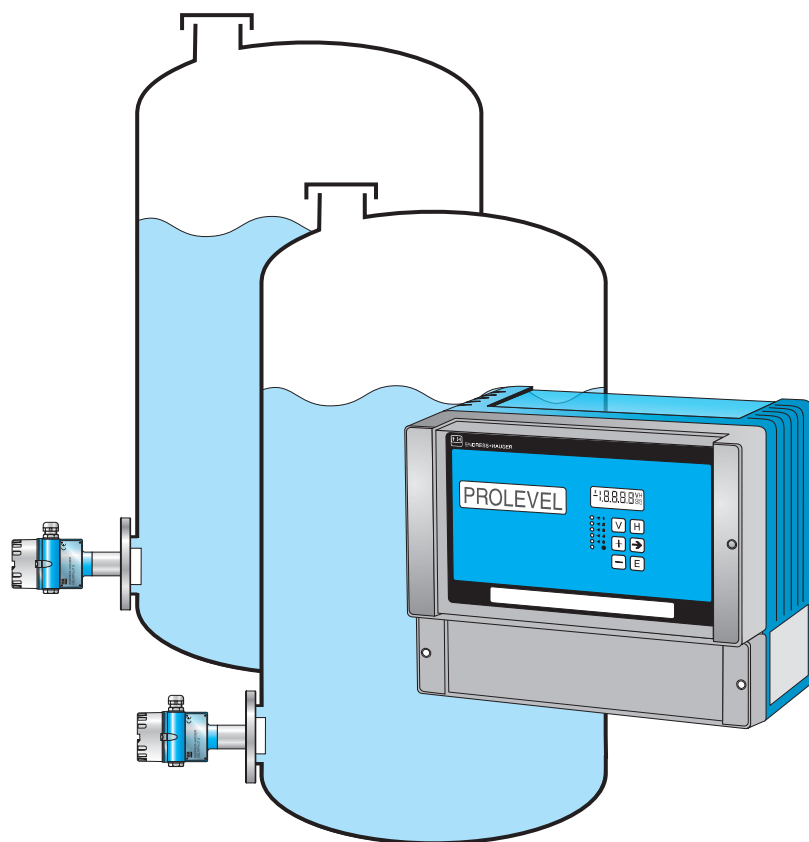
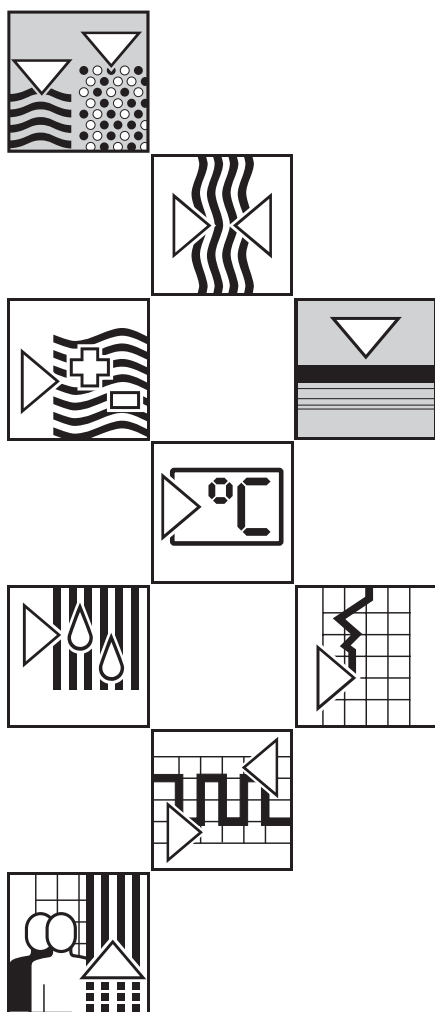


prolevel FMB 662 Hydrostatische Füllstandmeßtechnik

Betriebsanleitung



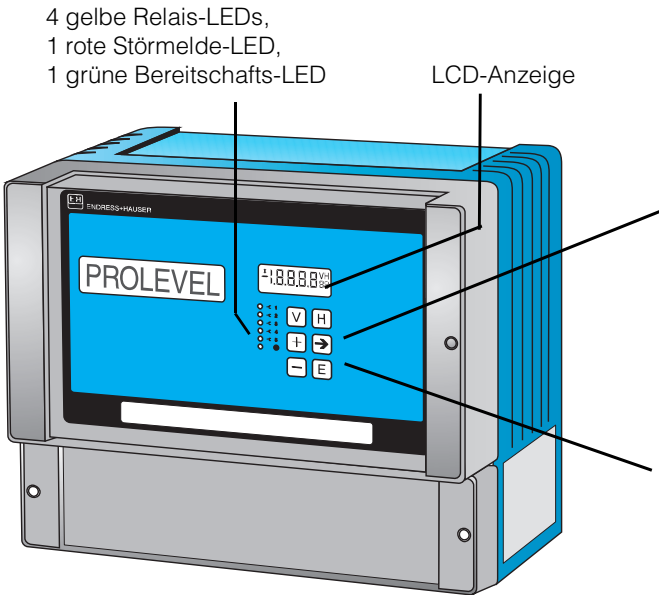
Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Standardabgleich

Bedienung



- V** Anwahl der vertikalen Matrixposition
- H** Anwahl der horizontalen Matrixposition
- V** + **H** Anwahl der Position V0H0
- Anwahl der nächsten Ziffernstelle
- + **+** Verschieben des Dezimalpunkts
- +** Verändern des Zahlenwertes um +1
- Verändern des Zahlenwertes um -1
- E** Eingabe bestätigen

Schneller Standardabgleich durch den Fachmann

	Funktion	Matrix		Vorgang
	1 Reset Meßumformer	V9H5		● 671 eingeben: »+« und »-«, ⇒ wählt Ziffernstelle an, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen, - entfällt, falls entsprechend Abs. 4.1 in Betrieb genommen
	Betriebsart	V8H0		● Betriebsart eingeben: 0 = Kanal 1 + 2, 1 = Kanal 1, 2 = Kanal 2 »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen
	2 Leerabgleich*	V0H1	V4H1	● Behälter 0...40 % füllen (Sonde bedeckt), Füllstand in %, m, ft usw. eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	3 Vollabgleich*	V0H2	V4H2	● Behälter 60...100 % füllen (Sonde bedeckt), Füllstand in %, m, ft usw. eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	4 0/4 mA-Signal	V0H3 V0H5 V0H6	V4H3 V4H5 V4H6	● Eingabe 0 für 0...20 mA-, 1 für 4...20 mA-Signal, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen. ● Füllstand für 0/4 mA-Signal eingeben (falls nicht 0), »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen. ● Füllstand für 20 mA-Signal eingeben (falls nicht 100), »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	5 Kanal 1 Relais 1a und 1b Kanal 2 Relais 2a und 2b	V1H0 V1H1	V5H0 V5H1	● Füllstand für Schaltpunkt eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen. ● Min./Max.-Sicherheit eingeben: 0 = min., 1 = max., »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.

* Kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen

Inhaltsverzeichnis

Standardabgleich	im Umschlag	
Sicherheitshinweise	3	
1 Einleitung	5	
1.1 Anwendung	6	
1.2 Meßsystem	7	
1.3 Meßprinzip	8	
1.4 Funktionsbeschreibung	9	
1.5 Technische Daten	10	
2 Installation	12	
2.1 Sensoren	13	
2.2 Montage des Prolevel FMB 662	14	
2.3 Anschluß des Prolevel FMB 662	15	
2.4 Anschluß des Sensors	16	
2.5 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)	17	
3 Bedienung	18	
3.1 Bedienmatrix	18	
3.2 Tastatur und Anzeige	19	
3.3 Handbediengerät Commulog VU 260 Z	20	
3.4 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)	21	
4 Füllstandmessung	22	
4.1 Inbetriebnahme	23	
4.2 Füllstandabgleich	24	
4.3 Analogausgänge	30	
4.4 Relais	32	
4.5 Meßwertanzeige	34	
4.6 Parameterverriegelung	34	
5 Weitere Betriebsarten	35	
5.1 Füllstandmessung in Behältern mit Unter- bzw. Überdruck	36	
5.2 Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung	42	
5.3 Dichtekompensierte Füllstandmessung	44	
6 Diagnose und Störungsbeseitigung	47	
6.1 Störungserkennung	47	
6.2 Fehleranalyse	49	
6.3 Simulation	50	
6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren	51	
6.5 Reparatur	51	
7 Anhang	52	
7.1 Abgleich und Linearisierung in Volumeneinheiten	52	
Stichwortverzeichnis	54	
Bedienmatrix	im Rückumschlag	

Sicherheitshinweise

Das Prolevel FMB 662 ist ein Feldgerät, das nur zur kontinuierlichen Füllstandmessung verwendet werden darf. Es ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften. Das Gerät muß von qualifiziertem Fachpersonal in Betrieb genommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bei Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Der Meßumformer Prolevel FMB 662 muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Die meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstellen sind einzuhalten.

Für Schäden aus unsachgemäßer Installation, Bedienung oder unsachgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Veränderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der Prüfungsbehörde zugelassen sind oder dieser Bedienungsanleitung entsprechen, können die Erlaubnis zum Betrieb des Gerätes aufheben.

Nachstehende Tabelle zeigt verfügbare Sensoren/Sonden mit ihren Einsatzbereichen.

Zertifikate

Zertifikat	Meßumformer	Hinweise
PTB Nr. Ex-96.D.2074	Prolevel FMB 662	[EEx ia] IIC, außerhalb des Ex-Bereichs montieren
FM J.I.0Z2A7.AX	Prolevel FMB 662	AIS; Class I-III, Div. 1, Group A-G
CSA LR 53988-81	Prolevel FMB 662	Class I-III, Group A-G
PTB Nr. Ex-96.D.2071X	Deltapilot S DB50, 50L, 51, 52, 53 mit FEB 17 oder FEB 17P	EEx ia IIC T4...T6
German Lloyd Nr. 99 350-97HH	Deltapilot S DB50, 50L, 51, 52, 53 mit FEB 17 oder FEB 17P	Geeignet für unbeschränkten Einsatz innerhalb der Regeln

Sicherheitsrelevante Hinweise

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



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.

1 Einleitung

Der Meßumformer Prolevel FMB 662 ist ein Feldgerät für die Füllstandmessung mit hydrostatischen Druckaufnehmern. Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Die Standardanwendung »kontinuierliche Füllstandmessung« dient als Basis der Beschreibung. Alternative Betriebsarten, wie in Abschnitt 1.1 aufgelistet, sind in Kapitel 5 beschrieben. Die Anleitung wird wie folgt gegliedert:

Betriebsanleitung

- Kapitel 1: Einleitung;
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung, zum Meßprinzip zur Funktionalität und technische Daten.
- Kapitel 2: Installation;
beinhaltet die Hardwarekonfiguration, Installationsbeschreibung, Verdrahtung.
- Kapitel 3: Bedienelemente;
beschreibt die Gerätebedienung über die Tasten an der Frontplatte, mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z und über die Schnittstelle Rackbus RS 485.
- Kapitel 4: Abgleich und Bedienung;
beschreibt die Inbetriebnahme des Prolevel FMB 662 für die Standardanwendung einschließlich Linearisierung, Analogausgänge, Relais und Verriegelung der Parametermatrix.
- Kapitel 5: Weitere Betriebsarten;
beschreibt die Füllstandmessung in Behältern mit Unter- bzw. Überdruck, Füllstanddifferenzmessung und dichtekompensierte Füllstandmessung.
- Kapitel 6: Diagnose und Störungsbeseitigung;
beinhaltet eine Beschreibung des Störungserkennungssystems, Störmeldungen und Warnungen, Störungssuchtafel, Simulation sowie Hinweise zur Konfiguration bei Ersetzen des Meßumformers, elektronischen Einsatzes oder der Sonde.
- Anhang: beinhaltet ein Flußdiagramm für den Abgleich und die Linearisierung in Volumeneinheiten.
- Stichwortverzeichnis;
listet Schlüsselwörter für das schnelle Auffinden von Informationen.

Eine Kurzanleitung für den Standardabgleich - kontinuierliche Füllstandmessung - befindet sich in der 1. Umschlagsseite. Es wird jedoch empfohlen, eine Inbetriebnahme nach Abschnitt 4.1 zuerst durchzuführen — so ist ein späterer Austausch der Sonden ohne Neuabgleich möglich.

Standardabgleich

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung geben folgende Dokumente Informationen zur Konfiguration des Prolevel FMB 662.

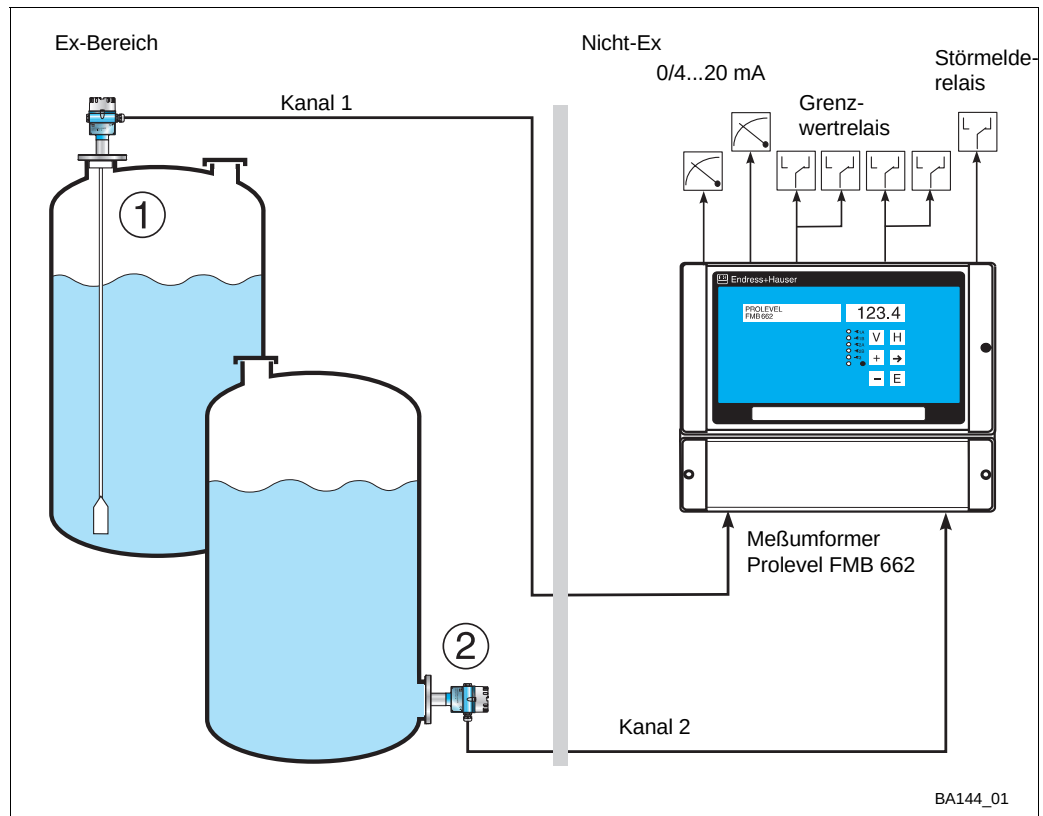
Ergänzende Dokumentation

- BA 028F Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- BA 134F Rackbus RS 485

Die Installation von Sonden, Elektronikensätzen und Zubehör wird in der begleitenden Dokumentation beschrieben - Hinweise dazu befinden sich im Text. Werden Sonden in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, müssen die Hinweise entsprechend dem Gerätezertifikat unbedingt eingehalten werden.

1.1 Anwendung

Abb. 1.1:
Füllstandmessung in drucklosen
Tanks mit Prolevel FMB 662
① Deltapilot S - Seilsensor
② Deltapilot S

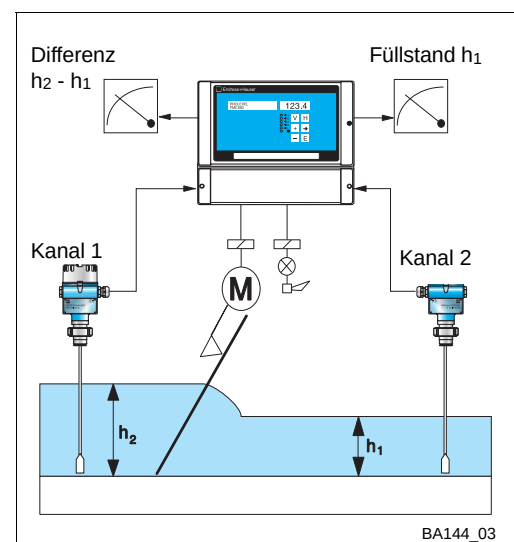
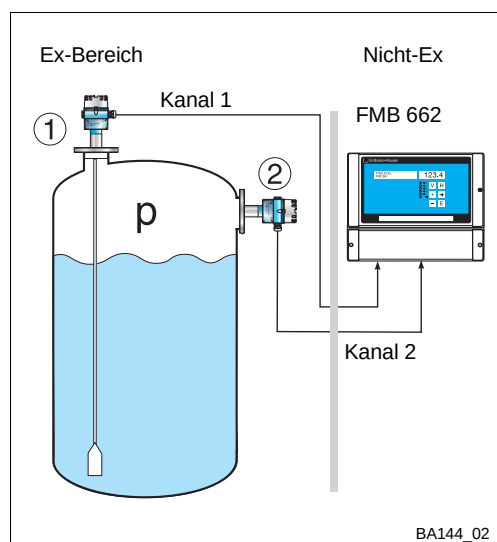


Das Prolevel FMB 662 wird für die kontinuierliche Füllstandmessung mit einer hydrostatischen Sonde auf ein oder zwei Kanälen eingesetzt. Nachfolgende Anwendungen werden beschrieben:

- Füllstandmessung in drucklosen Behältern ...Kapitel 4
- Füllstandmessung in Behältern mit Über- bzw. Unterdruck ...Kapitel 5
- Füllstanddifferenzmessung ...Kapitel 5
- Dichtekompensierte Messung ...Kapitel 5

Der Meßumformer Prolevel besitzt einen eigensicheren Sensorstromkreis EEx ia IIC für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Zertifikate sind in den »Sicherheitshinweisen« aufgelistet.

Abb. 1.2:
links:
Füllstandmessung in Behältern
mit Über- bzw. Unterdruck mit
Prolevel FMB 662
① Füllstandmessung
② Messung von Über- bzw.
Unterdruck
rechts:
Rechensteuerung mit Prolevel
FMB 662 in Betriebsart
Füllstanddifferenzmessung



1.2 Meßsystem

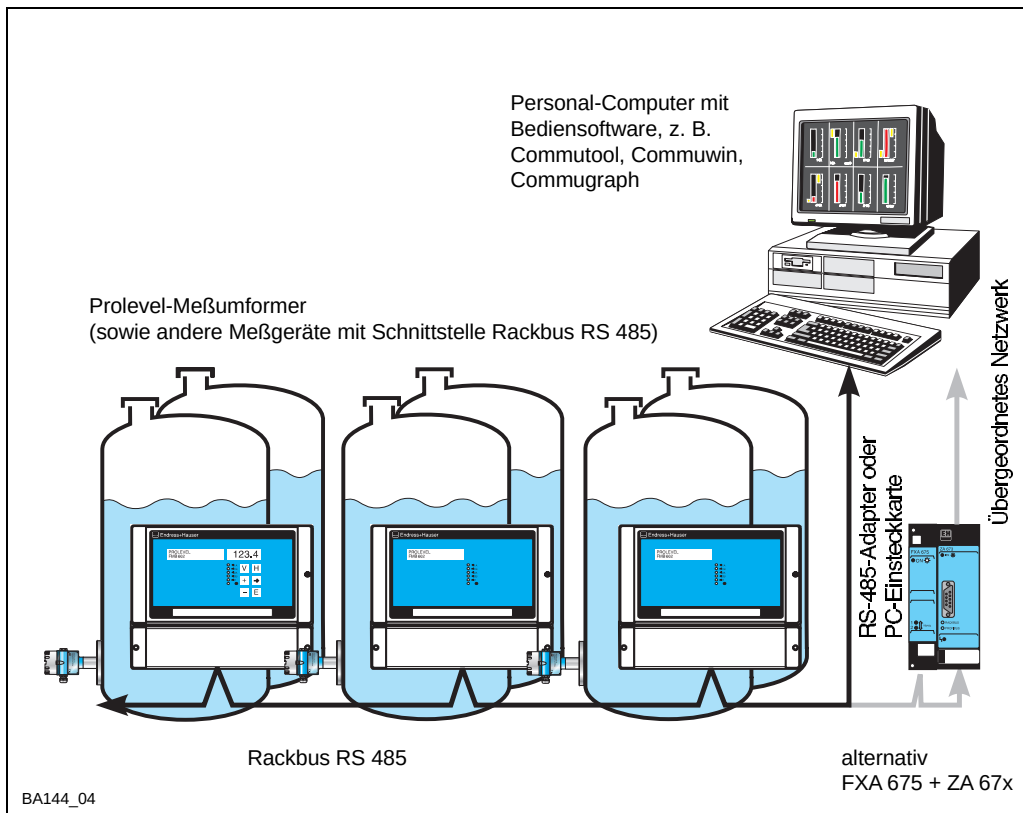


Abb. 1.3:
Das Prolevel FMB 662 kann als Einzelmeßgerät oder als Teil eines Meßsystems eingesetzt werden.
Ein RS-485-Adapter bzw. eine PC-Einsteckkarte erlaubt die direkte Anbindung an einen Personal-Computer; eine Karte FXA 675 und das Gateway ZA 67x die Anbindung an ein übergeordnetes System mit Modbus-, Profibus- oder FIP-Protokoll

Ein Meßsystem für die Füllstandmessung besteht aus:

- Meßumformer Prolevel FMB 662,
- Ein oder zwei Druckaufnehmer Deltapilot S DB 50...53
- Ein oder zwei Elektroneinsätze: FEB 17/FEB 17 P.

Das Prolevel FMB 662 kann als selbständige Einzelmeßstelle standardmäßig mit 0/4...20 mA-Ausgängen eingesetzt werden. Zwei Sätze von je zwei Relais mit frei einstellbaren Schaltpunkten können zur Steuerung verwendet werden, z. B. für Pumpen und Ventile. Alternativ lassen sich Prolevel-Meßumformer schnell über Rackbus RS 485 (Option) in Prozeßleitsysteme einbinden, entweder direkt über Personal-Computer oder im Fall von Modbus-, Profibus- oder FIP-Netzwerken über die Gateways ZA 672, ZA 673 bzw. ZA 674.

Das Prolevel FMB 662 steht in zwei Versionen zur Verfügung:

- mit Anzeige und Bedienelementen
- ohne Anzeige und Bedienelemente — in diesem Fall erfolgt die Konfiguration über das Handbediengerät VU 260 Z bzw. die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Die Konfiguration aller Meßumformer ist identisch. Weitere Informationen zur Bedienung sind Kapitel 3 zu entnehmen.

Versionen

1.3 Meßprinzip

Das Prolevel FMB 662 mißt den Füllstand auf der Basis des hydrostatischen Meßprinzips. Der Meßwert wird im Elektronikeinsatz umgewandelt und als Frequenzsignal zum Meßumformer übertragen.

Hydrostatische Messung

Bei einem drucklosen Behälter wird der Füllstand vom hydrostatischen Druck der Wassersäule über dem Sensor abgeleitet. Der Druck errechnet sich nach der Formel:

$$p_1 = \rho \times g \times h \quad (1)$$

wobei

- p_1 = hydrostatischer Druck
- ρ = Dichte der Flüssigkeit
- g = Beschleunigung durch Schwerkraft
- h = Höhe der Flüssigkeitssäule

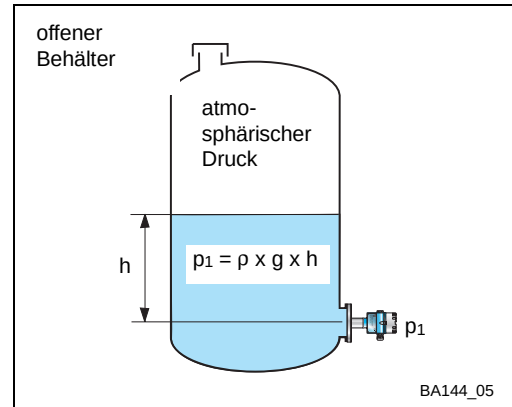


Abb. 1.4:
Hydrostatisches Meßprinzip

Messung bei Über- bzw. Unterdruck

Wird der Behälter mit Über- bzw. Unterdruck betrieben, so ändert sich je nach Betriebszustand der Druck über der Wassersäule. In diesem Fall wird ein zweiter Deltapilot S benutzt, um einen korrekten Füllstand zu messen. Der Druck errechnet sich nach der Formel:

$$p_{\text{tot}} = p_2 + \rho \times g \times h \quad (2)$$

wobei

- p_{tot} = Gesamtdruck
- p_2 = Druck über der Wassersäule
- ρ = Dichte der Flüssigkeit
- g = Beschleunigung durch Schwerkraft
- h = Höhe der Flüssigkeitssäule

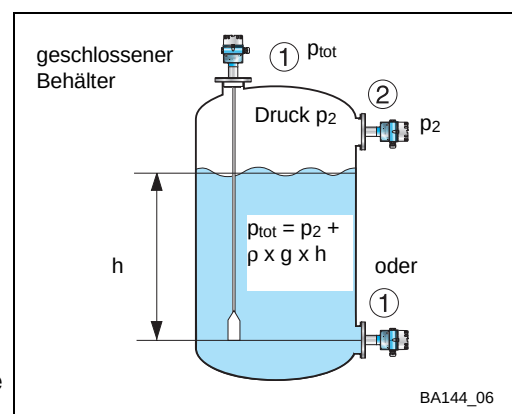


Abb. 1.5:
Hydrostatische Messung in geschlossenem Tank

Aus der Differenz zwischen dem Gesamtdruck, gemessen mit Sonde 1, und dem Druck über der Wassersäule, gemessen mit Sonde 2, ergibt sich der Füllstand.

Dichtemessung

Sind beide Deltapilot S - Sonden bedeckt, und ist die Höhendifferenz zwischen beiden bekannt, kann die Dichte der Flüssigkeit nach der Formel errechnet werden:

$$\rho = \Delta p / (g \times \Delta h) \quad (3)$$

wobei

- ρ = Dichte der Flüssigkeit
- Δp = Druckdifferenz
- Δh = Höhendifferenz

Die Dichte kann in drucklosen Behältern bzw. Behältern mit Über- bzw. Unterdruck gemessen werden. Wird gleichzeitig eine Füllstandmessung benötigt, kann diese nur in drucklosen Behältern erfolgen.

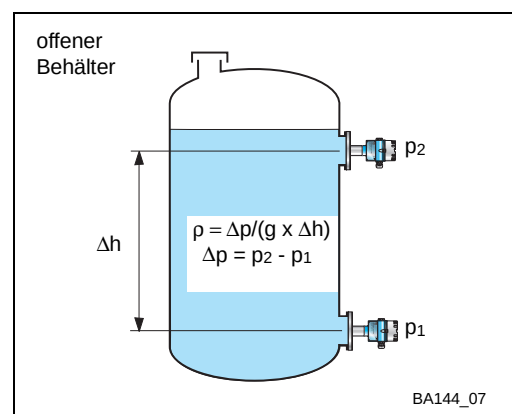


Abb. 1.6:
Hydrostatisches Meßprinzip

1.4 Funktionsbeschreibung

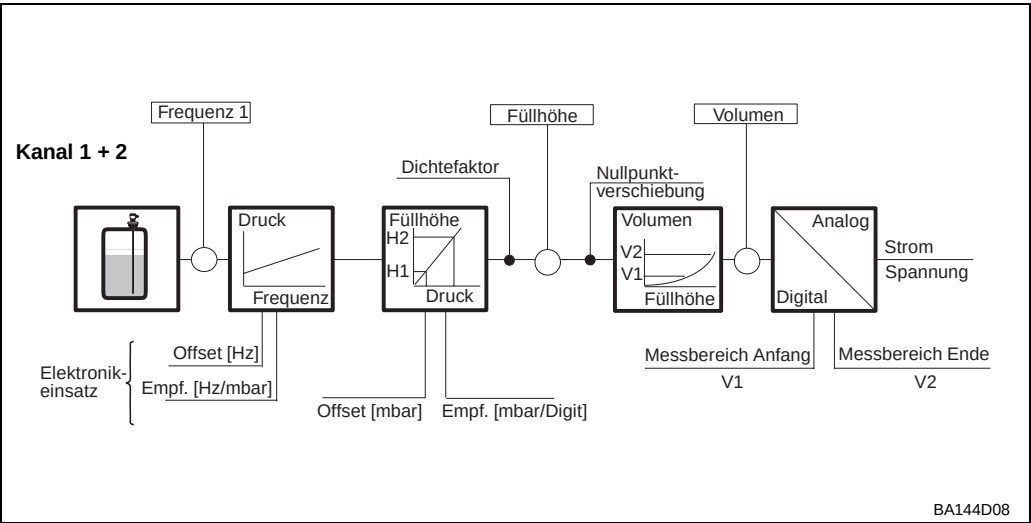


Abb. 1.7:
Signalbearbeitung im
Prolevel FMB 662 für Ein-
und Zweikanalbetrieb,
Betriebsarten 0, 1 und 2

Abb. 1.7 ist ein Blockschaltbild des Prolevel FMB 662. Der vom Aufnehmer gemessene Druck wird von einem Elektronikeinsatz in ein Frequenzsignal (PFM) umgesetzt. Das Prolevel dient über eine Zweidrahtleitung als Stromversorgung und empfängt gleichzeitig das dem Grundstrom überlagerte füllstandsproportionale Frequenzsignal (PFM = Puls-Frequenz-Modulation). Aus dem PFM-Signal werden folgende Funktionen abgeleitet:

Betriebsart V8H0	Funktion
0	Gleichzeitige Füllstandmessung Kanäle 1 und 2
1	Füllstandmessung nur Kanal 1
2	Füllstandmessung nur Kanal 2
3	Füllstanddifferenzmessung — der Meßwert von Kanal 2 wird vom Meßwert des Kanal 1 subtrahiert
4	Dichtekompensierte Füllstandmessung — die Füllstandmessung in Kanal 1 wird bei bedecktem bzw. freigewordenem Aufnehmer in Kanal 2 korrigiert
6	Simulation von Frequenz, Füllstand, Volumen oder Strom in Kanal 1
7	Simulation von Frequenz, Füllstand, Volumen oder Strom in Kanal 2

Tabelle 1.1:
Betriebsarten Prolevel
FMB 662

Nach einem Leer- und Vollabgleich erfolgt eine kontinuierliche Füllstandmessung in den Einheiten des Abgleichs. In der Betriebsart 3 bzw. 4 ist daraufhin der Meßwert in Kanal 1 nach dem Meßwert in Kanal 2 korrigiert. Das Behältervolumen kann bei bekannter Behälterkennlinie aus dem Füllstandmeßwert berechnet werden. Die Behälterkennlinie beschreibt den funktionalen Zusammenhang zwischen der Füllhöhe h und dem Behältervolumen V.

Die analogen Ausgangssignale sind normierte Ströme 0/4...20 mA proportional zum Füllstand bzw. Volumen. Jeder beliebige Teil des Meßbereiches kann eingestellt werden, um ein skaliertes Ausgangssignal bereitzustellen. Zwei Sätze von zwei Relais, zuordenbar zum Kanal 1 oder 2, dienen zur Überwachung von Füllstandgrenzwerten, um z. B. Pumpen an- und auszuschalten.

Alle Meßwerte können über die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option) gelesen werden, ebenso kann die Bedienung über diese Schnittstelle erfolgen.

Erkennt die Sicherheitsschaltung eine Störung, fällt das Störmelderelais ab, die rote LED an der Frontplatte leuchtet. Die Strom- und Spannungsausgänge nehmen den gewählten Zustand, -10 % oder +110 % oder »Meßwert halten« an.

Signalverarbeitung

Sicherheitsschaltung

1.5 Technische Daten

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser GmbH+Co.
Gerätefunktion	Meßumformer zur Füllstandmessung mit hydrostatischem Sensor
Eingangssignal	füllstandproportionales PFM-Signal
Schnittstelle	0/4 bis 20 mA, Rackbus RS 485 (optional)
Referenzbedingungen	gemäß DIN IEC 770 ($T_U = 25\text{ °C}$) oder wie angegeben
Sonstiges	CE-Zeichen

Eingangskenngrößen

<i>Signaleingang, Kanal 1 und 2</i>	
Signal	PFM-Signal (Puls-Frequenz-Modulation) vom Sensor
Zündschutzart	PTB [Ex ia] IIC, FM, CSA eigensichere galvanische Trennung zwischen Sensorstromkreis und restlicher Elektronik
Sonde oder Sensor	Deltapilot S mit FEB 17/FEB 17 P

Ausgangskenngrößen

<i>Analogausgang</i>	
Ausgang	0... 20 mA, umschaltbar auf 4... 20 mA
Signalunterlauf	< -2 mA
Signalüberlauf	> +22 mA
bei Störung	wählbar +110 %, -10 % oder Wert halten
Strombegrenzung	23 mA
Meßunsicherheit	0,5 % vom Meßendwert
Temperaturkoeffizient	0,3 %/10 K vom Meßendwert
Anwärmzeit	1 s
Integrationszeit	0 bis 100 s
maximale Bürde	600 Ω
Bürdeneinfluß	vernachlässigbar

<i>Relais</i>	
Ausführung	5 Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt
Funktion	2 Paare von 2 Grenzwertrelais mit einstellbarem Schaltschaltpunkt und Hysterese, für Betrieb in Min.- oder Max.-Sicherheitsschaltung 1 Störmelderelais (fällt bei Störung ab)
Schaltleistung	6 A, 250 VAC ; 750 VA bei $\cos \varphi = 0,7$, 1500 VA bei $\cos \varphi = 1$ 6 A, 250 VDC; 200 W

<i>Anzeige und Bedienelemente</i>	
Anzeige (LCD)	4stellige Meßwertanzeige, optional beleuchtet; Segmentanzeige des Stroms in 10 %-Schritten, Anzeigeelemente für Störung, Signalüber bzw. -unterlauf,
Leuchtdiode	1 gelbe LED für jedes Grenzwertrelais (leuchtet = Relais angezogen) 1 rote Leuchtdiode für das Störmelderelais leuchtet = Relais abgefallen, blinkt bei Warnung 1 grüne Leuchtdiode zeigt die Spannungsversorgung an
Bedienelemente	6 Tasten für Parametereingabe, Option ohne Tastatur verfügbar

<i>Kommunikationsschnittstellen</i>	
Commulog VU 260 Z	2 Buchsen im Anschlußraum
Rackbus RS 485	optionale Schnittstelle für direkten Anschluß an einen PC über Adapter oder Schnittstellenkarte bzw. am Rackbus über Schnittstellenkarte FXA 675 Rackbusadress über 6poligen DIP-Schalter in Anschlußraum Busterminierung über 4poligen DIP-Schalter in Anschlußraum

**Ausgangskenngrößen
(Forts.)**

Wechselspannung	230 V / 115 V / 110 V (85...253 V), 50/60 Hz oder
Gleichspannung	24 V / 48 V (20...55V), 50/60 Hz oder 24 V (16...60V), Restwelligkeit max. 2 V _{pp} innerhalb der Toleranz
Leistungsaufnahme	max. 7 W
Sichere galvanische Trennung	zwischen Hilfsenergie und Stromausgang, CPU, Rackbus RS 485, Relais und restlicher Elektronik

Hilfsenergie

Betriebstemperatur	0 °C...60 °C
Grenztemperatur	-20 °C...60 °C
Lagertemperatur	-40 °C...80 °C
Klimaklasse	nach DIN 40 040 Tab. 10 "R": Gerät im Freien oder in Außenräumen. Relative Luftfeuchte 95 % im Jahresmittel, Betauung zulässig
Schutzart	IP 66 bei geschlossenem Gehäuse und Kabelverschraubung IP 66 IP 40 bei offenem Gehäuse, IP 20 bei offenem Anschlußraum
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störfestigkeit nach EN 50082-2, Industriebereich Störaussendung nach EN 50081-2, Industriebereich Industriestandard NAMUR (RFI-Festigkeit = 10 V/m)
Vibrationsbeständigkeit	nach DIN 40 040 Tab. 6 "W": 2 g (10 bis 55 Hz), 15 g (für 11 ms)
Explosionsschutz	[Ex ia] IIC, siehe auch "Sicherheitshinweise"

Umgebungsbedingungen

Gehäuse	vorgesehen für Montage an einer Wand oder an einem Rohr
Abmessungen (l x b x h)	292 mm x 176 mm x 253 mm, siehe Abb. 2.3
Gewicht	2,6 kg
Werkstoffe	Gehäusekörper ABS/PC, RAL 5012 (blau) Klarsichtdeckel PC (Polycarbonat) Frontplatte blau mit weißem Beschriftungsfeld

Mechanische Angaben

<i>Elektrischer Anschluß</i>	
Kabeleinführungen	ausbrechbare Kabeleinführungen: Rückwand und Boden für jeweils 5 Kabelverschraubungen Pg 16, zusätzlich 4 Kabelverschraubungen Pg 13,5 am Boden
Anschluß	Klemmenanschluß für Kabeldurchmesser 0,5 bis 2,5 mm ²
Sensorkabel:	zweiadrig, maximal 25 Ω pro Ader, ungeschirmt für beide Kanäle, siehe auch Seite 16

2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- Sensoren für das Prolevel FMB 662
- Montage des Prolevel FMB 662
- Anschluß des Prolevel FMB 662
- Anschluß des Sensors
- Hardware-Konfigurierung für die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Abb. 2.1 zeigt den Aufbau des Kapitels an.

Fachpersonal

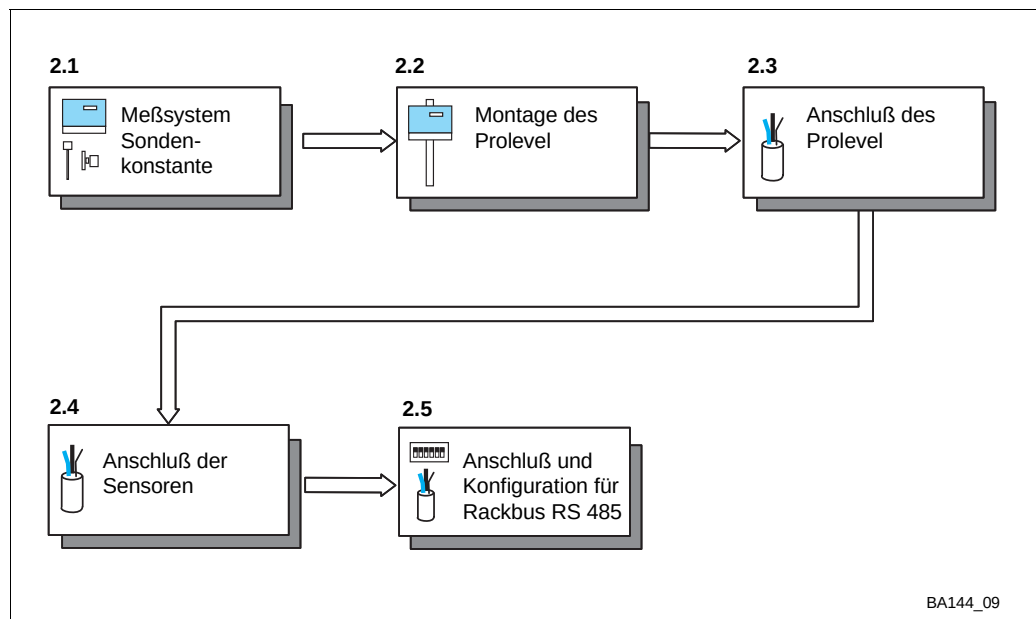
Es wird davon ausgegangen, daß für die Installation und den elektrischen Anschluß der Systemkomponenten entsprechendes Fachpersonal zur Verfügung steht. Dies gilt besonders für den Anschluß von Sensoren im explosionsgefährdeten Bereich. Bitte folgendes beachten:



Warnung!

- Der Meßumformer Prolevel FMB 662 muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.
- Bei der Installation eines Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Hinweise des Zertifikats und die nationalen Vorschriften unbedingt beachtet werden.

Abb. 2.1:
Aufbau Kapitel 2, Installation



2.1 Sensoren

Tabelle 2.1 listet Druckaufnehmer auf, die mit dem Prolevel FMB 662 benutzt werden können, Tabellen 2.2 und 2.3 die verfügbaren Meßbereiche. Hinweise zur Montage sind den entsprechenden Technischen Informationen (TI) zu entnehmen.

Anwendung	Elektronikeinsatz	Druckaufnehmer
- Füllstand- und Volumenmessung in drucklosen Behältern und Behältern mit Überdruck - Relativer Druck und Differenzdruck	FEB 17/FEB 17 P Zelle Bx...	DB 50...53 TI 257
- Füllstand- und Volumenmessung in Behältern mit Überdruck, Unterdruck und wechselndem Druck - Vakuum und Differenzdruckmessung zwischen 0,1...5 bar abs.	FEB 17/FEB 17 P Zelle Dx...	DB 50...52 TI 257

*Tabelle 2.1:
Druckaufnehmer,
Elektronikeinsätze
und Anwendungen des
Prolevel FMB 662*

Deltapilot-Druckaufnehmer werden mit den Sondenkonstanten Nullfrequenz »f₀« und Empfindlichkeit »Δf« ausgeliefert, siehe Tabelle 2.2 unten.

Sondenkonstante

Geben Sie diese Konstanten vor dem Abgleich des Prolevel in den Feldern V3H5 und V3H6 für Kanal 1 und V7H5 und V7H6 für Kanal 2 ein, vgl. Abs. 4.1. Soll der Sensor ausgetauscht werden, entfällt so die Notwendigkeit eines Neuabgleichs.

- Nullfrequenz f₀_____ und Empfindlichkeit Δf _____ des Druckaufnehmers auf Kanal 1
- Nullfrequenz f₀_____ und Empfindlichkeit Δf _____ des Druckaufnehmers auf Kanal 2

Zellen- typ	Elektronikeinsatz FEB 17/FEB 17 P							
	Bereich		f ₀	Δf	Bereich		f ₀	Δf
0.1 bar	BA	0...100 mbar	200	10	DA	-100...100 mbar	200	5
0.4 bar	BB	0...400 mbar	200	2,5	DB	-400...400 mbar	200	1,25
1.2 bar	BC	0...1200 mbar	200	0,833	DC	-900...1200 mbar	200	0,476
4.0 bar	BD	0...4000 mbar	200	0,25	DD	-900...4000 mbar	200	0,204

*Tabelle 2.2:
Meßbereiche und
Sondenkonstanten der
Deltapilot S DB 5x*

Hinweis!

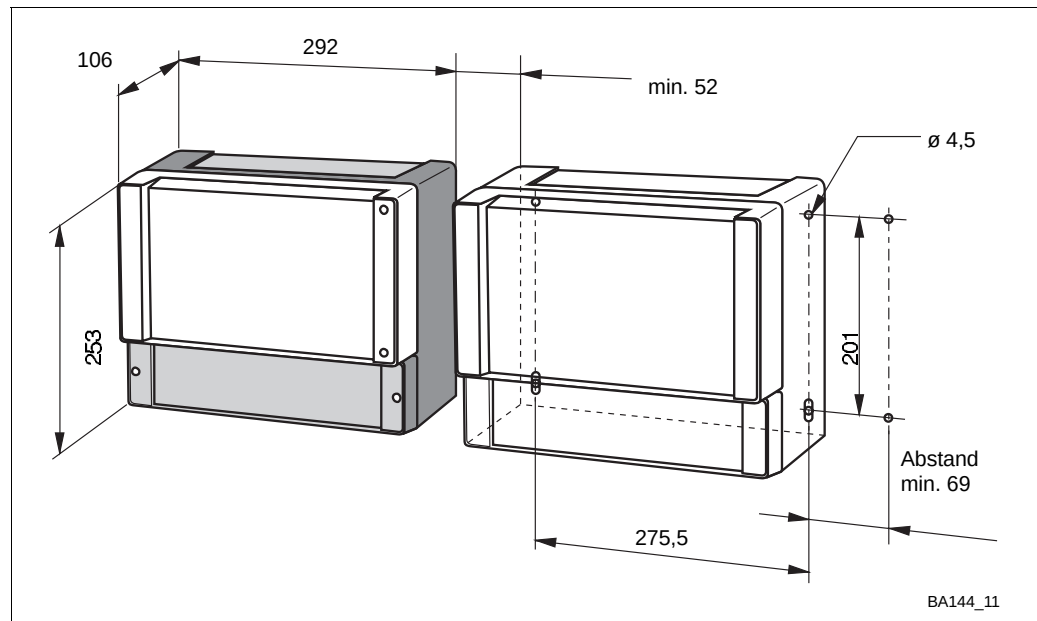
- Falls der Prolevel FMB 662 mit früheren Deltapilot-Modellen mit EB 17Z oder EB 27Z Elektronik verbunden ist, sind Nullfrequenz und Empfindlichkeit auf einem Hinweisschild im Gehäuse zu finden.



Hinweis!

2.2 Montage des Prolevel FMB 662

Abb. 2.2:
Abmessungen in mm des
Prolevel FMB 661-Gehäuses
1" = 25,4 mm



Standort

Wählen Sie einen möglichst geschützten und schattigen Standort für den Meßumformer Prolevel:

- Nenngebrauchstemperatur: 0 °C...+60 °C

Übersteigt die Umgebungstemperatur +60 °C, entweder eine Wetterschutzhaube benutzen oder eine Kühlungsmöglichkeit vorsehen. Bei Umgebungstemperatur < -20 °C Gerät isolieren.

Montage

Der Prolevel FMB 662, mit Schutzgehäuse IP 66, ist zur Wand- oder Mastmontage in Feld und Warte ausgelegt. Abb. 2.3 gibt alle Hinweise zur Wandmontage.

Die Mastmontage sowie Montage der Wetterschutzhaube zum Schutzgehäuse IP 66 ist in Abb. 2.4 dargestellt. Das Montage-material (Schrauben oder Muttern) für die Mastbefestigung und die Wetterschutzhaube liegt bei.

- **Rohrbefestigung**
Werkstoff: Stahl, verzinkt
(Bestell-Nr. für 2"-Rohr: 919566-0000;
für 1"-Rohr: 919566-1000);
korrosionsbeständiger Stahl 1.4301 (Be-
stell-Nr. für 2"-Rohr: 919566-0001;
für 1"-Rohr: 919566-1001).
Gewicht: 1 kg

- **Wetterschutzhaube:**
Werkstoff: Aluminium, blau lackiert; Be-
stell-Nr. 919567-000
Werkstoff: Stahl 1.4301, blau lackiert; Be-
stell-Nr. 919567-001

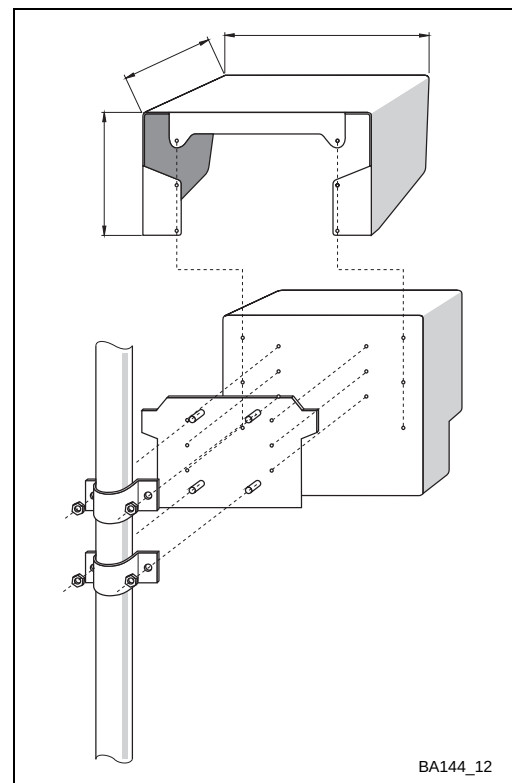


Abb. 2.3:
Mastmontage mit Wetterschutzhaube

2.3 Anschluß des Prolevel FMB 662

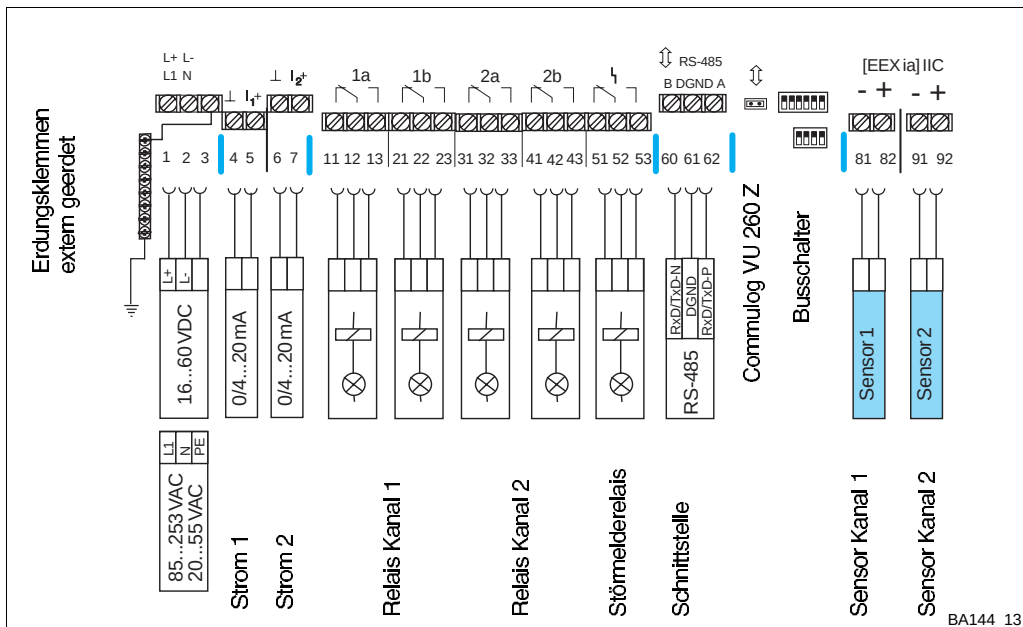


Abb. 2.4:
Klemmenbelegung für Prolevel
FMB 662

Warnung!

- Beim Anschluß des Meßumformers muß die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden!
- Der Klemmenleiste für die Schutzleitungen muß extern geerdet werden.
- Bei der Installation eines Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Hinweise des Zertifikats und die nationalen Vorschriften unbedingt beachtet werden.



Die Klemmenleiste für Leitungsquerschnitte bis 2,5 mm² befindet sich in dem separaten Anschlußraum. Alle Klemmen sind deutlich gekennzeichnet. Abb. 2.5 zeigt das Anschlußschema des Prolevel FMB 662 (Klemme 3: nur interner Schutzleiteranschluß):

Klemmenleiste

- Hellgrauen Kunststoffdeckel öffnen
- Vorgeprägte Kabeleinführung ausbrechen
 - Unterseite: 5 x PG 16, 4 x PG 13,5; Rückseite 4 x PG 16.

Die Angaben zur Versorgungsspannung stehen auf dem Typenschild an der rechten Seite des Gehäuses, siehe auch Abschnitt 1.5, "Technische Daten".

Versorgung

- Stimmen die Angaben mit Ihrer Versorgungsspannung nicht überein, schließen Sie das Gerät nicht an - Zerstörungsgefahr!
- Schutzleiter an dem metallenen Klemmenblock anschließen.
 - Gewährleistet Berührungsschutz und sichere Trennung nach DIN/VDE 0160.
- Stromausgang, Relaisausgänge, Netzanschluß und Sensoreingang sind galvanisch getrennt und erfüllen bei angeschlossenem Schutzleiter die sichere Trennung bis 250 Veff nach DIN/VDE 0160. Die beiden Stromausgänge sind untereinander galvanisch verbunden.

Nur ein Gerät mit nicht-potentialfreiem Eingang kann direkt an den Stromausgang angeschlossen werden.

Analogausgänge

- Die Anzahl der potentialfreien Geräte ist unter Berücksichtigung der max. Bürde von 600 Ω unbegrenzt.

Max. Kontaktbelastbarkeit des Relais siehe Technische Daten, Abschnitt 1.5.

Relais

- Relais 1a und 1b sind normalerweise Kanal 1 zugeordnet
- Relais 2a und 2b sind normalerweise Kanal 2 zugeordnet.

Die Zuordnung kann über Software geändert werden siehe Abschnitt 4.4.

2.4 Anschluß des Sensors

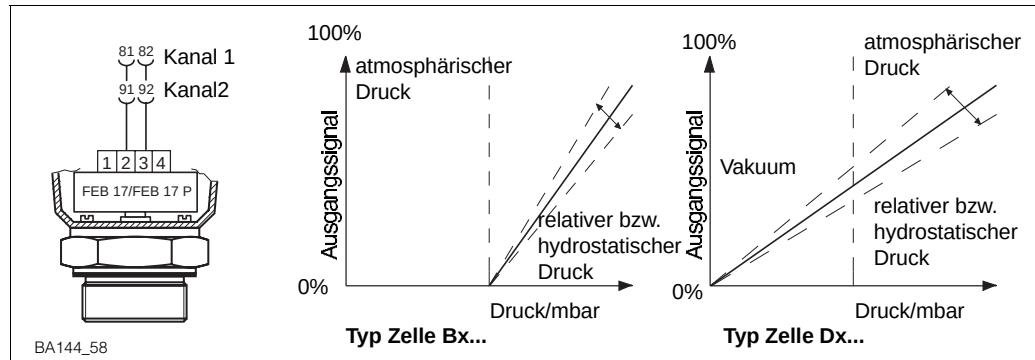
Sensorkabel

Für den Anschluß Sensor-Meßumformer verwenden Sie ein zweiadriges Installationskabel mit max. 25 Ω pro Ader.

Elektronikeinsatz FEB 17/ FEB 17 P

Der Elektronikeinsatz FEB 17/FEB 17 P ist für Anwendungen mit Über- und Unterdruck, hydrostatischem Druck und Vakuum geeignet, siehe Tabelle 2.2.

Fig. 2.5:
Anschluß und Funktion des
Elektronikeinsatzes
FEB 17/FEB 17 P
für Füllstandmessung in
Behältern mit Über- und Unter-
druck bzw. absoluter
Druckmessung



2.5 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

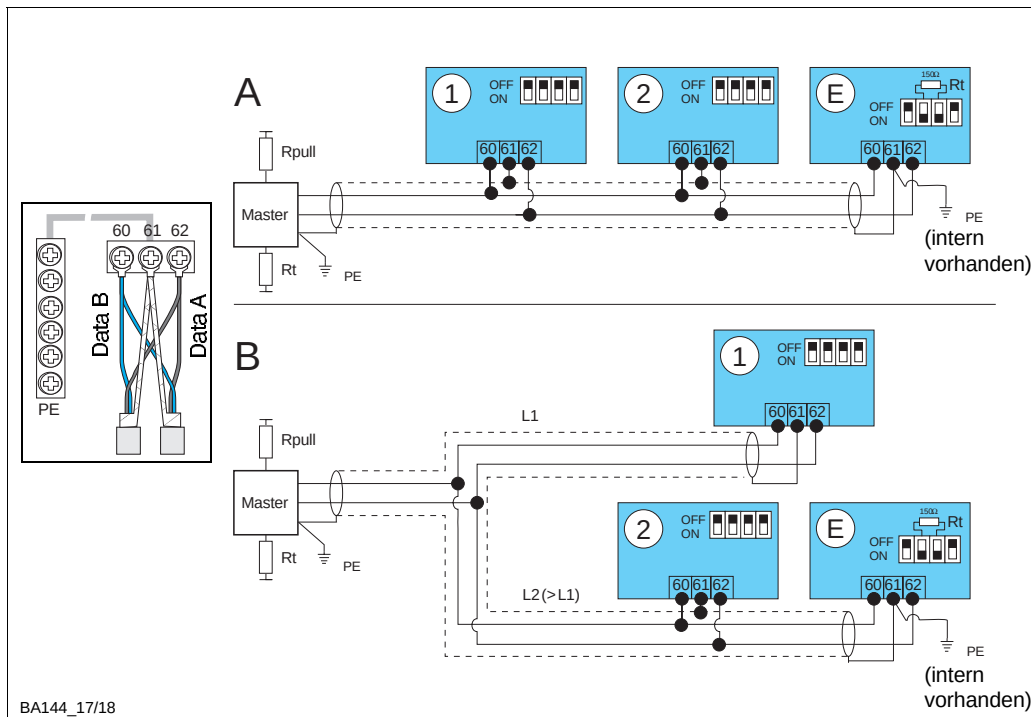


Abb. 2.6:
*Rackbus RS-485-Topologien mit
Einstellung für
Bus-Terminierungswiderstände*

*Kleinbild:
Vorschlag für Busverdrahtung*

Üblicherweise können bis zu 25 Meßumformer am Rackbus RS 485 angeschlossen werden. Hinweise für die Verdrahtung und Erdung des Busses sind Betriebsanleitung BA 134F zu entnehmen, die mit der Option Rackbus RS 485 mitgeliefert wird. Das Prolevel kann wie in Abb. 2.8 angeschlossen werden.

Busverdrahtung

Hinweis!

- Klemme 61 ist intern mit der PE-Klemmenleiste verbunden
- Busleitung muß geschirmt werden
- Die Busschirmung muß geerdet und durchgehend verdrahtet werden — siehe BA 134F für Erdungshinweise.



Hinweis!

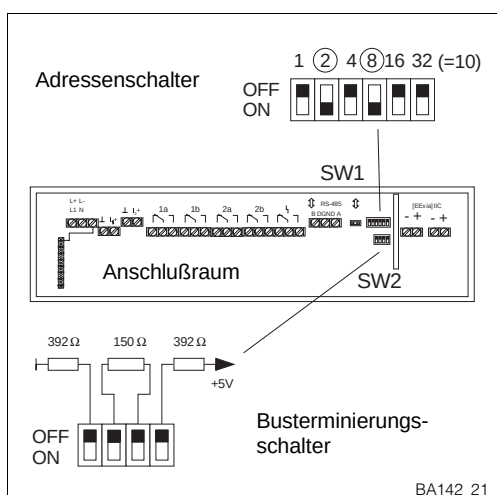


Abb. 2.7:
DIP-Schalter für Busadresse und -terminierung

Abb. 2.9 zeigt die Konfigurierungselemente für die Fernbedienung des Prolevel FMB 662. Jeder Meßumformer erhält eine individuelle Busadresse:

Busadresse und -terminierung

- Versorgungsspannung ausschalten, Schrauben lösen und Frontplatte herunterklappen
- Rackbusadresse am Schalter SW1 einstellen (Beispiel: $2 + 8 = 10$)
- Frontplatte schließen, Schrauben anziehen.

Beim letzten Meßumformer am Bus (am weitesten vom PC entfernt):

- Terminierungswiderstand am Schalter SW2 einschalten: OFF; ON; ON; OFF
- Frontplatte schließen, Schrauben anziehen.

3 Bedienung

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Prolevel FMB 662. Es ist wie folgt unterteilt:

- Bedienmatrix
- Tastatur und Anzeige
- Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- Rackbus RS 485

3.1 Bedienmatrix

Alle Geräteparameter werden über eine Bedienmatrix eingestellt. Abb. 3.1 und 3.2 zeigen die Bedienung:

- Jedes Feld in der Matrix ist über eine vertikale (V) und eine horizontale (H) Position anwählbar. Diese Positionen können über die Frontplatte des Prolevel FMB 662, das Handbediengerät Commulog VU 260 Z oder den Rackbus RS 485 und Personal-Computer eingegeben werden.

Die Bedienmatrix finden Sie im Rückumschlag dieser Bedienungsanleitung. Im Deckel des Feldgehäuses steckt ebenfalls eine gefaltete Bedienmatrix.

Abb. 3.1:
Prolevel FMB 662
Bedienmatrix mit Funktionen der
Tasten V und H. Die vollständige
Matrix besteht aus 10 x 10 Fel-
dern, wobei nicht alle Funktionen
belegt sind

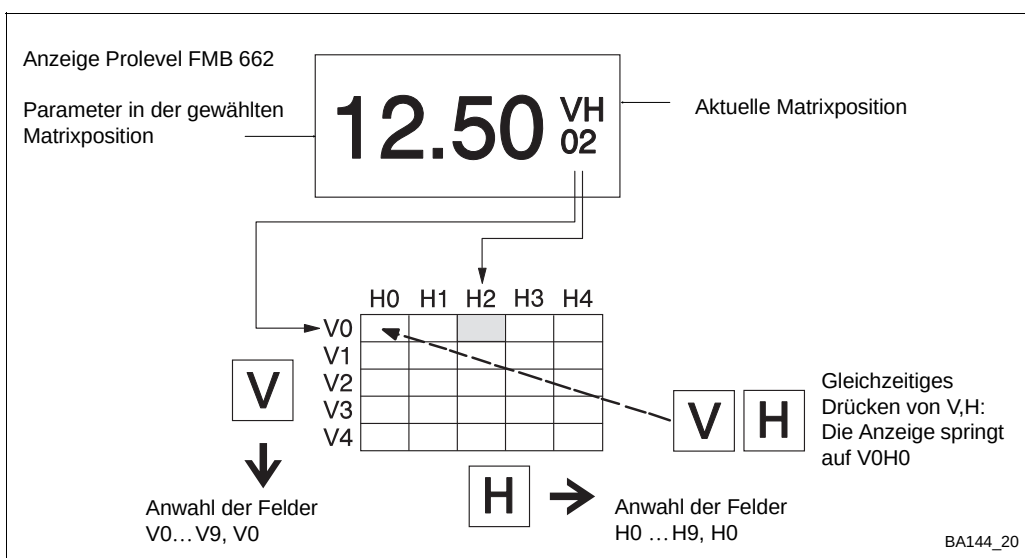
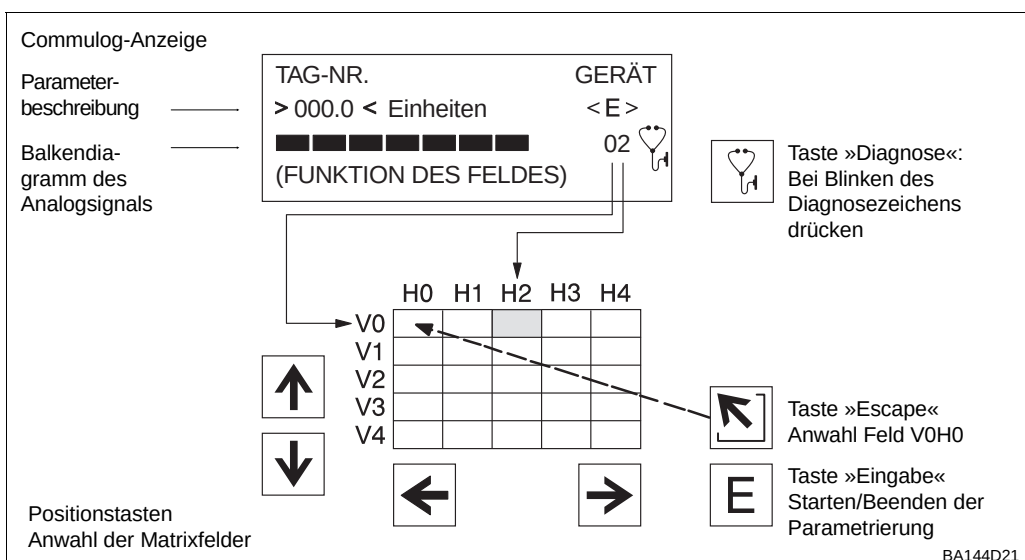


Abb. 3.2:
Commulog VU 260 Z Handbe-
diengerät. Anzeige mit Tasten-
funktionen. Meßstellenbe-
zeichnung (Tag-Nr.) wird in der
Ebene VA eingegeben, die nur
über Commulog oder Rackbus
RS 485 bedienbar ist



3.2 Tastatur und Anzeige

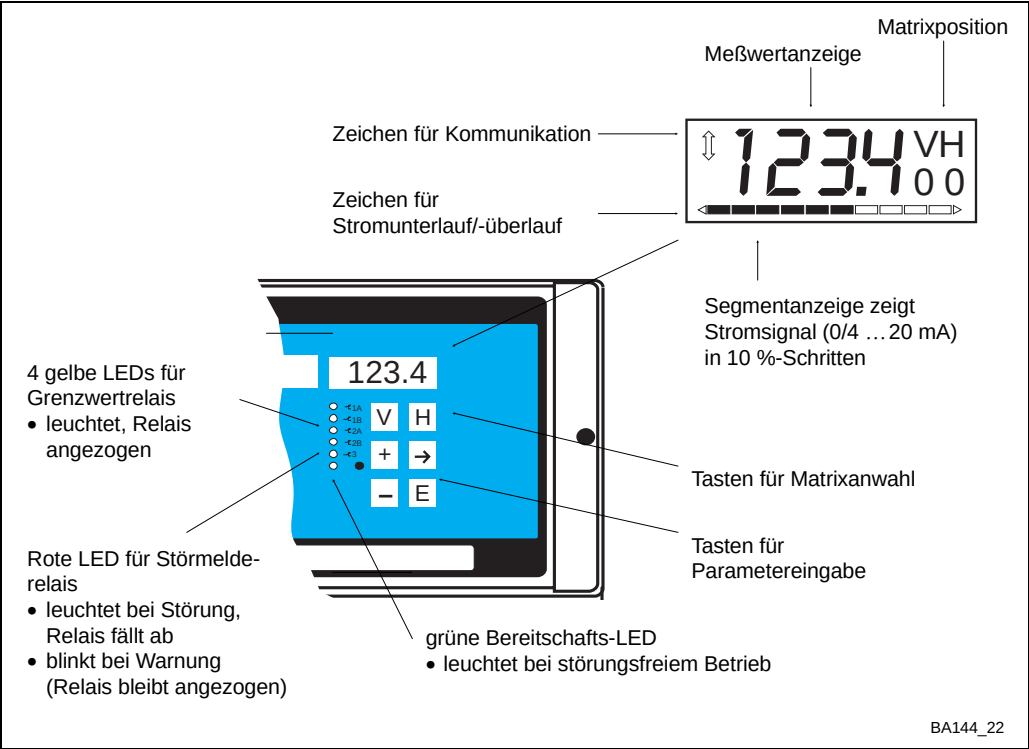


Abb. 3.3:
Frontplatte des
Prolevel FMB 662

Eine Version ohne Tastatur steht
auch zur Verfügung

Abb. 3.1 zeigt die LCD-Anzeige und die Matrix des Prolevel FMB 662, Abb 3.3 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen.

- Nach Verriegelung der Matrix (Kapitel 4.6) können keine Veränderungen mehr vorgenommen werden.
- Zahlenwerte, die nicht blinken, sind reine Anzeigewerte oder verriegelte Felder.

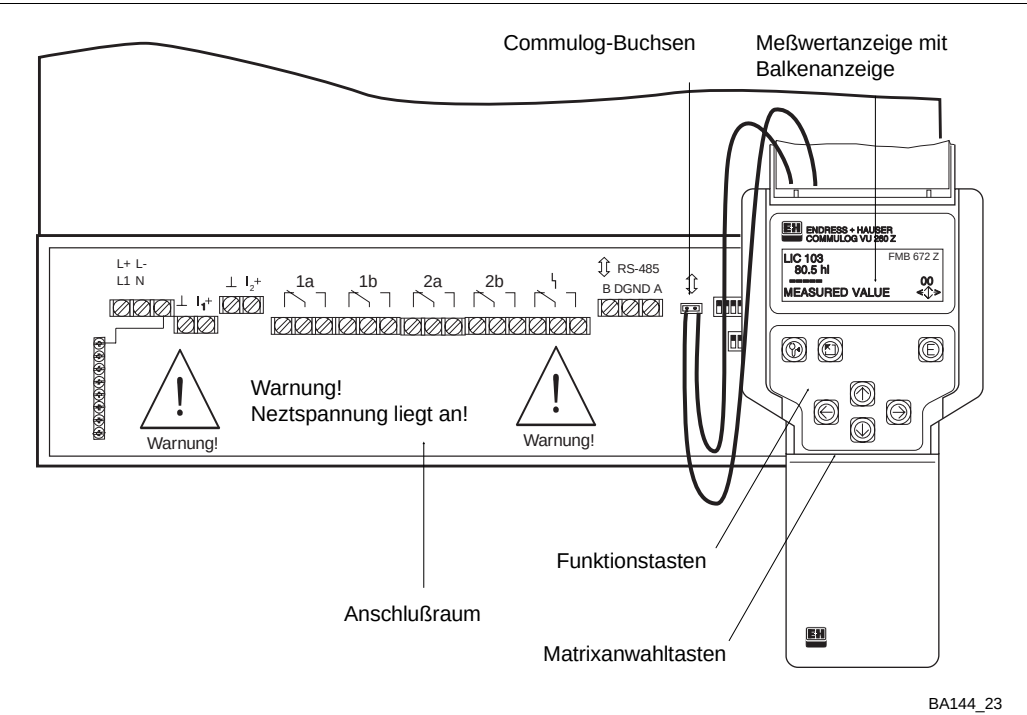
Tasten	Funktion
Anwahl der Matrix	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf V0H0
Eingabe der Parameter	
→	• Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. 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	• Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden, wobei der Cursor ganz links stehen muß. • Mit dieser Taste bestätigen und speichern Sie ihre Eingabe. • Wird ein anderes Matrixfeld gewählt, ohne Drücken der »E« Taste, gilt der alte Wert des Matrixfeldes.

Tabelle 3.1:
Prolevel FMB 662
Parametereingabe und -anzeige

3.3 Handbediengerät Commulog VU 260 Z

Abb. 3.4:
Konfiguration mit Handbedien-
gerät Commulog VU 260 Z

Das Prolevel FMB 662 erscheint
mit der Kennung FMB 672 Z



Warnung!
Die Spannungsversorgungs- und Relaisklemmen in dem Anschlußraum sind mit Spannung behaftet!

Das Prolevel FMB 662 kann mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z parametrisiert werden, siehe Abb. 3.2 und 3.4. Bedienungsanleitung BA 028F beschreibt die Handhabung des Commulogs. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

Tabelle 3.2:
Prolevel FMB 662
Parametereingabe und
-anzeige über
Commulog VU 260 Z

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrixposition	
   	• Anwahl Matrixposition
	• »Escape key«, Anwahl Matrixposition VOH0
	• Zeigt Fehlermeldung an (blinkendes Diagnosezeichen) - »Escape« drücken, um Meldung zu löschen
Eingabe der Parameter	
	• Startet Parametereingabemodus • Beendet Parametereingabemodus und speichert die Eingaben • Anwahl der zu ändernden Stelle: die angewählte Stelle blinkt
 	• Parametereingabe bei alphanumerischen Eingaben bewirkt: - Die Taste  von "-" ausgehend: 0,1,...,9,..,/,+, Leerzeichen, Z,Y,X,W,.. - Die Taste  von "-" ausgehend: A,B,...,Y,Z, Leerzeichen,+,/,.,9,8,...
 	
 + 	• Verschieben der Kommastelle: -  und  zusammen, nach links -  und  zusammen, nach rechts
 + 	
	• Beendet Parametereingabemodus ohne Übernahme der Eingaben Commulog bleibt beim gewählten Matrixfeld

3.4 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

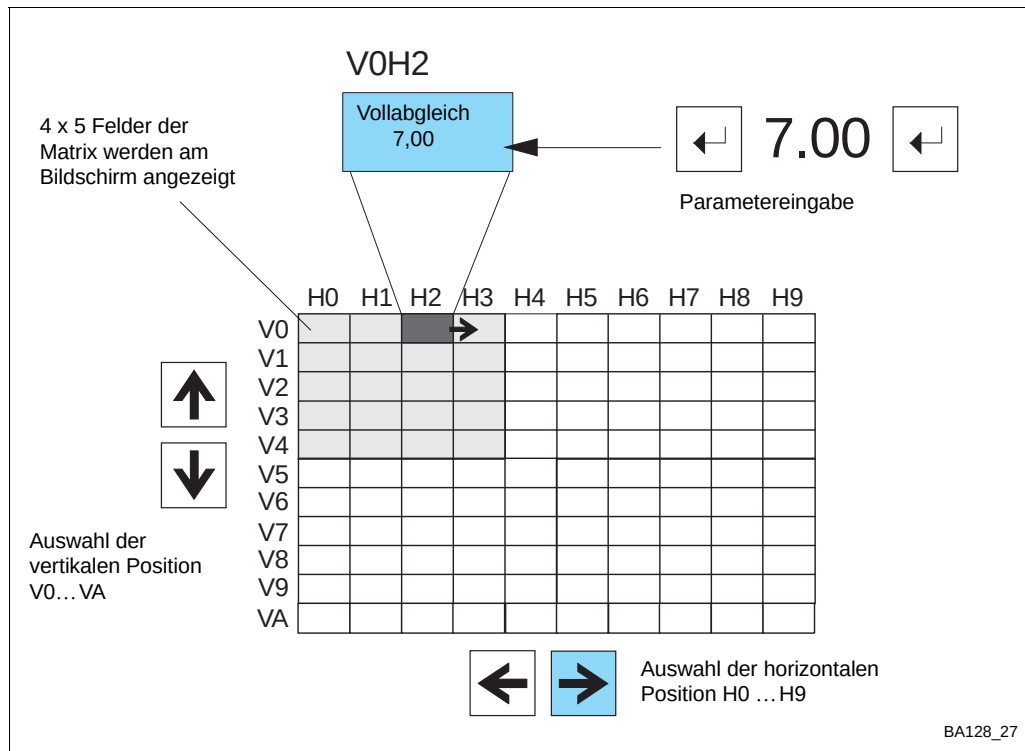


Abb. 3.5:
Parametereingabe beim
Konfigurationsprogramm

Meßumformer Prolevel FMB 662 mit Schnittstelle Rackbus RS 485 können von einem Personal-Computer über ein Bedienprogramm parametrieren werden:

- Fieldmanager 485 ab Version 5.0 und Commugraph 485, falls der Anschluß über RS-485/RS-232C-Adapter oder PC-Karte RS 485 erfolgt.
- Commuwin, Commutec-Bedienprogramm, falls der Anschluß über FXA 675 und Gateway erfolgt.

Die Bedienung entspricht der Version mit Tastatur. Weitere Details können der dort mitgelieferten Betriebsanleitung BA 134F (Rackbus RS 485) entnommen werden.

Hinweis!

- Das Prolevel FMB 662 erscheint mit der Kennung "FMB 672 Z" in allen Programmen!



Hinweis!

4 Füllstandmessung

In diesem Kapitel werden die Prolevel-Funktionen für die Füllstandmessung (Betriebsart 0 – Werkseinstellung – 1 oder 2 in V8H0) behandelt; die Hauptabschnitte beschreiben:

- Inbetriebnahme
- Füllstandabgleich
 - für stehende zylindrische Tanks
 - für liegende zylindrische Tanks
 - für Tanks mit konischem Auslauf
 - Trockenabgleich für hydrostatische Sensoren
- Analogausgang
- Relais
- Meßwertanzeige
- Verriegelung der Parameter.

Abb. 4.1 zeigt den Ablauf der Parametrierung.

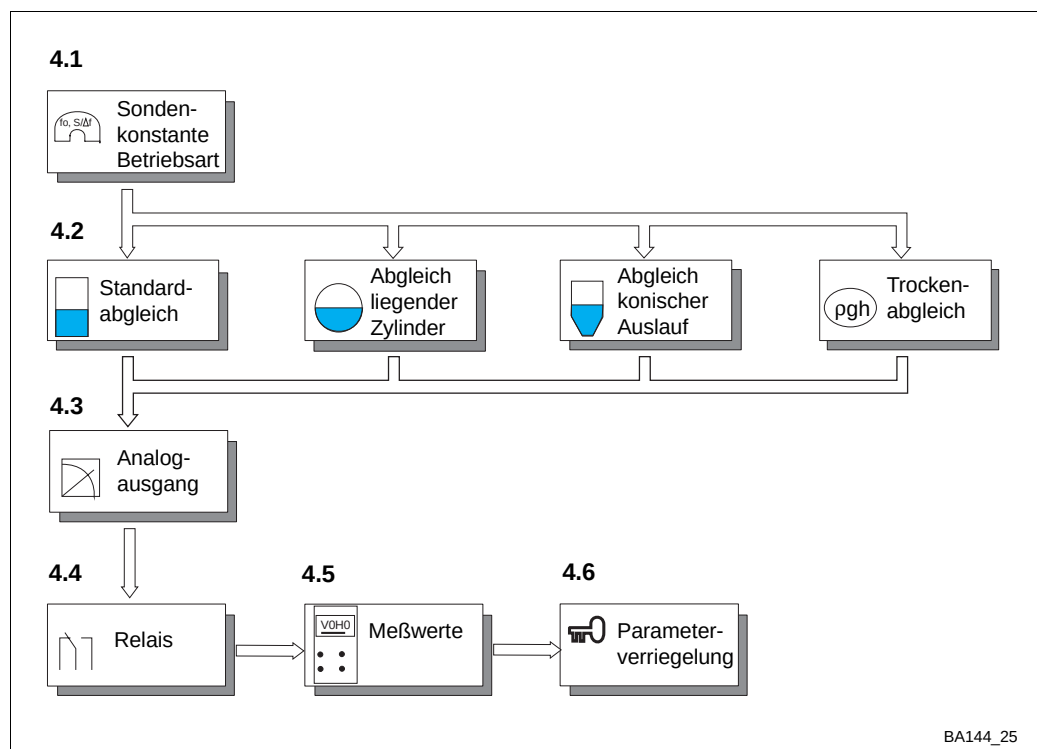


Hinweis!

Hinweis!

- Die meisten Beispiele in diesem Kapitel beziehen sich auf Kanal 1, Matrixpositionen V0H0...V3H9
 - Kanal 2 kann in gleicher Weise über die Matrixpositionen V4H0...V7H9 eingestellt werden.
- Steht im Vorgang V0H1, entspricht dies V4H1 im Kanal 2, d.h. um die entsprechende Position in Kanal 2 zu erhalten, addieren Sie 4 zur V-Position von Kanal 1.

Abb. 4.1:
Vorgang: Abgleich und
Bedienung für Füllstandmessung



4.1 Inbetriebnahme

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine Rückstellung auf die werkseitig voreingestellten Werte vorgenommen werden, siehe Tabelle im Umschlag. Danach werden die Sondenkonstanten f_0 und Δf der Elektroniksätze FEB 17(P) eingegeben, um eine Auswechslung des Sensors ohne Neuabgleich zu ermöglichen, siehe Abschnitt 6.4.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z. B. 672	Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	z. B. 101,2	Nullfrequenz f_0 des Sensors 1 eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	z. B. 1,012	Empfindlichkeit des Sensors 1 eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V7H5	z. B. 100,1	Nullfrequenz f_0 des Sensors 2 eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V7H6	z. B. 0,998	Empfindlichkeit des Sensors 2 eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

Drei Betriebsarten für Füllstandmessung werden in diesem Kapitel beschrieben:

Betriebsart

- Betriebsart 0: Füllstandmessung auf 2 Kanälen
- Betriebsart 1: Füllstandmessung nur auf Kanal 1
- Betriebsart 2: Füllstandmessung nur auf Kanal 2.

Nach Rücksetzung auf die Werkseinstellung, wird Betriebsart 0 automatisch angewählt. Sollten Sie eine Füllstandmessung auf nur einem Kanal durchführen wollen, müssen Sie die Betriebsart 1 oder 2 in V8H0 eingeben, Betriebsarten 3 und 5 sind in Kapitel 5 beschrieben.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z. B. 1	Füllstandmessung auf Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Hinweis!

- Wird die Werkseinstellung übernommen jedoch nur ein Sensor angeschlossen, erscheint in diesem Fall die Fehlermeldung E401 oder E402. Sie müssen jetzt die entsprechende Betriebsart in V8H0 einstellen.



Hinweis!

Abgleich und ggf. Linearisierung

Nächster Schritt...

- für stehende zylindrische Tanks auf Seite 24 *oder*
- für liegende zylindrische Tanks auf Seite 25 *oder*
- für Tanks mit konischem Auslauf auf den Seiten 26, 27.
- Trockenabgleich auf Seite 28.

4.2 Füllstandabgleich

Dieser Abschnitt beschreibt in drei Beispielen den Füllstandabgleich: Dazu muß der Behälter befüllt werden. Zwei Parameter werden abgeglichen:

- »Leer«-Füllstand → Abgleich in V0H1
- »Voll«-Füllstand → Abgleich in V0H2.

Das vierte Beispiel beschreibt den Trockenabgleich. Für liegende zylindrische Tanks und Tanks mit konischem Auslauf kann zusätzlich für Volumen- oder Gewichtsmessung abgeglichen werden, indem der entsprechende Linearisierungsvorgang durchgeführt wird.

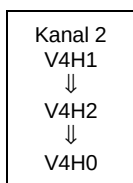


Hinweis!

Hinweis!

- Prolevel ist nicht an spezifische Füllstandseinheiten gebunden; während des Abgleichs werden lediglich die eingegebenen Werte den Meßfrequenzen für "Voll" und "Leer" zugeordnet.

1) Standardabgleich für stehende Zylinder



#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, hl...
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, hl...
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	Füllstand	Meßwert in angewählten Einheiten



Hinweis!

Hinweis!

- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.
- Dichtekorrektur siehe Seite 29.

Nach dem Abgleich

Wird der Füllstand in % abgeglichen:

- Füllstand in % wird in V0H0/V4H0 angezeigt
- Das 0/4...20 mA-Signal entspricht 0...100 %-Füllstand
- Relais 1a und 1b schalten in Max.-Sicherheitsschaltung bei 90 %.
- Relais 2a und 2b schalten in Max.-Sicherheitsschaltung bei 90 %.

Nächster Schritt...

Wird der Füllstand in Längen-, Volumen- oder Gewichtseinheiten abgeglichen, so müssen der Analogausgang und die Relais entsprechend eingestellt werden (siehe Seite 30...33).

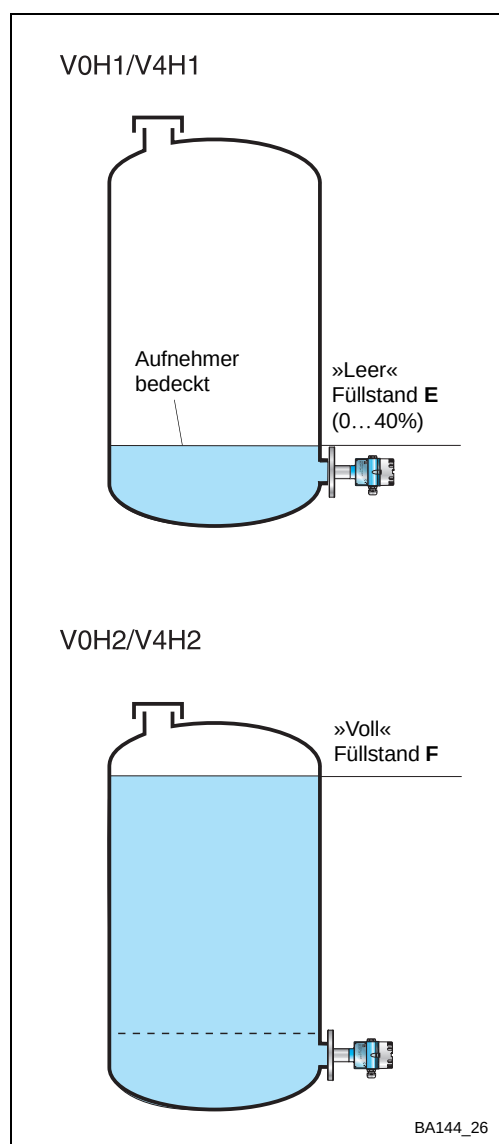


Abb. 4.2:
Parameter für Standardabgleich in offenem Behälter

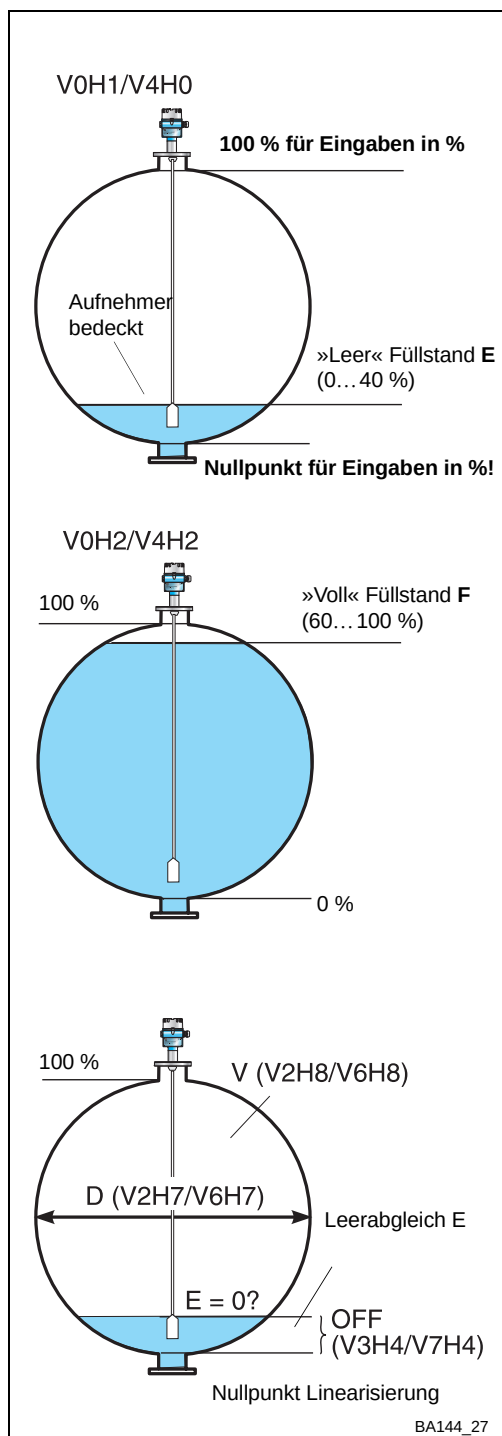


Abb. 4.3:
Parameter für den Abgleich und die Linearisierung
in einem liegenden Zylinder

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, ft
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach dem Abgleich kann der Füllstand in V0H0/V4H0 abgelesen werden. Für eine Volumenmessung wird die gespeicherte Linearisierungstabelle für liegende Zylinder aktiviert. Zwei Parameter müssen eingegeben werden:

- Tankdurchmesser **D**
- Tankvolumen **V**.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H7	D	Tankdurchmesser, %, m oder ft
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H8	V*	Tankvolumen, hl, gal...
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H0	1	Linearisierung aktivieren
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

* Bei V = 100 wird Volumen in % gemessen

Die Linearisierung beginnt am Tankboden. Entspricht der Nullpunkt des Abgleichs nicht dem Tankboden, so muß der negative Unterschied OFF (in den Einheiten des Abgleichs) als Korrektur eingegeben werden.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V3H4	-OFF	Offset in m oder ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

- Volumen wird in V0H0/V4H0 angezeigt
- Füllstand in V0H9/V4H9

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 30...33).

Hinweis!

- Für Linearisierung Volumen → Füllstand, siehe Anhang (Seite 52).

2) Abgleich für liegende Zylinder



Kanal 2: V4H1, V4H2
Füllstand %: E % und F % auf Tankboden und -decke beziehen! Dann ist D = 100 %

Linearisierung, liegende Zylinder

Kanal 2
V6H7
↓
V6H8
↓
V6H0

Nullpunktverschiebung

Kanal 2
V7H4

Nach der Linearisierung

Nächster Schritt...



Hinweis!

3) Abgleich für Tanks mit konischem Auslauf



Kanal 2
V4H1
↓
V4H2

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, ft
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach dem Abgleich kann der Füllstand in V0H0/V4H0 abgelesen werden. Eine Volumen- oder Gewichtsmessung erfolgt nach a) manueller oder b) halbautomatischer Eingabe einer Linearisierungstabelle.

a) Manuelle Linearisierung

Sie brauchen eine Linearisierungstabelle, max. 30 Wertepaare H/V oder H/G

- Füllstand H in %, m oder ft
- Volumen V oder Gewicht G in technischen Einheiten.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H1	0	Manuelle Eingabe
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H2	1	Tabellen-Nr.
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H3	V/G1...30	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	H1...30	Füllstand, m, ft*
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* springt auf V2H3
*Weiter mit # 9...13 für alle Wertepaare			
13	V2H0	3	"Manuell" aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen

Kanal 2
V6H1
↓
V6H2
↓
V6H3
↓
V6H4
↓
V6H5
↓
V6H0



Hinweis!

Hinweis!

- Erstes Paar ~ 0 % Füllstand, in %, m, ft. Letztes Paar ~ 100 % Füllstand, in %, m, ft.
- Bei Fehler E602...E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0/V6H0 aktivieren
- Für Linearisierung Volumen → Füllstand, siehe Anhang, Seite 53.

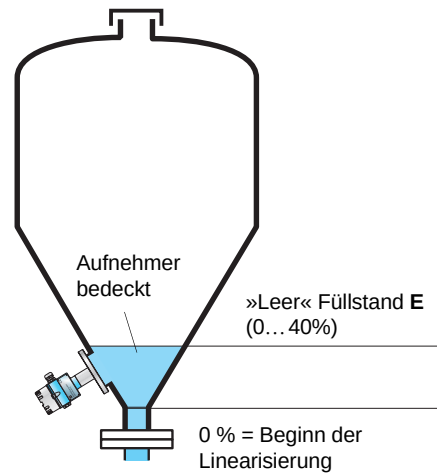
Nach der Linearisierung

- Volumen wird in V0H0/V4H0 angezeigt
- Füllstand in V0H9/V4H9

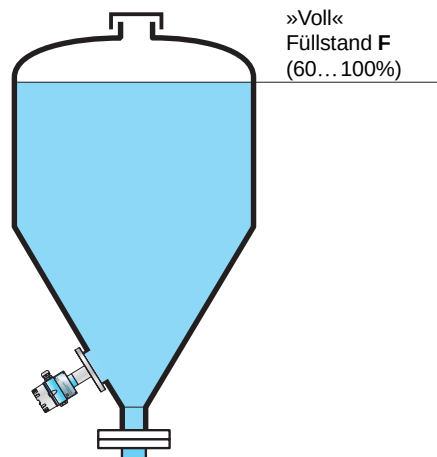
Nächster Schritt...

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 30...33).

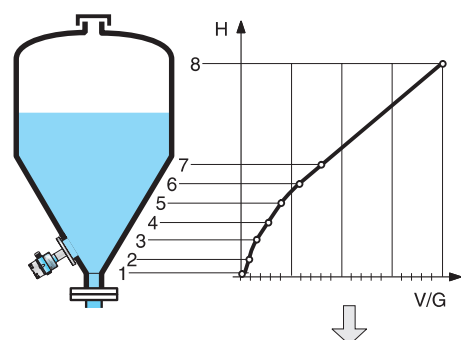
V0H1/V0H4



V0H2/V4H2



V2H0...V2H5/V6H0...V6H5



V2H2 V6H2	V2H3 V6H3	V2H4 V6H4
1	V/G1	H1
2... 30	V/G2... V/G30	H2... H30

BA144_28

Abb. 4.4:
Parameter für den Abgleich und die Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

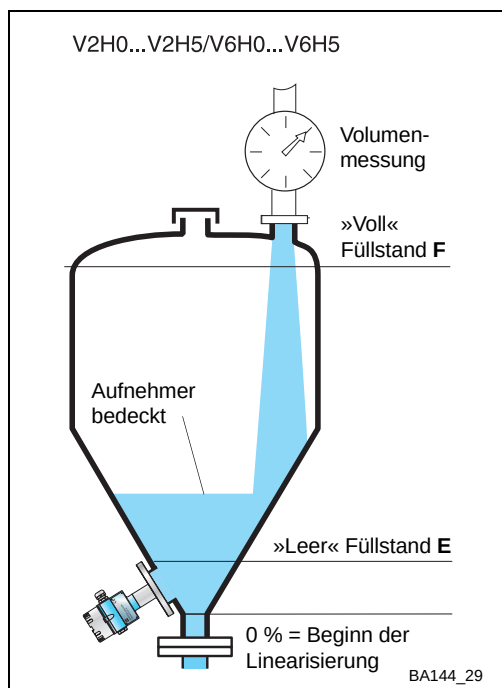


Abb. 4.5:
Parameter für den Abgleich und die
halbautomatische Linearisierung in einem Tank mit
konischem Auslauf

Nach dem Füllstandabgleich (Seite 26) folgt die halbautomatische Linearisierung:

- Bekanntes Volumen V oder Gewicht G in V2H3/V6H3 eingeben
- Füllstand wird in V2H4/V6H4 angezeigt

b) Linearisierung, halbautomatisch

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H1	1	Halbautomatisch
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H2	1	Tabelle-Nr.
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H3	V/G1... 30	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	»E«	Füllstand H1... 30 bestätigen*
12	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* springt auf V2H3
*Weiter mit # 9... 12 für alle Wertepaare			
13	V2H0	3	"Manuell" aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen

Kanal 2
V6H1
↓
V6H2
↓
V6H3
↓
V6H4
↓
V6H5
↓
V6H0

Hinweis!

- Bei Fehler E602...E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0/V6H0 aktivieren.



Hinweis!

- Volumen kann in V0H0/V4H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9/V4H9

Nach der Linearisierung

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 30...33).

Nächster Schritt...

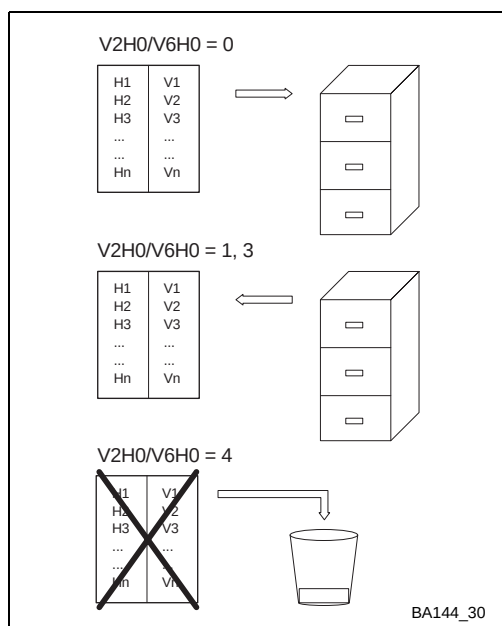


Abb. 4.6:
Ausschaltung einer Linearisierung

Um ein Wertepaar zu löschen:

- Tabellenummer in V2H2/V6H2 eingeben
- 9999 in V2H3/V6H3 oder V2H4/V6H4 eingeben

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Linearisierung zu löschen:

- Geben Sie "0" in V2H0/V6H0 ein: Die Linearisierung wird ausgeschaltet, ohne daß die Tabelle gelöscht wird.
– Aktivieren: Geben Sie 1 bzw. 3 ein.
- Geben Sie "4" in V2H0/V6H0 ein: Die manuelle bzw. halbautomatische Linearisierungstabelle wird gelöscht.
– Die Linearisierung für liegende zylindrische Tanks wird nicht gelöscht

Wertepaar löschen

Löschen der Linearisierung

4) » Trockenabgleich «

pgh

Für einen Trockenabgleich mit hydrostatischen Druckaufnehmern benötigen Sie folgende Daten:

- den »Leer«-Füllstand, bei dem die Messung anfangen soll
- die maximale Füllhöhe und
- die Dichte der Flüssigkeit
- den berechneten Nullpunkt (Offset) und die Empfindlichkeit der Anzeige.



Achtung!

Achtung!

- Die Sondenkonstanten sind gemäß Abschnitt 4.1 vorher einzugeben.
- Überwachen Sie den Tank bei der ersten Befüllung — sind Ihre Berechnungen fehlerhaft, so wird ein falscher Füllstand angezeigt!

Beispiel: Anzeige in %

Der Aufnehmerdruck (in mbar) für den Füllstand »Leer« und die Meßspanne (»Voll« - »Leer«) muß berechnet werden:

$$p_{\text{mbar}} = 10 \times \rho \text{ (kg/dm}^3\text{)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)} \times \Delta h \text{ (m)}$$

Für 0,45 m Wasser: Anzeige = 0 %,
für 10,45 m Wasser: Anzeige = 100 %
Meßspanne 100 % = 10 m

- $p_{\text{Leer}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 0,45$
= 44,13 mbar
 $p_{\text{Spanne}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 10,00$
= 980,7 mbar
- Offset = $p_{\text{Leer}} = 44,13 \text{ mbar}$
Empfindlichkeit = $p_{\text{Spanne}}/\text{Spanne}$
= 980,7/100
= 9,807 mbar/%

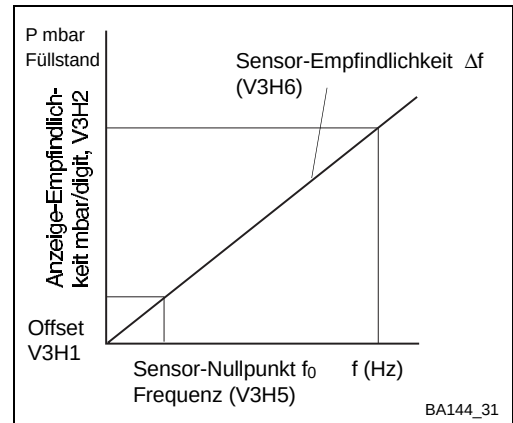
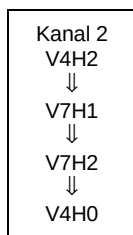


Abb. 4.7:
Offset und Empfindlichkeiten für trockenen Abgleich

Sensorabgleich (trocken)



#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H2	z. B. 100	Füllstand »Voll« (100 %)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H1	z. B. 44,13	Offset in mbar
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H2	z. B. 9,807	Empfindlichkeit mbar/%
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	**,**	Meßwert %

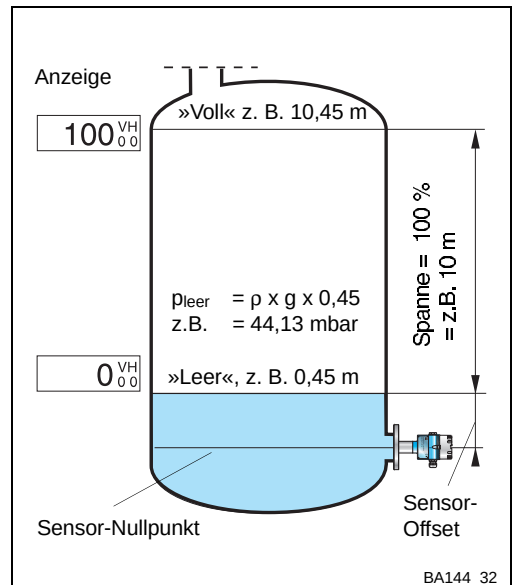


Abb. 4.8:
Parameter für Trockenabgleich, Anzeige in %

Nächster Schritt...

Analogausgang und Relais in % einstellen (Seite 30...33).

Der Aufnehmerdruck (in mbar) für den Füllstand »Leer« und die Meßspanne (»Voll« - »Leer«) muß berechnet werden:

Beispiel: Anzeige in hl
Anzeige $p_{\text{Leer}} \neq 0$

$$p_{\text{mbar}} = 10 \times \rho \text{ (kg/dm}^3\text{)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)} \times \Delta h \text{ (m)}$$

Für 0,0 m Wasser: Anzeige = 50 hl,

für 10,0 m Wasser: Anzeige = 2000 hl

Meßspanne (50...2000 = 1950) = 10 m

- $p_0 =$ $p_{\text{Leer}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 0,0 = 0,0 \text{ mbar}$
- $p_{1950} =$ $p_{\text{Spanne}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 10,00 = 980,7 \text{ mbar}$
- Offset = $p_{\text{Leer}} = 0,0 \text{ mbar}$
- Empfindlichkeit = $p_{\text{Spanne}}/\text{Spanne} = 980,7/1950 = 0,5029 \text{ mbar/hl}$

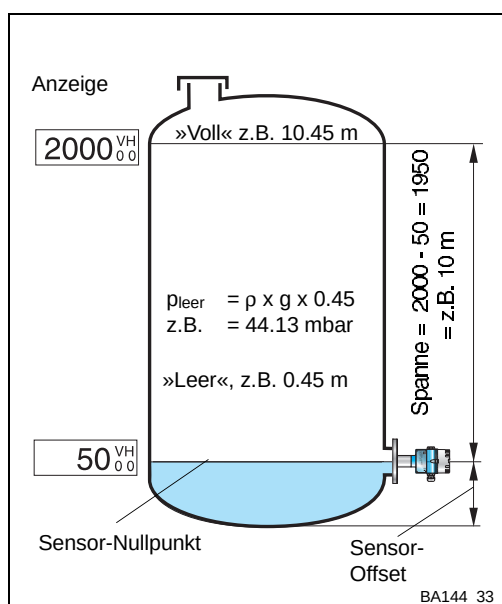


Abb. 4.9:
Parameter für Trockenabgleich in technischen Einheiten (hl)

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H2	z. B. 2000	Füllstand »Voll« (100 %)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H1	0,0	Offset in mbar
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H2	z. B. 0,5029	Empfindlichkeit mbar/hl
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
Prolevel zeigt jetzt 0 bei 0 mbar an — eine negative Nullpunktverschiebung muß jetzt eingegeben werden, siehe Seite 25			
7	V3H4	z. B. -50	Nullpunktverschiebung
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Sensorabgleich

Kanal 2
V4H2
↓
V7H1
↓
V7H2
↓
V4H0

Analogausgang und Relais in technischen Einheiten, z. B. hl, einstellen (Seite 30...33).

Nächster Schritt...

Wird nach dem Abgleich das Produkt gewechselt, so kann die Messung durch Eingabe eines Dichtefaktors in V3H3 für Kanal 1 bzw. V7H3 für Kanal 2 korrigiert werden:

Dichtekorrektur

$$\text{Faktor} = \frac{\text{aktueller Faktor} \times \text{neue Dichte}}{\text{alte Dichte}}$$

Der Meßwert wird vor der Anzeige durch den Faktor geteilt.

Hinweis!

- Eine Füllstandmessung mit automatischer Dichtekorrektur ist auch möglich, siehe Kapitel 5, »Dichtekompensierte Füllstandmessung«



Hinweis!

4.3 Analogausgänge

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung der Analogausgänge. Folgende Parameter können eingegeben bzw. umgestellt werden:

- Analogsignalbereich
- Integrationszeit
- Wert für 0/4 mA und 20 mA
- Ausgang bei Störung

Analogsignalbereich

Drei Einstellungen sind möglich:

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

Je nach Einstellung in V0H5 und V0H6 für Kanal 1 bzw. V4H5 und V4H6 für Kanal 2, kann es bei normalem Betrieb je nach Füllstand vorkommen, daß der Analogausgang ein Signal kleiner als 0/4 mA oder größer als 20 mA erzeugt.

V0H3 V4H3	Bereich	Strombereich
0	0...20 mA	ca. -2...+22 mA
1	4...20 mA	ca. -2...+22 mA

Beispiel:
4...20 mA

Kanal 2
V4H3

#	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H3	1	4...20 mA
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

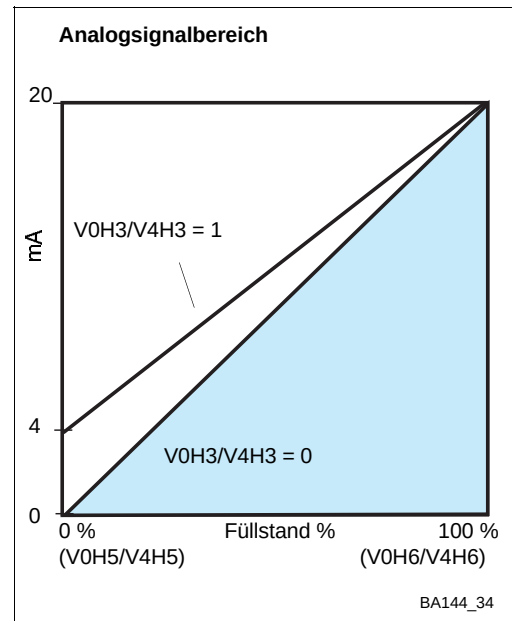


Abb. 4.10:
Auswahl des Analogsignalbereichs, V0H3/V4H3

Integrationszeit

Dieser Parameter stellt die Dämpfung des Sensor-Analogausgangs ein. Bei einer sprunghaften Änderung des Füllstands werden 63 % des neuen Werts in der eingestellten Zeit (0...100 s) erreicht.

Beispiel:
Integrationszeit

Kanal 2
V4H4

#	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	20	Integrationszeit 20 s
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die digitalen Anzeigewerte in V0H0, V0H8 und V0H9 (bzw. V4H0, V4H8 und V4H9) werden ebenfalls von der Dämpfung beeinflusst!

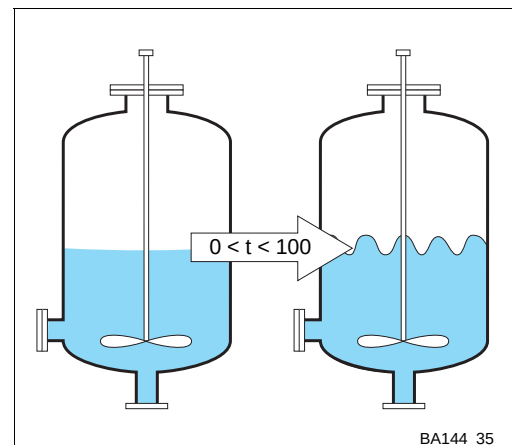


Abb. 4.11:
Integrationszeit, V0H4/V4H4

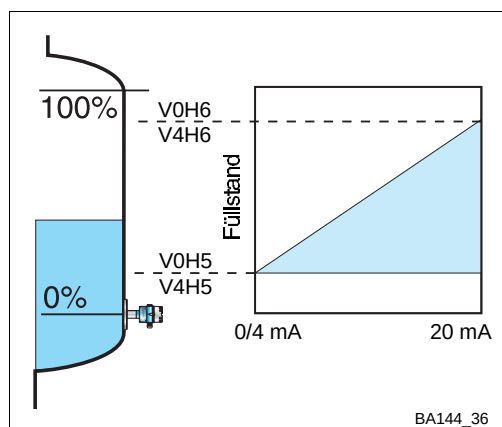


Abb. 4.12:
Werte für 4 mA und 20 mA, V0H5/V4H5 und V0H6/V4H6

Die Werte für 0/4 mA (V0H5/V4H5) und 20 mA (V0H6/V4H6) bestimmen die Füllstände, bei denen der Analogsignalbereich beginnt und endet. Werkseinstellungen sind 0 % und 100 %.

Werte für 0/4 mA und 20 mA

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H5	20	4 mA-Wert, 20 %
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H6	80	20 mA-Wert, 80 %
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
4 mA = 20 %,
20 mA = 80 %

Kanal 2
V4H5
↓
V4H6

Hinweis!

- In Abgleich-/Linearisierungseinheiten einstellen
- Ist V0H3/V4H3 = 0, so ist V0H5/V4H5 = 0 mA-Wert



Hinweis!

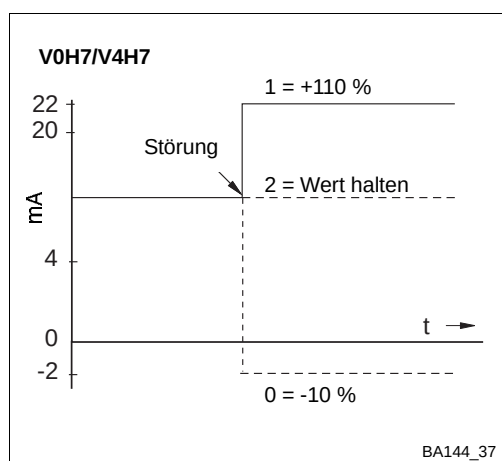


Abb. 4.13:
Ausgang bei Störung, V0H7/V4H7

Der Analogausgang kann so eingestellt werden, daß er bei Störungen einen bestimmten Wert einnimmt. Abhängig von der Einstellung in V1H3/V5H3 folgen die Relais dem Analogausgang. Die Eingabe erfolgt in V0H7/V4H7:

Ausgang bei Störung

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

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H7	0	-10 % bei Störung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Ausgang -10 %
bei Störung

Kanal 2
V4H7

Die Tabelle listet die Stromwerte bei Störung auf.

V0H3 =	Strom bei Störung: V0H7/V4H7 =		
	0: (-10 %)	1: (+110 %)	2: halten
0: 0...20 mA	kleiner als -2 mA	größer als 22,0 mA	letzter Wert
1: 4...20 mA	kleiner als -2 mA	größer als 22,0 mA	letzter Wert

Achtung!

- Mit V0H7/V4H7 = 2 werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf der 0/4...20 mA-Signalleitung außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Signalerkennungssystem des Meßumformers funktionsfähig bleibt (d.h. das Störmelderelais fällt ab und die zugehörige LED leuchtet), geben scheinbar alle Analoggeräte auf der Signalleitung richtige Meßwerte weiter.



Achtung!

Beim Anwahl der Betriebsart 3 wird das Feld V8H2 freigegeben, um Ausgang 2 auf Füllstandsensoren 1 (V8H2 = 1) oder Druck- bzw. Füllstandsensoren 2 (V8H2 = 2) zuzuordnen.

Zuordnung Ausgang 2 (Betriebsart 3)

4.4 Relais

Abb. 4.14:
Relais-LEDs als Funktion des Relaisstatus:
Grenzwertrelais angezogen: LED leuchtet,
Grenzwertrelais abgefallen: LED aus
Störmelderelais (Werkseinstellung) abgefallen: LED leuchtet,
Störmelderelais angezogen: LED aus

Grenzwertrelais 1a, 1b , 2a, 2b gelbe LEDs			
	r u a	r u a	r u a
	11 12 13 21 22 23 31 32 33 41 42 43	11 12 13 21 22 23 31 32 33 41 42 43	11 12 13 21 22 23 31 32 33 41 42 43
Normalbetrieb		Stromausfall: fällt ab	
Störmelderelais 3 rote LED			
	r u a	r u a	r u a
	51 52 53 51 52 53	51 52 53 51 52 53	51 52 53
Normalbetrieb		Störung	Stromausfall: fällt ab

BA144_38

Betriebsart

Das Prolevel FMB 662 besitzt fünf Relais mit potentialfreien Umschaltkontakten. Relais 1a, 1b, 2a und 2b sind Grenzwertrelais, Relais 3 ist ein Störmelderelais, das bei einer Störung abfällt. Relais 1a und 1b werden zusammen eingestellt, ebenso Relais 2a und 2b. Fünf Parameter werden benötigt, um die Grenzwertrelais einzustellen. Tabelle 4.1 gibt den Überblick:

Tabelle 4.1:
Parameter für die Einstellung der Grenzwertrelais

Parameter	Matrixposition für Relais		Eingabe/Funktion
	1a, 1b	2a, 2b	
Schaltpunkt	V1H0	V5H0	Relais-Schaltpunkt in Einheiten des Abgleichs/der Linearisierung
Sicherheits-schaltung	V1H1	V5H1	0: Min.-Sicherheitsschaltung — das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt unterschreitet, siehe Abb. 4.15. 1: Max.-Sicherheitsschaltung — das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt überschreitet, siehe Abb. 4.16.
Hysterese	V1H2	V5H2	Bereich, an dessen Ende das Relais wieder anzieht
Relais bei Störung	V1H3	V5H3	0: abgefallen 1: wie Analogausgang: siehe Tabelle 4.2.
Relais-Zuordnung	V1H4	V5H4	1: Kanal 1 2: Kanal 2

Relais bei Störung

Das Verhalten der Relais bei Störung ist von der Eingabe in V1H3 bzw. V5H3 abhängig. Tabelle 4.2. zeigt das Verhalten, falls die Relais den Analogausgängen folgen.

Tabelle 4.2:
Relaisverhalten bei Störung,
V1H3/V5H3 = 1.

Einstellung in V0H7/V4H7	Min.-Sicherheitsschaltung	Max.-Sicherheitsschaltung
0 = -10 % (kleiner als -2 mA)	Relais fällt ab	Relais zieht an
1 = +110 % (größer als +22 mA)	Relais zieht an	Relais fällt ab
2 = Wert halten	Keine Änderung	Keine Änderung

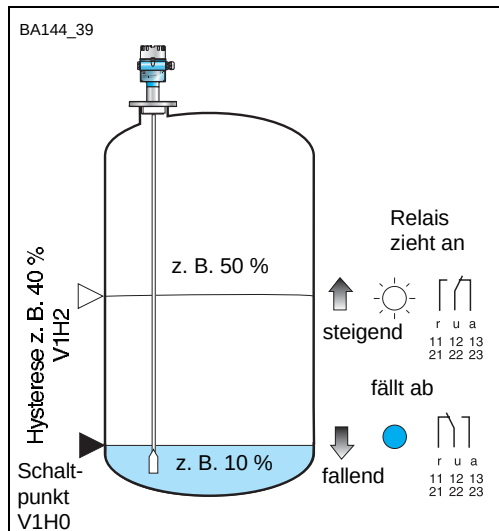


Abb. 4.15:
Grenzwertrelais: Beispiel für Min.-Sicherheits-
schaltung

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V1H0	z. B. 10	Schalt-punkt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	0	Min.-Sicherheits- schaltung
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	z. B. 40	Hysterese
6	-	»E«	Relais zieht an bei 50 Eingabe bestätigen
7	V1H3	0	Fällt ab bei Störung
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V1H4	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Min.-Sicherheitsschaltung,
Relais 1a, 1b:
Schalt-punkt 10 %,
Hysterese 40 %
Relais fällt bei Störung ab

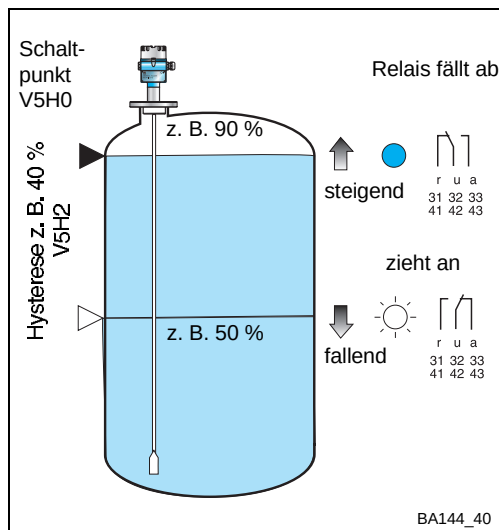


Abb. 4.16:
Grenzwertrelais: Beispiel für Max.-Sicherheits-
schaltung auf Kanal 2

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V5H0	z. B. 90	Schalt-punkt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V5H1	1	Max.-Sicherheits- schaltung
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V5H2	z. B. 40	Hysterese
6	-	»E«	Relay zieht an bei 50 Eingabe bestätigen
7	V5H3	1	Folgt Ausgang
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V5H4	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Max.-Sicherheitsschaltung,
Relais 2a, 2b
Schalt-punkt 90 %
Hysterese 40 %
Relais folgt
Analogausgang
Zuordnung Kanal 1

Hinweis!

- Schalt-punkt und Hysterese sind immer in den Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung einzugeben
- Eine kleine Hysterese beugt Fehlschaltungen bei Turbulenzen vor
- Eine große Hysterese erlaubt eine Zweipunkt-Schaltung mit einem Relais
- Sind beide Relaispaare Kanal 1 oder Kanal 2 zugeordnet, kann die Hysterese so eingestellt werden, daß das eine Relaispaar einschaltet, wenn das andere ausschaltet.



Hinweis!

4.5 Meßwertanzeige

Der Hauptmeßwert wird in V0H0/V4H0 angezeigt. Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z. B. zur Fehleranalyse. Tabelle 4.3 faßt diese angezeigten Werte zusammen.

Tabelle 4.3:
Positionen der Meßwertanzeige

Kanal 1	Kanal 2	Meßwert	Anmerkung
V0H0	V4H0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, m, ft, hl, m ³ , ft ³ , t usw. abhängig von der Kalibration bzw. Linearisierungsfunktion. Die Eintragungen der Felder V0H5/V4H5 und V0H6/V4H6 für die 0/4 mA- und 20 mA-Werte steuern die 10-stellige Balkenanzeige. V0H0 zeigt die Füllstandsdifferenz für Betriebsart 3 an; V4H0 zeigt den Wert vom Sensor 2 und dem Analogausgang, je nach Einstellung in V8H2.
V0H8	V4H8	Aktuelle Meßfrequenz	Frequenz, die von der Sonde gemessen wird. Kann bei Fehlersuche benutzt werden (muß sich mit Füllstand verändern).
V0H9	V4H9	Meßwert vor Linearisierung	Zeigt den Füllstand in der Einheit vor der Linearisierung an
V8H8		Differenz der Anzeigen	Unterschied zwischen V0H8 und V4H8 (Nur bei Differenz- und Dichtemessung)
V9H0		Aktueller Fehlercode	Leuchtet oder blinkt die rote LED, kann der aktuelle Fehlercode abgelesen werden
V9H1		Letzter Fehlercode	Der letzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H3		Software-Version mit Gerätecode	Die erste Zahl gibt den Gerätecode, die letzten beiden die Software Version an; 33 = Version 3.3
V9H4		Rackbus-Adresse	Zeigt eingestellte Rackbus-Adresse an.

4.6 Parameterverriegelung

Nach Eingabe aller Parameter kann die Bedienmatrix für weitere Eingaben in V8H9 verriegelt werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H9	z. B. 888	Eingabe 000 - 669 bzw. 680 - 999 (Verriegelung)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

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

- Durch Eingabe des Entriegelungs-Codes (670 - 679) kann die Verriegelung aufgehoben werden.

Parameter notieren!

Das Gerät ist jetzt konfiguriert. Notieren bitte Sie Ihre Parameter in die dafür vorgesehene Tabelle am Ende der Betriebsanleitung. Muß das Prolevel zur späteren Zeit ausgetauscht werden, können die Parameter einfach wieder eingetippt werden - Sie sparen dann einen Neuabgleich für die Füllstandsonden.

5 Weitere Betriebsarten

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Prolevel FMB 662 für:

- Füllstandmessung in Behältern mit Unter- bzw. Überdruck
 - mit Nenndruck bei leerem Behälter
 - ohne Nenndruck bei leerem Behälter
 - Trockenabgleich
- Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung
- Dichtekompensierte Füllstandmessung
 - Dichte bekannt
 - Dichte unbekannt

Abb. 5.1 gibt einen Überblick über die Einstellung des Gerätes.

Hinweis!

Für die folgenden Anwendungen wird die Verwendung von hochgenauen, chromnickel-resistiven Meßzellen empfohlen. Alle Berechnungen der Meßgenauigkeit basieren auf den technischen Daten dieser Zellen.



Hinweis!

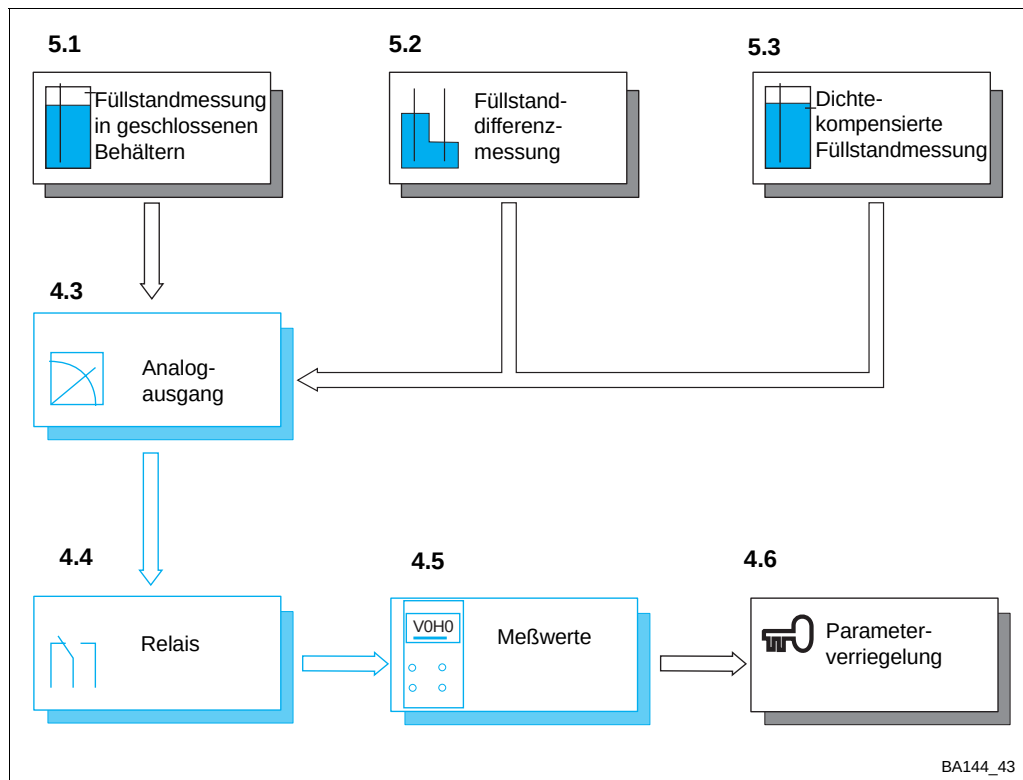
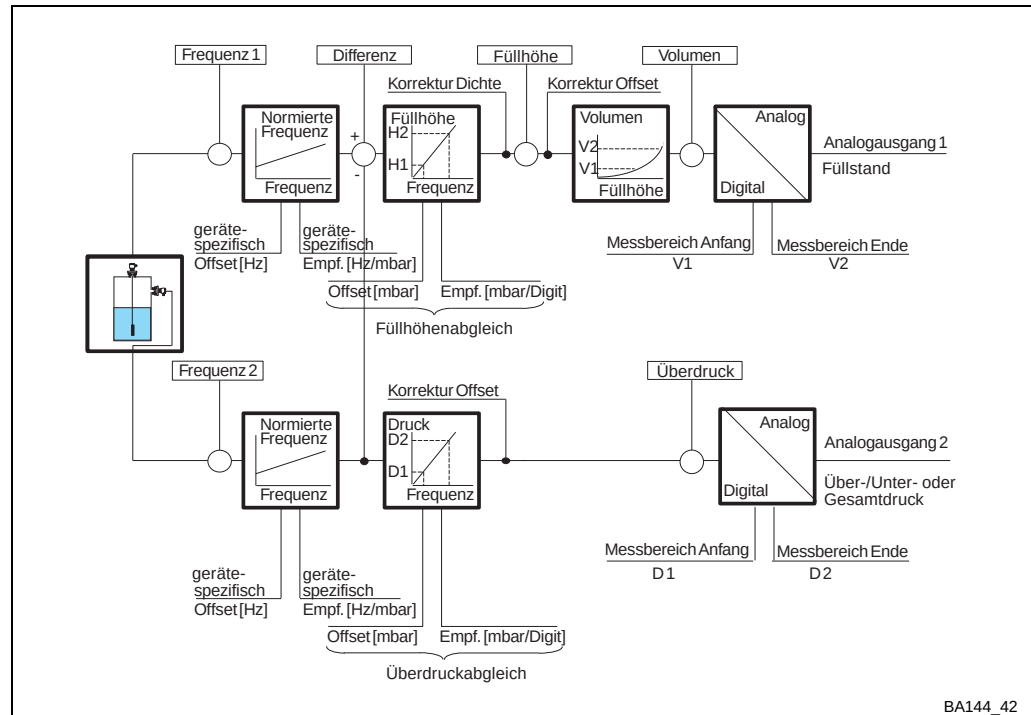


Abb. 5.1:
Überblick der in Kapitel 5
beschriebenen Betriebsarten

5.1 Füllstandmessung in Behältern mit Unter- bzw. Überdruck

Abb. 5.2:
Blockdiagramm der druckkom-
pensierten Füllstandmessung



Betriebsart 3

Differenz- und druckkompensierte Messungen erfolgen in Betriebsart 3, siehe Abb. 5.2, wobei das Signal des Kanals 2 von dem des Kanals 1 subtrahiert wird. In geschlossenen Behältern wird der 2. Deltapilot S als Druckaufnehmer verwendet und kann, je nach Anwendung, sowohl Unter- als auch Überdruck unterliegen. Der Meßbereich ist vom gewählten Elektronikeinsatz abhängig, siehe hierzu Tabelle 2.2 (Seite 13).

Meßunsicherheit bei Füllstandmessung

Da zwei Deltapilot-Sonden für Betriebsart 3 benötigt werden, muß die Meßunsicherheit im Detail berechnet werden:

$$\text{Summenfehler} = \sqrt{L_f^2 + T_f^2 + H_f^2}$$

wobei:

L_f = Linearitätsfehler	$\leq$	Linearität x Meßwert
T_f = Temperaturfehler	$\leq$	$T_k \times \Delta T \times \text{Meßbereich}$
H_f = Hysteresenfehler	$\leq$	Hysteresese x Meßbereich

Beispiel, siehe Abb. 5.3

Die Meßzelle muß entsprechend dem auf die Meßzellen wirkenden Druck gewählt werden, z. B. für die Betriebsbedingungen: *Behälterhöhe 18 m; Überdruck: 0,5...1 bar; Temperatur 2°...8 °C; Dichte 1,0 kg/dm³*; der hydrostatische Druck auf die Meßzelle beträgt ca. 1,8 bar, d.h.:

$$P_{ges} = 1 \text{ bar} + 1,8 \text{ bar} = 2,8 \text{ bar}$$

Bei 2,8 bar Gesamtdruck, ist die 4 bar Zelle zu verwenden

L_{f1}	$\leq$	$0,2\% \times 2,8 \text{ bar}$	$= 5,6 \text{ mbar}$
L_{f2}	$\leq$	$0,2\% \times 1 \text{ bar}$	$= 2,0 \text{ mbar}$
T_{f1}	$\leq$	$0,01\% \times 6K \times 4 \text{ bar}$	$= 2,4 \text{ mbar}$
T_{f2}	$\leq$	$0,01\% \times 6K \times 1,2 \text{ bar}$	$= 0,72 \text{ mbar}$
H_{f1}	$\leq$	$0,1\% \times 4 \text{ bar}$	$= 4 \text{ mbar}$
H_{f2}	$\leq$	$0,1\% \times 1,2 \text{ bar}$	$= 1,2 \text{ mbar}$

Summenfehler $\leq \sqrt{5,6^2 + 2^2 + 2,4^2 + 0,72^2 + 4^2 + 1,2^2} = 7,68 \text{ mbar}$
bezogen auf den Meßwert 18 m bzw. 1,8 bar $\leq 0,427\%$

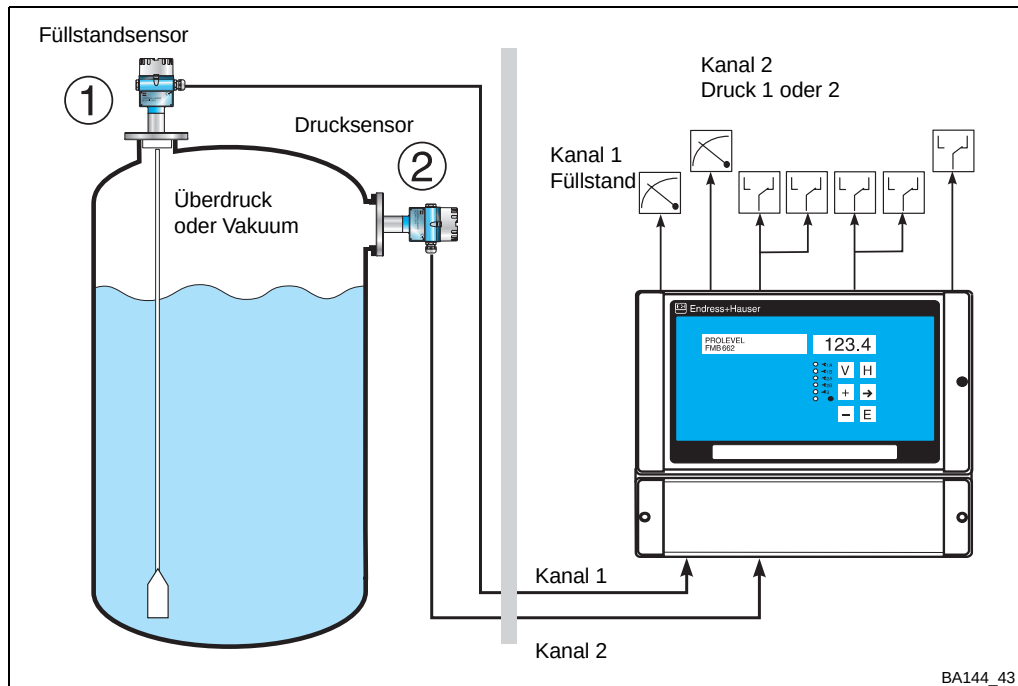


Abb. 5.3:
Meßeinrichtung für Füllstand in
geschlossenen Behältern
① Messung des gesamten
hydrostatischen Drucks
② Messung des Überdrucks
oder Vakuums

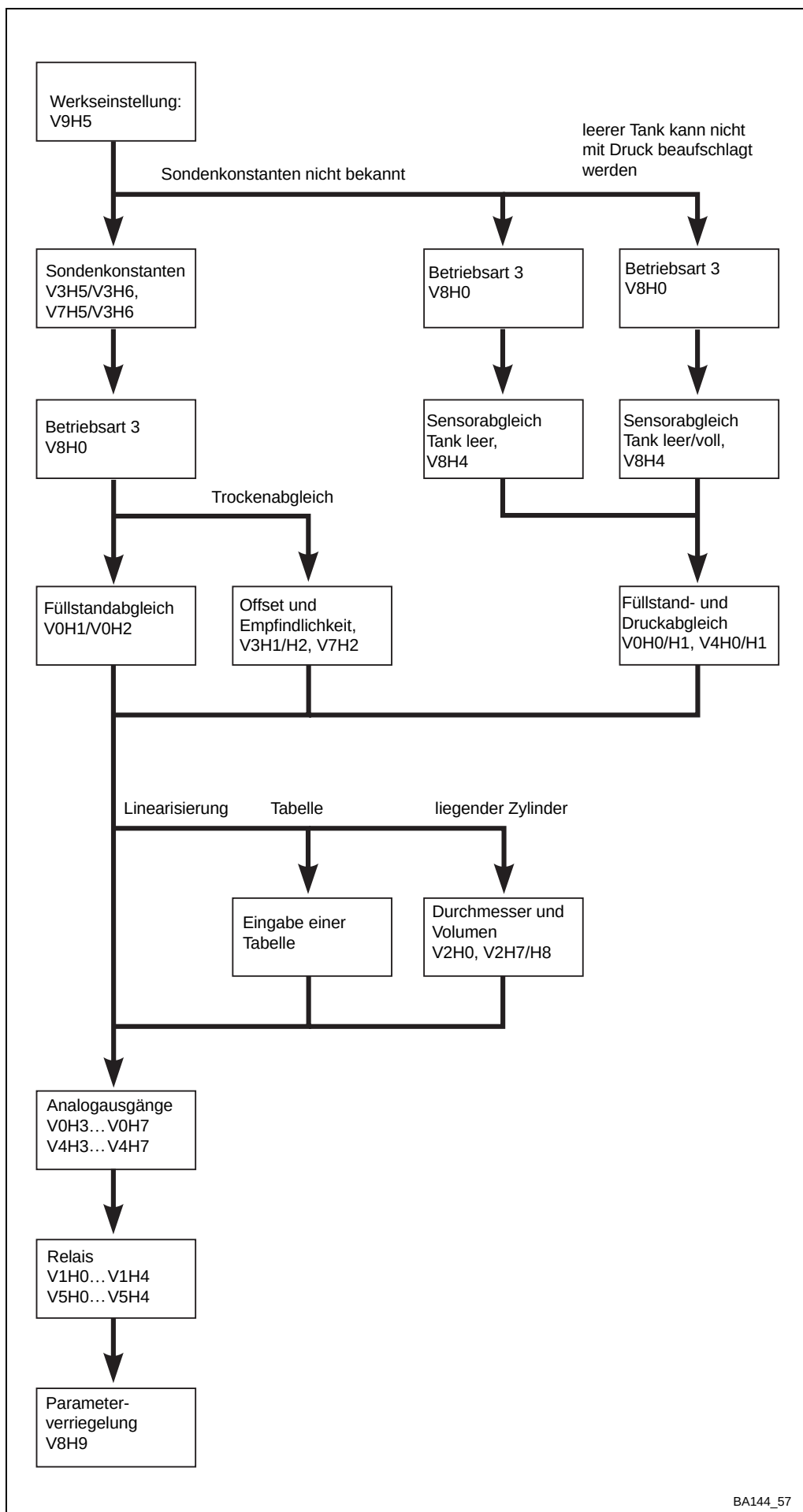
Abb. 5.3 zeigt eine typische Meßeinrichtung, wobei der Druck über der Flüssigkeit zwischen Überdruck und Vakuum schwanken kann. Der Deltapilot S zur Druckmessung muß über dem maximal möglichen Füllstand eingebaut werden. Es gibt drei Möglichkeiten, einen Abgleich durchzuführen:

- *Standardabgleich (Seite 39)*
für diesen Abgleich müssen die Sondenkonstanten bekannt sein und der leere Behälter mit max. Betriebsdruck beaufschlagt werden
- *Sensor- und Füllstandabgleich (Seite 40)*
dieser Abgleich kann verwendet werden, wenn die Sondenkonstanten nicht bekannt und die Sensoren eingebaut sind. Es ist nicht unbedingt erforderlich, den leeren Behälter mit Nenndruck zu beaufschlagen
- *Trockenabgleich (Seite 41)*
dieser Abgleich kann verwendet werden, wenn die Sondenkonstanten bekannt sind, aber ein Befüllen und Entleeren des Behälters nicht möglich ist.

Abb. 5.4 auf Seite 38 zeigt alle Abgleichmöglichkeiten.

Meßeinrichtung

Abb. 5.4:
Blockdiagramm der Abgleich-
möglichkeiten für druckkompensi-
erte Füllstandmessung



BA144_57

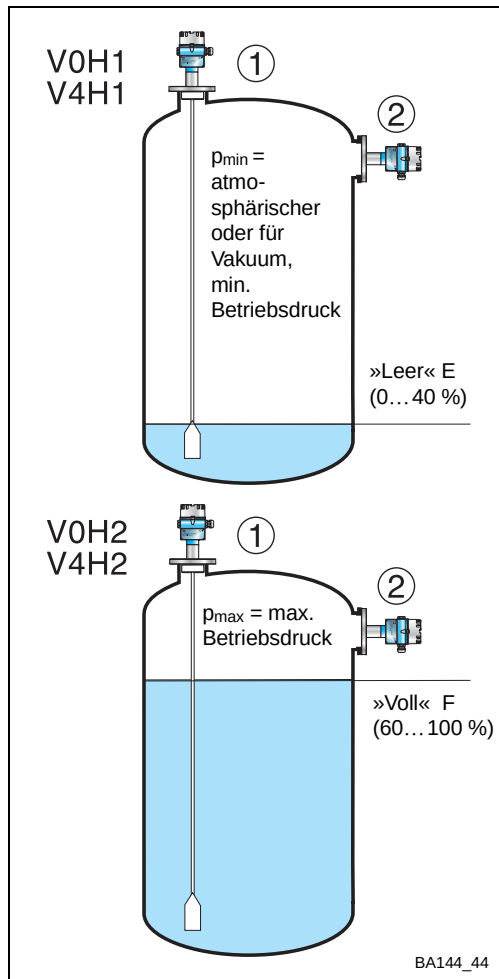


Abb. 5.5:
Parameter für Füllstandmessung in
geschlossenem Tank

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6 V7H5/V7H6		Inbetriebnahme Abschnitt 4.1
2	V8H0	3	Füllstanddifferenz
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H1	E	Tank leer, $p = \min.$
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V4H1	$p_{\min}$	Druck Sensor 2
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V0H2	F	Tank voll, $p = \max.$
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V4H2	$p_{\max}$	Druck Sensor 2
12	-	»E«	Eingabe bestätigen

1) Standardabgleich mit max. Betriebs- druck bei leerem Behälter

Hinweis!

- Beliebige Füllstand- und Druckeinheiten benutzen
- Bei einem Abgleich in Volumeneinheiten mit nachfolgender Linearisierung ohne manuelle Eingabe einer Tabelle, müssen Schritte #5 und #9 weggelassen werden. Der Abgleich wird fortgesetzt ab Schritt #7 des Linearisierungsvorgangs auf Seite 52 bzw. 53.



Hinweis!

- V0H0 = Füllstand,
V4H0 = Druck Kanal 2.

Nach dem Abgleich

Ggf. Linearisierung Kanal 1 (Seite 25...)
Analogausgänge und Relais (Seite 30...33)

Nächster Schritt...

2) Sensor- und Füllstand-Abgleich mit max. Betriebsdruck bei leerem Behälter

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5...	672	Werkseinstellung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V8H0	3	Füllstanddifferenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V8H4	0	Tank leer, $p_{\min}$
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V8H4	1	Tank voll, $p_{\min}$
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V8H4	2	Tank voll, $p_{\max}$
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V0H2	F	Füllstand, Tank voll, $p_{\max}$
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V4H2	$p_{\max}$	Tank voll, $p_{\max}$
14	-	»E«	Eingabe bestätigen
15	V0H1	E	Füllstand, Tank leer, $p_{\min}$
16	-	»E«	Eingabe bestätigen
17	V4H1	$p_{\min}$	Tank leer, $p_{\min}$
18	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

Hinweis!

- Beliebige Füllstand- und Druckeinheiten benutzen
- Bei einem Abgleich in Volumeneinheiten mit nachfolgender Linearisierung ohne manuelle Eingabe einer Tabelle, müssen Schritte #11 und #17 weggelassen werden. Der Abgleich wird fortgesetzt ab Schritt #7 des Linearisierungsvorgangs auf Seite 52 bzw. 53.
- Bei Nenndruck mit leerem Behälter:
 - Schritt # 7 weglassen
 - Schritt # 9: mit leerem Tank und $p_{\max}$, V8H4 = 2

Nach dem Abgleich

- V0H0 = Füllstand, V4H0 = Druck auf Kanal 2.

Nächster Schritt...

Ggf. Linearisierung auf Kanal 1 (Seite 25...), Analogausgänge und Relais (Seite 30...33).

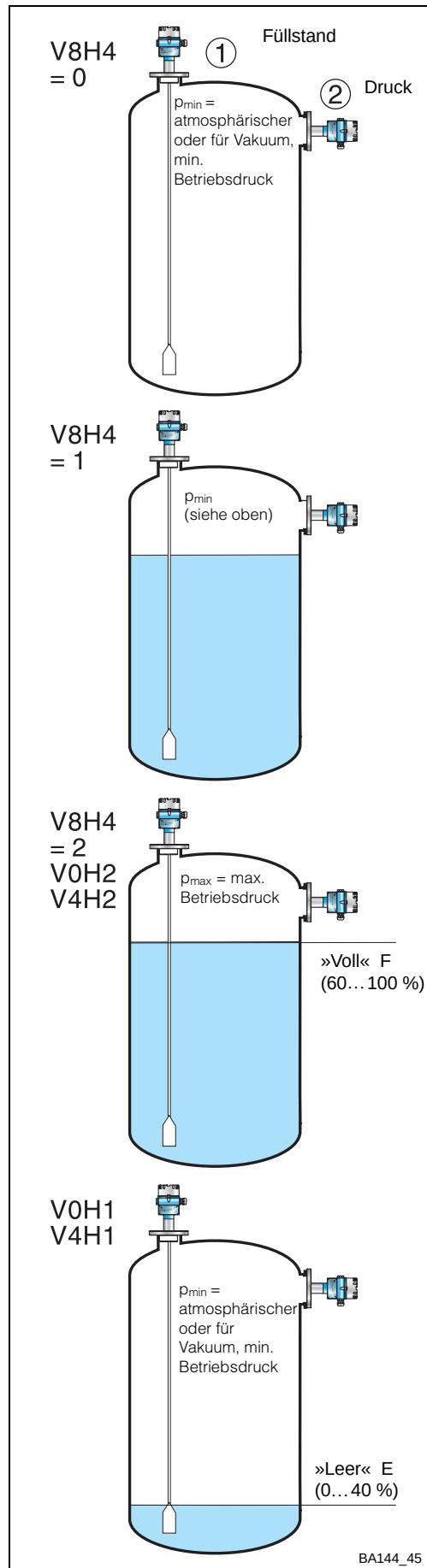


Abb. 5.6:

Parameter für Füllstandmessung in geschlossenem Tank

Ist das Befüllen und Entleeren des Behälters nicht möglich, kann folgende theoretische Kalibrierung mit den Sondenkonstanten »f₀« und »Δf« verwendet werden. Für den Trockenabgleich, siehe Seite 28 und 29, wird benötigt:

- der Füllstand »leer«, bei dem die Messung anfängt
- die Höhe der Flüssigkeitssäule bei Füllstand »voll«
- die Dichte der Flüssigkeit
- der berechnete Nullpunkt und die Empfindlichkeit der Anzeige
- die Empfindlichkeit der Druckanzeige ("1" für mbar, "1000" für bar)

Achtung!

- Das erste Befüllen des Behälters sollte unter strenger Aufsicht vorgenommen werden, um Konsequenzen eines möglichen Rechenfehlers rechtzeitig zu erkennen!



Hinweist!

Der Aufnehmerdruck (in mbar) für den Füllstand »leer« und die Meßspanne (»voll« - »leer«) müssen berechnet werden:

$$p_{\text{mbar}} = 10 \times \rho \text{ (kg/dm}^3\text{)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)} \times \Delta h \text{ (m)}$$

Für 0 m Wasser, Anzeige = 2 m; für 16 m Wasser, Anzeige = 18 m; Spanne (18 - 2) = 16 m

- $p_{\text{leer}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 0 = 0 \text{ mbar}$
- $p_{\text{spanne}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 16,00 = 1569,12 \text{ mbar}$
- Offset = $p_{\text{leer}} = 0 \text{ mbar}$
- Empfindlichkeit = $p_{\text{spanne}}/\text{Spanne} = 1569,12/16 = 98,07 \text{ mbar/m}$

Beispiel:

Füllstand in m
Druck in mbar

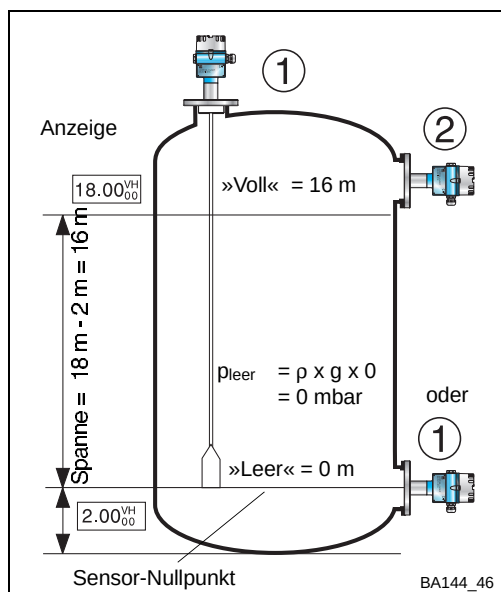


Abb. 5.7:
Parameter für Trockenabgleich, Anzeige in m
① Füllstandmessung
② Druckmessung

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6		Inbetriebnahme Abschnitt 4.1
2	V8H0	3	Füllstanddifferenz
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V0H2	z. B. 18	Voll Füllstand (100 %)
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V3H1	z. B. 0	Nullpunkt Anzeige K. 1
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V3H2	z. B. 98,07	Empf. Anzeige K. 1
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V7H2	z. B. 1	Empf. Anzeige K. 2 - mißt in mbar
11	-	»E«	Eingabe bestätigen
Prolevel zeigt jetzt 0 bei 0 mbar an — eine negative Nullpunktverschiebung muß jetzt eingegeben werden, siehe Seite 25:			
12	V3H4	z. B. -2	Nullpunktverschiebung
13	-	»E«	Eingabe bestätigen

Vorgang

K. 1 = Kanal 1
K. 2 = Kanal 2

- V0H0 = Füllstand, V4H0 = Druck

Nach dem Abgleich

Linearisierung auf Kanal 1? Seite 25...
— muß den gewählten Füllstandseinheiten entsprechen, Analogausgänge und Relais (Seite 30...33).

Nächster Schritt...

5.2 Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung

Abb. 5.8:
Meßeinrichtung für Füllstanddifferenzmessung mit Rechensteuerung

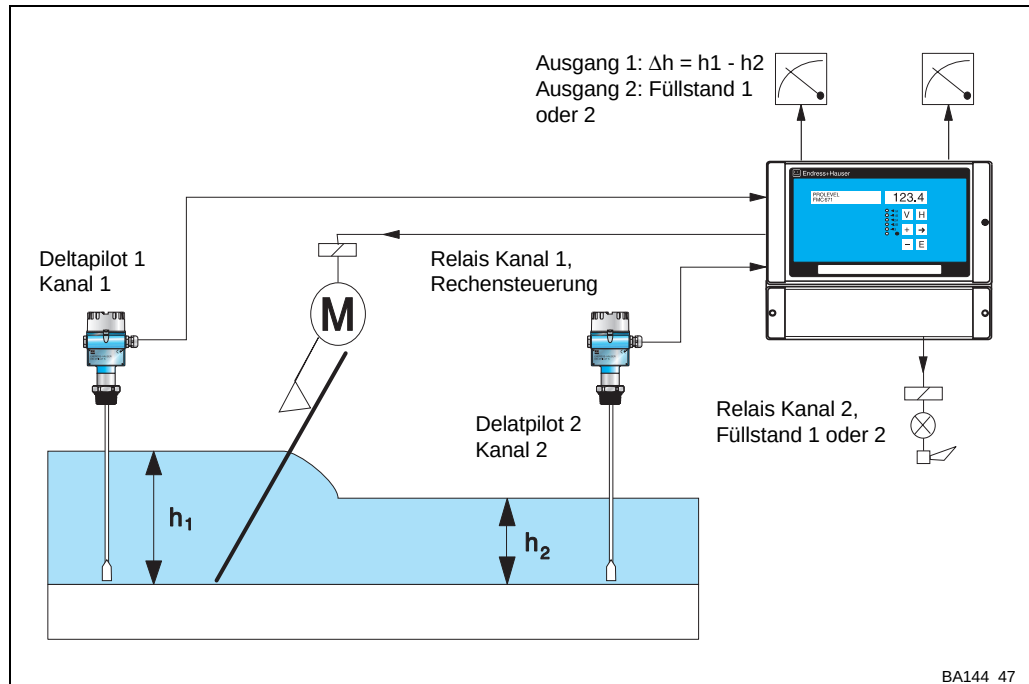


Abb. 5.8 zeigt ein typisches Beispiel einer Füllstanddifferenzmessung in einem Klärwerk. Zwei Deltapilot S - Sonden messen den Unterschied zwischen den Füllständen h_1 und h_2 . Die Differenz des Wasserstandes zwischen h_1 und h_2 wird in Kanal 1 des Prolevel angezeigt, und dient der Steuerung des Rechen. Ausgang 2 stellt eine kontinuierliche Anzeige des Füllstands h_1 oder h_2 zur Verfügung.

Abgleich

Das Meßsystem wird vor Ort abgeglichen. Folgende Parameter werden benötigt:

- Sondenkonstanten »f₀« und »Δf« im Gehäuse des Deltapilot, siehe Abschnitt 2.1.
- Druck auf den Deltapilot S entsprechend min. und max. Füllstandunterschied
- Druck auf den Deltapilot S entsprechend min. und max. Füllstand

Die gewünschten Druckdifferenzen werden am einfachsten durch entsprechende Positionierung des Deltapilot S 2 während des Abgleichs erzeugt. Für max. Differenz Deltapilot S 2 anheben, bis der hydrostatische Druck dem kleinsten zulässigen Druck hinter dem Rechen entspricht. Für die Simulation der kleinsten Druckdifferenz Deltapilot S 1 vor dem Rechen eintauchen.

Die Eingabe in V8H2 bestimmt, welcher Füllstandmeßwert angezeigt wird:

- 1: vom Sensor 1
- 2: vom Sensor 2

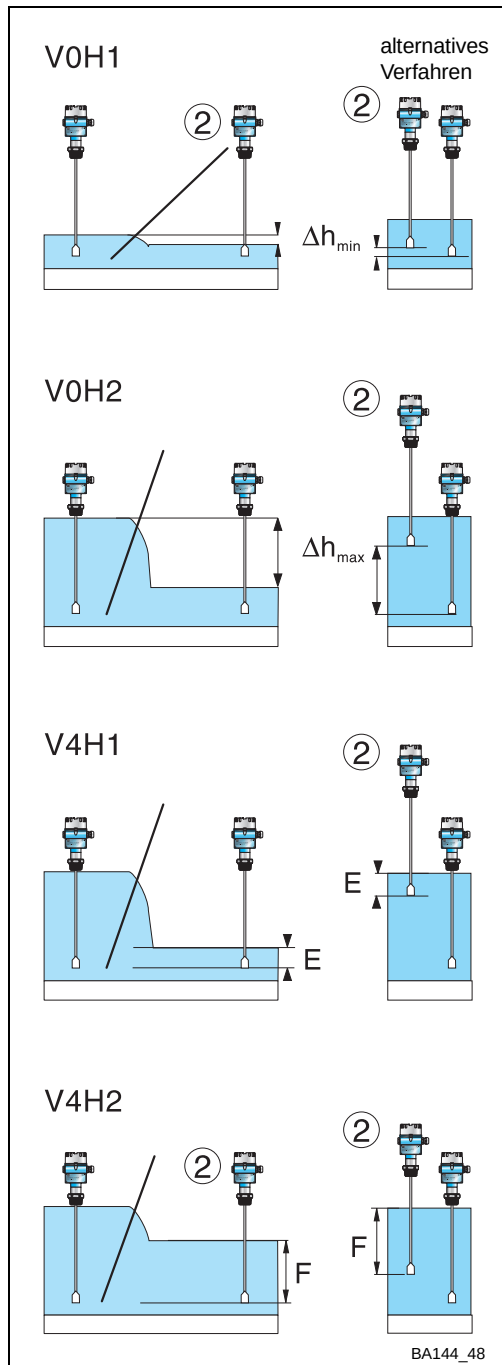


Abb. 5.9:
Parameter für Füllstanddifferenzabgleich mit
Füllstandmessung von Sensor 2

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6		Inbetriebnahme Abschnitt 4.1
2	V8H0	3	Füllstanddifferenz
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V0H1	$\Delta h_{\min}$	Min. Füllstanddifferenz
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V0H2	$\Delta h_{\max}$	Max. Füllstanddifferenz
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V8H2	2	Füllstandanzeige zuordnen 1 = Deltapilot 1 2 = Deltapilot 2
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V4H1	E	Min. Füllstand Sensor 2 Wenn V8H2 = 1, Sensor 1
11	-	»E«	Eingabe bestätigen
12	V4H2	F	Max. Füllstand Sensor 2 Wenn V8H2 = 1, Sensor 1
13	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Füllstanddifferenz
+ Füllstandmessung
vom Sensor 2

- V0H0 = Füllstanddifferenz $\Delta h = h_1 - h_2$
- V4H0 = Füllstand Sensor 2 (oder 1)

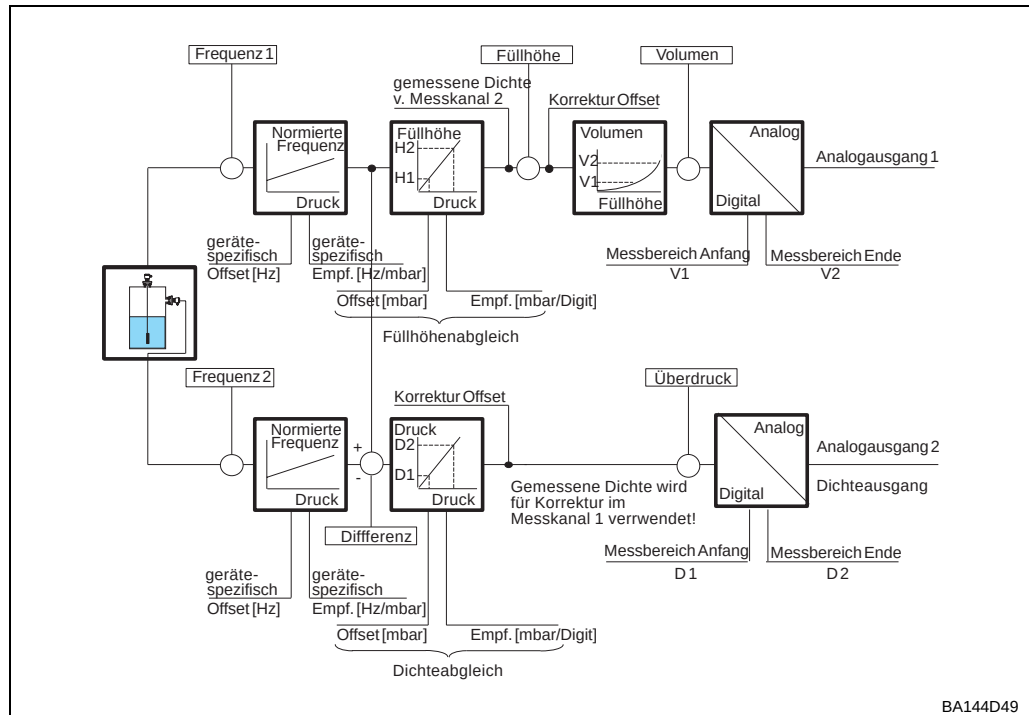
Nach dem Abgleich

- Linearisierung auf Kanal 1? (Seite 25...)
— z. B. für Durchflußmessung
- Analogausgänge und Relais (Seite 30...33)
— Ausgang 1 mißt Füllstanddifferenz $h_1 - h_2$
— Ausgang 2 mißt Füllstand h_1 oder h_2 je nach Eingabe in V8H2.

Nächster Schritt...

5.3 Dichtekompensierte Füllstandmessung

Abb. 5.10:
Blockdiagramm der dichtekom-
pensierte Füllstandmessung



Betriebsart 4

Betriebsart 4, siehe Abb. 5.10, erlaubt eine Dichtemessung auf Kanal 2, die mit einer Füllstandmessung auf Kanal 1 gekoppelt werden kann. Das Ergebnis ist eine dichtekompen-
sierte Füllstandmessung.

Meßunsicherheit für Dichtemessung

Die Meßunsicherheit ist vom Abstand zwischen den beiden Deltapiloten und dem zu messenden Dichtebereich abhängig.

$$\text{Summenfehler} = \sqrt{L_f^2 + T_f^2 + H_f^2}$$

wobei:

$$\begin{aligned} L_f &= \text{Linearitätsfehler} & \leq & \text{Linearität} \times \text{Meßwert} (= 0,098 \times \Delta p \times \Delta h) \\ T_f &= \text{Temperaturfehler} & \leq & T_k \times \Delta T \times \text{Meßbereich} \\ H_f &= \text{Hysteresenfehler} & \leq & \text{Hysteresen} \times \text{Meßbereich} \end{aligned}$$

Abstand der Deltapiloten

Äußerst wichtig bei einer Dichtemessung ist der Abstand zwischen den zwei Sonden: dieser sollte so groß wie möglich sein. So wird eine genauere Messung erreicht, was besonders zu beachten ist, falls der Dichteausgang als Steuergröße fungieren muß.

Z. B. für die Betriebsbedingungen: *Behälterhöhe 6 m; Abstand zwischen Deltapiloten: 2,5 m; Temperatur: 20°...25 °C; Dichte: 1,0...1,5 kg/dm³*. Der Meßfehler ergibt sich aus:

$$\begin{aligned} L_{f1} &\leq 0,2\% \times (1,5 \times 0,6 \text{ bar} - 1 \times 0,6 \text{ bar}) = 0,6 \text{ mbar} \\ L_{f2} &\leq 0,2\% \times (1,5 \times 0,35 \text{ bar} - 1 \times 0,35 \text{ bar}) = 0,35 \text{ mbar} \\ T_{f1} &\leq 0,01\% \times 5K \times 1,2 \text{ bar} = 0,6 \text{ mbar} \\ T_{f2} &\leq 0,01\% \times 5K \times 1,2 \text{ bar} = 0,6 \text{ mbar} \\ H_{f1} &\leq 0,1\% \times 1,2 \text{ bar} = 1,2 \text{ mbar} \\ H_{f2} &\leq 0,1\% \times 1,2 \text{ bar} = 1,2 \text{ mbar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Summenfehler} &\leq \sqrt{0,6^2 + 0,35^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,2^2 + 0,2^2} = 2,02 \text{ mbar} \\ \text{bezogen auf die Meßspanne von } 122,5 \text{ mbar} &\leq 1,65\% \end{aligned}$$

Im ungünstigsten Fall beträgt der Meßfehler der Dichtemessung 1,65 %. Je größer der Abstand zwischen den Deltapiloten, desto geringer der mögliche Meßfehler.

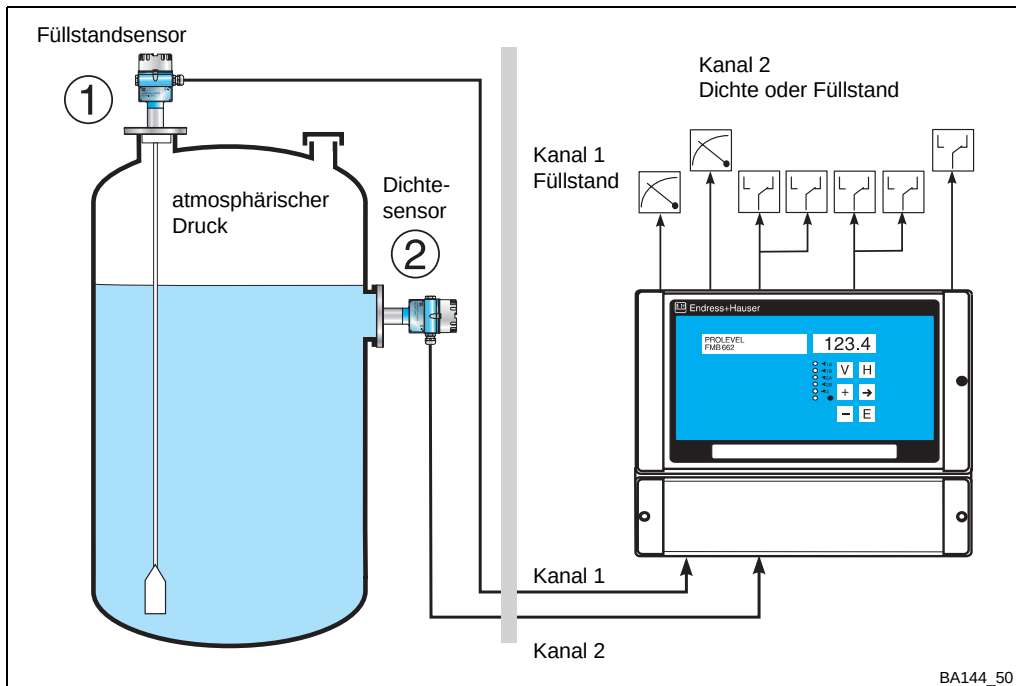


Abb. 5.11:
Meßeinrichtung für
dichtekompensierte
Füllstandmessung in einem
offenen Tank
① Messung des hydrostatischen
Drucks
② Dichtemessung

Abb. 5.11 zeigt ein Beispiel einer dichtekompensierten Füllstandmessung. Diese Messung ist nur in drucklosen Behältern möglich und wird für Anwendungen verwendet, bei denen die Dichte unbekannt ist. Dies ist der Fall bei z. B. Dichteänderungen im Behälter oder bei häufig wechselnden Produkten. Die Dichtekompensierung kann nur bei völlig bedeckter 2. Sonde vorgenommen werden. In der Zeit, in der die Sonde frei ist, wird die zuletzt gemessene Dichte zur Korrektur herangezogen.

Der Abgleich der Dichtemessung erfolgt mit dem Produkt mit der größten Dichte. Nach Eingabe der Sondenkonstanten »f0« und »Δf« für beide Sensoren, dem Sondenabgleich und dem Füllstandabgleich, teilt sich der Vorgang je nach den Bedingungen in:

- Die Dichte der Flüssigkeit ist unbekannt
- Die Dichte der Flüssigkeit ist bekannt.

In beiden Fällen muß die *Abschaltheöhe, d.h. die Einbauhöhe der zweiten Sonde, eingegeben werden*. Die Dichtekompensierung kann nur bei völlig bedeckter 2. Sonde vorgenommen werden. In der Zeit, in der die Sonde frei ist, wird die zuletzt gemessene Dichte zur Korrektur herangezogen.

Ist die Dichte des Produkts unbekannt, so muß die Empfindlichkeit der Anzeige in V7H2 eingegeben werden. Sie wird wie folgt berechnet, wobei der Einheitsfaktor aus der Tabelle entnommen wird:

$$\begin{aligned} \text{Empfindlichkeit, V7H2} &= \Delta p_{\text{mbar}} / \text{Einheitsfaktor} \\ &= \{98,07 \times \text{Abstand DB's (m)}\} / \text{Einheitsfaktor} \\ \text{oder} &= \{29,89 \times \text{Abstand DB's (ft)}\} / \text{Einheitsfaktor} \end{aligned}$$

Einheits- faktor	g/cm ³ , kg/dm ³	kg/cm ³	lb/ft ³	lb/in ³
1	1	1000	62.44	3.6136 x 10 ⁻²

Beispiel 1: Abstand zwischen Deltapilot S Sensoren = 3 m; Einheiten g/cm³
Empfindlichkeit für Dichte = 98,07 x 3 / 1 = 294,2

Beispiel 2: Abstand zwischen Deltapilot S Sensoren = 10 ft; Einheiten lb/ft³
Empfindlichkeit für Dichte = 29,89 x 10 / 62,44 = 4,787

Abgleich

Empfindlichkeit der Anzeige für Dichtemessung

Abgleich bei bekannter Dichte

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6 V7H5/V7H6		Inbetriebnahme Abschnitt 4.1
2	V8H0	4	Dichte
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V8H3	0	Abschalhöhe = 0
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V4H1	0	Tank leer, Dichte
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V0H1	0	Füllstand »leer«
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V4H2	ρ	Tank voll, Dichte
11	-	»E«	- DB 2 bedeckt Eingabe bestätigen
12	V0H2	F	Füllstand »voll«
13	-	»E«	Eingabe bestätigen
14	V8H3	Δh	Abschalhöhe*
15	-	»E«	Eingabe bestätigen

*Abschalhöhe in
Einheiten des
Abgleichs

Abgleich bei unbekannter Dichte

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6 V7H5/V7H6		Inbetriebnahme Abschnitt 4.1
2	V8H0	4	Dichte
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V8H3	0	Abschalhöhe = 0
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V4H1	0	Tank leer, Dichte
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V0H1	0	Füllstand »leer«
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V7H2	Empfind- lichkeit	Tank voll, Dichte
11	-	»E«	- siehe Seite 25 - DB 2 bedeckt Eingabe bestätigen
12	V0H2	F	Füllstand »voll«
13	-	»E«	Eingabe bestätigen
14	V8H3	Δh	Abschalhöhe*
15	-	»E«	Eingabe bestätigen

*Abschalhöhe in
Einheiten des
Abgleichs

Nach dem Abgleich

- V0H0 = Dichtekompensierte Füllstandmessung, V4H0 = Dichte

Nächster Schritt...

- Nullpunktverschiebung ? (Seite 25)
- Linearisierung auf Kanal 1? (Seite 25...)
- Analogausgänge und Relais (S. 30...33)

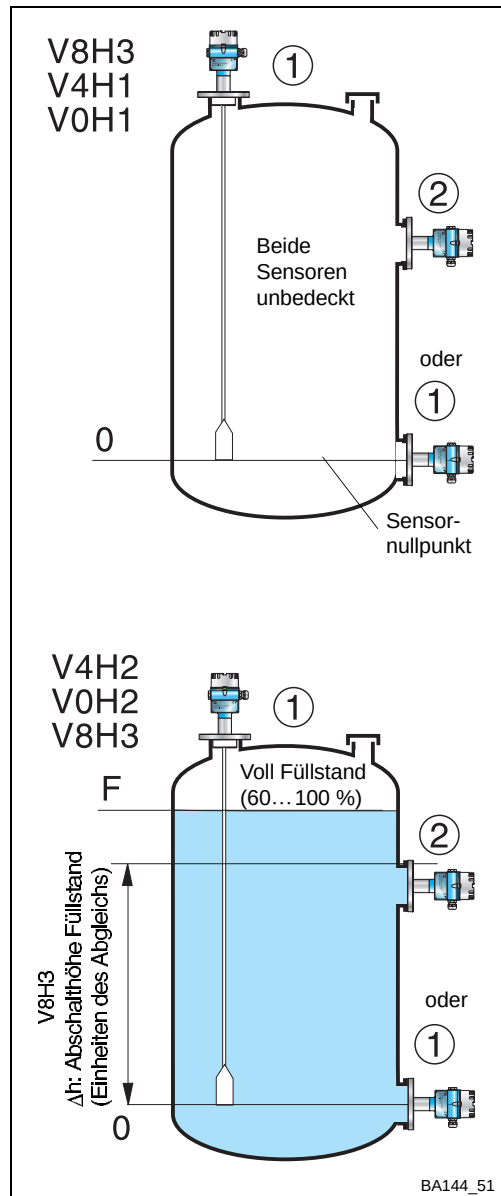


Abb. 5.12:
Parameter für dichtekompensierten
Füllstandabgleich

6 Diagnose und Störungsbeseitigung

Das Prolevel FMB 662 stellt verschiedene Funktionen zur Inbetriebnahme und Funktionsprüfung zur Verfügung. In diesem Kapitel werden folgende Punkte beschrieben:

- Fehlererkennungssystem
- Fehlermeldungs- und Fehleranalyse-Tabelle
- Simulation
- Hinweise zum Ersetzen von Meßumformern und Sensoren
- Reparaturen

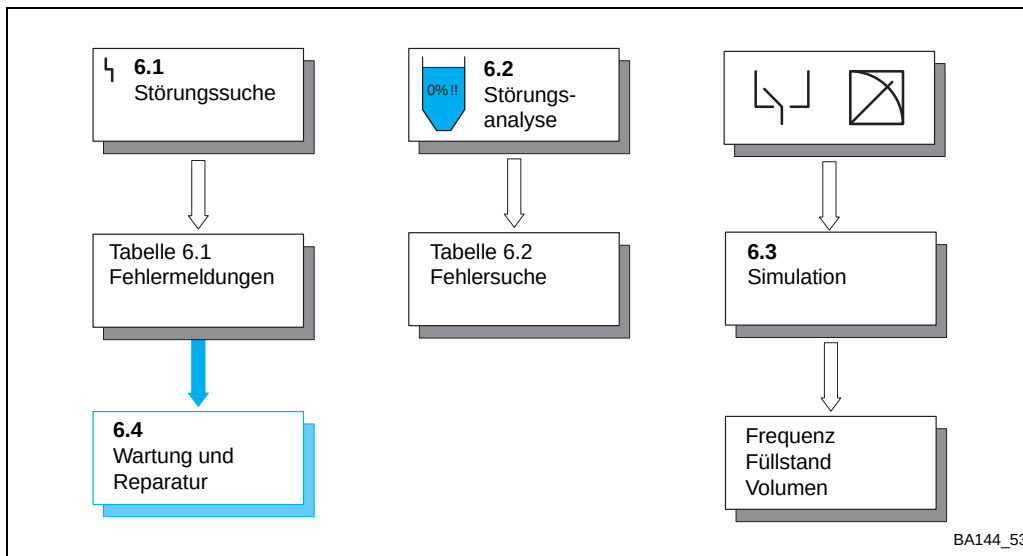


Abb. 6.1:
Fehlersuche und -analyse für
Prolevel FMB 662

6.1 Störungserkennung

Erkennt das Prolevel FMB 662 eine Störung, bei der die weitere Messung nicht möglich ist:

Störungen

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED, das Störmelderelais fällt ab und die Messung wird abgebrochen
- nehmen die Grenzwertrelais den im Feld V1H3/V5H3 gewählten Zustand an
- ist aus Matrixposition V9H0 der aktuelle Fehlercode für die Fehlerdiagnose ersichtlich.

Bei mehreren Fehlern wird der Code mit der höchsten Priorität angezeigt. Weitere Codes können mit den Tasten »+« oder »-« aufgerufen werden, wenn das Feld V9H0 angewählt ist. Wird der Fehler behoben, erlischt der Code in V9H0:

- Der letzte Fehler ist aus Matrixposition V9H1 ersichtlich
- Mit der »E«-Taste kann die Anzeige in V9H1 gelöscht werden.

Fällt die Stromversorgung aus, fallen alle Relais ab.

Erkennt das Prolevel FMB 662 eine Warnung, bei der eine weitere Messung möglich ist:

Warnungen

- blinkt die rote Störmelde-LED, das Prolevel mißt jedoch weiter — je nach Fehler könnte der Meßwert falsch sein
- bleibt das Störmelderelais angezogen
- ist der Fehlercode in V9H0 ersichtlich.

Was die Fehlermeldungen bzw. Warnungen bedeuten, ist in Tabelle 6.1 nach Prioritäten aufgelistet.

Tabelle 6.1:
Fehlermeldungen

Code Kanal 1	Code Kanal 2	Type	Ursache und Beseitigung
E 101-106		Störung	Elektronischer Gerätefehler, - Beseitigung durch Endress+Hauser Service
E 107		Störung	Batteriefehler - Sofort Eingabeparameter sichern! - Danach umgehender Batteriewechsel durch unterwiesenes Personal
E 201-202	E 301-302	Störung	Fehler in der Sonde in Kanal 1 oder 2 - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 400		Störung	Fehler in der Sonde in Kanal 1 + 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Betriebsart überprüfen, Betriebsart V8H0
E 401	E 402	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung von Kanal 1 oder 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 403		Störung	Unterschied zwischen den in zwei Kanälen gemessenen Werten zu groß (nur im Zweikanal-Betrieb) - Max. möglichen Unterschied in V8H1 feststellen - Mögliche Ursachen für die große Differenz überprüfen
E 600	E 601	Warnung	Interner Prüfkodex der PFM-Übertragung - Bei kurzzeitigem Auftreten ohne Bedeutung
E 602	E 603	Warnung	Nicht monoton steigende Behälterkennlinie (Volumen steigt nicht mit Füllstand an) - Behälterkennlinie überprüfen und korrigieren
E 604	E 605	Warnung	Weniger als 2 Stützpunkte der Behälterkennlinie - Mindestens 2 Stützpunkte eingeben
E 606	E 607	Warnung	Angewählte werkseitig programmierte Behälterkennlinie ist nicht vorhanden (V2H6 = 0 bzw. V6H6 = 0) - Andere Linearisierungsfunktion wählen. Diagnosecode kann beseitigt werden durch Drücken der Taste "E" in Feld V2H0 oder V6H0
E 608	E 609	Warnung	Wert in V0H5 größer als in V0H6 (Kanal 1) bzw. in V4H5 größer als in V4H6 (Kanal 2) - Eingabe überprüfen
E 610	E 611	Warnung	Abgleichfehler, Kanal 1 oder 2 (»Leer«Abgleich > »Voll« Abgleich) - Abgleich wiederholen
E 613	E 614	Warnung	Gerät im Simulationsbetrieb, Kanal 1 oder 2 - Nach Ende des Simulationsbetriebes Gerät in gewünschte Betriebsart zurückschalten

6.2 Fehleranalyse

Tabelle 6.2, die Fehleranalyse, listet die häufigsten Fehler auf.

Fehleranalyse-Tabelle

Störung	Ursache und Beseitigung
Meßwert falsch	• Abgleich nicht korrekt? Meßwert vor Linearisierung, V0H9, überprüfen. - Falsch? Leer- und Vollabgleich V0H1/V0H2 oder V4H1/V4H2 überprüfen • Abgleich korrekt? Linearisierung überprüfen - Betriebsart überprüfen,V8H0 • Dichteänderung des Produkts - neuen Dichtefaktor in V3H3 oder V7H3 eingeben (siehe Seite 29) - Neuabgleich - Betriebsart 4 benutzen? • Sensor beschädigt - Überprüfen und evt. Fehler beseitigen
Relais sprechen nicht korrekt an	• Falsche Einstellung, z. B. in falschen Einheiten - Relaiseinstellung überprüfen - Relaiszuordnung überprüfen, V1H4, V5H4 - Simulation einschalten, Abschnitt 6.3, schalten die Relais, dann Verdrahtung überprüfen

*Tabelle 6.2:
Tabelle zur Fehlerdiagnose bei
Störungen ohne Fehleranzeige*

6.3 Simulation

Mit der Simulation können das Prolevel sowie externe Nachfolgergeräte geprüft werden:

- Geben Sie 6 in V8H0 ein, um die Simulation des Kanal 1 zu aktivieren
- Geben Sie 7 in V8H0 ein, um die Simulation des Kanal 2 zu aktivieren
- Geben Sie 0...4 in V8H0 ein, um die Simulation zu beenden und zur Messung zurückzukehren.

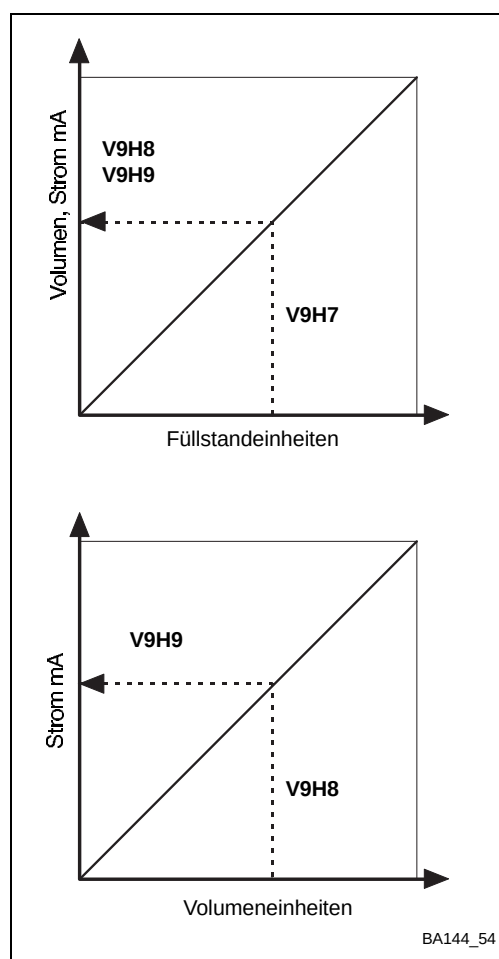
Die rote Störmelde-LED blinkt während der Simulation (Warnung E613 oder E614). Die folgenden Simulationen sind möglich:

Matrix	Eingabe	Simulierte Variable
V9H6	Frequenz (Hz)	Frequenz, Füllstand, Volumen, Strom
V9H7	Füllstand	Füllstand, Volumen, Strom
V9H8	Volumen	Volumen, Strom
V9H9	Strom (-2...+22 mA)	Strom

Die Füllstandssimulation benutzt den letzten Meßwert als Defaultwert in V9H7.

Beispiel:
Simulation von Volumen und Strom auf Kanal 1 durch Eingabe des Füllstands in V9H7

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H7	z. B. 80 %	Füllstand eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V9H8	**.**	Volumen für Füllstand
6	V9H9	**.**	Strom für Füllstand
7	V8H0	z. B. 1	Betriebsart
8	-	»E«	Eingabe bestätigen



Beispiel:
Simulation des Stroms auf Kanal 2 durch Eingabe des Volumens in V9H8

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	7	Simulation Kanal 2
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H8	z. B. 500	Volumen = 500 hl
4	V9H9	**.**	Strom für Volumen
5	V8H0	z. B. 1	Betriebsart
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Simulation eines Stroms auf Kanal 1 durch Eingabe eines Stroms in V9H9

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H9	16	16 mA
4	V8H0	z. B. 0	Betriebsart
5	-	»E«	Eingabe bestätigen

Abb. 6.2:
Betriebsart Simulation

6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren

Soll das Prolevel FMB 662 ausgetauscht werden, ist kein neuer Abgleich nötig. Sie müssen lediglich Ihre notierten Parameter des alten Meßumformers in den neuen Meßumformer eintippen. Bei Geräten mit Schnittstelle Rackbus RS 485 können die Parameter von einem Personal-Computer umgeladen werden.

- Vorgänge, bei denen eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten ist, müssen entsprechend eingetippt werden.
- Eine Linearisierung muß immer manuell in V2H0 aktiviert werden.

Meßumformer Prolevel FMB 662

Vorausgesetzt, daß die Sondenkonstanten während des Abgleichs eingegeben worden sind, ist ein Neuabgleich nach Austausch des Elektronikeinsatzes bzw. Sensors nicht mehr nötig (Füllstandmessung). Die Messungen können wieder aufgenommen werden sobald die Konstanten in die Matrix eingegeben wurden.

Sonden

- Falls die alten Sondenkonstanten nicht eingegeben werden, ist das System wieder abzugleichen

Die neuen Sondenkonstanten sind in Tabelle 2.2, Kapitel 2.1 zu finden. Sie sind wie folgt einzugeben:

- Nullfrequenz (Offset) = f_0
- Empfindlichkeit = Δf

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z. B. 100,2	Nullfrequenz eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z. B. 0,998	Empfindlichkeit eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Vorgehensweise

Kanal 2
V7H5
↓
V7H6

6.5 Reparatur

Überprüfen Sie die Sonden bei jeder Inspektion der Behälter. Eventuell die Sonden von Ansatzbildung befreien. Bei der Reinigung die Sonden immer mit Sorgfalt behandeln.

Falls Sie eine Sonde oder ein Prolevel FMB 662 zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel bei mit folgenden Informationen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produktes
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers



Achtung!

Achtung!

- Bitte folgende Maßnahmen ergreifen, bevor Sie eine Sonde zur Reparatur einschicken:
 - Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste
 - Dies ist besonders wichtig, wenn das Füllgut 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, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

7 Anhang

7.1 Abgleich und Linearisierung in Volumeneinheiten

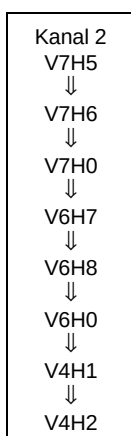
Benutzen Sie folgende Vorgänge, falls Sie in Volumeneinheiten abgleichen und gleichzeitig eine Linearisierung möchten.

Abgleich für liegende Zylinder

Die Reihenfolge für die Eingabe der Parameter muß unbedingt eingehalten werden. Zwei Parameter müssen eingegeben werden:

- Tankdurchmesser **D**
- Tankvolumen **V**.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5	670	Werkseinstellung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	f_0	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	S	Empfindlichkeit
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V3H0	1	Volumeneinheiten
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H7	D	Tankdurchmesser, %, m oder ft
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H8	V	Tankvolumen*, hl, gal...
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H0	1	Linearisierung aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen
15	V0H1	E	Tank leer, aktuelles Volumen in hl, gal...
16	-	»E«	Eingabe bestätigen
17	V0H2	F	Tank voll, aktuelles Volumen in hl, gal...
18	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

Hinweis!

- D bestimmt die Füllstandseinheiten in V0H9
- Bei V = 100 erfolgt die Eingabe in %Volumen

Nach der Linearisierung

- Volumen kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9

Nächster Schritt...

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 30...33).

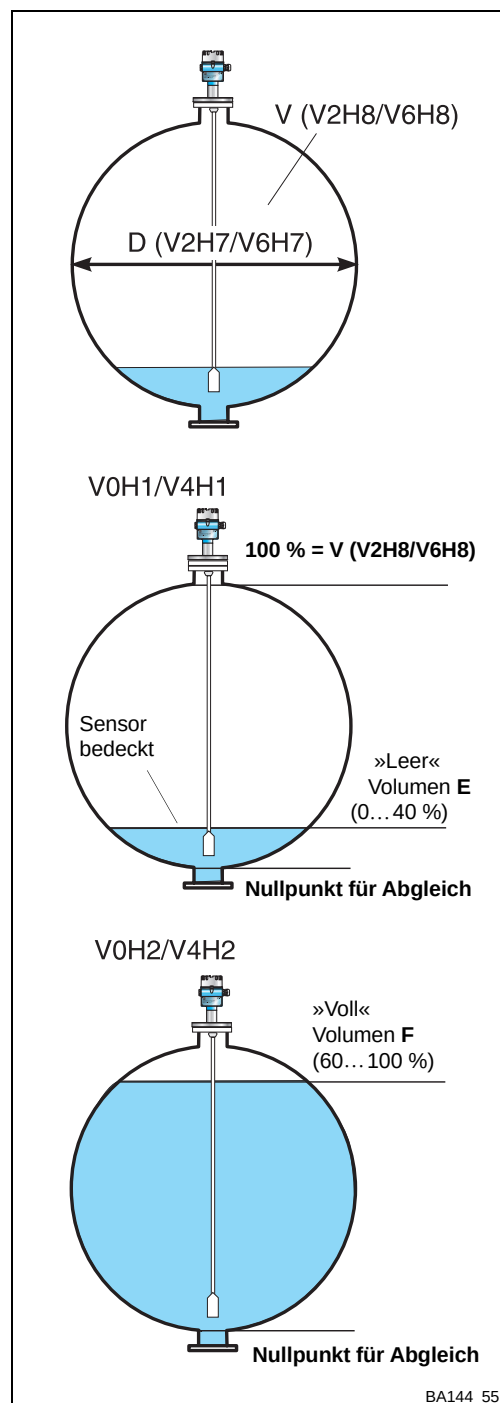


Abb. 7.1:
Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem horizontal liegendem Zylinder

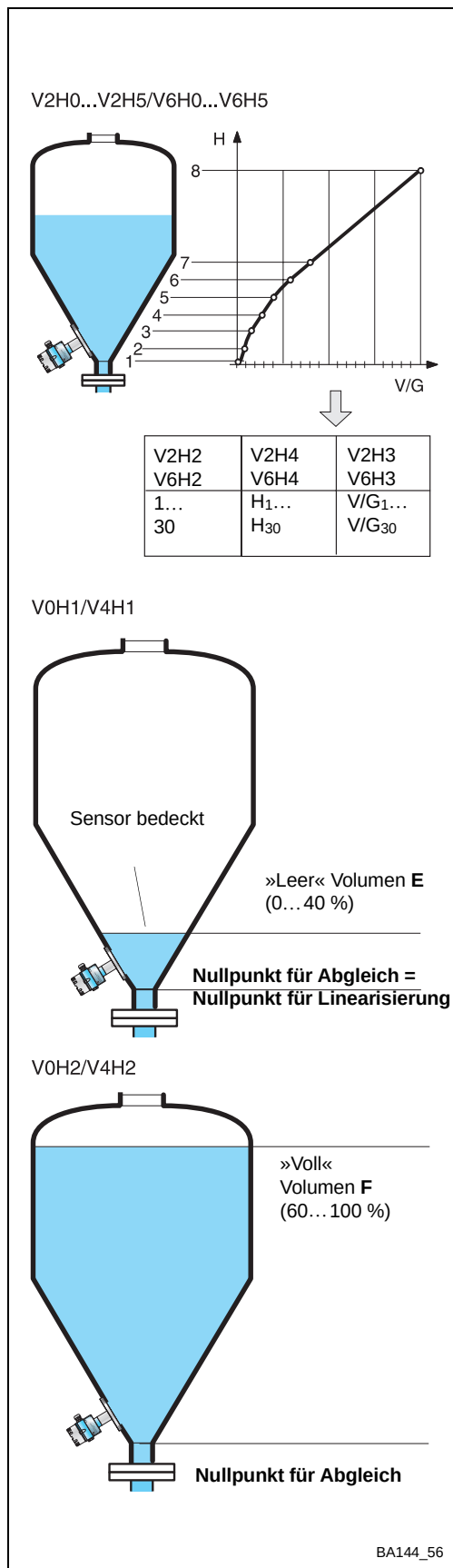


Abb. 7.2:
Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

Sie brauchen eine monoton steigende Linearisierungstabelle, max. 30 Wertepaare H/V oder H/G

- Füllstand H in %, m oder ft
- Volumen V oder Gewicht G in technischen Einheiten.

Abgleich für Tanks mit konischem Auslauf

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5	670	Werkseinstellung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	f ₀	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	S	Empfindlichkeit
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V3H0	1	Volumeneinheiten
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H1	0	Manuelle Eingabe
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H2	1	Tabelle-Nr.
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H3	V/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
14	-	»E«	Eingabe bestätigen
15	V2H4	H _{1...30}	Füllstand m oder ft*
16	-	»E«	Eingabe bestätigen
17	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* — springt auf V2H3
*Weiter mit # 13...17 für alle Wertepaare			
18	V2H0	3	"manuell" aktivieren
19	-	»E«	Eingabe bestätigen
20	V0H1	E	Tank leer, aktuelles Volumen in hl, gal...
21	-	»E«	Eingabe bestätigen
22	V0H2	F	Tank voll, aktuelles Volumen in hl, gal...
23	-	»E«	Eingabe bestätigen

Kanal 2
V7H5
↓
V7H6
↓
V7H0
↓
V6H1
↓
V6H2
↓
V6H3
↓
V6H4
↓
V6H5
↓
V6H0
↓
V4H1
↓
V4H2

Hinweis!

- Erstes Paar ~ 0 % Füllstand, in %, m, ft.
Letztes Paar ~ 100 % Füllstand, in %, m, ft.
- Bei Fehler E602 oder E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0 aktivieren



Hinweis!

- Volumen/Gewicht kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9

Nach der Linearisierung

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 30...33).

Nächster Schritt...

Stichwortverzeichnis

A

Abgleich	
»trocken« für hydrostatische Sensoren	28
dichtekompensierte Füllstandmessung	44
Füllstand	24
Füllstanddifferenzmessung bei einer Rechensteuerung	42
Füllstandmessung in Behältern mit Unter- bzw.	
Überdruck	36
liegende Zylinder	25, 52
stehende Zylinder	24
Trockenabgleich« bei Nenndruck mit vollem Tank	41
Allgemeine Angaben	11
Analogausgang	15
0/4 mA- und 20 mA-Werte	31
Ausgang bei Störung	31
Integrationszeit	30
Signalbereich	30
Anwendung	6
Aufnehmer	13
Ausgangskenngrößen	11
Austausch der Geräte	51

B

Bedienmatrix	vii, 18
Bedienung	18 - 21
Betriebsarten	9, 23, 36
Busversorgung	17

C

Commulog VU 260 Z	18, 20
-------------------	--------

D

Diagnose und Störungsbeseitigung	47 - 51
Dichtekorrektur	29

E

Elektrischer Anschluß	
Prolevel	15
Rackbus RS 485	17
Sensoren	16

F

Fehleranalyse	49
Fehlermeldungen	48
Füllstandmessung	22 - 34

H

Handbediengerät Commulog VU 260 Z	18, 20
Hilfsenergie	11

I

Inbetriebnahme	23
Installation	12 - 17

L

Linearisierung	25-27, 52 - 53
halbautomatische	27
liegende Zylinder	25
löschen eines Wertepaares	27
Tank mit konischem Auslauf	26, 53

M

Max. Sicherheitsschaltung	33
Mechanische Angaben	11
Meßunsicherheit	36
Dichtemessung	44
Meßwertanzeige	34
Min.-Sicherheitsschaltung	33
Montage	14

P

Parameterverriegelung	34
-----------------------	----

R

Rackbus RS485	15, 17, 21
Relais	9, 15, 32
Betriebsart	32
Grenzwertrelais	47
Hysterese	32
Min.-Sicherheitsschaltung	33
Relais bei Störung	32
Schaltpunkt	32
Sicherheitsschaltung	32
Störmelderelais	47
Zuordnung	32
Max.-Sicherheitsschaltung	33
Reparatur	51
Rohrbefestigung	14

S

Sensoren	13
Sicherheitshinweise	3 - 4
Sondenkonstanten	13, 23, 42, 51
Standort	14
Störung	31 - 32, 47

T

Tastatur und Anzeige	19
Technische Daten	10
Terminierungswiderstand	17

U

Umgebungsbedingungen	11
Umgebungstemperatur	14

W

Warnungen	4, 47
Werkseinstellung	22 - 23
Wetterschutzhaube	14

Z

Zertifikate	3
-------------	---

Bedienmatrix

Bedienmatrix und Werkseinstellungs-Matrix

In dieser Matrix können die eingegebenen Werte eingetragen werden.

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

Anzeigefeld

Diese Matrix bietet einen Überblick der Werkseinstellung (Default-Werte).

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0		0.0	100.0	0	1	0.0	100.0	1		
V1	90.0	1	2.0	0	1					
V2	0	0	1	0.0	0.0	1	0	100	100	
V3	0	0.0	10.0	1.000	0.0	0.0	1.0			
V4		0.0	100.0	0	1	0.0	100.0	1		
V5	90.0	1	2.0	0	2					
V6	0	0	1	0.0	0.0	1	0	100	100	
V7	0	0.0	10.0	1.000	0.0	0.0	1.0			
V8	0	9990	2	20.0	0					670
V9				733	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0

Parameter Matrix

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Abgleich Kanal 1	Anzeige aktueller Meßwert	Leer- abgleich	Voll- abgleich	Ausgangs- strom 0 = 0...20mA 1 = 4...20mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A1 bei Störung 0 = -10 % 1 = +110 % 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz Kanal 1	Meßwert (vor Linearisierung)
V1 Grenzwert Kanal 1	Relais 1 Schalt- punkt	Relais 1 0 = Min.- 1 = Max.- Sicherheit	Relais 1 Hysterese	Relais 1 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = wie V0H7/V4H7	Relais 1 Zuordnung 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V2 Lineari- sierung Kanal 1	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=3 löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen/ Gewicht	Eingabe Füllstand	Nächste Tab. Nr.		Durchmesser für Behälter zyl. liegend	Volumen für Behälter zyl. liegend	
V3 Erweiterter Abgleich Kanal 1	Abgleich 0=Füllstand 1=Volumen	Offset	Empfind- lichkeit	Dichtefaktor Kanal 1	Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Sensor)	Empfindlich- keit (Sensor)		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V4 Abgleich Kanal 2	Anzeige aktueller Meßwert	Leer- abgleich	Voll- abgleich	Ausgangs- strom 0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A2 bei Störung 0 = -10 % 1 = +110 % 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz Kanal 2	Meßwert (vor Linearisierung)
V5 Grenzwert Kanal 2	Relais 2 Schalt- punkt	Relais 2 0 = Min.- 1 = Max.- Sicherheit	Relais 2 Hysterese	Relais 2 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = wie V4H7/V0H7	Relais 2 Zuordnung 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V6 Lineari- sierung Kanal 2	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=3 löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen/ Gewicht	Eingabe Füllstand	Nächste Tab. Nr.		Durchmesser für Behälter zyl. liegend	Volumen für Behälter zyl. liegend	
V7 Erweiterter Abgleich Kanal 2	Abgleich 0=Füllstand 1=Volumen	Offset	Empfind- lichkeit	Dichtefaktor Kanal 2	Nullpunkt- verschie- bung	Offset (Sensor)	Empfindlich- keit (Sensor)		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V8 Betriebsart	0= Zweikanal 1=nur Kanal1 2=nur Kanal 2 3=Differenz 4=Dichte 6/7=Sim.Kan. 1/2	Max.Diff. bei Zweikanal- Betrieb	Analog- Ausgang 2 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2	Abschalt- höhe für Mode 4	Sensor- anpassung 0 = »L« 1 = Behälter befüllt 2 = »H«				Anzeige Differenz in Mode 3 und 4	Eingabe Verriegelung < 670 oder > 679
V9 Service und Simulation	Anzeige aktueller Diagnose- Code	Anzeige letzter Diagnose- Code		Geräte- und Software- version	Rackbus- Adresse	Reset auf Werkseinst. 670...679	Simulation Frequenz	Simulation Füllstand	Simulation Volumen	Simulation Strom
VA VU 260 Z ZA 67...	Tag Nr. Kanal 1	Tag Nr. Kanal 2	Einheiten Meßwerte, Kanal 1, vor Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 1, nach Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 2, vor Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 2, nach Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal 1, vor Linearisierung	Anzeige Meßwerte , Kanal 1, nach Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal 2, vor Linearisierung	Anzeige Meßwerte , Kanal 2, nach Linearisierung



Anzeigefeld

Europe		
Austria □ Endress+Hauser Ges.m.b.H. Wien Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35		
Belarus Belorgsintez Minsk Tel. (01 72) 263166, Fax (01 72) 263111		
Belgium □ Endress+Hauser S.A./N.V. Brussels Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553		
Bulgaria INTERTECH-AUTOMATION Sofia Tel. (02) 652809, Fax (02) 652809		
Croatia □ Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6601418		
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690		
Czech Republic □ Endress+Hauser GmbH+Co. Praha Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179		
Denmark □ Endress+Hauser A/S Søborg Tel. (31) 673122, Fax (31) 673045		
Estonia Elvi-Aqua Tartu Tel. (7) 422726, Fax (7) 422727		
Finland □ Endress+Hauser Oy Espoo Tel. (90) 8596155, Fax (90) 8596055		
France □ Endress+Hauser Huningue Tel. 89696768, Fax 89694802		
Germany □ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555		
Great Britain □ Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841		
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714		
Hungary Mile Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2615535		
Iceland Vatnshreinsun HF Reykjavik Tel. (05) 889616, Fax (05) 889613		
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182		
Italy □ Endress+Hauser Italia S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 92106421, Fax (02) 92107153		
Jugoslavia Meris d.o.o. Beograd Tel. (11) 4442966, Fax (11) 430043		
Latvia Raita Ltd. Riga Tel. (02) 254795, Fax (02) 7258933		
Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414		
Luxembourg □ Endress+Hauser S.A./N.V. Brussels Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553		
Netherland □ Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825		
Norway □ Endress+Hauser A/S Tranby Tel. (032) 851085, Fax (032) 851112		
Poland Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warszawy Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085		
Portugal Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais Linda-a-Velha Tel. (01) 4172637, Fax (01) 4185278		
Romania Romconseng SRL Bucharest Tel. (41) 4101634, Fax (01) 4101634		
Russia Endress+Hauser Moscow Office Moscow Tel., Fax: see Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International		
Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (7) 5213161, Fax (7) 5213181		
Slovenia Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298		
Spain □ Endress+Hauser S.A. Barcelona Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839		
Sweden □ Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 6261600, Fax (08) 6269477		
Switzerland □ Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (061) 7156222, Fax (061) 7111650		
Turkey Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri İstanbul Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775		
Ukraine Industria Ukraïna Kiev Tel. (44) 2685213, Fax (44) 2685213		
Africa		
Egypt Anasias Heliopolis/Cairo Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008		
Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657		
Nigeria J F Technical Invest. Nig. Ltd. Lagos Tel. (1) 62234546, Fax (1) 62234548		
South Africa □ Endress+Hauser Pty. Ltd. Sandton Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977		
Tunisia Contrôle, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595		
America		
Argentina □ Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. (01) 5238008, Fax (01) 5220546		
Bolivia Tritec S.R.L. Cochabamba Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981		
Brazil □ Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. (011) 5363455, Fax (011) 5363067		
Canada □ Endress+Hauser Ltd. Burlington, Ontario Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444		
Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. (02) 2050100, Fax (02) 2258139		
Colombia Colsein Ltd. Bogota D.C. Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6107868		
Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel. 2961542, Fax 2961542		
Ecuador Insetec Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 251242, Fax (02) 461833		
Guatemala ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A. Ciudad de Guatemala, C.A. Tel. (02) 345985, Fax (02) 327431		
Mexico □ Endress+Hauser I.I. Mexico City Tel. (5) 5689658, Fax (5) 5684183		
Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. (021) 213989, Fax (021) 26583		
Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151		
USA □ Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-1489		
Venezuela H. Z. Instrumentos C.A. Caracas Tel. (02) 9798813, Fax (02) 9799608		
Asia		
China □ Endress+Hauser Shanghai Instrumentation Co. Ltd. Shanghai Tel. (021) 64646700, Fax (021) 64747860		
□ Endress+Hauser Beijing Office Beijing Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068		
Hong Kong □ Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel. 25283120, Fax 28654171		
India □ Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. (022) 6045578, Fax (022) 6040211		
Indonesia PT Grama Bazita Jakarta Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089		
Japan □ Sakura Endress Co., Ltd. Tokyo Tel. (042) 540611, Fax (0422) 550275		
Malaysia □ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800		
Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884		
Papua-Neuguinea SBS Electrical Pty Limited Port Moresby Tel. 53251188, Fax 53259556		
Philippines Brenton Industries Inc. Makati Metro Manila Tel. (2) 8430661-5, Fax (2) 8175739		
Singapore □ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd. Singapore Tel. 4688222, Fax 4666848		
South Korea □ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd. Seoul Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838		
Taiwan Kingjari Corporation Taipei R.O.C. Tel. (02) 7183938, Fax (02) 7134190		
Thailand □ Endress+Hauser Ltd. Bangkok Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810		
Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227		
Iran Telephone Technical Services Co. Ltd. Tehran Tel. (021) 8746750, Fax(021) 8737295		
Israel Instrumetrics Industrial Control Ltd. Tel-Aviv Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992		
Jordan A.P.Parpas Engineering S.A. Amman Tel. (06) 5539283, Fax (06) 5539205		
Kingdom of Saudi Arabia Anasia Jeddah Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929		
Kuwait Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C. Safat Tel. 2434752, Fax 2441486		
Lebanon Nabil Ibrahim Jbeil Tel. (3) 254051, Fax (9) 944080		
Sultanate of Oman Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. L.L.C. Ruwi Tel. 602009, Fax 607066		
United Arab Emirates Descon Trading EST. Dubai Tel. (03) 359522, Fax (04) 359617		
Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338		
Australia + New Zealand		
Australia GEC Alsthom LTD. Sydney Tel. (02) 96450777, Fax (02) 97437035		
New Zealand EMC Industrial Instrumentation Auckland Tel. (09) 4449229, Fax (09) 4441145		
All other countries		
□ Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International D-Weil am Rhein Germany Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345		

http://www.endress.com

