Leer« für Kanal 1
8	Max. Kanal 1	»Voll« für Kanal 1
9	Min. Kanal 2	»Leer« für Kanal 2
10	Max. Kanal 2	»Voll« für Kanal 2
11	Min. Kanal 1 und 2	»Leer« für Kanal 1 und 2
12	Max. Kanal 1 und 2	»Voll« für Kanal 1 und 2



Hinweis!

Hinweis!

- Eine Warnungsmeldung beeinflusst *nicht* das Schaltverhalten des Grenzwertschalters. Es gilt Tabelle 6.2.

7 Relais

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Relais, sowie typische Anwendungen. Der Prosonic FMU 86... hat wahlweise drei oder fünf Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt. Alle Relais sind voneinander unabhängig. Einem Relais können verschiedene Funktionen zugeordnet werden. Das Relais schaltet in Abhängigkeit der Funktion und einem wahlweise angeschlossenen, externen Grenzscharter (siehe nächste Seite).

Hinweis!

Jedem Relais ist eine gelbe Leuchtdiode zugeordnet, die den Relaiszustand anzeigt:

- Die Leuchtdiode zum Relais leuchtet, wenn das Relais angezogen ist.
- Die Leuchtdiode für ein Relais zur Störungsmeldung leuchtet bei störungsfreiem Betrieb.
- Die Leuchtdiode für ein Relais mit der Funktion »Zählimpulse« blinkt bei jedem Zählimpuls kurz auf (maximale Impulsrate des Relais 2 Hz).



Hinweis!

Die Meßumformer-Varianten verfügen über folgende Relaisfunktion:

Relaisfunktionen

Relaisfunktion	FMU 860	FMU 861	FMU 862
Grenzwert	X	X	X
Störrelais	X	X	X
Tendenz	X	X	X
Zählimpulse		X	X
Zeitimpulse		X	X
Rückstau			X

- Die verfügbaren Relaisfunktionen können den Relais beliebig zugeordnet werden.
- Jedem Relais ist eine Nummer zugeordnet, die vor der Eingabe einer Relaisfunktion gewählt werden muß.
- Wenn nur drei Relais eingebaut sind, sind die Relaisausgänge 1, 2 und 5 belegt.
- Bei Prosonic FMU mit RS-485 oder PROFIBUS-DP-Schnittstelle sind die Relaisausgänge 3, 4 und 5 belegt.
- Das fünfte Relais hat als voreingestellte Relaisfunktion »Störrelais«. Die zugeordnete Leuchtdiode leuchtet bei störungsfreiem Betrieb. Dem Relais kann jede andere Relaisfunktion zugeordnet werden.
- Werden alle Relais zur Pumpensteuerung eingesetzt, so können Störungen über das 0/4...20 mA Signal registriert werden als -10 % oder +110 % Signal. Der Einbau eines separaten Überlauf- bzw. Trockenlaufschutzes wird in diesem Fall empfohlen.

Die Einstellung eines Relais beginnt immer mit folgendem Ablauf:

Eingabeschritte

- Auswahl eines Relais durch Eingabe einer Nummer in V1H0 und Auswahl mit »E« bestätigen.
- Auswahl einer Relaisfunktion durch Eingabe einer Nummer in V1H1 und Auswahl mit »E« bestätigen
(für FMU 862 gilt: Eine Relaisfunktion, die nur Kanal 1 oder Kanal 2 betrifft, hat für jeden Kanal eine eigene Nummer).

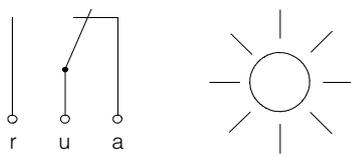
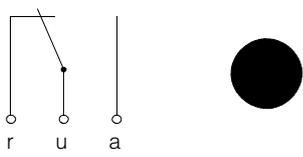
Hinweis!

- Wird eine Linearisierung nachträglich in einer anderen Kundeneinheit eingegeben, so müssen auch alle Relaiseinstellungen geändert werden, und zwar für alle Relais mit Relaisfunktion »Grenzwert«.



Hinweis!

Hinweise zu Relaisbezeichnungen:

Relais »angezogen«	Relais »abgefallen«
 <p>Das Relais befindet sich im Arbeitszustand bzw. im Zustand »angezogen«, wenn der Arbeitskontakt geschlossen ist. Die Leuchtdiode zum Relais leuchtet auf der Frontplatte des Prosonic FMUs.</p> <p>Bei einem Arbeitskontakt a (Schließer) ist der Strompfad u-a im Ruhezustand geöffnet und im betätigten Zustand geschlossen.</p>	 <p>Das Relais befindet sich im Ruhezustand bzw. im Zustand »abgefallen«, wenn der Ruhekontakt geschlossen ist.</p> <p>Bei einem Ruhekontakt r (Öffner) ist der Strompfad u-r im Ruhezustand geschlossen und im betätigten Zustand offen.</p>

Externer Grenzwertschalter

Die Einstellung des externen Grenzwertschalters wirkt auf alle Relais. Der Grenzwertschalter wird z.B. abhängig von seiner Einbauhöhe, als Minimum-Grenzwertschalter oder Maximum-Grenzwertschalter festgelegt. Wenn der Grenzwertschalter schaltet, so verhalten sich die Relais entsprechend dem Verhalten des Analogausgangs, wenn **keine Störung** vorliegt. (Einstellung »Min« entspricht 0%-Signal, Einstellung »Max« entspricht 100%-Signal, siehe Kapitel 6). Bei Prosonic FMU 862 kann der Grenzwertschalter verschiedenen Kanälen zugeordnet werden. Tabelle 7.8 gibt einen Überblick über das Schaltverhalten in Abhängigkeit der Einstellungen des Grenzwertschalters.

Tab. 7.1
Schaltverhalten der Grenzwertrelais in Abhängigkeit des Schaltens des externen Grenzwertschalter

Einstellung V8H6	Bedeutung	Grenzwertrelais: Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt	Grenzwertrelais: Einschaltpunkt kleiner Ausschaltpunkt
0	Ohne	ohne Wirkung auf Relais	ohne Wirkung auf Relais
Schließer			
1	Min. Kanal 1	Relais für Kanal 1 fällt ab	Relais für Kanal 1 zieht an
2	Max. Kanal 1	Relais für Kanal 1 zieht an	Relais für Kanal 1 fällt ab
3	Min. Kanal 2	Relais für Kanal 2 fällt ab	Relais für Kanal 2 zieht an
4	Max. Kanal 2	Relais für Kanal 2 zieht an	Relais für Kanal 2 fällt ab
5	Min. Kanal 1 und 2	Relais für Kanal 1 und 2 fällt ab	Relais für Kanal 1 und 2 zieht an
6	Max. Kanal 1 und 2	Relais für Kanal 1 und 2 zieht an	Relais für Kanal 1 und 2 fällt ab
Öffner	analog Schließer 7...12		



Achtung!
Eine Störungsmeldung beeinflusst – wenn möglich – *nicht* das Schaltverhalten des Grenzwertschalters. Schaltet der Grenzwertschalter während einer Störung, richten sich die Relais nach dem Grenzwertschalter, der Analogausgang richtet sich nach den Einstellungen in V3H4 (bzw. V6H4), Verhalten bei Störung.

7.1 Relaisfunktion »Grenzwert«

Die Relaisfunktion »Grenzwert« dient der Überwachung oder der Steuerung eines Grenzstands. Das Schalten des Relais erfolgt in Abhängigkeit des Meßwerts in VOH0 und wird bestimmt vom Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt des Relais, die z.B. als Zahlenwert für % Füllhöhe eingeben werden. (VOH0 gilt für Kanal 1; für FMU 862 schalten die Relais für Kanal 2 in Abhängigkeit des Meßwerts in V4H0). Tabelle 7.2 zeigt die Funktionen.

Je nach Anwendung ist es wichtig, daß der Einschaltpunkt größer ist als der Ausschaltpunkt oder umgekehrt. Insbesondere für den Fall einer Störung ist darauf zu achten, daß das einstellbare Störungsverhalten des Prosonic FMUs zur Steuerungsaufgabe paßt (siehe unten »Verhalten bei Störung«)

Durch zwei Zusatzeinstellungen kann das Schaltverhalten des Relais verändert werden: Alternierende Pumpensteuerung (in V1H4: aus, ein) und Schaltverzögerung (in V1H9: Zeit in Sekunden)

Matrix	Bedeutung
V1H0	Auswahl Relais
V1H1	Relaisfunktion »Grenzwert für Kanal 1«: 0; »Grenzwert für Kanal 2« : 1
V1H2	Einschaltpunkt (in Kundeneinheit)
V1H3	Ausschaltpunkt (in Kundeneinheit)
V1H4	Alternierende Pumpensteuerung (Ein, Aus)
V1H9	Schaltverzögerung (in Sekunden)

Tabelle 7.2
Relaiseinstellungen für »Grenzwert«

Einschaltpunkt, Ausschaltpunkt

Für das Schaltverhalten eines Relais gibt es zwei Varianten:

Das Relais zieht an beim Überschreiten des Einschaltpunkts und auf der Frontplatte leuchtet die gelbe Leuchtdiode zum Relais.

Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt

Das Relais zieht an beim Unterschreiten des Einschaltpunkts und auf der Frontplatte leuchtet die gelbe Leuchtdiode zum Relais.

Einschaltpunkt kleiner Ausschaltpunkt

Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt			Einschaltpunkt kleiner Ausschaltpunkt		
Füllstand	Relaisstatus	LED	Füllstand	Relaisstatus	LED
Unterschreiten von Aus 	abgefallen 	aus 	Unterschreiten von Ein 	angezogen 	gelbe LED an
Überschreiten von Ein 	angezogen 	gelbe LED an 	Überschreiten von Aus 	abgefallen 	aus

Abb. 7.1
Funktion der Relais als Grenzscharter

► Einschaltpunkt
◄ Ausschaltpunkt

Beispiel: Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt

1. Relais und Funktion wählen

Zunächst muß ein Relais und die zugehörige Funktion gewählt werden. Dies geschieht durch die Eingabe der Relaisnummer in V1H0 und der Nummer für die Relaisfunktion »Grenzwert« in V1H1.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 1	Relais 1 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	0	»Grenzwert für Kanal 1« ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

2. Schaltpunkte eingeben

Der Einschaltpunkt wird in V1H2, der Ausschaltpunkt in V1H3 eingegeben, und zwar in der gleichen Einheit, die für den Meßwert in V0H0 gilt (V4H0 für Kanal 2 bei FMU 862). Im Beispiel ist der Einschaltpunkt größer als der Ausschaltpunkt.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H2	z.B. 200	Einschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H3	z.B. 150	Ausschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts)
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Relais bei Störung

Erkennt der Prosonic FMU eine Störung, so verhalten sich die Grenzwertrelais entsprechend der Eingabe für das Störungsverhalten des Analogausgangs in V3H4 (für FMU 862 gilt: für Kanal 1 in V3H4; für Kanal 2 in V6H4).

Tabelle 7.3 gibt einen Überblick über das Schaltverhalten in Abhängigkeit der Relaiseinstellungen. Die Eingaben zum Störungsverhalten sind in Kapitel 6 beschrieben.

*Tabelle 7.3
Reaktion der Grenzwertrelais bei Störung.*

Einstellung Kanal 1 V3H4 (Kanal 2 V6H4)	Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt	Einschaltpunkt kleiner Ausschaltpunkt
0 = -10%	Relais fällt ab	Relais zieht an
1 = +110%	Relais zieht an	Relais fällt ab
2 = hold (letzter Meßwert)	Keine Änderung	Keine Änderung

Anwendungsbeispiele

Die Größe des Schaltbereichs, d.h. die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt, wird in Abhängigkeit von der Steuerungsaufgabe festgelegt:

- Ein Relais arbeitet als Grenzschalter, wenn der Betrag des Schaltbereichs klein ist oder
- ein Relais arbeitet im Zweipunktbetrieb, wenn der Betrag des Schaltbereichs groß ist (Abb. 7.2).

Soll das Relais als Grenzschalter arbeiten, ist der Betrag des Schaltbereichs klein, d.h. der Einschaltpunkt und der Ausschaltpunkt liegen dicht beieinander. Die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt sollte mindestens 1% betragen.

Ist der Einschaltpunkt größer als der Ausschaltpunkt gilt: Das Relais zieht an bei Überschreiten des Einschaltpunktes. Als Ausschaltpunkt wird eine Füllhöhe dicht unter dem Einschaltpunkt eingegeben. Bei Erreichen dieser Füllhöhe fällt das Relais sofort wieder ab.

**Beispiel:
Grenzschalter**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 2	Relais 2 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	0	»Grenzwert Kanal 1« ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	z.B. 1	Einschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts, z.B. 1 m)
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H3	z.B. 0,95	Ausschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts, z.B. 0,95 m)
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Zweipunktbetrieb mit einem Relais

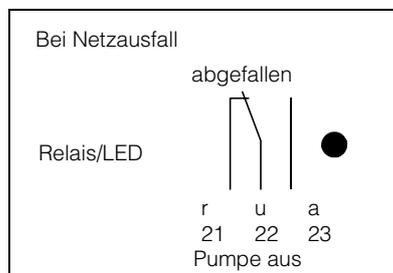
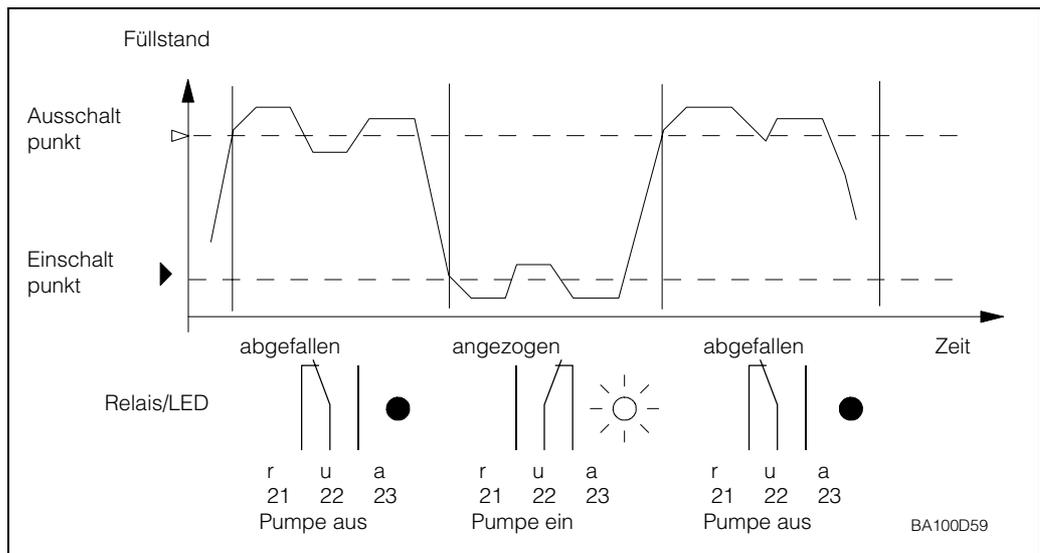
Soll ein bestimmter Füllstandbereich eingehalten werden, so ist dies durch Eingabe eines entsprechenden Abstands zwischen dem Ein- und Ausschaltpunkt möglich.

Beispiel: Befüllpumpe und Überlaufschutz

Der Einschaltpunkt ist kleiner als der Ausschaltpunkt: Die Befüllpumpe arbeitet und der Füllstand steigt bis der Ausschaltpunkt erreicht ist und die Pumpe ausschaltet. Das Relais zieht erst wieder an, wenn der Füllstand den Wert des Einschaltpunkts unterschreitet.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 2	Relais 2 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	0	»Grenzwert Kanal 1« ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	z.B. 700	Einschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts, z.B. 700 hl)
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H3	z.B. 900	Ausschaltpunkt für gewähltes Relais (in der Einheit des Meßwerts, z.B. 900 hl)
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Abb. 7.2
Pumpensteuerung:
Befüllpumpe und Überlaufschutz



Alternierende Pumpensteuerung

Werden mehrere Grenzwertrelais zur Pumpensteuerung eingesetzt, ist es häufig sinnvoll, eine gleichmäßige Auslastung der Pumpen zu erreichen. Hier hilft die Zusatzfunktion "Alternierende Pumpensteuerung" (V1H4), die für einen Kanal eingestellt werden kann: Wenn zwei Relais die Zusatzfunktion "Alternierende Pumpensteuerung" besitzen, schaltet bei folgendem, sich wiederholenden Füllstandverlauf beim ersten Zyklus Relais 1 ein und aus, beim nächsten Zyklus Relais 2 ein und aus: der Füllstand steigt soweit, daß der erste Einschaltpunkt überschritten wird und sinkt anschließend, bis der erste Ausschaltpunkt wieder unterschritten wird.

Ein Relais mit Zusatzfunktion "Alternierende Pumpensteuerung" schaltet auch in Abhängigkeit des Einschaltpunkts eines anderen alternierenden Relais.

Wird ein Einschaltpunkt überschritten, schaltet das Relais, das als nächstes in der alternierenden Reihe steht. Wenn bei den Relais 1,2 und 5 die Funktion "Alternierende Pumpensteuerung" eingeschaltet ist schalten die Relais in der Reihenfolge 1-2-5-1-2-5-1-2-5-1...

Das gleiche gilt für die Ausschaltpunkte. Sinkt der Füllstand, schalten die Pumpen in der Reihenfolge, in der sie eingeschaltet wurden, wieder aus.

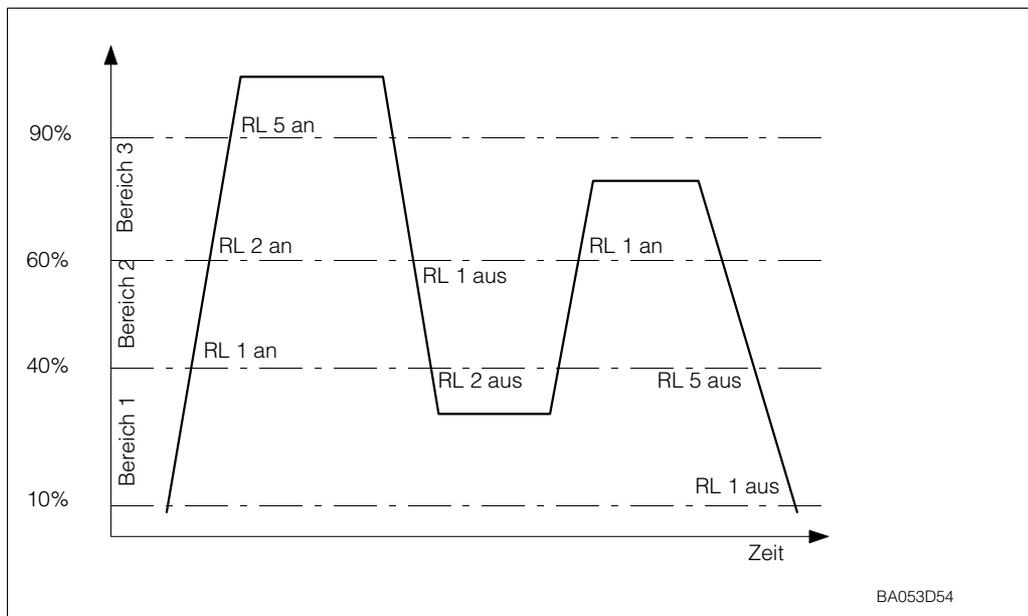
Zur Steuerung des Wasserpegels sollen 3 Relais in Folge geschaltet werden.

Steigt der Wasserstand, schalten die Entleerpumpen nacheinander ein, bis schließlich beim maximalen Füllstand alle Pumpen in Betrieb sind. Sinkt der Füllstand, schalten die Pumpen in der Reihenfolge, in der sie eingeschaltet wurden, wieder aus.

Die Relais haben folgende Schaltpunkte

Relais	Einschaltpunkt	Ausschaltpunkt
1	40	10
2	60	40
5	90	60

Abb. 7.4 zeigt das Schaltverhalten der Relais



Beispiel: Alternierende Pumpensteuerung

Abb. 7.3
Alternierende Pumpensteuerung, bei allen Relais ist der Einschaltpunkt größer als der Ausschaltpunkt

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	1 »E«	Relais 1 wurde gewählt
2	V1H1	0 »E«	Relaisfunktion für Relais 1 ist Grenzwert im Kanal 1
3	V1H2	40 »E«	Einschaltpunkt 1 ist z.B. 40% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
4	V1H3	10 »E«	Ausschaltpunkt 1 ist z.B. 10% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
5	V1H4	1 »E«	Relais 1 wurde mit Zusatzfunktion »Alternierende Pumpensteuerung« versehen
6	V1H0	2 »E«	Relais 2 wurde gewählt
7	V1H1	0 »E«	Relaisfunktion für Relais 2 ist Grenzwert im Kanal 1
8	V1H2	60 »E«	Einschaltpunkt 1 ist z.B. 60% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
9	V1H3	40 »E«	Ausschaltpunkt 1 ist z.B. 40% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
10	V1H4	1 »E«	Relais 2 wurde mit Zusatzfunktion »Alternierende Pumpensteuerung« versehen
11	V1H0	3 »E«	Relais 3 wurde gewählt
12	V1H1	0 »E«	Relaisfunktion für Relais 3 ist Grenzwert im Kanal 1
13	V1H2	90 »E«	Einschaltpunkt 1 ist z.B. 90% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
14	V1H3	60 »E«	Ausschaltpunkt 1 ist z.B. 60% (wenn »%« Kundeneinheit ist)
15	V1H4	1 »E«	Relais 3 wurde mit Zusatzfunktion »Alternierende Pumpensteuerung« versehen
16	V1H9	10 »E«	Schaltverzögerung von 10 Sekunden für alle Relais.



Hinweis!

Hinweis!

- Die »alternierende Pumpensteuerung« kann natürlich nur wirksam werden, wenn zwei oder mehr Grenzstandrelais im selben Kanal diese Funktion besitzen.
- Die Bereiche mit den Ein- und Ausschaltpunkten können sich überlappen, also Bereich 1 Einschaltpunkt 80% Ausschaltpunkt 30%, Bereich 2 Einschaltpunkt 60% Ausschaltpunkt 20%.
- In dem Fall, daß 2 Pumpen im gleichen Bereich abwechselnd betrieben werden sollen, stimmen ihre Ein- und Ausschaltpunkte überein. Das gewünschte Schaltverhalten kann erreicht werden, indem dem zweiten Relais Schaltpunkte zugewiesen werden, die nie erreicht werden können.
Beispiel: Im Schaltbereich zwischen 60% und 40% sollen zwei Pumpen abwechselnd betrieben werden, d.h. wenn Pumpe 1 läuft ruht Pumpe 2 und umgekehrt. Die Relais sind wie folgt zu programmieren:
Relais 1 Einschaltpunkt 60%, Ausschaltpunkt 40%;
Relais 2 Einschaltpunkt z.B. 160%, Ausschaltpunkt z.B. 120 %
- Werden alle Relais zur Pumpensteuerung eingesetzt, so können Störungen über das 0/4...20-mA-Signal registriert werden als -10% oder +110%-Signal. Der Einbau eines separaten Überlauf- bzw. Trockenlaufschutzes wird in diesem Fall empfohlen.
- Bei der »alternierenden Pumpensteuerung« kann in V1H9 eine Schaltverzögerung von 0...100 s eingestellt werden (default = 1s).

Schaltverzögerung

Um beim gleichzeitigen Schalten von zwei oder mehrere Anschlußgeräten (wie z.B. Pumpen), einer zu großen Belastung der Stromversorgung vorzubeugen, kann eine Schaltverzögerung eingestellt werden. Die Schaltverzögerung gilt für alle Relais mit Funktion »alternierende Pumpensteuerung« (bei FMU 862 für Kanal 1 und Kanal 2).

Funktion

Wenn zwei Relais beim gleichen Füllstand anziehen müßten, schaltet das Relais mit der niedrigsten Nummer sofort, das Relais mit der höheren Nummer schaltet verzögert, und zwar um die in V1H9 eingegebene Zeit (Default =1s).

Wenn sogar ein drittes Relais beim gleichen Füllstand anziehen müßte, schaltet das Relais mit der höchsten Nummer verzögert, und zwar nach der doppelten, in V1H9 eingegebenen Zeit.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H9	z.B. 10	10 s beträgt der minimale Zeitabstand zwischen dem Schalten von zwei Relais
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

7.2 Relaisfunktion »Störrelais«

Die Relaisfunktion »Störrelais« dient der Signalisierung von Störungen z.B. mit Hilfe von externen Warnlampen, Signalhupen oder anderen Anschlußgeräten.

Das Schalten des Relais erfolgt in Abhängigkeit vom Fehlerverhalten des Prosonic FMUs. Das Fehlerverhalten bei fehlendem Echo kann separat eingestellt werden. Eine ausführliche Beschreibung des Verhaltens finden Sie in Kapitel 9:

Zusatz Einstellungen zum Schaltverhalten des Relais sind nicht erforderlich.

- Die Leuchtdiode für ein Relais zur Störungsmeldung leuchtet bei störungsfreiem Betrieb. Das Relais ist angezogen im störungsfreien Betrieb.
- Das fünfte Relais hat als voreingestellte Relaisfunktion »Störrelais«. Die zugeordnete Leuchtdiode leuchtet bei störungsfreiem Betrieb. Dem fünften Relais kann jede andere Relaisfunktion zugeordnet werden.
- Zur externen Störungsanzeige müssen Warnlampen oder Signalhupen usw. an den Ruhekontakt des Störrelais angeschlossen werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 2	Relais 2 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	8	Störrelais ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

7.3 Relaisfunktion »Tendenz«

Die Relaisfunktion »Tendenz« dient der Überwachung oder der Steuerung der zeitlichen Änderung des Durchflusses oder des Füllstands. Die Tendenz beträgt +1%, wenn sich der Meßwert in V0H0 während einer Minute um 1% des maximalen Durchflusses oder des maximalen Füllstands erhöht hat; die Tendenz beträgt –1%, wenn der Meßwert in V0H0 während einer Minute um 1% des maximalen Durchflusses oder des maximalen Füllstands gefallen ist. Der maximale Durchfluß wurde festgelegt durch die gewählte oder eingegebene Q/h-Kennlinie oder wurde in V2H7 eingegeben; der maximale Füllstand ist der Linearisierungsendwert oder 100%-Füllstand. Das Schalten des Relais erfolgt in Abhängigkeit des Einschaltpunkts und des Ausschaltpunkts der Tendenz.

Einschaltpunkt größer Ausschaltpunkt

Das Relais zieht an beim Überschreiten der Tendenz des Einschaltpunktes und fällt ab beim Unterschreiten der Tendenz des Ausschaltpunktes.

Einschaltpunkt kleiner Ausschaltpunkt

Das Relais zieht an beim Unterschreiten der Tendenz des Einschaltpunktes und fällt ab beim Überschreiten der Tendenz des Ausschaltpunktes.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 2	Relais 2 wird ausgewählt
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V1H1	2	»Tendenz Kanal 1« ist die Funktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V1H2	z.B. 2	Einschaltpunkt bei 2% Anstieg/min des Meßwerts eingeben
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe
7	V1H3	z.B. 0,5	Ausschaltpunkt bei 0,5% Anstieg/min eingeben
8	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Tendenzrelais bei Störung

Erkennt der Prosonic FMU eine Störung, so behalten die Relais mit der Funktion »Tendenz« ihren Schaltzustand bei.

7.4 Relaisfunktion »Zählimpulse«

Bei der Relaisfunktion »Zählimpulse« schaltet das Relais in Abhängigkeit

- vom durchgeflossenen Volumen,
- von der Zähleinheit (V8H5) und
- welche der drei Relaisfunktion »Zählimpulse 1«, »Zählimpulse 2« oder »Zählimpulse 3« gewählt wird (jedem dieser Relaisfunktionen ist ein eigener Zählerfaktor in V1H5 oder V1H6 oder V1H7 fest zugeordnet).

Die Zählimpulse dienen z.B. zur Ansteuerung von externen Zählern oder zur mengenabhängigen Steuerung von Probenehmern.

Hinweis!

Beim Anschluß externer Mengenzähler beachten Sie bitte:

Die maximale Zählfrequenz des Prosonic FMU 86_ beträgt 2 Hz, die Impulsbreite 200 msec. Um die vollständige Erfassung aller Zählimpulse zu gewährleisten muß die Zählfrequenz des externen Mengenzählers zu diesen Werten passen.



Hinweis!

Drei Zusatzeinstellungen beeinflussen die Volumenerfassung:

- Schleichmenge in V2H8,
- Einschaltpunkt in V1H2 und Ausschaltpunkt in V1H3 für die Zählimpulse.

Hinweis!

Bei Störung werden die Zählimpulse unterbrochen.



Hinweis!

Der Meßumformer mißt die Pegelhöhe und errechnet mit Hilfe der Q/h-Kurve des Gerinnes den exakten Durchfluß bzw. das aktuell durchgeflossene Volumen pro Zeiteinheit. Übersteigt der maximale Durchfluß Q_{max} der Gerinnekenlinie den tatsächlichen Durchflußwert, können Sie in V2H7 Ihren Wert eingeben. Alle weiteren Angaben zu Q_{max} beziehen sich dann auf diesen Wert. Für kurze Zeitabstände kann das durchgeflossene Volumen bestimmt werden, indem der aktuelle Durchfluß mit dem Zeitabstand multipliziert wird. Das Gesamtvolumen über eine längere Zeit errechnet der Prosonic FMU durch das Summieren der Teilvolumina während dieser Zeit (mathematisch formuliert: es wird die zeitliche Integration des Durchflusses berechnet).

Volumenmessung

Ein Relais zieht kurz an und gibt einen Zählimpuls, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

- Die Summe der durchgeflossenen Teilvolumina entspricht der Größenordnung der gewählten Zähleinheit.
- Der Zählerfaktor ist so gewählt, daß die Zählimpulsrate bei maximalem Durchfluß langsamer als 2 Zählimpulse pro Sekunde ist.

Zählimpuls

Es gilt:

Gesamtvolumen = Gesamtzahl der Zählimpulse x Zählerfaktor **x Zähleinheit**

Die eingestellte Zähleinheit (V8H5) gilt für alle Zählerfaktoren.

Tabelle 7.4 nennt alle Zähleinheiten mit ihrer Codenummer im Feld V8H5

Zähleinheit

Zähleinheit	Code in V8H5
l	0
hl	1
m ³	2
i gal	5
us gal	6
bls	7

Tab. 7.4
Zähleinheiten und ihre
Codenummern

Zählerfaktoren

Die Zählimpulsrate eines Relais hängt von dem zugeordneten Zählerfaktor ab. Drei verschiedene Zählerfaktoren stehen zur Auswahl:

Tab. 7.5
Auswahl der Zählerfaktoren

Zählerfaktor 1	Steht in V1H5 und gilt für Relaisfunktion »Zählimpulse 1«	Wenn im Prosonic FMU ein Mengenzähler fest eingebaut ist, gilt Zählerfaktor 1 immer auch für diesen Mengenzähler.
Zählerfaktor 2	Steht in V1H6 und gilt für Relaisfunktion »Zählimpulse 2«	Mit diesem Zählerfaktor zählt immer auch der Software-Zähler im Prosonic FMU
Zählerfaktor 3	Steht in V1H7 und gilt für Relaisfunktion »Zählimpulse 3«	Der Zählerfaktor gilt ausschließlich für externe Mengenzähler

In den Matrixfeldern V1H5, V1H6 und V1H7 kann entsprechend der Zählaufgabe ein beliebiger Zählerfaktor eingegeben werden. Wird ein maximaler Wert von 19999 überschritten (z.B. nach Eingabe einer neuen Q/h-Kennlinie), oder ist die Zählimpulsrate bei maximalem Durchfluß größer als zwei Zählimpulse pro Sekunde, paßt der Prosonic FMU 86_ die Zählerfaktoren automatisch an. Sie erhalten die Warnungsmeldung E 620 und können die errechneten Zählerfaktoren in V1H5, V1H6 und V1H7 bestätigen. Ist die Korrektur mit der gewählten Zählereinheit nicht möglich, erscheint die Warnungsmeldung E 621. Geben Sie nun in V8H5 eine andere Zählereinheit ein.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
<i>Zählereinheit wählen</i>			
1	V8H5	2	Als Zählereinheit wurde m ³ gewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen»
<i>Relais auswählen und eine der Relaisfunktionen »Zählimpulse«auswählen»</i>			
3	V1H0	1	Relais 1 wird ausgewählt
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H1	5	Zählimpulse 2 ist die Relaisfunktion für Relais 1 (in V1H6 »Zählerfaktor 2«)
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H0	2	Relais 2 wird ausgewählt
8	-	»E«	Eingabe bestätigen»
9	V1H1	4	Zählimpulse 1 ist die Relaisfunktion für Relais 2 (in V1H5 »Zählerfaktor 1«)
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V1H5	1000	»Zählerfaktor 1«wird ausgewählt und 1000 (für 1000 m ³)eingegeben
12	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die Eingabe einer Schleichmenge V2H8 soll verhindern, daß kleinste störende Durchflußströme erfaßt werden. Die Eingabe erfolgt in Prozent, bezogen auf den maximalen Durchfluß. Wurde in V2H7 der tatsächliche maximale Durchfluß des Gerinnes festgelegt, bezieht sich die Eingabe der Schleichmenge auf diesen Wert.

Ein Durchfluß wird erst bei der Volumenzählung berücksichtigt, wenn er den Prozentwert der Schleichmenge übersteigt. Die Einstellung gilt für alle Zähler.

Schleichmenge V2H8

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H8	z.B. 4	Eine Schleichmenge von 4% des maximalen Durchflusses wird bei der Mengenzählung ausgeschlossen. Erst ein Durchfluß über 4% des maximalen Durchflusses wird für die Mengenzählung erfaßt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Für gewisse Meßaufgaben soll nicht jeder Durchfluß erfaßt werden. Die Durchflußmengen sollen stattdessen abhängig vom jeweiligen Durchfluß summiert werden, z.B. zur Sturmwassermessung. Die Volumenzählung ist nur aktiv, solange der Durchfluß größer als der Ein- und kleiner als der Ausschaltpunkt ist. Die Volumenzählung kann auch nach überschreiten des Ausschaltpunktes aufrecht erhalten werden, wenn als Ausschaltpunkt 111 % gewählt wird. Das Volumen des Gesamtdurchflusses während dieser Zeiten wird ermittelt.

Einschaltpunkt V1H1 und Ausschaltpunkt V1H2

Hinweis!

- Die Eingabe der Ein- und Ausschaltpunkte erfolgt immer in Prozent bezogen auf den maximalen Durchfluß
- Der Einschaltpunkt muß immer kleiner sein als der Ausschaltpunkt.
- Der max. wählbare Ausschaltpunkt ist 110 %. Überschreitet der Durchfluß diesen Wert wird nicht weitergezählt. Geben Sie als Ausschaltpunkt 111 % ein, wird auch nach überschreiten des Ausschaltpunktes mit max. Frequenz weitergemessen.



Hinweis!

Beispiel Sturmwassermessung mit einer Meßrinne:

Einstellung für Relais 1 gelten Zählimpulse 1 mit Einschaltpunkt V1H2: 30% und Ausschaltpunkt V1H3: 80% (100% ist immer die Voreinstellung in V1H3).

Beträgt der Durchfluß z.B. 20% oder 90% des maximalen Durchflusses, gibt das Relais keine Zählimpulse ab.

Beträgt der Durchfluß z.B. 40% des maximalen Durchflusses, wird die *gesamte Durchflußmenge gezählt* und das Relais gibt entsprechend Zählimpulse ab.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	1	Relais 1 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen»
3	V1H1	4	Zählimpulse 1
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	30	Einschaltpunkt wird 30% der maximalen Durchflußmenge gewählt
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H3	80	Ausschaltpunkt wird 80% der maximalen Durchflußmenge gewählt
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

7.5 Relaisfunktion »Zeitimpuls«

Die Relaisfunktion »Zeitimpuls« dient der zeitabhängigen Steuerung z.B. eines Probennehmers oder der zeitabhängigen Reinigung eines Rechens.

Das Schalten des Relais erfolgt nach Ablauf der in V1H8 eingestellten Zeit in Minuten. Die kürzeste Zeit beträgt 1 min, die längste Zeit 1500 min.

Nach Ablauf der eingestellten Zeit des Zeitimpulses zieht das Relais kurz an, die Leuchtdiode auf der Frontplatte des Prosonic FMUs blinkt auf. Ein extern angeschlossenes Relais kann damit angesteuert werden, um einen Probennehmer oder einen Rechenmotor zu steuern.



Achtung!

Achtung!

Bei einer Störung werden – wenn möglich – die Zeitimpulse weiter erzeugt.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	z.B. 4	Relais 4 wird ausgewählt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	7	Zeitimpuls ist die Relaisfunktion für das gewählte Relais
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H8	60	alle 60 Minuten zieht das ausgewählte Relais kurz an
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

7.6 Relaisfunktion »Rückstau«

Die Relaisfunktion »Rückstau« dient der Signalisierung von Ablaufstörungen und Rückstau in Gerinnen und Meßwehren z. B. mit Hilfe von externen Warnlampen, Signalhupen oder anderen Anschlußgeräten. Das Schalten des Geräts erfolgt in Abhängigkeit des Verhältnisses h_2 (Höhe nach dem Wehr) zu h_1 (Höhe vor dem Wehr), das in V5H8 eingegeben wird. Bei überschreiten des Verhältnisses schaltet das Relais.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	1	Relais wird als Alarmrelais ausgewählt
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V1H1	9	»Rückstau« ist die Relaisfunktion für Relais 1
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe

8 Eingaben zur Meßstelle

Dieses Kapitel beschreibt verschiedene Eingaben, die die Meßstelle betreffen.

- Auffrischen von Meßstelleninformationen, dies sind »Letzter Fehler« und »Vorletzter Fehler«
- Verriegelung der Matrix

8.1 Auffrischen von Meßstelleninformationen

Das Prosonic FMU speichert permanent verschiedene Informationen zur Meßstelle und aktualisiert sie bei einer Änderung des Betriebszustandes:

- »Letzter Diagnosecode« zeigt z. B., ob seit der letzten Kontrolle der Meßstelle die zulässige Temperatur am Sensor überschritten wurde (siehe auch Kapitel 9.2)

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H1	»E«	löscht letzten und vorletzten Fehlercode, 0 wird anschließend angezeigt

Auffrischen der Meßstelleninformationen

8.2 Verriegelung der Matrix

Nach Eingabe aller Parameter kann die Matrix verriegelt werden und ist damit vor unbeabsichtigten Änderungen geschützt. Nach der Verriegelung können alle Eingaben angezeigt, jedoch nicht verändert werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H6	z.B. 888	Eingabe einer Zahl zum Verriegeln. Zahl blinkt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen. Zahl bleibt stehen. Matrix ist verriegelt.

Verriegelung der Matrix

Durch Eingabe der Zahl 519 kann die Verriegelung aufgehoben werden (bei Bedienung über PROFIBUS-DP: 2457).

Aufheben der Verriegelung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H6	519 (2457)	Eingabe der Codezahl für Öffnen. Zahl blinkt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen. Zahl bleibt stehen. Matrix ist offen für Eingaben.

9 Diagnose und Störungsbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt:

- Zwei Fehlerarten: Störung und Warnung
- Fehleranalyse und Fehlerbeseitigung
- Unterdrückung von Störsignalen bei ungünstigen Einbausituationen
- Simulationsfunktionen zum Testen von Anschlußgeräten
- Hinweise zum Austausch des Meßumformers oder des Sensors
- Hinweise zur Reparatur

9.1 Zwei Fehlerarten: Störung und Warnung

Der Meßumformer überprüft permanent die Funktionsfähigkeit der Meßlinie. Erkennt er dabei einen Fehler, wird darauf aufmerksam gemacht

- mit blinkenden Leuchtdioden auf der Frontplatte
- mit Symbolen auf dem Display
- mit Fehlercodes in Matrixfeld V9H0 und
- mit den programmierten Analogausgängen und
- mit verschiedenen Anschlußgeräten an den programmierten Relais.

Als Gerätestatus wird bei einem schwerwiegenden Fehler eine *Störung*, sonst eine *Warnung* (z.B. bei einfachem Bedienfehler) gemeldet.

Bei einer Störung wird nicht weitergemessen. Bei einer Warnung wird grundsätzlich versucht weiterzumessen, Meßfehler können nicht ausgeschlossen werden.

Störung

Erkennt der Prosonic FMU eine *Störung*, d.h. eine Funktionsstörung bei der keine Messung mehr möglich ist, treten folgende Reaktionen auf:

- Alle gelben Leuchtdioden blinken.
- Das Relais mit der Relaisfunktion »Störungsmeldung« fällt ab.
- Das Symbol zur Statusmeldung  erscheint auf dem Display (siehe Kapitel 7).
- Das Analogsignal nimmt den vorgewählten Störungswert an (entweder -10% oder +110% der Stromspanne oder der zuletzt gemessene Wert (hold) wird gehalten, siehe Kapitel 6).
- Die Relais mit Relaisfunktion »Grenzwert« reagieren entsprechend der Größe des Analogsignals (siehe Kapitel 7).

Wenn weitere Relaisfunktionen vorhanden sind gilt:

- Die Relais mit Relaisfunktion »Tendenz« behalten ihren Schaltzustand bei (siehe Kapitel 7).
 - Relais mit Relaisfunktion »Zählimpulse« fallen ab. Solange die Störung bestehen bleibt, werden keine Zählimpulse abgegeben.
 - Relais mit Relaisfunktion »Zeitimpuls« bleiben unbeeinflusst und schalten – wenn die Störung es zuläßt – nach Ablauf der eingestellten Zeit für den Zeitimpuls.
- Als Information zur Ursache der Störung wird in der Matrixposition V9H0 ein Fehlercode angezeigt. In Tabelle 9.1 sind die Bedeutungen der Fehlercodes aufgelistet.

Störung

Warnung

Warnung

Erkennt der Prosonic FMU einen einfachen Bedienfehler oder einen Fehler, bei dem das Weitermessen der Meßlinie zugelassen werden kann, löst dies eine *Warnung* aus. Solange die Warnung besteht, kann das Meßsignal mit deutlichen Meßfehlern behaftet sein, und es treten folgende Reaktionen auf:

- Die grüne Leuchtdiode blinkt.
- Das Relais mit der Relaisfunktion »Störungsmeldung« bleibt angezogen, auch alle anderen Relais bleiben unbeeinflusst.
- Das Symbol zur Statusmeldung blinkt auf dem Display.
- Das Ausgangssignal kann – z.B. im Zusammenhang mit Fehleingaben – mit erheblichen Meßfehlern behaftet sein.
- Als Information zur Ursache der Warnung wird in der Matrixposition V9H0 ein Fehlercode angezeigt. In Tabelle 9.1 sind die Bedeutungen der Fehlercodes aufgelistet.

Wählbare Warnung wenn Echo fehlt

Sonderfall: Fehlerbehandlung, wenn Echo fehlt

Für zwei spezielle Meßsituationen – wenn das *Signal-Rauschverhältnis* zu klein oder die *Echodämpfung* zu groß ist – kann das Verhalten des Störmelderelais gesteuert werden.

Das Umschalten der Fehlerbehandlung eines fehlendes Echos erfolgt über die Zahl im Matrixfeld V3H3 (bei einem zweiten Kanal im Matrixfeld V6H3).

- 0 = »Warnung« (Default-Wert), der letzte Meßwert wird gehalten.
- 1 = »Störung«.

Fehlendes Echo soll wie eine Störung behandelt werden

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V3H3	1	Wenn Echo fehlt, soll Prosonic FMU alle Reaktionen einer Störung ausführen.	V6H3
2	-	»E«	Eingabe bestätigen	

9.2 Fehleranalyse

Für die Fehleranalyse ist es wichtig zu wissen,

- welcher Fehler gerade besteht
- ob mehrere Fehler vorhanden sind
- ob ein Fehler kurz auftrat und nicht mehr besteht (z.B. kurzzeitiges Auftreten einer zu hohen oder zu tiefen Temperatur am Sensor) und auch
- welcher Fehler zuletzt behoben wurde.

Denn:

- Es gibt Fehler, die direkt beseitigt und solche, die nur durch Endress+Hauser Service beseitigt werden können.
- Ein Fehler kann gleichzeitig mehrere Ursachen haben
- Beim Versuch einen Fehler zu beseitigen kann ein neuer, zusätzlicher Fehler auftreten.

Der Prosonic FMU gibt Ihnen folgende Informationen zur Fehleranalyse.

Fehlermeldungen Prosonic FMU

- Als Information zur Ursache des Fehlers wird der »*wichtigste*« Fehler in V9H0 angezeigt.
Einem Fehler wurde werkseitig eine Priorität zugeordnet, d.h. wenn ein Fehler niedriger Priorität ansteht und noch ein Fehler höherer Priorität dazukommt, wird dieser wichtigere Fehler angezeigt in V9H0 (siehe Tabelle 9.1).
Drücken der »+«-Taste zeigt weitere Fehler an, soweit solche vorhanden sind.
- Der *letzte behobene* Fehler wird in V9H1 angezeigt. Drücken der »E«-Taste löscht diese Anzeige (»vorletzter behobener Fehler« wird ebenfalls gelöscht, Anwendung siehe unten).
- Der *vorletzte behobene* Fehler wird in V9H2 angezeigt. Drücken der »E«-Taste löscht diese Anzeige (»letzter behobener Fehler« wird ebenfalls gelöscht).

Beispiel »letzter Fehler« V9H1 anwenden

Waren der Meßumformer oder der Sensor seit der letzten Kontrolle immer uneingeschränkt meßbereit? Zum Beispiel: war die Sensortemperatur immer im zulässigen Bereich? In V9H1 erscheint der Fehlercode E661, wenn die zulässige Sensortemperatur überschritten wurde. Wenn der Prosonic FMU vorschriftsmäßig in Betrieb genommen wurde (Gerätereset bei der Erstinbetriebnahme, und die Anzeige in V9H1 wurde gelöscht, siehe Kapitel 8) und immer meßbereit war, darf im Feld »vorletzter Fehler« kein Fehlercode stehen.

Wenn in V9H1 kein Fehler angezeigt wird, waren Ultraschallsensor und Auswertegerät seit dem letzten Zurücksetzen immer meßbereit.

Fehlermeldungen

Die Ursachen für eine Störung oder Warnung nennt Tabelle 9.1, sowie deren Beseitigung.

*Tabelle 9.1
Fehlercodes und ihre
Bedeutung.
In der Reihenfolge der
Prioritäten.*

Fehler- code in V9H0	Typ	Beschreibung. Beseitigung
E 102	Warnung	Initialisierung des RS-485-Uniface läuft, Dauer ca. 20 sec. Bleibt Fehler länger bestehen kann Initialisierung nicht gestartet werden.
E 106	Störung	Download wird aktiviert. Bitte warten, bis Aktivierung abgeschlossen ist!
E 111 E 112 E 113 E 114 E 115	Störung	Elektronischer Gerätefehler. Beseitigung durch Endress+Hauser Service.
E 116	Störung	Fehlerhaftes Download über Rackbus. RS-485-Anschluß überprüfen oder Beseitigung durch Reset 333 in V9H5. Bleibt Fehler bestehen Download erneut starten.
E 121 E 122	Störung	Falsche Abgleichwerte für Stromausgang. Beseitigung durch Endress+Hauser Service. E 121 für Kanal 1, E 122 für Kanal 2.
E 613 E 614	Warnung	Gerät befindet sich in der Betriebsart Simulation. Nach Umschalten in eine andere Betriebsart wird die Warnung beendet. E 613 für Kanal 1, E 614 für Kanal 2.
E 501 E 502	Warnung	Es muß ein Sensortyp gewählt werden, um die Warnung zu beenden. E 501 für Kanal 1 in Matrixfeld V0H4 den Sensortyp eingeben, E 502 für Kanal 2 in Matrixfeld V4H4 den Sensortyp eingeben.
E 601 E 602	Warnung	Linearisierung fehlerhaft: Nicht monoton steigende Kennlinie Ihre Eingabewerte bewirken, daß wenigstens einmal die Füllhöhe vergrößert, aber das Volumen nicht vergrößert sondern verkleinert wurde, oder die Kennlinie hat nur einen Stützpunkt. Kennlinie korrigieren, E 601 für Kanal 1, E 602 für Kanal 2.
E 603	Warnung	Fehler in kundenspezifischer Q/h-Kennlinie Beseitigung durch Endress+Hauser Service
E 231 E 232	Störung	Kurzschluß interner Temperaturfühler. Sensoranschluß im Prosonic FMU überprüfen. Wenn Störung auftritt bei fehlerfreiem Anschluß, Beseitigung durch Endress+Hauser Service E 231 für Kanal 1, E 232 für Kanal 2.
E 250	Störung	Kurzschluß im externen Temperaturfühler. Beseitigung durch Endress+Hauser Service.
E 260 E 261 E 262	Störung	Unterbrechung Temperaturfühler. Sensoranschluß im Prosonic FMU überprüfen. Wenn Störung auftritt bei fehlerfreiem Anschluß, Beseitigung durch Endress+Hauser Service. E 260 für externen Temperaturfühler, E 261 für Kanal 1, E 262 für Kanal 2).
E 641 E 642	Warnung oder Störung	Ultraschallecho kann nicht ausgewertet werden, letzter Meßwert wird gehalten (hold). Bleibt Fehler länger bestehen, Sensoranschluß überprüfen (siehe S.20), bei fehlerfreiem Anschluß, Beseitigung durch Endress+Hauser Service. E 641 für Kanal 1, E 642 für Kanal 2.

E 643	Warnung	Differenz zwischen Kanal 1 und Kanal 2 zu groß oder negativ
E 661 E 662	Warnung	Temperatur am Sensor zu hoch. Überprüfe Meßstelle (Temperaturkompensation rechnet mit 80 °C). E 661 für Kanal 1, E 662 für Kanal 2.
E 620	Warnung	Zählerfaktor war zu klein und wurde automatisch korrigiert. Bitte bestätigen Sie die automatische Anpassung: gehen Sie in die Matrixfelder der Zählerfaktoren V1H5, V1H6, V1H7 und »E« drücken (siehe Kapitel 7).
E 621	Warnung	Zählerfaktor ist zu klein, kann aber in der gewählten Zähleinheit nicht korrigiert werden. Geben Sie in V8H5 eine andere Zähleinheit ein.

Tabelle 9.2 gibt Hinweise zur Fehlerdiagnose bei meßbereitem Meßumformer.

Fehlerdiagnose

Fehler	Ursache und Beseitigung
Gemessener Wert ist falsch	Die in V0H8 angezeigte Entfernung zwischen Sensorflansch und Produktoberfläche überprüfen – wird die Entfernung korrekt angezeigt, den Leer- und Vollabgleich in V0H1 und V0H2 überprüfen – falls Linearisierung vorgenommen wurde, die Linearisierungsparameter überprüfen. <i>Analog für Kanal 2 in V4H8, V4H1, V4H2</i>
Bei leerem Füllstand wird "voll" angezeigt oder bei steigendem Füllstand bleibt die Anzeige konstant	Störechos: Der Sensor mißt z.B. eine Kante des Stützens. Den Sensor neu ausrichten. Festzielausblendung vornehmen (siehe Kapitel 9.3).
Bei vollem Behälter wird ein zu geringer Füllstand angezeigt; Meßwert schwankt bei unveränderter Produktoberfläche	Mehrfachechos. – überprüfen, ob Blockdistanz eingehalten ist oder – Sensor neu ausrichten oder eine – andere Füllstandanwendung wählen in V0H3 <i>Analog für Kanal 2 in V4H3</i>
Bei Unterschreiten eines bestimmten Wertes bleibt die Anzeige stehen	Störechos – den Sensor neu ausrichten – Festzielausblendung vgl. Kapitel 9.3
Sporadischer Meßfehler bei turbulenter Flüssigkeitsoberfläche, z.B. bei Rührwerken	Kein Echo oder zeitweises Auftreten eines falschen Echos – Faktor für Hüllkurvenstatistik vergrößern, vgl. Kapitel 9.3 – Integrationszeit für analoges Signal vergrößern, vgl. Kapitel 6.1
Relais schaltet nicht korrekt	Unkorrekte Eingaben z.B. in falschen Einheiten – Eingaben für Relaischaltung überprüfen – Einstellungen durch Simulation des Füllstands simulieren, vgl. Kapitel 9.4

*Tabelle 9.2
Tabelle zur Behebung von Fehlern bei meßbereitem Meßumformer.*

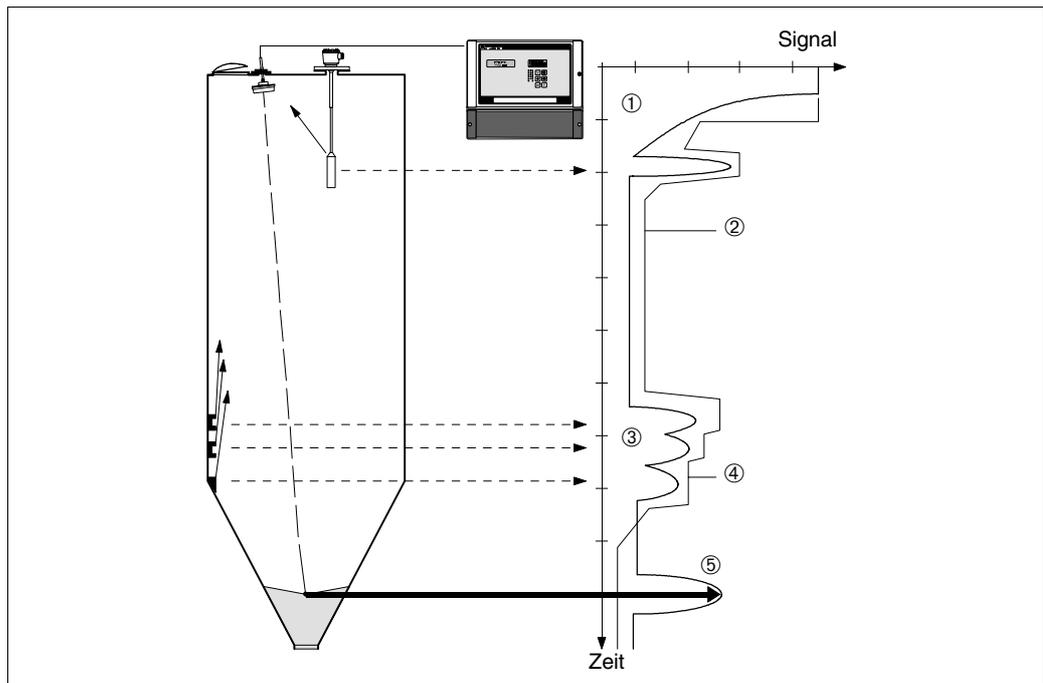
9.3 Unterdrückung von Störsignalen

Es gibt zwei Arten von Störsignalen.

- Feste Einbauten stehen zu weit in dem Detektionsbereich des Ultraschallsensors und reflektieren das Ultraschallecho. Hier hilft die *Festzielausblendung* bei jeder Betriebsart.
- Es gibt deutliche, periodisch auftretende Störechos, z.B. von Rührflügeln. Hier hilft die *Hüllkurvenstatistik*.

Festzielausblendung bei Störechos von Einbauten

Abb.9.1
Festzielausblendung
① Ultraschallimpulse und Signaldämpfung
② Schwelle für Festzielausblendung
③ Störecho
④ Echoausblendung durch zeitweises Ansteigen der Schwelle
⑤ Nutzecho von der Füllgutoberfläche



Mit der Festzielausblendung können Störechos, die z.B. von Einbauten im Behälter ausgehen, ausgeblendet werden. Bedingung hierfür ist allerdings, daß auf jeder Füllhöhe das Füllstandecho größer ist als das Störecho: Das ist dann der Fall, wenn die Einbauten möglichst am Rand des Detektionsbereichs des Ultraschallsensors liegen. Die Festzielausblendung wird

- bei der Füllstandmessung nach der Wahl der Füllstandanwendung
- bei der Durchflußmessung nach der Wahl der Betriebsart vorgenommen.

Festzielausblendung einschalten

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V0H0	-	Der Füllstand sollte so gering wie möglich sein.	V4H0
2	-	-	Ermitteln Sie die Distanz vom Sensorflansch bis zum Füllgut.	
3	V3H0	z.B. 14	Warten Sie, bis die Anzeige sich stabilisiert. Geben Sie die ermittelte Distanz ein. Das FMU erfaßt alle Signale, die aus einer kürzeren Distanz kommen als das Füllgutecho und blendet diese Signale aus.	V6H0
4	-	»E«	Automatische Ausblendung ist eingeschaltet.	

Die Festzielausblendung wird durch Eingabe einer 0 in V3H0 für Kanal 1, durch Eingabe einer 0 in V6H0 für Kanal 2 ausgeschaltet

Festzielausblendung ausschalten

Hüllkurvenstatistik bei Störechos von Rührwerksflügeln oder Befüllströmen

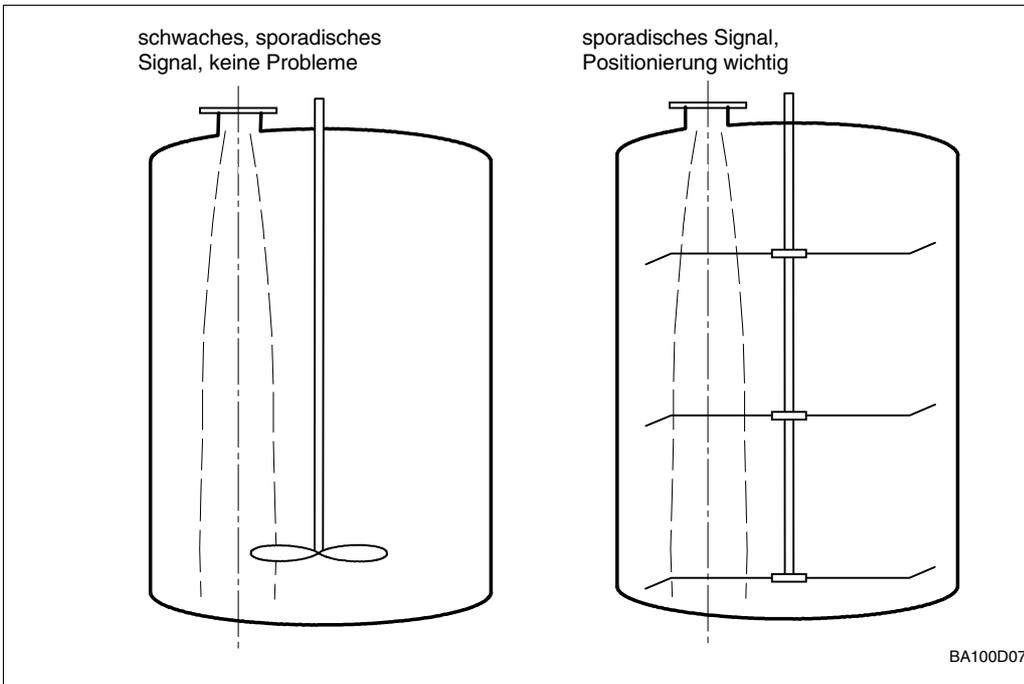


Abb. 9.2
Durch sorgfältige Planung der Sensorposition können Störechos vermieden werden

Alle Echosignale, die der Sensor empfängt, werden im Meßumformer zwischengespeichert. Dieses Verfahren ermöglicht eine statistische Mittelung, welche Amplitude und Laufzeit aller Empfangssignale berücksichtigt. Sporadisch auftretende Störungen, z.B. von Rührwerksflügeln oder von Befüllströmen, können durch geeignete Wahl eines Filterfaktors unterdrückt werden.

Dieser Filterfaktor ist zwischen 1 und 100 frei wählbar. Muß das Gerät sehr schnellen Füllstandsänderungen folgen, so ist ein niedriger Filterfaktor einzugeben. Bei langsamen Füllstandsänderungen kann ein höherer Filterfaktor gewählt werden, mit dem Ergebnis einer hohen Störsicherheit.

- 1 = keine statistische Bewertung
- 5 = geringe Filterung, Füllgeschwindigkeit max. 20 cm/s (Default)
- 10 = mittlere Filterung, Füllgeschwindigkeit max. 10 cm/s
- 20 = hohe Filterung, Füllgeschwindigkeit max. 1 cm/s

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung	Kanal 2
1	V3H5	z.B. 5	Als Filterfaktor wird 5 gewählt. Die Füllgeschwindigkeit darf 20 cm/s nicht überschreiten.	V6H5
2	-	»E«	Eingabe bestätigen.	

9.4 Simulation

Mit der Simulation eines Ausgangsstromes können externe Anschlußgeräte, wie z.B. Anzeigen, Schreiber oder Regler oder Zähler etc. eingestellt und auf ihre richtige Funktion überprüft werden. Der Wert, der z.B. im Matrixfeld V9H9 eingegeben wird, wird an den Analogausgängen als resultierender Strompegel ausgegeben.

Ferner können Füllstand- oder Volumenwerte simuliert werden, um die Linearisierung zu testen.

Solange in V8H0 Betriebsart 7 (Simulation im Kanal 1) oder Betriebsart 8 (Simulation im Kanal 2) eingestellt ist, blinkt die grüne Leuchtdiode.

Simulation aktivieren, Ausgangsstrom simulieren

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	7	Betriebsart Simulation in Kanal 1 wird gewählt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H9	z.B. 16	Ein Strom von 16 mA wird simuliert.
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Simulation eines Füllstands oder eines Volumens

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	7	Betriebsart Simulation in Kanal 1 wird gewählt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen.
3	V9H7	z.B. 2	Eine Füllhöhe von 2 m wird simuliert.
4	-	»E«	Eingabe bestätigen. Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung werden die Ausgänge mit dem »2 m Füllhöhe« entsprechenden Strom versorgt. Die Relais mit der Funktion »Grenzstand« verhalten sich entsprechend den Einstellungen.
5	V9H8	z.B. 100	Ein Volumen von 100 l, 100 t oder 100% wird simuliert.
6	-	»E«	Eingabe bestätigen. Abhängig von der Kalibrierung werden die Ausgänge mit dem »100 l, 100 t oder 100%« entsprechenden Strom versorgt. Die Relais mit der Funktion »Grenzstand« verhalten sich entsprechend den Einstellungen.

Simulation deaktivieren

Die Simulation wird beendet, indem eine andere Betriebsart gewählt wird.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 0	Ursprüngliche Betriebsart eingeben, z.B. Füllstand
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

9.5 Austausch des Prosonic FMUs oder eines Sensors

Wird der Prosonic FMU ausgetauscht, können Sie ihre notierten Parameter wieder eingeben und weiter messen, ohne einen neuen Abgleich durchzuführen. **Meßumformer**

- Mußte beim Abgleich eine bestimmte Reihenfolge der Parameter eingehalten werden, z.B. bei der Linearisierung, so muß diese bei der Eingabe berücksichtigt werden.

Wird ein Sensor ausgetauscht, so ist es empfehlenswert, die korrekte Funktion des Prosonic zu überprüfen, insbesondere für den Fall, daß eine Festzielausblendung vorgenommen wurde. **Sensor**

Beachten Sie Kapitel 9.2, »Fehlermeldungen Prosonic FMU«.

9.6 Reparatur

Falls Sie einen Ultraschallsensor oder ein Prosonic FMU zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel mit folgenden Informationen bei:

- eine exakte Beschreibung der Anwendung
- eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers
- die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produktes

Bitte folgende Maßnahmen ergreifen, bevor Sie einen Sensor zur Reparatur einschicken:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Mediumsreste.
- Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, weil es z.B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.



Achtung!

Diese Seite ist für Ihre Notizen!

10 Übersicht über alle Einstellmöglichkeiten

Grundeingaben für Erstinbetriebnahme	Seite
Grundeinstellungen	89

Eingaben zur gewählten Betriebsart	
Füllstandmessung	90
Durchflußmessung mit vorprogrammierter Q/h-Kennlinie	92
Durchflußmessung bei einer Kundentabelle als Q/h-Kennlinie	93
Differenzmessung oder Mittelwertmessung nur mit FMU 862	95

Hinweise zur Darstellung:
 Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.
Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.



Hinweis!

Anzeigefelder	Kanal 1	Kanal 2
Meßwert	V0H0	V4H0
Distanz	V0H8	V4H8
Füllhöhe	V0H9	V4H9

Betriebsart Simulation und Störungsanalyse beschreibt Kapitel 9.

Achtung:
 Speziell für FMU 862: Wenn Sie in Matrixposition V0H0 die Enter-Taste drücken, erscheinen abwechselnd die Meßwerte von Kanal 1 (V0H0) und Kanal 2 (V4H0). Drücken einer anderen Taste schaltet diese Wechselanzeige wieder aus.



Achtung!

Grundeinstellungen

Bei Erstinbetriebnahme oder z.B. nach Austausch des Sensors oder des Meßumformers

Kanal 1	Kanal 2
V9H5	Grundreset
V8H3	Wähle Längeneinheit
V8H0	Wähle Betriebsart
V0H4	Wähle Sensortyp
➤	<i>Nur bei FMU 862</i> Jetzt Sensortyp für Meßkanal 2 wählen
	V4H4
	<i>Weitere Meßgeräte vorhanden?</i>
V8H6	Eingabe Grenzwertschalter
V8H7	Eingabe Externer Temperaturfühler

Grundeinstellungen sind ausgeführt.

Füllstandmessung
 für Betriebsarten (V8H0): **0 : Füllstand Kanal 1**
1 : Füllstand Kanal 1 und Kanal 2
3 : Füllstand Kanal 2

% Füllhöhe zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Bei ungünstigen Einbausituationen Störsignale ausblenden (siehe Kapitel 9)

Kanal 1		<i>nur FMU 862</i> Kanal 2 <i>nach Kanal 1 abgleichen</i>
V0H1	Abgleich »leer«	V4H1
V0H2	Abgleich »voll«	V4H2
V0H3	Füllstandanwendung	V4H3

Linearisierung: (Beispiele siehe nächste Seite)
 • wenn in einer Volumeneinheit gemessen werden soll
 • wenn Meßwertanzeige in Kundeneinheit erfolgen soll.

Analogausgang ist eingestellt.

Dem Füllstand ist 0/4...20 mA zugeordnet

V8H1	Stomaausgang 0/4...20 mA	-
V8H2	4-mA-Schwelle	-
V0H5	Wert für 0/4 mA	V4H5
V0H6	Wert für 20 mA	V4H6
V0H7	Integrationszeit	V4H7
Ausgang bei Störung:		
V3H4	Wähle Sicherheit	V6H4
V3H3	Wenn Echo fehlt	V6H3

Relaisfunktion sind eingestellt für maximal fünf Relais.

Relais 5 ist werkseitig eingestellt als Relais zur Störungsmeldung

Relais für Grenzwert		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (0)	Wähle »Grenzwert«	V1H1 (1)
V1H2	Einschaltpunkt für Relais	V1H2
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais	V1H3
Relais zur Tendenzmeldung		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (2)	Wähle »Tendenz«	V1H1 (3)
V1H2	Einschaltpunkt für Relais	V1H2
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais	V1H3
Relais für Störung		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (8)	Wähle »Störung :8«	V1H1 (8)
Pumpensteuerung		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (0)	Wähle »Grenzwert :0«	V1H1 (1)
V1H2	Einschaltpunkt für Relais	V1H2
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais	V1H3
V1H4	Alternierende Pumpensteuerung einschalten	V1H4
V1H9	Für alle Relais zur Pumpensteuerung: den minimalen Zeitabstand zwischen dem Schalten von zwei Relais eingeben.	V1H9

Nur bei FMU 862: Kanal 2 jetzt abgleichen .

Meßstelleninformationen sind eingegeben. Matrix ist verriegelt.

V9H1	Letzten und vorletzten Fehlercode zurücksetzen	-
V9H6	Verriegelung (bel. dreistellige Zahl)	-

Linearisierung:

Meßwert in Kundeneinheit. Linearisierung für stehenden Zylinder.

Meßwert in Kundeneinheit zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
V2H7	Eingabe Volumen bei 100%	V5H7
V2H0	Aktivieren mit (Linear: 0)	V5H0

Linearisierung für liegenden Zylinder.

Meßwert in Kundeneinheit zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
V2H6	Eingabe Behälterdurchmesser	V5H6
V2H7	Eingabe Behältervolumen	V5H7
V2H0	Linearisierung (Zyl-I :1)	V5H0

Linearisierung für beliebige Behälterform nach Tabellenwerten des Behälters

Meßwert in Kundeneinheit zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
	<i>Wiederhole folgende Eingaben</i>	
V2H3	Eingabe Füllhöhe	V5H3
V2H4	Eingabe Volumen	V5H4
V2H5	nächste Zeilennummer bestätigen	V5H5
V2H0	Aktiviere mit (Manuell :3)	V5H0

Linearisierung für beliebige Behälterform durch Auslitern.

Meßwert in Kundeneinheit zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
V2H0	Linearisierung (Halbautomatisch :4) <i>Wiederhole folgende Eingaben</i>	V5H0
V2H3	<i>Füllhöhe wird angezeigt</i>	V5H3
V2H4	Eingabe Volumen	V5H4
V2H5	nächste Zeilennummer bestätigen	V5H5
V2H0	Aktivieren mit Linearisierungsart (Manuell : 3)	V5H0

Meßwert in % Füllhöhe zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
V2H0	Linearisierung linear (linear :1)	V5H0

Linearisierung ausschalten.

Meßwert in % Füllhöhe zeigt V0H0 bzw. V4H0 für Kanal 2.

Kanal 1		Kanal 2
V2H0	Linearisierung löschen (löschen :5). Anschließend wird "Linearisierung linear" angezeigt.	V5H0

Alle Tabellenwerte der Linearisierung löschen.

Hinweise zur Darstellung:

Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.



Hinweis!

Durchflußmessung mit vorprogrammierter Q/h-Kurve

für Betriebsarten (V8H0): **2** : Durchfluß Kanal 1
3 : Durchfluß Kanal 1
9: Rückstau

Durchfluß zeigt V0H0.

Bei ungünstigen Einbausituationen
 Störsignale ausblenden
 (siehe Kapitel 9).

Kanal 1	
V0H1	Abgleich »leer«
V2H1	Ist-Füllhöhen-Korrektur
V2H2	Wähle Q/h-Kennliniennummer
V2H0	Aktivieren mit (Q/h-Kennlinie :2)
V2H7	Maximalen Durchfluß korrigieren
V8H4	Durchflußeinheit m ³ /h ändern

**Mengenzähler sind
eingestellt und zählen.**

V8H5	Wähle Zähleinheit
	Zählerfaktor ändern: für eingebauten Mengenzähler für Softwarezähler für externen Zähler
V1H5	
V1H6	
V1H7	
V2H8	Schleichmengenunterdrückung wirkt auf alle Zähler
	nur wenn externe Zähler vorhanden
	Wiederhole für jeden Zähler:
V1H0	Wähle Relais des Zählers
V1H1	Wähle als Relaisfunktion einen der drei Zählimpulse
V1H2	Einschaltzeitpunkt für Zählimpulse (von % Durchflußmenge)
V1H3	Ausschaltzeitpunkt für Zählimpulse (bis % Durchflußmenge)

Relaisfunktionen für Durchflußmessung:
 siehe Seite 94

**Analogausgang ist
eingestellt.**

Dem Durchfluß ist
 0/4...20 mA zugeordnet.

V8H1	Stromausgang 0/4...20 mA
V8H2	4-mA-Schwelle
V0H5	Wert für 0/4 mA
V0H6	Wert für 20 mA
V0H7	Integrationszeit
	Ausgang bei Störung:
V3H4	Wähle Sicherheit
V3H3	Wenn Echo fehlt

Nur bei FMU 862:
 Kanal 2 jetzt abgleichen siehe Füllstandmessung, Kanal 2

**Meßstelleninformationen sind
eingetragen. Matrix ist verriegelt.**

V9H1	Letzten und vorletzten Fehlercode zurücksetzen
V9H6	Verriegelung (bel. dreistellige Zahl)



Hinweis!

Hinweise zur Darstellung:

Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Durchflußmessung bei einer Kundentabelle als Q/h-Kennlinie

**für Betriebsarten (V8H0): 2 : Durchfluß Kanal 1
3 : Durchfluß Kanal 1
9 : Rückstau**

*Bei ungünstigen Einbausituationen
Störsignale ausblenden
(siehe Kapitel 9).*

Kanal 1	
V0H1	Abgleich »leer«
V2H1	Ist-Füllhöhen-Korrektur
V8H4	Wähle Durchflußeinheit
<i>Wiederhole folgende Eingaben</i>	
V2H3	Eingabe Füllhöhe
V2H4	Eingabe Durchfluß
V2H5	nächste Zeilennummer bestätigen
V2H0	Aktivieren mit (Manuell :3)

Durchfluß zeigt V0H0.

V8H5	Wähle Zählereinheit
<i>Zählerfaktor ändern: für eingebauten Mengenzähler für Softwarezähler für externen Zähler</i>	
V1H5	
V1H6	
V1H7	
V2H8	<i>Schleichmengenunterdrückung wirkt auf alle Zähler</i>
nur wenn externe Zähler vorhanden	
<i>Wiederhole für jeden Zähler:</i>	
V1H0	<i>Wähle Relais des Zählers</i>
V1H1	<i>Wähle als Relaisfunktion einen der drei Zählimpulse</i>
V1H2	<i>Einschaltpunkt für Zählimpulse (von % Durchflußmenge)</i>
V1H3	<i>Ausschaltpunkt für Zählimpulse (bis % Durchflußmenge)</i>

**Mengenzähler sind
eingestellt und zählen.**

**Relaisfunktionen für Durchflußmessung:
siehe Seite 94**

**Relaisfunktionen für
weitere Relais.**

Dem Durchfluß ist
0/4...20 mA zugeordnet.

V8H1	<i>Stomausgang 0/4...20 mA</i>
V8H2	<i>4-mA-Schwelle</i>
V0H5	<i>Wert für 0/4 mA</i>
V0H6	Wert für 20 mA
V0H7	<i>Integrationszeit</i>
<i>Ausgang bei Störung:</i>	
V3H4	<i>Wähle Sicherheit</i>
V3H3	<i>Wenn Echo fehlt</i>

**Analogausgang ist
eingestellt.**

Nur bei FMU 862: Meßkanal 2 jetzt abgleichen
siehe Füllstandmessung Kanal 2

V9H1	Letzten und vorletzten Fehlercode zurücksetzen
V9H6	Verriegelung (bel. dreistellige Zahl)

**Meßstelleninformationen sind einge-
geben. Matrix ist verriegelt.**

Hinweise zur Darstellung:

Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.



Hinweis!

Relaisfunktionen für Durchfluß- messung

*Relais 5 ist werksseitig
eingestellt als Relais zur
Störungsmeldung*

Kanal 1	Kanal 2
	Relais für Grenzwert
V1H0	Wähle Relais
V1H1	Wähle »Grenzwert«
V1H2	Einschaltpunkt für Relais
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais
	Relais zur Tendenzmeldung
V1H0	Wähle Relais
V1H1 (2)	Wähle »Tendenz«
V1H2	Einschaltpunkt für Relais
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais
	Relais für Störung
V1H0	Wähle Relais
V1H1	Wähle »Störung :8«
	Relais für Rückstau
V5H8	Gib den %-Wert der Füllhöhe ein, ab der Rückstau erfasst werden soll
V1H0	Wähle Relais
V1H1	Wähle »Rückstau«



Hinweis!

Hinweise zur Darstellung:

Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.

Differenzmessung oder Mittelwertmessung nur mit FMU 862
 für Betriebsarten: 4 : Differenzmessung: (Meßwert Sensor 1 - Meßwert Sensor 2) auf Kanal 2
 5 : Mittelwert ([Meßwert Sensor 1 + Meßwert Sensor 2] /2) auf Kanal 1
 9 : Differenzmessung: (Meßwert Sensor 1 - Meßwert Sensor 2) auf Kanal 1

Bei ungünstigen Einbausituationen Störsignale ausblenden (Kapitel 9).

Kanal 1		Kanal 2
V0H1	Abgleich »leer«	V4H1
V0H2	Abgleich »voll«	V4H2
V0H3	Füllstandanwendung	V4H3

Linearisierung: (Beispiele siehe nächste Seite)
 • wenn in einer Volumeneinheit gemessen werden soll
 • wenn Meßwertanzeige in Kundeneinheit erfolgen soll.

Der Differenz ist 0/4...20 mA zugeordnet.

V8H1	Stomaausgang 0/4...20 mA	-
V8H2	4-mA-Schwelle	-
V0H5	Wert für 0/4 mA	V4H5
V0H6	Wert für 20 mA	V4H6
V0H7	Integrationszeit	V4H7
Ausgang bei Störung:		
V3H4	Wähle Sicherheit	V6H4
V3H3	Wenn Echo fehlt	V6H3

Analogausgang ist eingestellt.

Relais 5 ist werkseitig eingestellt als Relais zur Störungsmeldung.

Relais als Zeitimpulsgeber		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (7)	Wähle »Zeitimpuls«	V1H1 (7)
V1H8	Zeitimpuls eingeben	V1H8
Relais zur Tendenzmeldung		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (2)	Wähle »Tendenz«	V1H1 (3)
V1H2	Einschaltpunkt für Relais	V1H2
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais	V1H3
Relais für Grenzwert		
V1H0	Wähle Relais	V1H0
V1H1 (0)	Wähle »Grenzwert«	V1H1 (1)
V1H2	Einschaltpunkt für Relais	V1H2
V1H3	Ausschaltpunkt für Relais	V1H3
Relais für Störung		
V1H0 (8)	Wähle Relais	V1H0 (8)
V1H1	Wähle »Störung :8«	V1H1

Relaisfunktionen sind eingestellt für maximal fünf Relais.

Meßkanal 2 jetzt abgleichen

V9H1	Letzten und vorletzten Fehlercode zurücksetzen	-
V9H6	Verriegelung (bel. dreistellige Zahl)	-

Meßstelleninformationen sind eingegeben. Matrix ist verriegelt.

Hinweise zur Darstellung:
 Notwendige Eingaben sind in dieser Schriftgröße geschrieben.
Eingaben für besondere Anwendungen sind in dieser Schriftgröße geschrieben.



Hinweis!

Linearisierung:

<p>Differenz bzw. Mittelwert in Kundeneinheit. Linearisierung für stehenden Zylinder</p> <p><i>Differenz bzw. Mittelwert in Kundeneinheit zeigt VOH0 für Kanal 1. Meßwert in Kundeneinheit zeigt V4H0 für Kanal 2.</i></p>	Kanal 1		Kanal 2
	V2H7	Eingabe Volumen bei 100%	V5H7
	V2H0	Aktivieren mit (Linear: 0)	V5H0

<p>Linearisierung für liegenden Zylinder</p> <p><i>Differenz bzw. Mittelwert in Kundeneinheit zeigt VOH0 für Kanal 1. Meßwert in Kundeneinheit zeigt V4H0 für Kanal 2.</i></p>	Kanal 1		Kanal 2
	V2H6	Eingabe Behälterdurchmesser	V5H6
	V2H7	Eingabe Behältervolumen	V5H7
	V2H0	Linearisierung (Zyl-I :1)	V5H0

<p>Linearisierung für beliebige Behälterform nach Tabellenwerten des Behälters</p> <p><i>Differenz bzw. Mittelwert in Kundeneinheit zeigt VOH0 für Kanal 1. Meßwert in Kundeneinheit zeigt V4H0 für Kanal 2.</i></p>	Kanal 1		Kanal 2
	<i>Wiederhole folgende Eingaben</i>		
	V2H3	Eingabe Füllhöhe	V5H3
	V2H4	Eingabe Volumen	V5H4
	V2H5	nächste Zeilennummer bestätigen	V5H5
	V2H0	Aktivieren mit (Manuell :3)	V5H0

<p>Linearisierung für beliebige Behälterform durch Auslitern</p> <p><i>Differenz bzw. Mittelwert in Kundeneinheit zeigt VOH0 für Kanal 1. Meßwert in Kundeneinheit zeigt V4H0 für Kanal 2.</i></p>	Kanal 1		Kanal 2
	V2H0	Linearisierung (Halbautomatisch :4) Wiederhole folgende Eingaben	V5H0
	V2H3	<i>Füllhöhe wird angezeigt</i>	V5H3
	V2H4	Eingabe Volumen	V5H4
	V2H5	nächste Zeilennummer bestätigen	V5H5
	V2H0	Aktivieren mit Linearisierungsart (Manuell: 3)	V5H0

Linearisierung ausschalten.

*% Differenz bzw. % Mittelwert zeigt VOH0.
% Füllhöhe zeigt V4H0 für Kanal 2.*

Kanal 1		Kanal 2
V2H0	Linearisierung linear (linear :1)	V5H0

Alle Tabellenwerte der Linearisierung löschen.

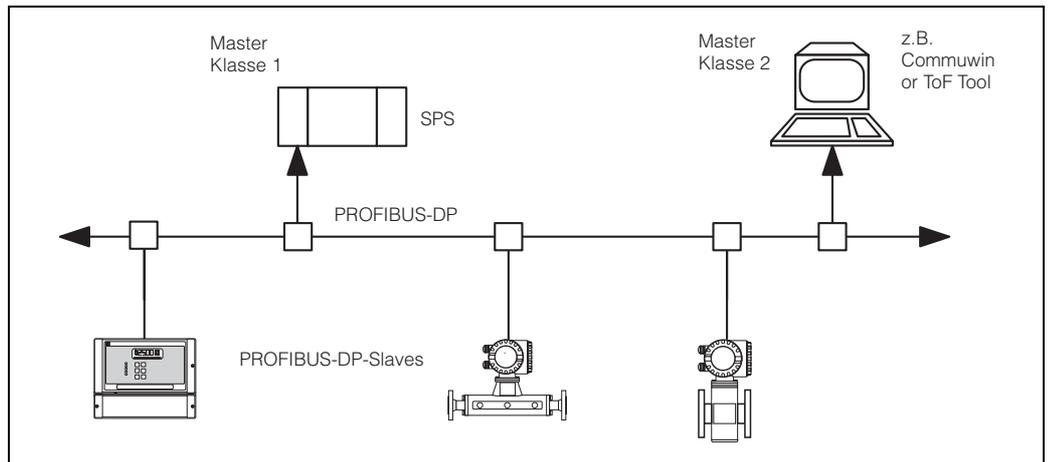
*% Differenz bzw. % Mittelwert zeigt VOH0.
% Füllhöhe zeigt V4H0 für Kanal 2.*

Kanal 1		Kanal 2
V2H0	Linearisierung löschen (löschen :5). Anschließend wird »Linearisierung linear« angezeigt.	V5H0

11 PROFIBUS-DP-Schnittstelle

11.1 Allgemeine Hinweise zu einem PROFIBUS-DP-Netzwerk

11.1.1 Übersicht



Anwendung

PROFIBUS-DP wird primär in der Fabrikautomatisierung eingesetzt. Bei PROFIBUS-PA-Anlagen für die Prozeßautomatisierung dient ein PROFIBUS-DP-System der schnellen Übertragung von Daten in der Steuerungsebene. Es wird hier die Erweiterung von PROFIBUS-DP, DPV1, benutzt. Parallel zum zyklischen Datenaustausch mit der SPS, erlaubt diese die Parametrierung der Feldgeräte über azyklische Dienste. Die wichtigsten technischen Daten für die Version DPV1 sind in Tabelle 2.1 aufgelistet.

Norm	EN 50170, Teil 1 - 3, Version DPV1
Unterstützung	PROFIBUS-Nutzer-Organisation (PNO)
Physikalische Schicht	RS-485 und/oder Lichtwellenleiter (LWL)
Max. Länge	max. 1200 m bzw. mehrere Kilometer (LWL)
Teilnehmer	Max. 126, davon max. 32 als Master
Übertragungsrate	bis zu 12 MBit/s (für FMU 860 ... 862: max. 1,5 MBit/s)
Buszugriffsmethode	Token-Passing mit Master-Slave

Tab. 2.1 Technische Daten PROFIBUS-DP

Teilnehmer

Je nach Anwendung können die Teilnehmer eines PROFIBUS-DP-Systems Frequenzumrichter, Remote I/Os, Aktoren, Sensoren, Links, Gateways usw. sowie die SPS oder das Leitsystem sein.

11.1.2 Topologie

PROFIBUS-DP basiert auf der Linientopologie. Für den unteren Geschwindigkeitsbereich ist auch eine Baumstruktur zulässig.

Kabel

Zwei Varianten der Busleitung sind in der EN 50 170 spezifiziert. Für alle Übertragungsraten bis 12 Mbit/s kann Kabeltyp A verwendet werden. Die Spezifikation ist Tabelle 2.2 zu entnehmen:

Wellenwiderstand	135 Ω bis 165 Ω bei einer Meßfrequenz von 3 MHz bis 20 MHz
Kabelkapazität	< 30pF pro Meter
Aderquerschnitt	>0.34 mm ² , entspricht AWG 22
Kabeltyp	paarweise verdrillt, 1x2, 2x2 oder 1x4 Leiter
Schleifenwiderstand	110 Ω pro km
Signaldämpfung	max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsabschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechtschirm oder Geflechtschirm und Folienschirm

Tab. 2.2 Spezifikation von Kabeltyp A der PROFIBUS-DP-Norm

Aufbau

Beim Aufbau des Busses sind folgende Punkte zu beachten:

- Die höchstzulässige Leitungslänge ist von der Übertragungsrate abhängig. Für PROFIBUS-RS485-Kabel Typ A (siehe Tabelle 2.2) beträgt sie:

Übertragungsrate (kBit/s)	19,2 - 93,75	187,5	500	1500
Leitungslänge (m)	1200	1000	400	200

Die maximal mögliche Übertragungsrate ist durch das langsamste Gerät am Bus begrenzt. Die maximale Rate des Prosonic FMU ist 1,5 Mbit/s. Das FMU erkennt, welche Rate am Bus vorliegt und passt sich automatisch an.

- Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment erlaubt.
- Jedes Segment ist auf beiden Enden mit einem Abschlußwiderstand terminiert (Ohmsche Last 220 Ω).
- Die Buslänge bzw. Anzahl der Teilnehmer kann durch den Einbau eines Repeaters erhöht werden.
- Es sind höchstens drei Repeater zwischen zwei Teilnehmern erlaubt.
- Die Gesamtanzahl der Teilnehmer im System ist auf 126 – (2x Anzahl der Repeater) beschränkt.

Stichleitungen

Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Anschlußbox und Feldgerät bezeichnet. Als Faustregel gilt:

- Die Gesamtlänge (Summe) der Stichleitungen bei Übertragungsraten bis zu 1500 kBits/s darf 6,6 m nicht überschreiten.
- Bei Übertragungsraten größer als 1500 kBit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden.

Beispiele

Abb. 2.2 und 2.3 zeigen Beispiele für eine Linien- bzw. eine Baumstruktur.

In Abb. 2.2. ist zu sehen, daß bei einem voll ausgebauten PROFIBUS-DP-System drei Repeater benötigt werden. Die max. Buslänge entspricht 4 x dem obengenannten Tabellellenwert. Durch den Einsatz von drei Repeatern verringert sich die max. Anzahl von Teilnehmern auf 120.

In Abb. 2.3. ist zu sehen, wie durch Einsatz von mehreren Repeatern eine Baumstruktur aufgebaut wird. Die Anzahl der Teilnehmer pro Segment verringert sich um 1 pro Repeater, die Gesamtanzahl der Teilnehmer ist auf max. 126 - (2x Anzahl der Repeater) beschränkt.

Abb. 2.2 PROFIBUS-DP-System mit Linienstruktur
 T = Abschlußwiderstand
 R = Repeater
 1...n = max. Anzahl der Feldgeräte an einem Segment

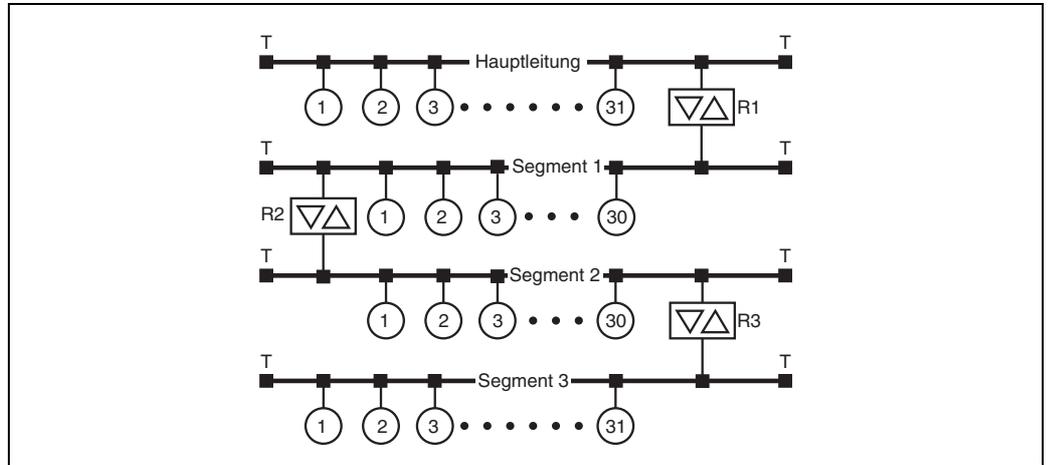
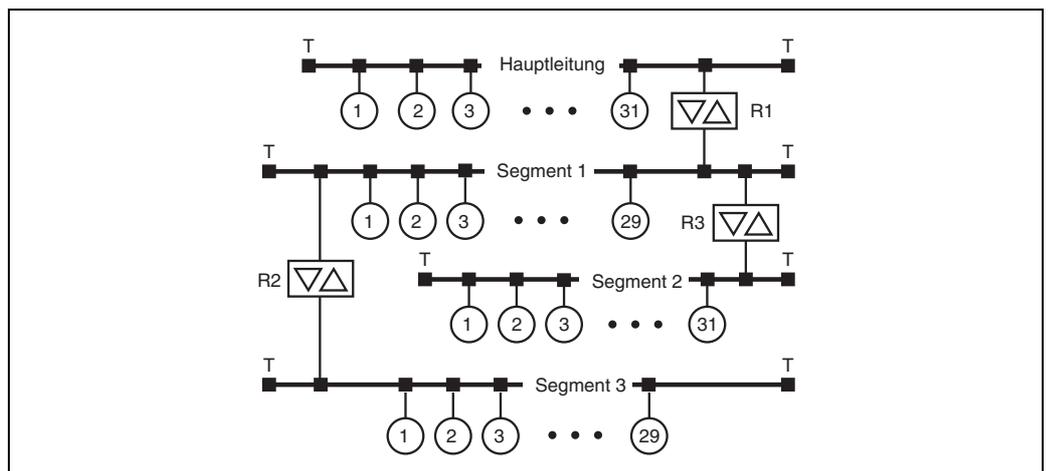


Abb. 2.3 PROFIBUS-DP-System mit Baumstruktur
 T = Abschlußwiderstand
 R = Repeater
 1...n = max. Anzahl der Feldgeräte an einem Segment



Optisches Netz

Muß sich das PROFIBUS-DP-System über weite Strecken ausdehnen oder Anlagen mit starken elektromagnetischen Störquellen durchqueren, dann empfiehlt sich ein optisches bzw. gemischtes Netz. Hier können auch hohe Übertragungsraten erzielt werden, vorausgesetzt daß alle Teilnehmer diese Raten unterstützen. Abb. 2.4 zeigt die Möglichkeiten eines solchen Aufbaus, wobei technische Details der PROFIBUS-Norm entnommen werden müssen.

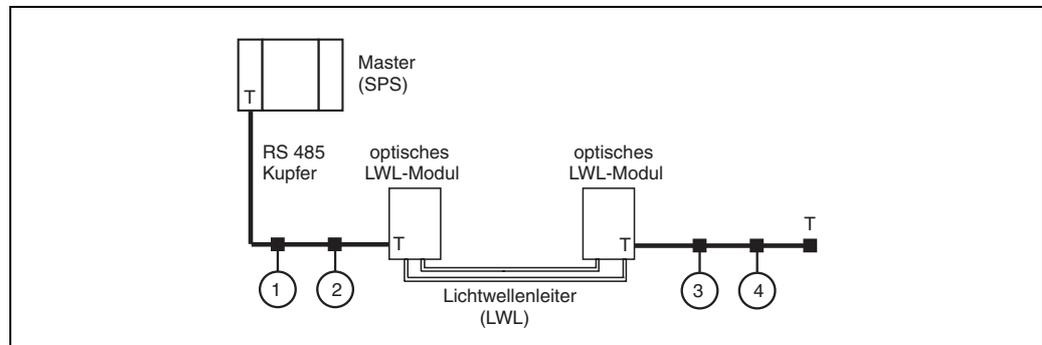


Abb. 2.4 Beispiel für ein gemischtes LWL/RS-485-Netz
T = Abschlußwiderstand
1...n = Feldgeräte (Slaves)

11.2 Adressierung, Busterminierung

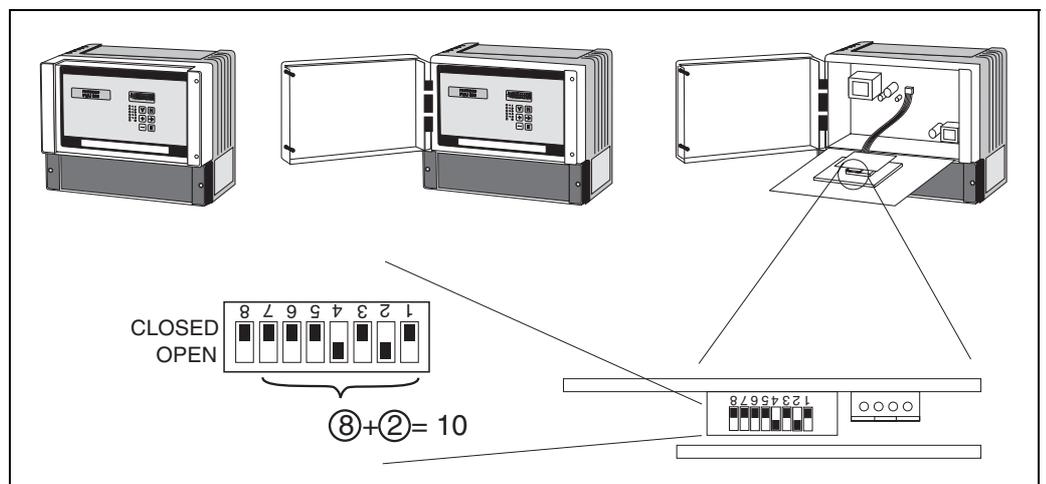
Adressierung

Wahl der Geräteadresse

- Jedem PROFIBUS-DP-Gerät muss eine Adresse zugewiesen werden. Nur bei korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Leitsystem erkannt.
- In einem PROFIBUS-DP-Netz darf jede Adresse nur einmal vergeben werden.
- Gültige Geräteadressen liegen im Bereich von 0 bis 126.

Einstellen der Geräteadresse

1. Öffnen der Schutzklappe
2. Öffnen der Bedienplatte durch Lösen der vier Kreuzschlitzschrauben
3. Herausklappen der Bedienplatte
4. Einstellen der Busadresse gemäß der nachfolgenden Tabelle
5. Zuklappen und Festschrauben der Bedienplatte
6. Schließen der Schutzklappe



Die Adresse wird durch die DIP-Schalter 1 bis 7 nach folgender Tabelle festgelegt:

Schalter Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Wert in Position "CLOSED"	0	0	0	0	0	0	0
Wert in Position "OPEN"	1	2	4	8	16	32	64

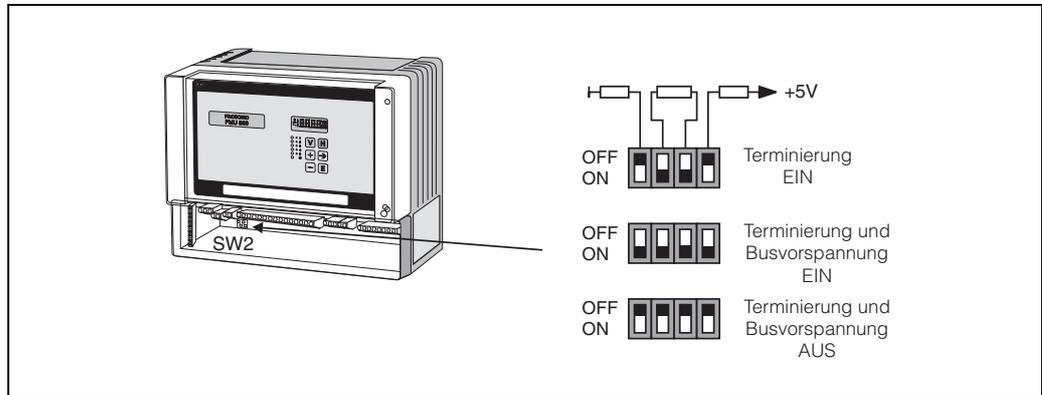


Hinweis!

- Die neu eingestellte Adresse wird beim Neustart (power on) gültig.
- DIP-Schalter 8 ist beim Prosonic ohne Funktion.

Busterminierung

- Beim letzten Meßumformer am Bus Terminierungswiderstand am Schalter SW2 einschalten: OFF, ON, ON, OFF.
- Falls dieses Gerät außerdem die Busvorspannung bereitstellen soll, muss diese zusätzlich eingeschaltet werden: ON, ON, ON, ON.
- Bei allen anderen Messumformern muss der Terminierungswiderstand ausgeschaltet bleiben: OFF, OFF, OFF, OFF.



11.3 Gerätstammdateien (GSD)

Die Gerätstammdatei (*.gsd) enthält eine Beschreibung der Eigenschaften eines PROFIBUS-Geräts, z.B. welche Datenübertragungsgeschwindigkeit das Gerät unterstützt oder welche digitalen Informationen in welchem Format die SPS vom Gerät bekommen kann.

Zusätzlich braucht man zur Projektierung eines PROFIBUS-DP-Netzwerkes Bitmapdateien, mit denen die jeweilige Messtelle in der Projektierungssoftware bildlich dargestellt werden kann.

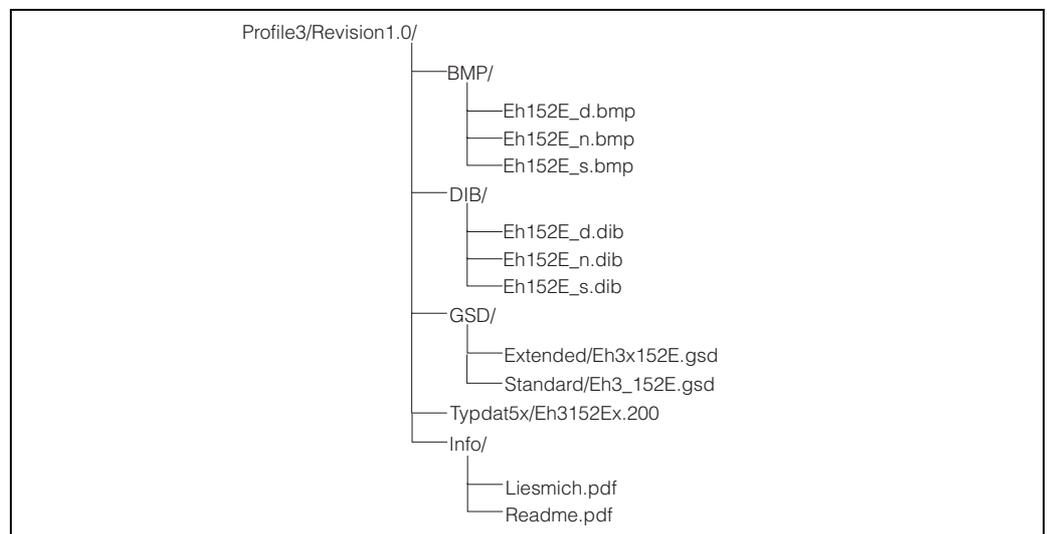
Jedes Gerät erhält von der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) eine ID-Nummer. Aus dieser leitet sich der Name der Gerätstammdatei (GSD) und der zugehörigen Dateien ab. Der Prosonic hat die ID-Nummer 0x152E (hex) = 5422 (dec).

Bezugsquellen

- Internet: www.endress.com
- CD-ROM mit allen GSD-Dateien zu E+H-Geräten; Bestell-Nr.: 50097200
- GSD library der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO): www.profibus.com

Verzeichnisstruktur

Die Dateien sind in folgender Verzeichnisstruktur abgelegt:



- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Extended" wird z.B. für die Projektierungssoftware STEP7 der Siemens S7-300/400 SPS-Familie verwendet.
- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Standard" wird für SPS verwendet, die kein "Identifier Format" sondern nur ein "Identifier Byte" unterstützen, z.B. PLC5 von Allen-Bradley.
- Für die Projektierungssoftware COM ET200 mit Siemens S5 werden statt einer GSD-Datei die Typdatei "EH_152Ex.200" und statt der BMP-Dateien die DIB-Dateien verwendet.

Allgemeine Datenbankdatei

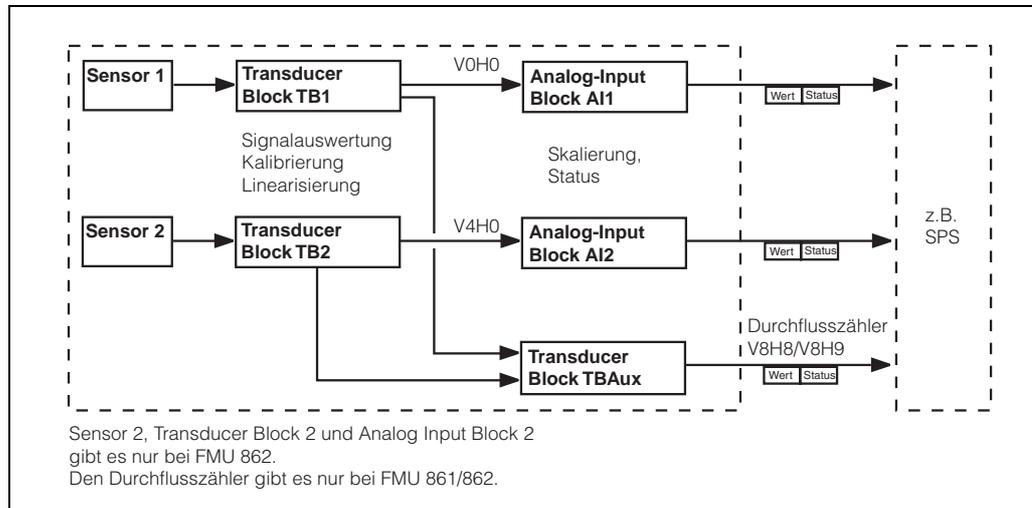
Alternativ zu der spezifischen GSD stellt die PNO eine allgemeine Datenbankdatei mit der Bezeichnung PA139701.gsd für Geräte mit zwei Analog-Input-Blöcken zur Verfügung. Diese Datei unterstützt die Übertragung der beiden Hauptmesswerte. Die Übertragung des Zählers wird nicht unterstützt.

Bei Verwendung der allgemeinen Datenbankdatei muss im Physical Block des Geräts im Matrixfeld V0H4 (Ident Number) die Option "Profile" ausgewählt werden.

11.4 Zyklischer Datenaustausch

Blockmodell des Prosonic M FMU 860/861/862

Das Blockmodell zeigt, wie die Messwerte im Prosonic verarbeitet werden, und welche Daten kontinuierlich (d.h. im zyklischen Datenverkehr) an die SPS ausgegeben werden.



Module für das zyklische Datentelegramm

Für das zyklische Datentelegramm stellt der Prosonic folgende Module zur Verfügung:

1. Analog Input

Je nach Konfiguration (s.u.) ist dies Hauptmesswert 1 (V0H0) oder Hauptmesswert 2 (V4H0), jeweils skaliert durch den zugehörigen Analog Input Block.

2. Counter

Dieser Durchflusszähler setzt sich aus den Matrixfeldern V8H8 (Zähler high) und V8H9 (Zähler low) zusammen.

3. Empty

Dieses Leermodul müssen Sie bei der Konfiguration verwenden, wenn der zweite Hauptmesswert nicht im Datentelegramm auftauchen soll (s.u.).

Konfiguration des zyklischen Datentelegramms

Mithilfe der Konfigurationssoftware zu Ihrer SPS können Sie aus diesen Modulen das zyklische Datentelegramm auf folgende Arten zusammensetzen:

1. Hauptmesswert 1

Wählen Sie einmal das Modul **Analog Input**, wenn Sie nur den Hauptmesswert 1 übertragen wollen.

2. Hauptmesswert 1 und Durchflusszähler

Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **Analog Input, Empty, Counter**, um Hauptmesswert 1 und den Durchflusszähler zu übertragen.

3. Hauptmesswert 1 und Hauptmesswert 2

Wählen Sie **zweimal** das Modul **Analog Input**, um beide Hauptmesswerte zu übertragen.

4. Hauptmesswert 1, Hauptmesswert 2 und Durchflusszähler

Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **Analog Input, Analog Input, Counter**, um beide Hauptmesswerte und den Durchflusszähler zu übertragen.

Wie die Konfiguration praktisch durchzuführen ist, hängt von der jeweils verwendeten Konfigurationssoftware ab.

Datenformat

Hauptmesswert 1/2

Bytes	Bedeutung	Format
1, 2, 3, 4	Messwert	32 bit Fließkommazahl (IEEE-757, s.u.)
5	Status	s.u. "Statuscodes"

Durchflusszähler

Bytes	Bedeutung	Format
1, 2, 3, 4	Zählerwert	LONG INTEGER (s.u.)
5	Status (Der Durchflusszähler hat immer den gleichen Status wie Hauptmesswert 1)	s.u. "Statuscodes"

**IEEE-754
Fließkommazahl**

Die Messwerte wird als IEEE-754-Fließkommazahl wie folgt übertragen:

$$\text{Messwert} = (-1)^{VZ} \times 2^{(E-127)} \times (1+F)$$

Byte 1								Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
VZ	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷
Exponent (E)								Mantisse (F)							

Byte 3								Byte 4							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 ⁻⁸	2 ⁻⁹	2 ⁻¹⁰	2 ⁻¹¹	2 ⁻¹²	2 ⁻¹³	2 ⁻¹⁴	2 ⁻¹⁵	2 ⁻¹⁶	2 ⁻¹⁷	2 ⁻¹⁸	2 ⁻¹⁹	2 ⁻²⁰	2 ⁻²¹	2 ⁻²²	2 ⁻²³
Mantisse (F)															

Beispiel

$$\begin{aligned}
 40\text{ F0 00 00 (hex)} &= \mathbf{0100\ 0000\ 1111\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000} \text{ (bin)} \\
 &= (-1)^0 \times 2^{(129 - 127)} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\
 &= 1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) \\
 &= 1 \times 4 \times 1.875 \\
 &= 7.5
 \end{aligned}$$

LONG INTEGER

Der Durchflusszähler wird als LONG INTEGER wie folgt übertragen:

Byte 1								Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 ³¹	2 ³⁰	2 ²⁹	2 ²⁸	2 ²⁷	2 ²⁶	2 ²⁵	2 ²⁴	2 ²³	2 ²²	2 ²¹	2 ²⁰	2 ¹⁹	2 ¹⁸	2 ¹⁷	2 ¹⁶

Byte 3								Byte 4							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

Statuscodes

Die Statuscodes umfassen 1 Byte und haben folgende Bedeutung:

Status-Code	Gerätezustand	Bedeutung
0C Hex	BAD	nicht spezifisch
1F Hex	BAD	außer Betrieb (target mode)
40 Hex	UNCERTAIN	nicht spezifisch (Simulation)
47 Hex	UNCERTAIN	letzter gültiger Wert (Fail-safe-Mode aktiv)
4B Hex	UNCERTAIN	Ersatzmenge (Fail-Safe-Mode aktiv)
4F Hex	UNCERTAIN	Initialwert (Fail-Safe-Mode aktiv)
5C Hex	UNCERTAIN	Konfigurationsfehler (Grenzen nicht richtig gesetzt)
80 Hex	GOOD	OK
84 Hex	GOOD	Aktiver Blockalarm (Static Revision wurde erhöht)
89 Hex	GOOD	LOW_LIM (Alarm aktiv)
8A Hex	GOOD	HI_LIM (Alarm aktiv)
8D Hex	GOOD	LOW_LOW_LIM (Alarm aktiv)
8E Hex	GOOD	HI_HI_LIM (Alarm aktiv)

11.5 Azyklischer Datenaustausch

Mit dem azyklischen Datenaustausch kann auf die Geräteparameter im Physical Block, in den Transducer- und Analog-Input-Blöcken sowie auf das Gerätemangement mit einem PROFIBUS-DP-Master der Klasse 2 (z.B. Commuwin II) zugegriffen werden.

Slot/Index-Tabellen

Die Geräteparameter sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Auf die Parameter können Sie über die Slot- und Index-Nummer zugreifen.

Die einzelnen Blöcke beinhalten jeweils Standardparameter, Blockparameter und herstellerepezifische Parameter. Die Transducerblöcke des Prosonic sind E+H-spezifisch.

Physical Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Physikal Block block objekt		0	16	20	DS32*	x		C
PB Static revision		0	17	2	unsigned16	x		N
PB Device tag		0	18	32	Octet String(32)	x	x	S
PB Strategy		0	19	2	unsigned16	x	x	S
PB Alert key		0	20	1	unsigned8	x	x	S
PB Target mode		0	21	1	unsigned8	x	x	S
PB Mode block		0	22	3	DS37*	x		D
PB Alarm summary		0	23	8	DS42*	x		D
Blockparameter								
PB Software revision		0	24	16	Visible String(16)	x		C
PB Hardware revision		0	25	16	Visible String(16)	x		C
PB Device manufacturer identity		0	26	2	unsigned16	x		C
PB Device identity		0	27	16	Visible String(16)	x		C
PB Device serial number		0	28	16	Visible String(16)	x		C
PB Diagnosis		0	29	4	Octet String(4)	x		D
PB Diagnosis extention		0	30	6	Octet String(6)	x		D
PB Diagnosis mask		0	31	4	Octet String(4)	x		C
PB Diagnosis extention mask		0	32	6	Octet String(6)	x		C
PB Security locking	V9H6	0	34	2	unsigned16	x	x	N
PB General reset	V9H5	0	35	2	unsigned16	x	x	S
PB Device message		0	37	32	Octet String(32)	x	x	S
PB Ident Number selector		0	40	1	unsigned8	x	x	S
PB Diagnostic code	V9H0	0	54	2	unsigned16	x		D
PB Last diagnostic code	V9H1	0	55	2	unsigned16	x	x	D
PB Device and software number	V9H3	0	60	2	unsigned16	x		C
PB Last but one diagnostic code	V9H2	0	61	2	unsigned16	x	x	D
PB View 1		0	70	13	OSTRING	x		D

Transducer Block TBAux

Der Transducerblock TBAux beinhaltet diejenigen Geräteparameter, die keinem Kanal zuzuordnen sind.

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Transducer block Aux block objekt		0	120	20	DS32*	x		C
TBAux Static revision		0	121	2	unsigned16	x		N
TBAux Device tag		0	122	32	Octet String(32)	x	x	S
TBAux Strategy		0	123	2	unsigned16	x	x	S
TBAux Alert key		0	124	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Target mode		0	125	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Mode block		0	126	3	DS37*	x		D
TBAux Alarm summary		0	127	8	DS42*	x		D

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
E+H-Parameter								
TBAux Relay selection	V1H0	0	128	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Relay funktion	V1H1	0	129	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Switch-on point	V1H2	0	130	4	floating point	x	x	S
TBAux Switch-off point	V1H3	0	131	4	floating point	x	x	S
TBAux Alternating pump control	V1H4	0	132	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Count factor C1	V1H5	0	133	4	floating point	x	x	S
TBAux Count factor C2	V1H6	0	134	4	floating point	x	x	S
TBAux Count factor C3	V1H7	0	135	4	floating point	x	x	S
TBAux Internal time	V1H8	0	136	2	unsigned16	x	x	S
TBAux Switch delay	V1H9	0	137	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Operating mode	V8H0	0	138	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Select current	V8H1	0	139	1	unsigned8	x	x	S
TBAux 4 mA threshold	V8H2	0	140	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Select distance unit	V8H3	0	141	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Flow unit	V8H4	0	142	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Counter unit	V8H5	0	143	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Limit switch	V8H6	0	144	1	unsigned8	x	x	S
TBAux External temperatur sensor	V8H7	0	145	1	unsigned8	x	x	S
TBAux Internal counter high	V8H8	0	146	2	unsigned16	x		S
TBAux Internal counter low	V8H9	0	147	2	unsigned16	x		S
TBAux Reset counter	V9H4	0	148	2	unsigned16	x	x	D
TBAux Simulation level	V9H7	0	149	4	floating point	x	x	S
TBAux Simulation volume	V9H8	0	150	4	floating point	x	x	S
TBAux Simulation current	V9H9	0	151	4	floating point	x	x	S
TBAux View1		0	152	13	OSTRING	x		D

Gerätemanagement

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Directory objekt header		1	0	12	OSTRING	x		C
Composite list directory entries		1	1	24	OSTRING	x		C

Analog Input Block AI1

Der Analog Input Block AI1 enthält den Messwert des ersten Kanals und ist mit dem Transducerblock TB1 verbunden. Er enthält folgende Parameter:

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Analog input block 1 block objekt		1	16	20	DS32*	x		C
AI1 Static revision		1	17	2	unsigned16	x		N
AI1 Device tag		1	18	32	Octet String(32)	x	x	S
AI1 Strategy		1	19	2	unsigned16	x	x	S
AI1 Alert key		1	20	1	unsigned8	x	x	S
AI1 Target Mode		1	21	1	unsigned8	x	x	S
AI1 Mode block		1	22	3	DS37*	x		D
AI1 Alarm summary		1	23	8	DS42*	x		D
Blockparameter								
AI1 OUT		1	26	5	DS33*	x		D
AI1 PV_SCALE		1	27	8	floating point(2)	x	x	S
AI1 OUT_SCALE		1	28	11	DS36*	x	x	S
AI1 LIN_TYPE		1	29	1	unsigned8	x	x	S
AI1 CHANNEL		1	30	2	unsigned16	x	x	S
AI1 PV_FTIME		1	32	4	floating point	x	x	S
AI1 ALARM_HYSTERESIS		1	35	4	floating point	x	x	S
AI1 HI_HI_LIMIT		1	37	4	floating point	x	x	S
AI1 HI_LIMIT		1	39	4	floating point	x	x	S
AI1 LO_LIMIT		1	41	4	floating point	x	x	S
AI1 LO_LO_LIMIT		1	42	4	floating point	x	x	S
AI1 HI_HI_ALM		1	46	16	DS39*	x		D
AI1 HI_ALM		1	47	16	DS39*	x		D
AI1 LO_ALM		1	48	16	DS39*	x		D
AI1 LO_LO_ALM		1	49	16	DS39*	x		D
AI1 SIMULATE		1	50	6	DS50*	x	x	S
AI1 OUT_UNIT_TEXT		1	51	16	Octet String(16)	x	x	S
AI1 View1		1	61	13	OSTRING	x		D

Transducerblock TB1

Der Transducerblock TB1 beinhaltet diejenigen Geräteparameter, die dem Kanal 1 zugeordnet werden können.

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Transducer block 1 block object		1	120	20	DS32*	x		C
TB1 Static revision		1	121	2	unsigned16	x		N
TB1 Device tag		1	122	32	Octet String(32)	x	x	S
TB1 Strategy		1	123	2	unsigned16	x	x	S
TB1 Alert key		1	124	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Target mode		1	125	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Mode block		1	126	3	DS37*	x		D
TB1 Alarm summary		1	127	8	DS42*	x		D
E+H-Parameter								
TB1 Measured value Channel 1	V0H0	1	128	4	floating point	x		D
TB1 Empty calibration Channel 1	V0H1	1	129	4	floating point	x	x	S
TB1 Full calibration Channel 1	V0H2	1	130	4	floating point	x	x	S
TB1 Application Channel 1	V0H3	1	131	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Type of sensor Channel 1	V0H4	1	132	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Value for 0/4mA Channel 1	V0H5	1	133	4	floating point	x	x	S
TB1 Value for 20mA Channel 1	V0H6	1	134	4	floating point	x	x	S
TB1 Output damping Channel 1	V0H7	1	135	4	floating point	x	x	S
TB1 Measured distance Channel 1	V0H8	1	136	4	floating point	x		D
TB1 Measured level Channel 1	V0H9	1	137	4	floating point	x		D
TB1 Linearization Channel 1	V2H0	1	138	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Actual level Channel 1	V2H1	1	139	4	floating point	x	x	S
TB1 Q/h curve Channel 1	V2H2	1	140	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Input level Channel 1	V2H3	1	141	4	floating point	x	x	D
TB1 Input volume Channel 1	V2H4	1	142	4	floating point	x	x	D
TB1 Line number Channel 1	V2H5	1	143	1	unsigned8	x	x	D
TB1 Diameter of vessel Channel 1	V2H6	1	144	4	floating point	x	x	S
TB1 Vmax / Qmax Channel 1	V2H7	1	145	4	floating point	x	x	S
TB1 Low flow cut off Channel 1	V2H8	1	146	4	floating point	x	x	S
TB1 Crest length Channel 1	V2H9	1	147	4	floating point	x	x	S
TB1 Range for auto. suppression Channel 1	V3H0	1	148	4	floating point	x	x	S
TB1 Echo attenuation Channel 1	V3H1	1	149	2	integer16	x		S
TB1 Signal / noise ratio Channel 1	V3H2	1	150	1	unsigned8	x		S
TB1 If no echo Channel 1	V3H3	1	151	1	unsigned8	x	x	D
TB1 Safety alarm Channel 1	V3H4	1	152	1	unsigned8	x	x	D
TB1 Envelope curve statistics Channel 1	V3H5	1	153	1	unsigned8	x	x	S
TB1 FAC threshold Channel 1	V3H6	1	154	1	unsigned8	x	x	S
TB1 FAC rise Channel 1	V3H7	1	155	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Device tag Channel 1	VAH0	1	156	16	Octet String(16)	x	x	S
TB1 Unit Channel 1	VAH3	1	157	1	unsigned8	x	x	S
TB1 Text Channel 1	VAH7	1	158	1	unsigned8	x	x	S
TB1 View1		1	159	13	OSTRING	x		D

Analog Input Block AI2

Der Analog Input Block AI2 enthält den Messwert des zweiten Kanals und ist mit dem Transducerblock TB2 verbunden. Er enthält folgende Parameter:

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Analog input block 2 block objekt		2	16		DS32*	x		C
AI2 Static revision		2	17	2	unsigned16	x		N
AI2 Device tag		2	18	32	Octet String(32)	x	x	S
AI2 Strategy		2	19	2	unsigned16	x	x	S
AI2 Alert key		2	20	1	unsigned8	x	x	S
AI2 Target Mode		2	21	1	unsigned8	x	x	S
AI2 Mode block		2	22	3	DS37*	x		D
AI2 Alarm summary		2	23	8	DS42*	x		D

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Blockparameter								
AI2 OUT		2	26	5	DS33*	x		D
AI2 PV_SCALE		2	27	8	floating point(2)	x	x	S
AI2 OUT_SCALE		2	28	11	DS36*	x	x	S
AI2 LIN_TYPE		2	29	1	unsigned8	x	x	S
AI2 CHANNEL		2	30	2	unsigned16	x	x	S
AI2 PV_FTIME		2	32	4	floating point	x	x	S
AI2 ALARM_HYSTERESIS		2	35	4	floating point	x	x	S
AI2 HI_HI_LIMIT		2	37	4	floating point	x	x	S
AI2 HI_LO_LIMIT		2	39	4	floating point	x	x	S
AI2 LO_LO_LIMIT		2	41	4	floating point	x	x	S
AI2 LO_LO_LIMIT		2	43	4	floating point	x	x	S
AI2 HI_HI_ALM		2	46	16	DS39*	x		D
AI2 HI_LO_ALM		2	47	16	DS39*	x		D
AI2 LO_LO_ALM		2	48	16	DS39*	x		D
AI2 LO_LO_ALM		2	49	16	DS39*	x		D
AI2 SIMULATE		2	50	6	DS50*	x	x	S
AI2 OUT_UNIT_TEXT		2	51	16	Octet String(16)	x	x	S
AI2 View1		2	61	13	OSTRING	x		D

Transducerblock TB2

Der Transducerblock TB2 beinhaltet diejenigen Geräteparameter, die dem Kanal 2 zugeordnet werden können.

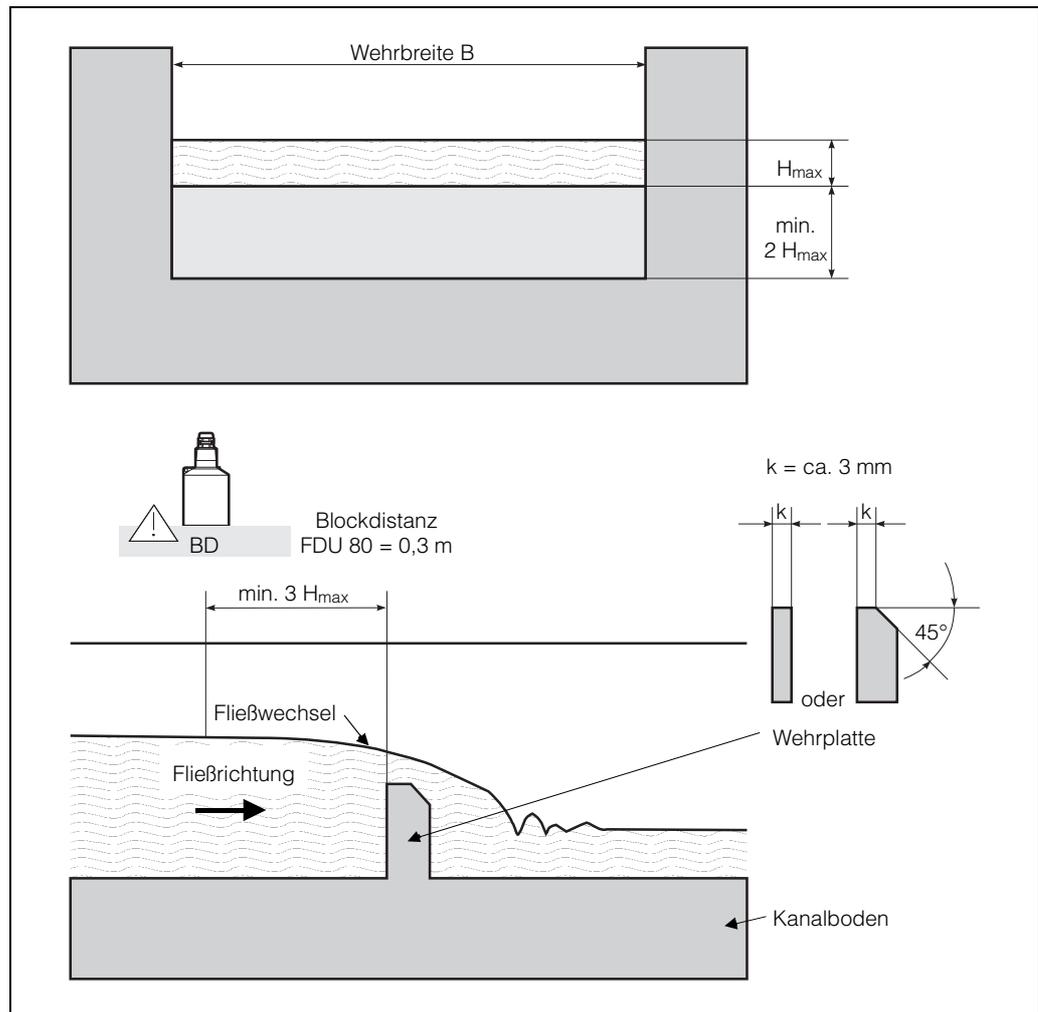
Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Transducer block 2 block object		2	120	20	DS32*	x		C
TB2 Static revision		2	121	2	unsigned16	x		N
TB2 Device tag		2	122	32	Octet String(32)	x	x	S
TB2 Strategy		2	123	2	unsigned16	x	x	S
TB2 Alert key		2	124	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Target mode		2	125	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Mode block		2	126	3	DS37*	x		D
TB2 Alarm summary		2	127	8	DS42*	x		D
E+H-Parameter								
TB2 Measured value Channel 2	V4H0	2	128	4	floating point	x		D
TB2 Empty calibration Channel 2	V4H1	2	129	4	floating point	x	x	S
TB2 Full calibration Channel 2	V4H2	2	130	4	floating point	x	x	S
TB2 Application Channel 2	V4H3	2	131	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Type of sensor Channel 2	V4H4	2	132	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Value for 0/4mA Channel 2	V4H5	2	133	4	floating point	x	x	S
TB2 Value for 20mA Channel 2	V4H6	2	134	4	floating point	x	x	S
TB2 Output damping Channel 2	V4H7	2	135	4	floating point	x	x	S
TB2 Measured distance Channel 2	V4H8	2	136	4	floating point	x		D
TB2 Measured level Channel 2	V4H9	2	137	4	floating point	x		D
TB2 Linearization Channel 2	V5H0	2	138	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Actual level Channel 2	V5H1	2	139	4	floating point	x	x	S
TB2 Input level Channel 2	V5H3	2	140	4	floating point	x	x	D
TB2 Input volume Channel 2	V5H4	2	141	4	floating point	x	x	D
TB2 Line number Channel 2	V5H5	2	142	1	unsigned8	x	x	D
TB2 Diameter of vessel Channel 2	V5H6	2	143	4	floating point	x	x	S
TB2 Vmax / Qmax Channel 2	V5H7	2	144	4	floating point	x	x	S
TB2 Limit back water alarm Channel 2	V5H8	2	145	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Range for auto. suppression Channel 2	V6H0	2	146	4	floating point	x	x	S
TB2 Echo attenuation Channel 2	V6H1	2	147	2	integer16	x		D
TB2 Signal / noise ratio Channel 2	V6H2	2	148	1	unsigned8	x		D
TB2 If no echo Channel 2	V6H3	2	149	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Safety alarm Channel 2	V6H4	2	150	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Envelope curve statistics Channel 2	V6H5	2	151	1	unsigned8	x	x	S
TB2 FAC threshold Channel 2	V6H6	2	152	1	unsigned8	x	x	S
TB2 FAC rise Channel 2	V6H7	2	153	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Device tag Channel 2	VAH1	2	154	16	Octet String(16)	x	x	S
TB2 Unit Channel 2	VAH5	2	155	1	unsigned8	x	x	S
TB2 Text Channel 2	VAH9	2	156	1	unsigned8	x	x	S
TB2 View1		2	157	13	OSTRING	x		D

Anhang A: Offene Gerinne und Meßwehre

- A.1 Überfallwehre mit Rechteckquerschnitt**
- A.2 Überfallwehre mit Trapezquerschnitt**
Cipoletti-Wehre
- A.3 Khafagi-Venturi-Rinnen**
- A.4 Parshall-Rinnen**
- A.5 Venturi-Meßrinnen nach British Standard**
- A.6 Palmer-Bowlus-Rinnen**
- A.7 Überfallwehre mit Rechteckquerschnitt**
- A.8 Überfallwehre mit V-Querschnitt**
Dreieckswehre

Hinweis: Die Codes 100 bis 104 sind für kundenspezifische Gerinne reserviert.

A.1 Überfallwehre mit Rechteckquerschnitt



Tab. A.1
Vorprogrammierte Überfallwehre
mit Rechteckquerschnitt

Code in V2H2	B (mm)	H_{\max} (mm)	Q_{\max} (m ³ /h)
0	1000	500	2418
1	1000	1500	12567

Anpassen einer Q/h-Kurve auf die richtige Wehrbreite

Die Q/h-Kurven können auf eine andere Wehrbreite B angepaßt werden. Für Wehrbreiten größer 8,5 m für Code 0 (oder größer 1,65 m für Code 1) eine größere Einheit als m³/h wählen, wie z.B. m³/sec. (Der größte darstellbare Wert der Anzeige ist 19999).

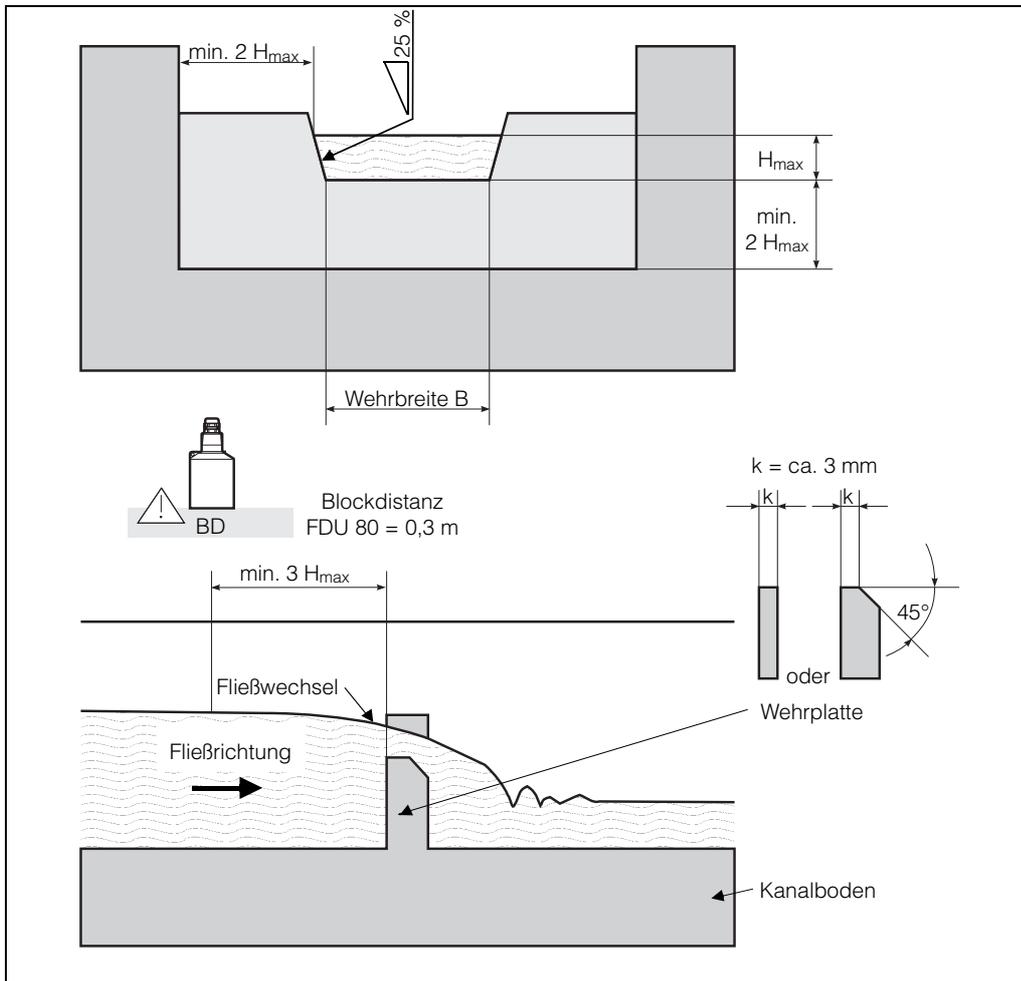
Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	z.B. 1	Wählen Sie den Code mit dem H_{\max} des eingebauten Wehrs.
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V2H9	z.B. 2	Geben Sie die Wehrbreite in [m] ein
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V2H0	2	Geben Sie 2 ein für Q/h-Kennlinie
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe und aktiviert Kennlinie



Hinweis!

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß $Q_{\max} = 100$ zu. Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf. Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.

A.2 Überfallwehre mit Trapezquerschnitt (Cipoletti-Wehre)



Code in V2H2	B (mm)	H _{max} (mm)	Q _{max} (m ³ /h)
2	1000	300	1049
3	1000	1500	11733

Tab. A.2
Vorprogrammierte Überfallwehre
mit Trapezquerschnitt

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	z.B. 2	Wählen Sie den Code mit dem H _{max} des eingebauten Wehrs.
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe
3	V2H9	z.B. 2	Geben Sie die Wehrbreite in [m] ein
4	-	»E«	Bestätigt Eingabe
5	V2H0	2	Geben Sie 2 ein für Q/h-Kennlinie
6	-	»E«	Bestätigt Eingabe und aktiviert Kennlinie

Anpassen einer Q/h-Kurve auf die richtige Wehrbreite

Die Q/h-Kurven können auf eine andere Wehrbreite B angepaßt werden. Für Wehrbreiten größer 18,2 m für Code 2 (oder größer 1,63 m für Code 3) eine größere Einheit als m³/h wählen, wie z.B. m³/sec. (Der größte darstellbare Wert der Anzeige ist 19999).

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß Q_{max} = 100 zu.

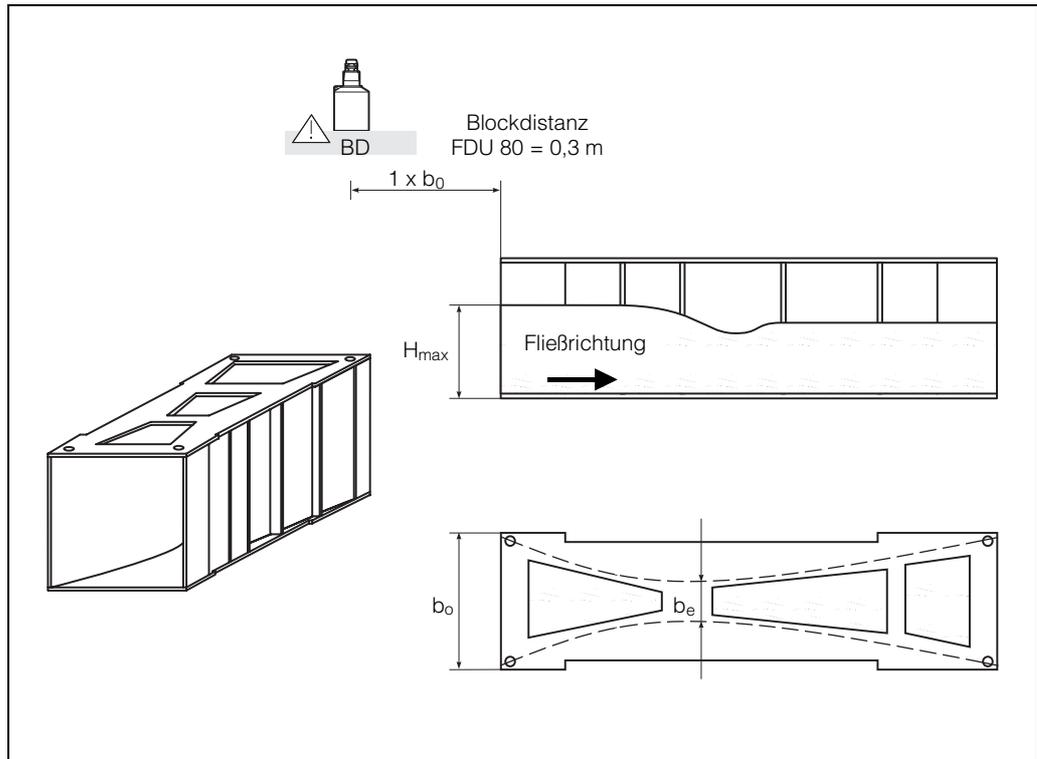
Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.

Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.



Achtung!

A.3 Khafagi-Venturi-Rinnen



Tab. A.3
Vorprogrammierte
Khafagi-Venturi-Rinnen

Khafagi-Venturi-Rinne					
Code	Typ	b_0 (mm)	b_e (mm)	H_{max} (mm)	Q_{max} (m ³ /h)
10	QV 302	120	48	220	40,09
11	QV 303	300	120	250	104,3
12	QV 304	400	160	350	231,5
13	QV 305	500	200	380	323,0
14	QV 306	600	240	400	414,0
15	QV 308	800	320	600	1024
16	QV 310	1000	400	800	1982
17	QV 313	1300	520	950	3308
18	QV 316	1600	640	1250	6181

Erhöhte Seitenwände für Khafagi-Venturi-Rinne					
Code	Typ	b_0 (mm)	b_e (mm)	H_{max} (mm)	Q_{max} (m ³ /h)
80	QV 302	120	48	330	81,90
81	QV 303	300	120	360	187,9
82	QV 304	400	160	460	359,9
83	QV 305	500	200	580	637,7
84	QV 306	600	240	580	748,6
85	QV 308	800	320	850	1790
86	QV 310	1000	400	1200	3812
87	QV 313	1300	520	1350	5807
88	QV 316	1600	640	1800	11110



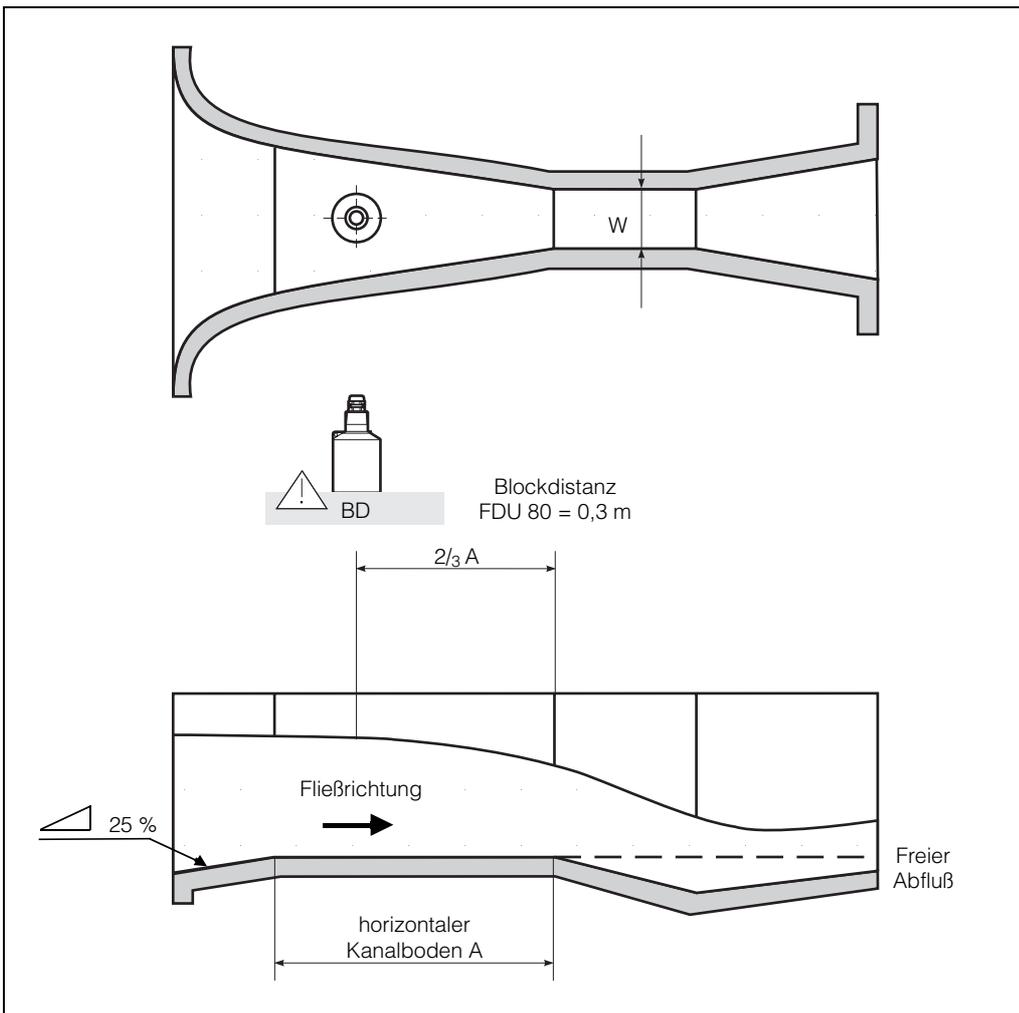
Hinweis!

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß $Q_{max} = 100$ zu.

Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.

Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.

A.4 Parshall-Rinnen



Code in V2H2	W	H _{max} (mm)	Q _{max} (m ³ /h)
22	3 "	480	204,2
23	6 "	480	430,5
24	9 "	630	950,5
25	1,0 ft	780	1704
26	1,5 ft	780	2595
27	2,0 ft	780	3498
28	3,0 ft	780	5328
29	4,0 ft	780	7185
30	5,0 ft	780	9058
31	6,0 ft	780	10951
32	8,0 ft	780	14767

Tab. A.4
Vorprogrammierte
Parshall-Rinnen

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß Q_{max} = 100 zu.

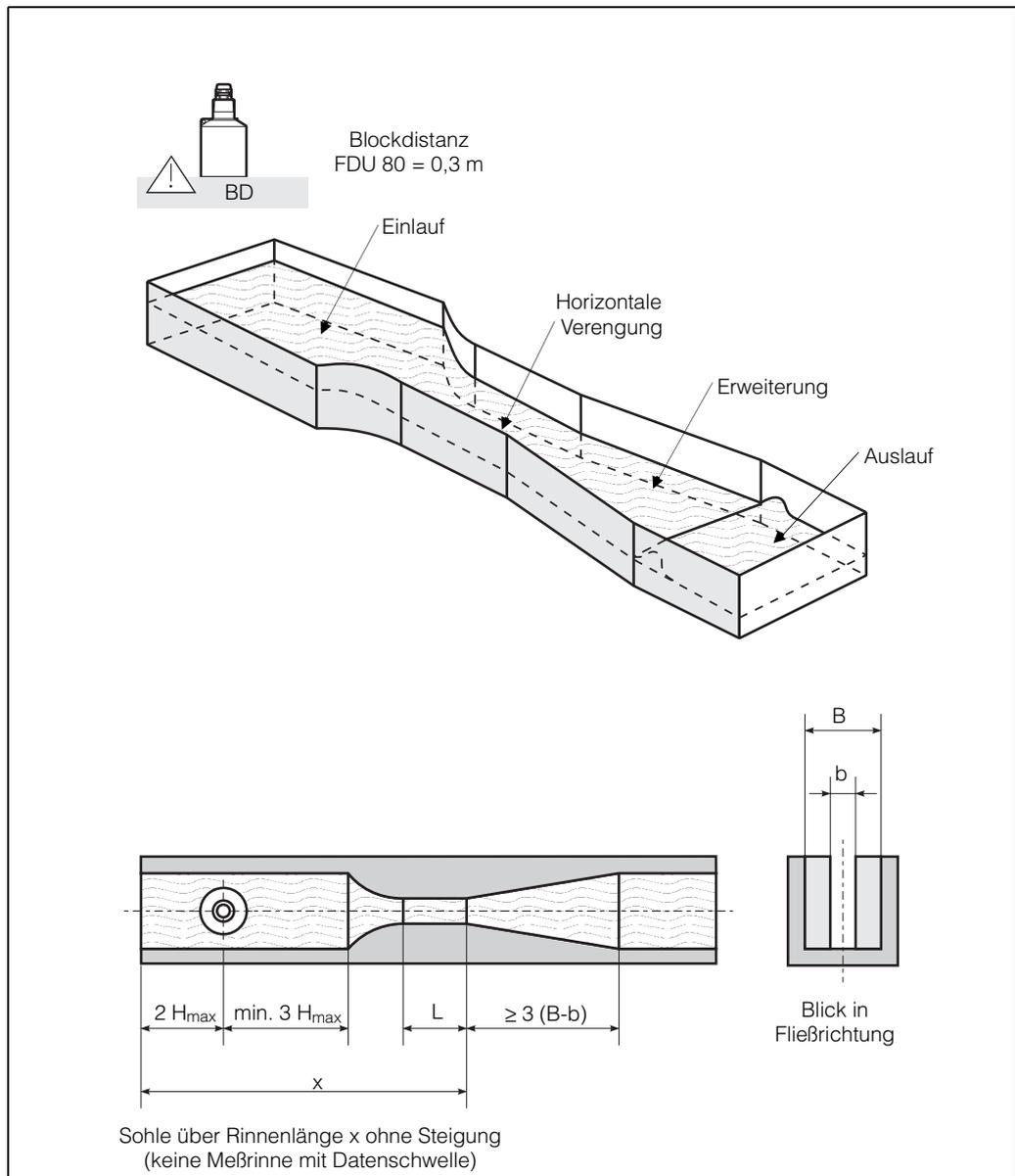
Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.

Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.



Hinweis!

A.5 Venturi-Meßrinnen nach British Standard



Tab. A.5
Vorprogrammierte
Venturi-Messrinnen nach British
Standard

Code	b_{\max}	H_{\max} (mm)	Q_{\max} (m ³ /h)
40	4 "	150	36,25
41	7 "	190	90,44
42	12 "	340	371,1
43	18 "	480	925,7
44	30 "	840	3603



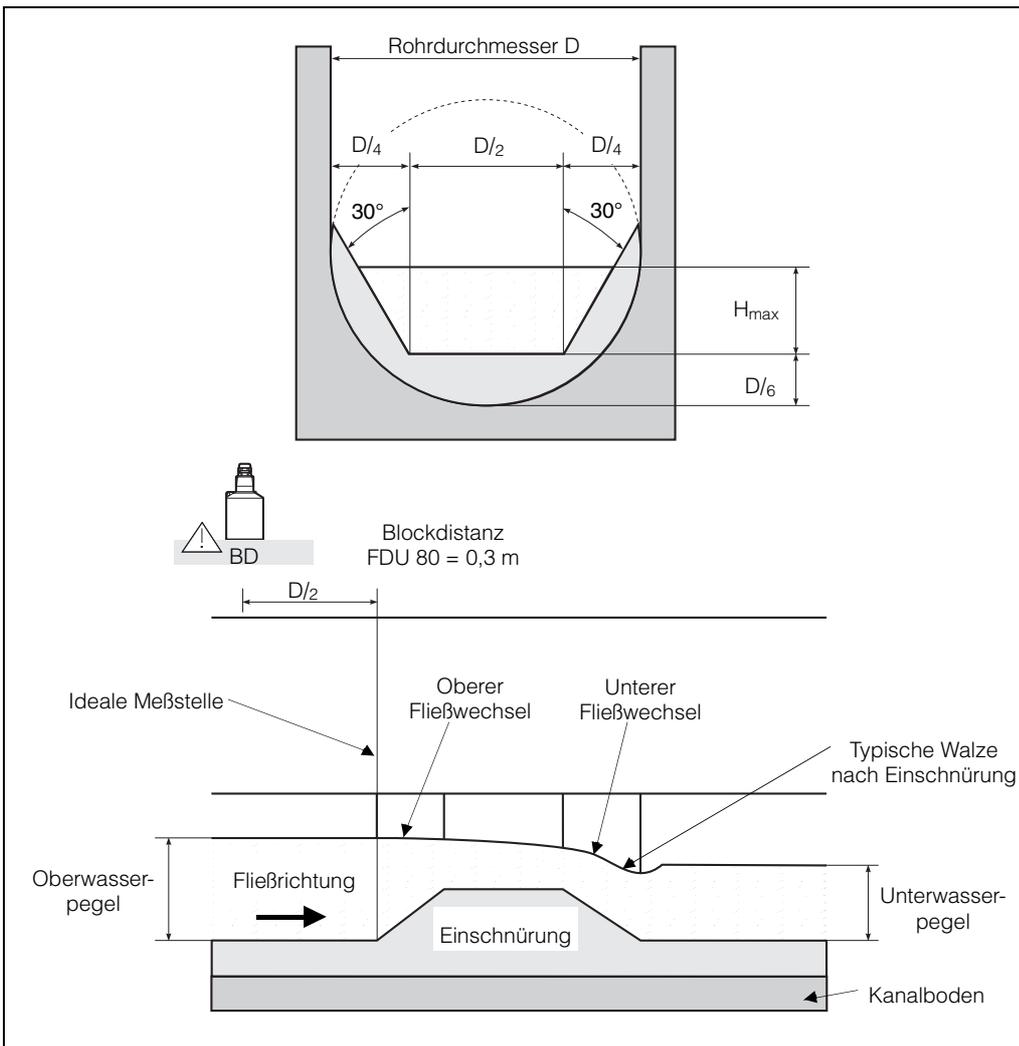
Hinweis!

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß $Q_{\max} = 100$ zu.

Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.

Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.

A.6 Palmer-Bowlus-Rinnen



Code	D	H _{max} (mm)	Q _{max} (m ³ /h)
50	6 "	120	38,08
51	8 "	150	68,86
52	10 "	210	150,2
53	12 "	240	215,8
54	15 "	300	377,6
55	18 "	330	504,0
56	21 "	420	875,6
57	24 "	450	1077
58	27 "	540	1639
59	30 "	600	2133

Tab. A.6
Vorprogrammierte
Palmer-Bowlus-Rinnen

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß Q_{max} = 100 zu.

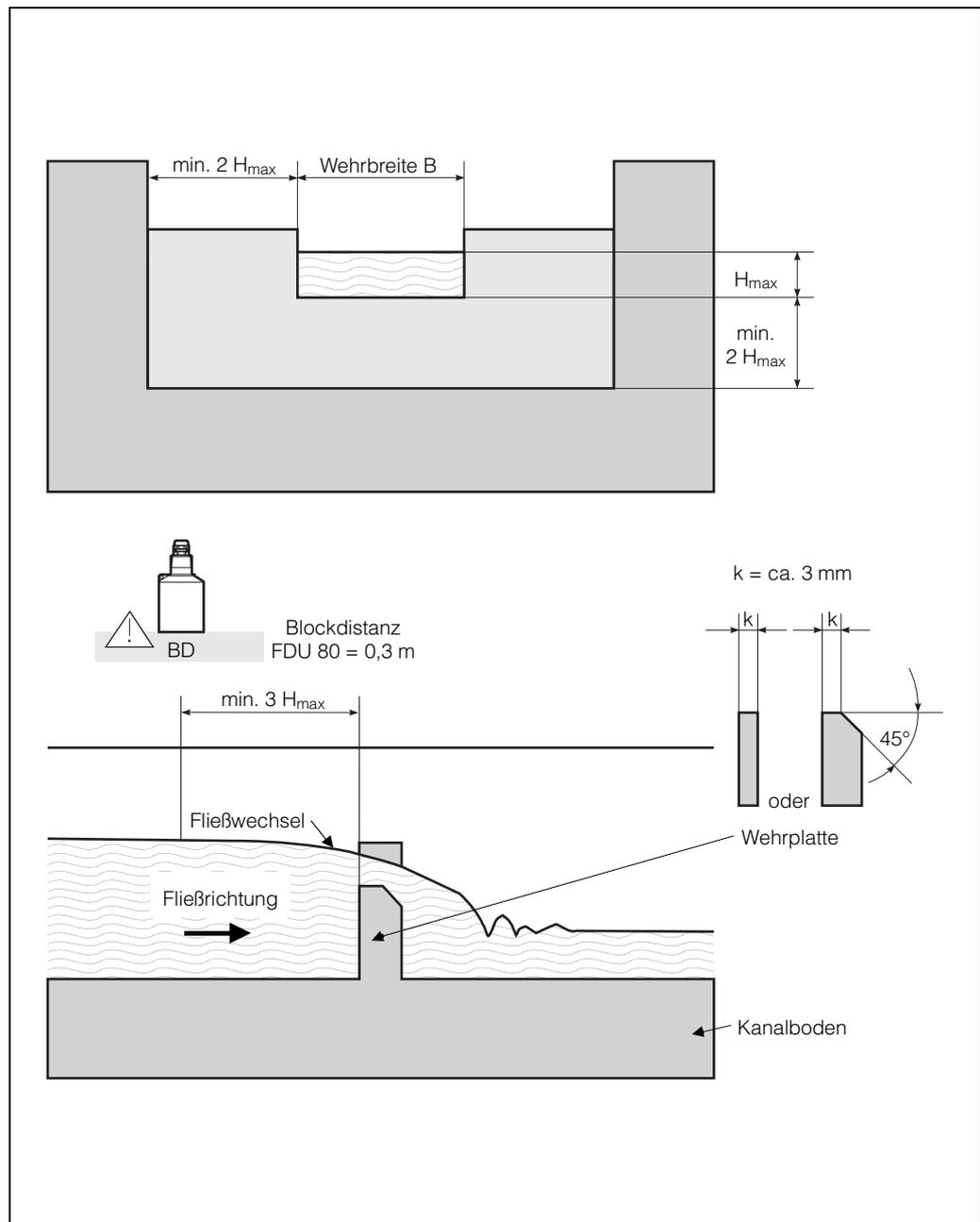
Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.

Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.



Hinweis!

A.7 Überfallwehre mit Rechteckquerschnitt



Tab. A.7
Vorprogrammierte Überfallwehre
mit Rechteckquerschnitt

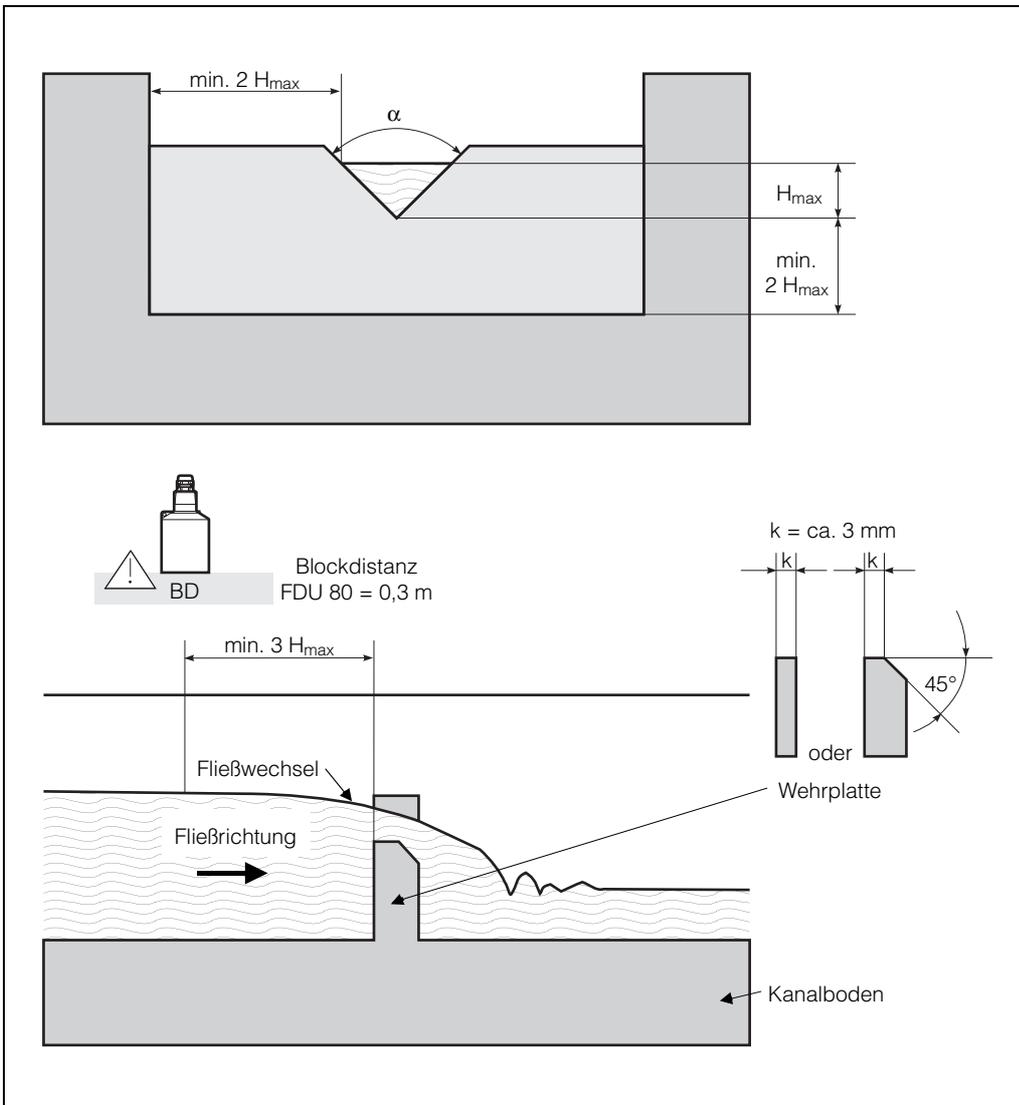
Code in V2H2	B (mm)	H _{max} (mm)	Q _{max} (m ³ /h)
60	200	120	51,18
61	300	150	108,4
62	400	240	289,5
63	500	270	434,6
64	600	300	613,3
65	800	450	1492
66	1000	600	2861



Hinweis!

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß $Q_{\max} = 100$ zu.
Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.
Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.

A.8 Überfallwehre mit V-Querschnitt (Dreieckswehre)



Überfallwehr mit V-Querschnitt				
Code in V2H2	Typ	α	H_{max} (mm)	Q_{max} (m ³ /h)
70	V-Wehr	90°	600	1385
71	V-Wehr	60°	600	799,8
72	V-Wehr	45°	600	574,1
73	V-Wehr	30°	600	371,2

Überfallwehr nach British Standard mit V-Querschnitt				
Code in V2H2	Typ	α	H_{max} (mm)	Q_{max} (m ³ /h)
75	V-Wehr	90°	390	473,2
76	V-Wehr	1/2 90°	390	237,3
77	V-Wehr	1/4 90°	390	120,1

Die Werkseinstellung für den Stromausgang ordnet dem Strom 20 mA einen maximalen Durchfluß $Q_{max} = 100$ zu.
 Nach Eingabe eines Kennliniencodes übersteigt der maximale Durchfluß diesen Wert und verursacht einen Signalüberlauf.
 Wenn Sie den Stromausgang nutzen wollen, geben Sie in V0H6 den Durchflußwert ein, bei dem der Signalstrom 20 mA betragen soll.

Tab. A.8
Vorprogrammierte Überfallwehre mit V-Querschnitt



Hinweis!

A.9 Berechnungsformel für die offene Gerinnemessung

Mit der nachfolgenden Formel und den Angaben der Tabelle können Sie ihr Gerinne mit einer höheren Genauigkeit selbst berechnen:

$$Q = C (h^\alpha + \gamma h^\beta)$$

Dabei sind:

Q = Durchflußmenge in m³/h

C = Konstante

h = Aufstauhöhe in mm

α = Faktor

β = Faktor

γ = Faktor

Wehr, Rinne	Typ	Qmax. (m ³ /h)	α	β	γ	C
Khafagi-Venturi Erhöhte Seitenwände bedeuten gleiches α , β γ . Die Änderung wirkt sich nur auf H _{max} aus.	QV 302	40,09	1.500	2.500	0.0013140	0.0095299
	QV 303	104,3	1.500	2.500	0.0004301	0.0238249
	QV 304	231,5	1.500	2.500	0.0003225	0.0317665
	QV 305	323,0	1.500	2.500	0.0002580	0.0397081
	QV 306	414,0	1.500	2.500	0.0002150	0.0476497
	QV 308	1024	1.500	2.500	0.0001613	0.0635329
	QV 310	1982	1.500	2.500	0.0001290	0.0794162
	QV 313	3308	1.500	2.500	0.0000992	0.1032410
	QV 316	6181	1.500	2.500	0.0000806	0.1270659
Parshall-Rinne	1"	15,23	1.550	1.000	0.0000000	0.0048651
	2"	30,46	1.550	1.000	0.0000000	0.0097302
	3"	203,8	1.547	1.000	0.0000000	0.0144964
	6"	430,5	1.580	1.000	0.0000000	0.0249795
	9"	950,5	1.530	1.000	0.0000000	0.0495407
	1 ft	1704	1.522	1.000	0.0000000	0.0675749
	1.5 ft	2595	1.538	1.000	0.0000000	0.0924837
	2 ft	3498	1.550	1.000	0.0000000	0.1151107
	3 ft	5328	1.566	1.000	0.0000000	0.1575984
	4 ft	7185	1.578	1.000	0.0000000	0.1962034
	5 ft	9058	1.587	1.000	0.0000000	0.2329573
	6 ft	10951	1.595	1.000	0.0000000	0.2670383
8 ft	14767	1.607	1.000	0.0000000	0.3324357	
Venturi-Rinne nach British Standard	4"	36,25	1.500	1.000	0.0000000	0.019732
	7"	90,44	1.500	1.000	0.0000000	0.034532
	12"	371,2	1.500	1.000	0.0000000	0.059201
	18"	925,7	1.500	1.000	0.0000000	0.088021
	30"	3603	1.500	1.000	0.0000000	0.148003
Palmer-Bowlus-Rinne	6"	38,08	0.200	2.000	0.0083313	0.3106790
	8"	68,86	0.200	2.000	0.0047711	0.6255716
	10"	150,2	0.200	2.000	0.0034924	0.9571182
	12"	215,8	0.200	2.000	0.0022844	1.6034450
	15"	377,6	0.200	2.000	0.0015814	2.5957210
	18"	504,0	0.200	2.000	0.0012679	3.5431970
	21"	875,6	0.200	2.000	0.0008765	5.5433280
	24"	1077	0.200	2.000	0.0006771	7.6652450
	27"	1639	0.200	2.000	0.0005672	9.7043720
	30"	2133	0.200	2.000	0.0004475	12.9501200

Wehr, Rinne	Typ	Qmax. (m ³ /h)	α	β	γ	C
Überfallwehr mit Rechteckquerschnitt (mit Einschnürung)	B 200	51,18	1.500	1	0.0000000	0.038931336
	B 300	108,4	1.500	1	0.0000000	0.059018248
	B 400	289,5	1.500	1	0.0000000	0.077862671
	B 500	434,6	1.500	1	0.0000000	0.097949584
	B 600	613,3	1.500	1	0.0000000	0.118036497
	B 800	1493	1.500	1	0.0000000	0.156346588
	B 1000	2861	1.500	1	0.0000000	0.194656679
	B 1500	6061	1.500	1	0.0000000	0.3106200
B 2000	13352	1.500	1	0.0000000	0.4141600	
Überfallwehr mit Rechteckquerschnitt (ohne Einschnürung) Die Anpassung einer Q/h-Kurve auf die richtige Wehrbreite erfolgt durch einen V2H9 entsprechenden Faktor.	B 1000 (H _{max.} 500)	2418	1.500	1.000	0.0000000	0.21632686
	B 1000 (H _{max.} 1500)	12567	1.500	1.000	0.0000000	0.21632686
Überfallwehr mit Trapezquerschnitt (Cipolletti-Wehr) Die Anpassung einer Q/h-Kurve auf die richtige Wehrbreite erfolgt durch einen V2H9 entsprechenden Faktor.	B 1000 (H _{max.} 300)	1049	1.500	1.000	0.0000000	0.2067454
	B 1000 (H _{max.} 1500)	11733	1.500	1.000	0.0000000	0.2067454
Überfallwehr mit V-Querschnitt (Dreieckswehr)	90°	1385	2.500	1.000	0.0000000	0.0001571
	60°	799,8	2.500	1.000	0.0000000	0.0000907
	45°	574,1	2.500	1.000	0.0000000	0.0000651
	30°	371,2	2.500	1.000	0.0000000	0.0000421
	22,5°	276,0	2.500	1.000	0.0000000	0.0000313
Überfallwehr mit V-Querschnitt (nach British-Standard)	90°	473,2	2.314	2.650	0.1904230	0.0001980
	45°	237,3	2.340	2.610	0.2659230	0.0000880
	22,5°	120,1	2.314	2.649	0.1430720	0.0000590

Anhang B: Füllstandanwendung V0H3

Für eine automatische und optimale Anpassung der Ultraschall-Meßlinie an verschiedene Einsatzbedingungen sowohl in Schüttgütern als auch in Feststoffen stehen fünf verschiedene Varianten von Füllstandanwendungen zur Verfügung. Die Füllstandanwendung wird in V0H3 gewählt (V4H3 für Kanal 2)

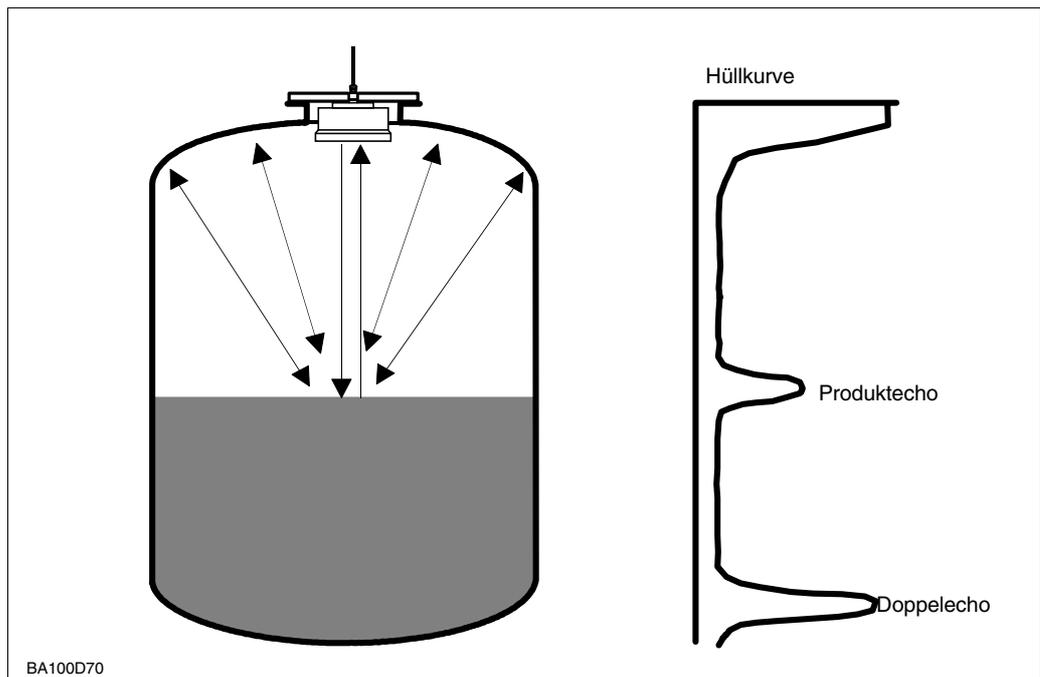
- 0 = Flüssigkeit
- 1 = Flüssigkeit, Anwendung mit schneller Füllstandsänderung
- 2 = feine Feststoffe
- 3 = grobe Feststoffe
- 4 = Feststoffe, Anwendung mit schneller Füllstandsänderung

Betriebsart 0 = Flüssigkeit

Mit der Füllstandanwendung Nummer 0 ist die Signalauswertung für »Flüssigkeiten« in Lagertanks optimiert. Insbesondere bei Flüssigkeitstanks mit Domdeckel entstehen aufgrund des Fokussierungseffekts Doppelreflexionen, die stärker sein können als das eigentliche Füllstandsecho von der Flüssigkeitsoberfläche. Das Füllstandsecho wird immer richtig ausgewertet, auch wenn das Doppelecho stärker ist.

Füllstandanwendung »Flüssigkeiten« eignet sich auch für Füllstandmessung in schlammigen oder zähflüssigen Medien.

Abb. 1:
Betriebsart 0 hilft bei
Doppelreflexionen



Füllstandanwendung mit Nummer 1 ist für Flüssigkeitsbehälter (evt. Rührflügel außerhalb des Detektionsbereichs) mit sehr schnellen Füllstandsänderungen geeignet, z.B. kleinvolumige Prozesstanks, Pufferbehälter.

Betriebsart 1 = Flüssigkeit (schnelle Füllstandsänderung)

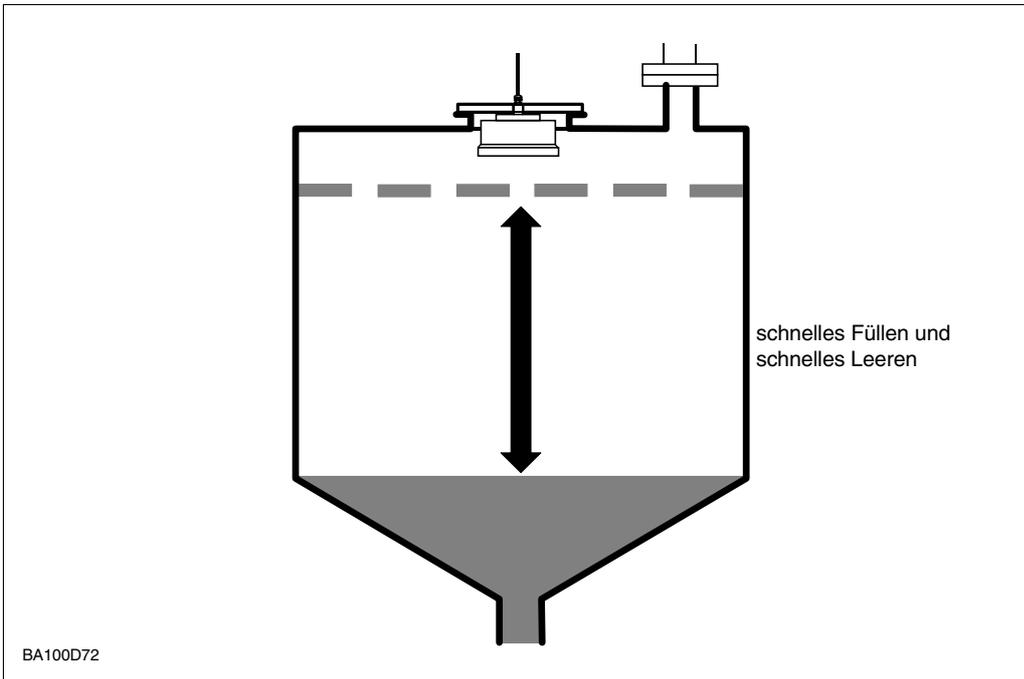


Abb. 2: Betriebsart 1 für schnelle Füllstandsänderungen

Füllstandanwendung Nummer 2, siehe Abb. 3, eignet sich für feinkörnige, trockene und fließfähige Schüttgüter wie z.B. Zement, PVC-Pulver und Granulate mit glattem Oberflächenprofil, die zu Staub- oder Ansatzbildung neigen. Bei Störgeräuschen, die z.B. aufgrund der Befüllung entstehen, verhält sich die Signalauswertung dynamisch.

Betriebsart 2 = feine Feststoffe

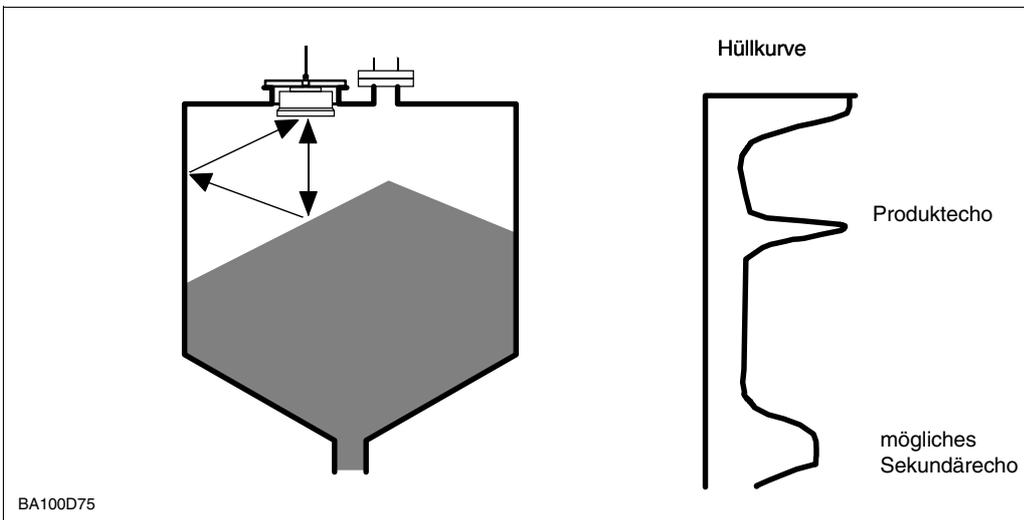
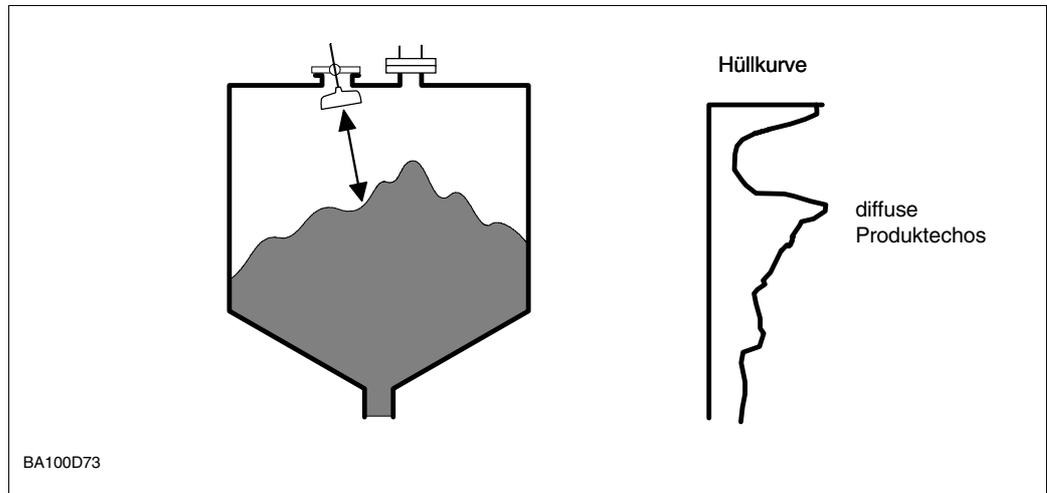


Abb. 3: Betriebsart 2 für Feststoffe. Gerissenes Sekundärecho kann auftreten.

**Betriebsart 3 =
grobe Feststoffe**

Füllstandanwendung Nummer 3, siehe Abb. 4, findet ihre Anwendung bei grobkörnigen Schüttgütern wie z.B. Kohle oder Stein. Bei hohem Geräuschpegel aufgrund von herabfallendem Befüllgut verhält sich die Messung dynamisch.

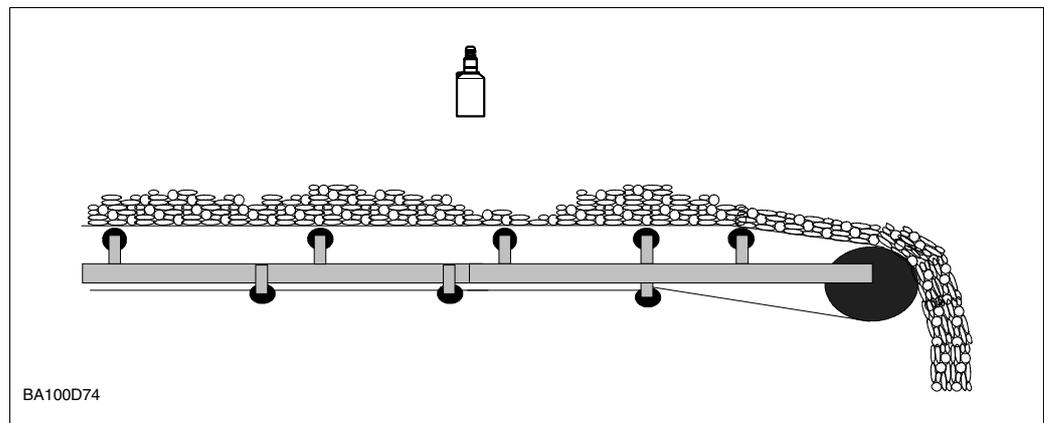
Abb. 4:
Betriebsart 3,
grobkörniges Schüttgut



**Betriebsart 4 =
Feststoffe (schnelle
Füllstandänderung)**

Füllstandanwendung Nummer 4, siehe Abb. 5, eignet sich zur Messung von Förderbändern.

Abb. 5:
Betriebsart 4, schnell
wechselnde Füllstände
auf Förderbändern



Bedienmatrix

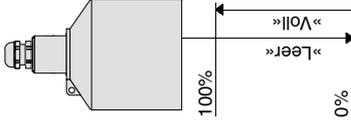
In dieser Matrix können Sie Ihre Werte eintragen

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V1										
V2										
V3										
V4										
V5										
V6										
V7										
V8										
V9										

Anzeigefeld

Tabelle für die Einstellungen der Relais:

V1H0	V1H1	V1H2	V1H3	V1H4
	Relaisfunktion	Einschaltpunkt	Ausschaltpunkt	Alternierende Pumpensteuerung
Relais 1				
Relais 2				
Relais 3				
Relais 4				
Relais 5				

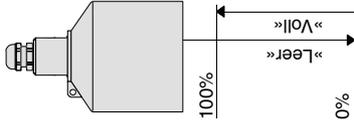


Matrix FMU 860

Text fett = Defaultwert
 [Text in Klammern] = Defaultwert

Anzeige
 Eingabe

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Grundabgleich Meßkanal 1	Meßwert	Abgleich »Leer«	Abgleich »Voll«	Füllstandanwendung : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Sensortyp : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100]	Integrationszeit [5]	Gemessene Distanz <i>Meter/Feet</i>	Füllhöhe <i>Meter/Feet</i>
V1 Relais	<i>Kundeneinheit</i> Auswahl Relais Relais 1 : 1 Relais 2 : 2 Relais 3 : 3 Relais 4 : 4 Relais 5 : 5	Abgleich »Leer« [10] <i>Meter/Feet</i> Relaisfunktion Grenzwert : 0 Tendenz : 2 Störrelais : 8 [60]	Abgleich »Voll« [9] <i>Meter/Feet</i> Einschaltpunkt : 0 : 2 : 8 [60]	Füllstandanwendung : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Sensortyp : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100] <i>Kundeneinheit</i>	Integrationszeit [5] <i>Sekunden</i>	Gemessene Distanz <i>Meter/Feet</i>	Füllhöhe <i>Meter/Feet</i> Schaltverzögerung [1] <i>Sekunden</i>
V2 Linearisierung Meßkanal 1	Linearisierung Linear : 0 Zylindrisch : 1 liegend : 1 Manuell : 3 Halbautomatisch : 4 Löschen : 5	Abgleich »Leer« [10] <i>Meter/Feet</i> Relaisfunktion Grenzwert : 0 Tendenz : 2 Störrelais : 8 [60]	Abgleich »Voll« [9] <i>Meter/Feet</i> Einschaltpunkt : 0 : 2 : 8 [60]	Füllstandanwendung : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Sensortyp : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100] <i>Kundeneinheit</i>	Integrationszeit [5] <i>Sekunden</i>	Gemessene Distanz <i>Meter/Feet</i>	Füllhöhe <i>Meter/Feet</i> Schaltverzögerung [1] <i>Sekunden</i>
V3 Echoparameter Meßkanal 1	Festzielausblendung [0] <i>Meter/Feet</i>	Abgleich »Leer« [10] <i>Meter/Feet</i> Relaisfunktion Grenzwert : 0 Tendenz : 2 Störrelais : 8 [60]	Abgleich »Voll« [9] <i>Meter/Feet</i> Einschaltpunkt : 0 : 2 : 8 [60]	Füllstandanwendung : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Sensortyp : 0 FDU 80 : 80 F : 80F Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100] <i>Kundeneinheit</i>	Integrationszeit [5] <i>Sekunden</i>	Gemessene Distanz <i>Meter/Feet</i>	Füllhöhe <i>Meter/Feet</i> Schaltverzögerung [1] <i>Sekunden</i>
V4										
V5										
V6										
V7 Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service
V8 Betriebsparameter	Betriebsart Füllstand Simulation	Stromausgänge : 0 0...20 mA : 7 4...20 mA	4-mA-Schwelle : 0 aus : 1 ein	Längeneinheit : 0 Meter : 1 Feet	Bei Störung: : 0 -10 % : 1 +10 % Hold : 2	Hüllkurvenstatistik [3]	FAC-Schrittweite 1...100 [20]	FAC-Anstieg aus : 0 ein : 1	Rackbus Adresse (nur bei RS 485)	
V9 Service und Simulation	Aktueller Fehlercode	Letzter Fehlercode E = clear	Vorletzter Fehlercode E = clear	Geräte- und Softwareversion	General Reset 333 (für DP: 1)	Verrückung 519 (für DP: 2457)	Simulation Füllstand <i>Meter/Feet</i>	Simulation Volumen <i>Kundeneinheit</i>	Simulation Strom <i>mA</i>	

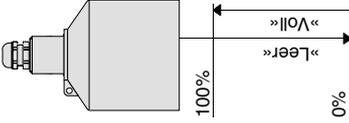


Matrix FMU 861

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Grundabgleich Meßkanal 1	Meßwert <i>Kundeneinheit</i>	Abgleich »Leer« [10] <i>Meter/Feet</i>	Abgleich »Voll« [9] <i>Meter/Feet</i>	Füllstandanwendung Flüssigkeit : 0 Schnelle FDU 80 F : 80 Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4 FDU 86 : 86	Wert für 0/4 mA [0] <i>Kundeneinheit</i>	Wert für 20 mA [100] <i>Kundeneinheit</i>	Integrationszeit [5] <i>Sekunden</i>	Gemessene Distanz <i>Meter/Feet</i>	Füllhöhe <i>Meter/Feet</i>	
V1 Relais	Auswahl Relais Relais 1 : 1 Relais 2 : 2 Relais 3 : 3 Relais 4 : 4 Relais 5 : 5	Relaisfunktion Grenzwert : 0 Tendenz : 2 Zählimpulse 1 : 4 Zählimpulse 2 : 5 Zählimpulse 3 : 6 Zeitimpulse : 7 Störrelais : 8	Einschaltpunkt [40] – bei Grenzwert: <i>Kundeneinheit</i> – bei Tendenz: % Änderung/min – bei Zählimpulsen: % Q _{max}	Alternierende Pumpensteuerung aus : 0 ein : 1	Zählerfaktor Z1 0...19999 [0]	Zählerfaktor Z2 0...19999 [0]	Zählerfaktor Z3 0...19999 [0]	Zeitimpuls [1] <i>Minuten</i>	Schaltverzögerung [1] <i>Sekunden</i>	
V2 Linearisierung Meßkanal 1	Linearisierung Linear : 0 Zylindr. liegend : 1 Feste Q/h-Kurve : 2 Manuell : 3 Halbautomat. : 4 Lösungen : 5	Ist-Füllhöhe <i>Meter/Feet</i>	Q/h-Kennlinie [1]	Eingabe Volumen [0]	Zeilenummer [1]	Durchmesser Behälter (nur bei V2H0 : 1) [9] <i>Meter/Feet</i>	– Endwert Linearisierung (nur bei V2H0 : 0) – Volumen Behälter (nur bei V2H0 : 1) – Max. Durchfluß [100] <i>Kundeneinheit</i>	Schleichmenge [0] % der maximalen Durchflußmenge	Wehtbreite <i>Meter/Feet</i>	
V3 Echoparameter Meßkanal 1	Festzielausblendung [0] <i>Meter/Feet</i>	Echodämpfung <i>Dezibel</i>	S/N-Verhältnis <i>Dezibel</i>	Bei Störung –10% : 0 +110% : 1 Hold : 2	Hüllkurvenstatistik [3]	FAC-Schrittweite 1...100 [20] <i>Meter/Feet</i>	FAC-Anstieg aus : 0 ein : 1	Rackbus Adresse [0] (nur bei RS 485)		
V4										
V5										
V6										
V7 Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service
V8 Betriebsparameter und Zähler	Betriebsart Füllstand Durchfluß Simulation	Stromausgänge : 0 0...20 mA : 1 4...20 mA : 2 : 7	4-mA-Schwelle aus : 0 ein : 1	Längeneinheit : 0 Meter : 1 Feet	Durchflußeinheit : 0 l : 1 l/min : 2 m ³ /h : 3 m ³ /s : 4 gal : 5 bis : 6 inch ³ : 7 ft ³ : 9	Zähleinheit : 0 l : 1 m ³ : 2 gal : 3 usgal : 4 bis : 5 inch ³ : 6 ft ³ : 9	Grenzwertschalter Ohne : 0 Schließer : 1 Minimum : 2 Maximum : 5 Öffner : 6 Minimum : 7 Maximum : 8 : 9	Externer Temperaturfühler Ohne : 0 Aktiviert : 1	Interner Zähler Low	
V9 Service und Simulation	Aktueller Fehlercode	Letzter Fehlercode E = clear	Vorletzter Fehlercode E = clear	Geräte- und Softwareversion	Reset Softwareszähler 712	General Reset 333 (für DP: 1)	Verriegelung 519 (für DP: 2457)	Simulation Füllstand <i>Meter/Feet</i>	Simulation Volumen <i>Kundeneinheit</i>	Simulation Strom <i>mA</i>

Text fett = Defaultwert
[Text in Klammern] = Defaultwert

Anzeige
 Eingabe



Matrix FMU 862

Text fett = Defaultwert
 [Text in Klammern] = Defaultwert

Anzeige
 Eingabe

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Grundabgleich Meßkanal 1	Meßwert	Abgleich »Leer«	Abgleich »Voll«	Füllstandanwendung Flüssigkeit : 0 Schnelle FDU 80 : 80 Flüssigkeit : 1 Feine Feststoffe : 2 Grobe Feststoffe : 3 Bandbelegung : 4	Sensortyp FDU 80 F : 80F FDU 86 : 86	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100]	Integrationszeit [5]	Gemessene Distanz	Füllhöhe
V1 Relais	Kundeneinheit	Meter/Feet	Meter/Feet	Ausschaltpunkt [40]	Alternierende Pumpensteuerung aus : 0 ein : 1	Zählerfaktor Z1 0...19999 [0]	Zählerfaktor Z2 0...19999 [0]	Zählerfaktor Z3 0...19999 [1]	Meter/Feet Zeitimpuls [1]	Meter/Feet Schaltverzögerung [1]
V2 Linearisierung Meßkanal 1	Linearisierung Linear	Ist-Füllhöhe : 0	Q/h-Kennlinie	Eingabe Füllhöhe [0]	Eingabe Volumen [0]	Zeilennummer [1]	Durchmesser Behälter (nur bei V2H0 : 1) [9]	– Endwert Linearisierung (nur bei V2H0 : 0) – Volumen Behälter (nur bei V2H0 : 1) – Max. Durchfluß [100]	Minuten Schleichmenge [0]	Sekunden Weitbreite [0]
V3 Echoparameter Meßkanal 1	Linearisierung Zylindrisch liegend Feste Q/h-Kurve Manuell Halbautomatisch Löschen	Echodämpfung	S/N-Verhältnis [0]	Wenn Echo fehlt Warnung : 0 Störung : 1	Bei Störung : –10 % : 0 +110 % : 1 Hold : 2	Hüllkurvenstatistik [3]	FAC-Schrittweite 1...100 [20]	FAC-Anstieg aus : 0 ein : 1	% max. Durchfluß [100]	Meter/Feet
V4 Grundabgleich Meßkanal 2	Meßwert Kundeneinheit	Abgleich »Leer« [10]	Abgleich »Voll« [9]	Füllstandanwendung (siehe V0H3)	Sensortyp (siehe V0H4)	Wert für 0/4 mA [0]	Wert für 20 mA [100]	Integrationszeit [5]	Gemessene Distanz	Füllhöhe
V5 Linearisierung Meßkanal 2	Linearisierung (siehe V2H0)	Ist-Füllhöhe [0]	Eingabe Füllhöhe [0]	Eingabe Volumen [0]	Eingabe Volumen [0]	Zeilennummer [1]	Durchmesser Behälter (siehe V2H6) [9]	Volumen Behälter (siehe V2H7)	Grenzwert Rückstau %	Meter/Feet
V6 Echoparameter Meßkanal 2	Festzieldausblendung [0]	Echodämpfung [0]	S/N-Verhältnis [0]	Wenn Echo fehlt Warnung : 0 Störung : 1	Bei Störung : –10 % : 0 +110 % : 1 Hold : 2	Hüllkurvenstatistik [3]	FAC-Schrittweite 1...100 [20]	FAC-Anstieg aus : 0 ein : 1	%	
V7 Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service	Service
V8 Betriebsparameter und Zähler	Betriebsart Füllstand K1 Füllstand K1, K2 Durchfluß K1 Durchfluß K1, K2 Füllstand K2 Differenz K2 Füllstand K1 Mittelwert Abstandmessung Simulation K1 Simulation K2 Rückstau Differenz K1, Füllstand K2	Stromausgänge 0...20 mA : 0 4...20 mA : 1	4-mA-Schwelle aus : 0 ein : 1	Längeneinheit : 0 Meter : 1 Feet : 1	Durchflußeinheit : 0 l/min : 1 l/h : 2 m ³ /s : 3 m ³ /min : 4 m ³ /h : 5 ipgs : 6 ipgm : 7 ...	Zähleinheit : 0 hl : 1 l : 2 m ³ : 3 gal : 4 usgal : 5 bbl : 6 inch ³ : 7 ft ³ : 8 ...	Grenzwertschalter : 0 Ohne : 1 Schließer Kanal 1 : 1 Min. Kanal 1 : 2 Max. Kanal 1 : 3 Min. Kanal 2 : 4 Max. Kanal 2 : 5 Min. Kanal 1+2 : 6 Max. Kanal 1+2 : 7 Öffner analog Schließer : 8 7...12 : 9	Externer Temperaturfühler : 0 Ohne : 1 Kanal 1 : 2 Kanal 2 : 3 Kanal 1+2 : 4	Service Interner Zähler High Interner Zähler Low	Service Interner Zähler Low
V9 Service und Simulation	Aktueller Fehlercode	Letzter Fehlercode E = clear	Vorletzter Fehlercode E = clear	Geräte- und Softwareversion	Reset Softwareszähler 712	General Reset 333 (für DP: 1)	Verriegelung 519 (für DP: 2457)	Simulation Füllstand Meter/Feet	Simulation Volumen Kundeneinheit	Simulation Strom mA

Stichwortverzeichnis

I			
4-mA-Schwelle		60	
A			
Alternierende Pumpensteuerung		69	
Analogausgang		60	
Anzeige- und Bedienelemente		29	
Ausgang bei Störung		61	
B			
Baugruppenträger		16	
Bedienmatrix		28, 125	
Bedienung		5	
Beliebige Behälterformen		42	
Betriebsart		35, 50	
Blockdistanz		12	
C			
Commuwin II		32	
D			
Display		29	
Durchflußbeinheit		53	
E			
Elektrische Symbole		6	
Elektrischer Anschluß		17	
Externer Grenzwertschalter		62, 64	
Externer Temperaturfühler		19, 36, 51	
F			
Fehleranalyse		81	
Fehlerdiagnose		83	
Fehlermeldungen		81 - 82	
Festzielausblendung		84	
G			
Galvanische Trennung		18	
Grenzwertschalter		36	
Grundabgleich		37	
H			
Handbediengerät		22	
Heizung		21	
Hüllkurvenstatistik		85	
I			
Inbetriebnahme		5	
Integrationszeit		62	
IP-10-Montageplatte		15	
IP-40-Kunststoffgehäuse		14	
IP-66-Schutzgehäuse		14	
Ist-Füllhöhe		38, 52	
K			
Kennlinie		46, 54 - 55	
Klemmenleiste		18	
L			
Längeneinheiten		35, 50	
Leuchtdioden		29	
Linearisierung		40	
M			
Mengenzähler		29, 57	
Meßeinrichtung		9	
Meßprinzip		11	
Meßstelleninformationen		77	
Meßwertanzeige		39, 56	
Montage		5, 13	
Q			
Q/h-Kurve		53	
R			
Relaisfunktionen		63	
Reparatur		87	
Reset		35, 49	
Rückstauerfassung		58	
S			
Schalttafel		16	
Schaltverzögerung		71	
Schleichmenge		75	
Schutzleiter		19	
Sensoranschluß		20	
Sensorkabel kürzen		21	
Sensortyp		36, 50	
Separate Bedieneinheit		17	
Separater Schalteingang		19	
Sicherheitshinweise		6	
Simulation		86	
Software-Historie		4	
Softwarezähler		58	
Störsignale		84	
Störung		79	
Stromausgang		60	
Stromsignal invertieren		61	
Synchronisieranschluß		22	
T			
Technische Daten		23	
U			
Universal HART Communicator DXR 275		4, 31	
V			
Verriegelung		77	
W			
Warnung		79	
Z			
Zähleinheit		57	
Zählerfaktoren		57, 74	
Zählformel		57	
Zubehör		10	
Zündschutzart		6	
Zylindrisch liegender Behälter		41	

Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 880 56-0, Fax (01) 880 56-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 508473, Fax (01 72) 508583

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 248 06 00, Fax (02) 248 05 53

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 66 48 69, Fax (02) 9 63 13 89

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 663 77 85, Fax (01) 663 78 23

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Praha
Tel. (0 26) 6 78 42 00, Fax (0 26) 6 78 41 79

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33

Estonia

ELVI-Aqua
Tartu
Tel. (7) 44 16 38, Fax (7) 44 15 82

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Helsinki
Tel. (0204) 83160, Fax (0204) 83161

France

□ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 69 67 68, Fax (389) 69 48 02

Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 9 75-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 924 15 00, Fax (01) 922 17 14

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 431 98 00, Fax (01) 431 98 17

Iceland

BIL ehf
Reykjavik
Tel. (05) 61 96 16, Fax (05) 61 96 17

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy

□ Endress+Hauser S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 92192-362

Latvia

Rino TK
Riga
Tel. (07) 31 5087, Fax (07) 31 5084

Lithuania

UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (07) 2024 10, Fax (07) 2074 14

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 85 98 50, Fax (032) 85 98 51

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warszawy
Tel. (022) 7 20 10 90, Fax (022) 7 20 10 85

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

Romania

Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 11 25 01

Russia

Endress+Hauser Moscow Office
Moscow
Tel. (095) 1 58 75 64, Fax (095) 1 58 98 71

Slovakia

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 44 88 86 84, Fax (7) 44 88 71 12

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (01) 519 22 17, Fax (01) 519 22 98

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Solentuna
Tel. (08) 55 51 16 00, Fax (08) 55 51 16 55

Switzerland

□ Endress+Hauser Metso AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (02 12) 275 13 55, Fax (02 12) 266 27 75

Ukraine

Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 2 68 81, Fax (44) 2 69 08

Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 4 44 19 66, Fax (11) 4 44 19 66

Africa

Egypt

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 2 62 80 00 Fax (011) 2 62 80 62

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 1 45 22 79 70, Fax (01) 1 45 22 79 09

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81

Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 50 31 34 55, Fax (011) 50 31 30 67

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.
Santiago
Tel. (021) 321-3009, Fax (02) 321-3025

Colombia

Colsein Ltda.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 41 86

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (02) 96 15 42, Fax (02) 96 15 42

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 26 91 48, Fax (02) 46 18 33

Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31

Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Mexico City
Tel. (5) 5 68 24 05, Fax (5) 5 68 74 59

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 21 39 89, Fax (021) 22 65 83

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 5 35-71 38, Fax (317) 5 35-84 98

Venezuela

Controval C.A.
Caracas
Tel. (02) 9 44 09 66, Fax (02) 9 44 45 54

Asia

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 5 490 23 00, Fax (021) 5 490 23 03

□ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing
Tel. (010) 68 34 40 58, Fax (010) 68 34 40 68

Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.
Hong Kong
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

India

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8 52 14 58, Fax (022) 8 52 19 27

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (04 22) 54 06 13, Fax (04 22) 55 02 75

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Pakistan

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.
= Metro Manila
Tel. (2) 3 72 36 01-05, Fax (2) 4 12 19 44

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 5 66 82 22, Fax 5 66 68 48

South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Iran

PATSA Co.
Tehran
Tel. (021) 8 75 47 48, Fax(021) 8 74 77 61

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Netanya
Tel. (09) 8 35 70 90, Fax (09) 8 35 06 19

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 4 64 32 46, Fax (06) 4 64 57 07

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies
Jeddah
Tel. (02) 6 71 00 14, Fax (02) 6 72 59 29

Lebanon

Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 94 40 80, Fax (9) 54 80 38

Sultanate of Oman

Mustafa Sultan Science & Industry Co. L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 2 65 36 51, Fax (04) 2 65 32 64

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia

ALSTOM Australia Limited
Milperra
Tel. (02) 97 74 74 44, Fax (02) 97 74 46 67

New Zealand

EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4 15 51 10, Fax (09) 4 15 51 15

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Germany
Tel. (076 21) 9 75-02, Fax (076 21) 9 75-3 45

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

02.03/PT

Endress+Hauser

The Power of Know How



BA100F/00/de/07.05
016038-0010
CCS/CV4.2



016038-0010