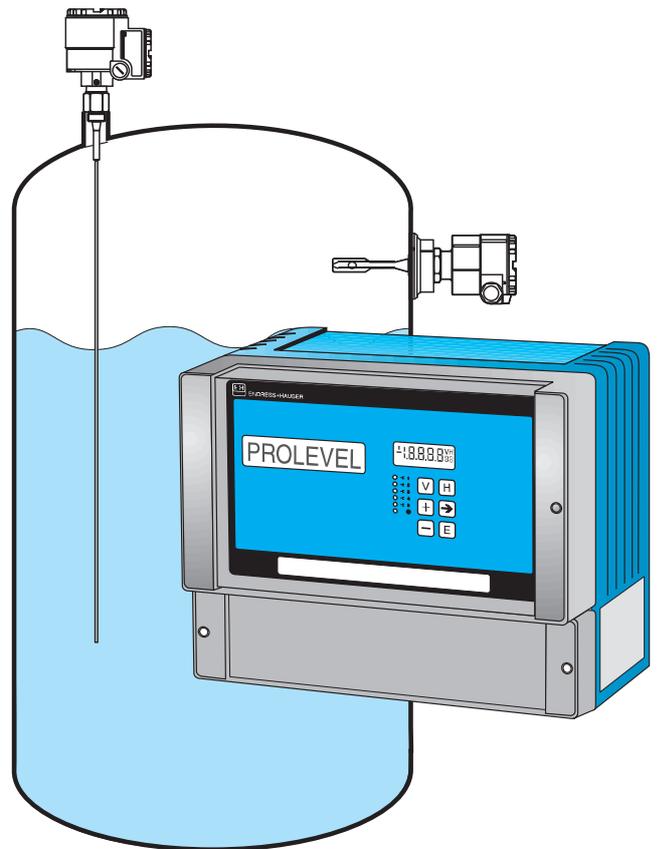
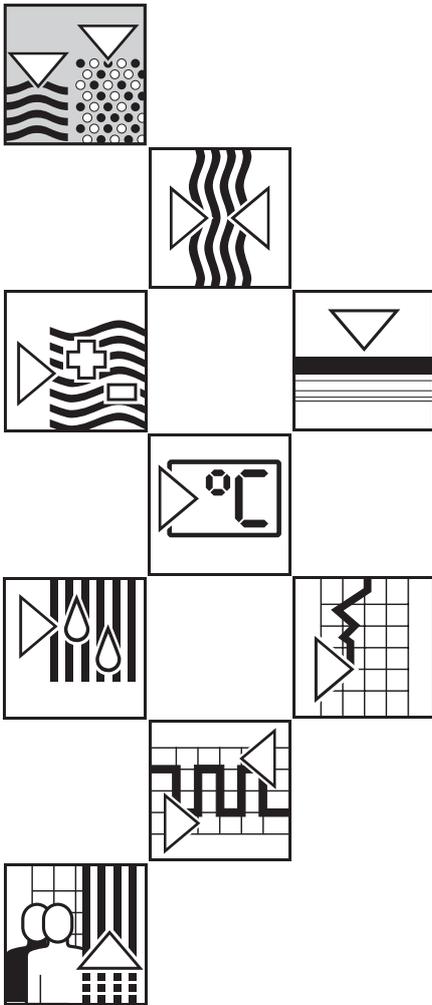


prolevel FMC 661 Füllstandmeßtechnik

Betriebsanleitung



Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



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 Sonden und Aufnehmer	13	
2.2 Montage des Prolevel FMC 661	14	
2.3 Anschluß des Prolevel FMC 661	15	
2.4 Anschluß des Sensors	16	
2.5 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)	18	
3 Bedienung	19	
3.1 Bedienmatrix	19	
3.2 Tastatur und Anzeige	20	
3.3 Handbediengerät Commulog VU 260 Z	21	
3.4 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)	22	
4 Füllstandmessung	23	
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 Füllstandmessung mit Grenzscharter	35	
5.1 Füllstandmessung mit automatischer Abgleichkorrektur	36	
5.2 Externer Grenzscharter	39	
6 Diagnose und Störungsbeseitigung	40	
6.1 Störungserkennung	40	
6.2 Fehleranalyse	42	
6.3 Simulation	43	
6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren	44	
6.5 Reparatur	45	
7 Anhang	46	
7.1 Abgleich und Linearisierung in Volumeneinheiten	46	
Stichwortverzeichnis	48	
Bedienmatrix	im Rückumschlag	

Sicherheitshinweise

Das Prolevel FMC 661 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.

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Zertifikate

Zertifikat	Meßumformer	Hinweise
Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-96.D.2074	Prolevel FMC 661	[EEx ia] IIC, außerhalb des Ex-Bereichs montieren
CSA LR 53988-81	FMC 661	Class I, II, III Div. I Groups A-G
FM J.I. 0Z2A7.AX	FMC 661	Class I, II, III Div. I Groups A-G
Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-93.C.2171 X ZE 104F/00/d für Inland ZE 103F/00/d, e, f für Ausland PTB Nr. Ex-93.C.2062 X ZE 097F/00/d	Kapazitive Sonden Multicap DC 11, DC 16, DC 21, DC 26 mit Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z	EEx ia IIC T4...T6 für Anschluß an Kanal 1 oder 2 des Prolevel FMC 661 nicht für den Geltungsbereich der ElexV
Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-96.D.2017 X	DB 50...53 mit FEB 17 oder FEB 17 P	EEx ia IIC T4...T6
KEMA Nr. Ex-92.C.8494 ZE 076F/00/d, e, f für Ausland	Liquiphant FDL 30, 31, 35, 36	EEx ia IIC T6 für Anschluß an Kanal 2 des Prolevel FMC 661
Baumusterprüfbescheinigung BVS 93.Y.8004 B	Kapazitive Sonden 11450 S; 21265 S mit Elektronikeinsatz EC 17 Z	Staub-Ex, Zone 10 (Germany) für Anschluß an Kanal 2 des Prolevel FMC 661
German Lloyd Nr. 97517 HH	Prolevel FMC 661 Kapazitive-Sonden Elektronikeinsatz EC 37 oder EC 47 Elektronikeinsatz EC 17 Z	Füllstandmessung auf Kanal 1 (EC 37 Z oder EC 47 Z) Grenzstanddetektion auf Kanal 2 (EC 17 Z) Geeignet für unbeschränkten Einsatz innerhalb der Regeln
German Lloyd Nr. 99350-97HH	DB 50, 50 L, 52, 53 mit FEB 17 oder FEB 17 B	

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 FMC 661 ist ein Feldgerät für die Füllstandmessung, das mit hydrostatischen Druckaufnehmern bzw. kapazitiven Sonden betrieben wird. 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 FMC 661 für die Standardanwendung einschließlich Linearisierung, Analogausgänge, Relais und Verriegelung der Parametermatrix.
- Kapitel 5: Füllstandmessung mit Grenzschalter;
beschreibt die automatische Abgleichskorrektur sowie andere Betriebsarten des Prolevel FMC 661.
- 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 Einstellung des Prolevel FMC 661.

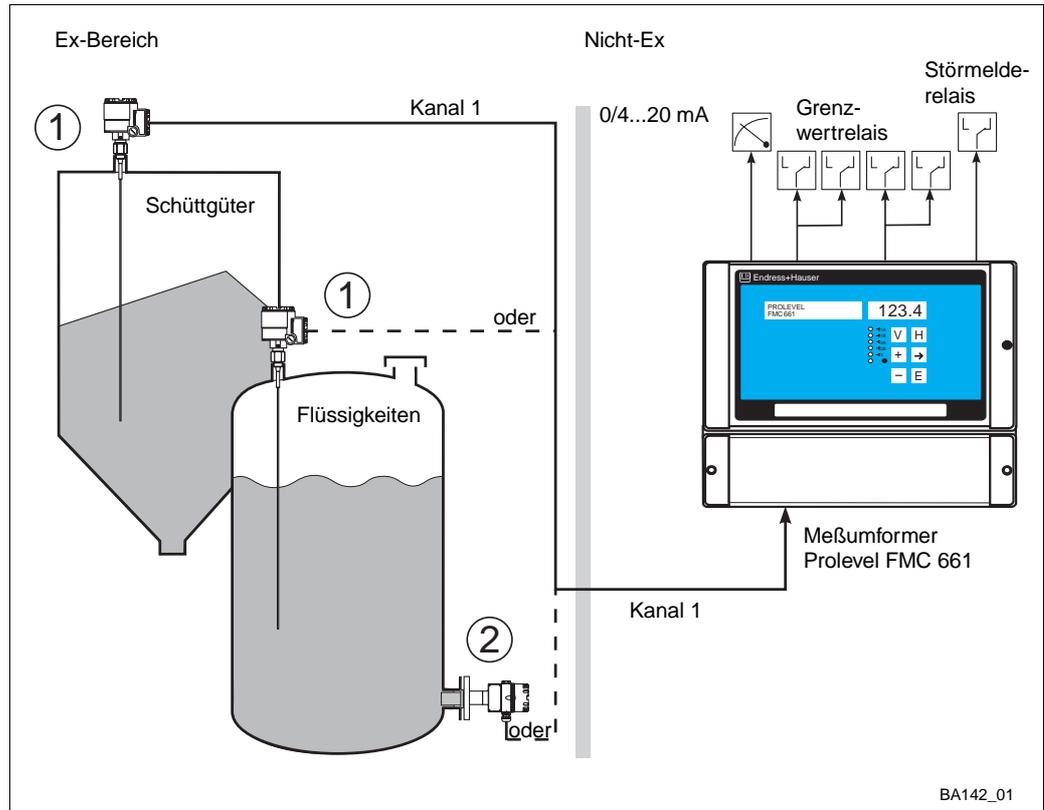
Ergänzende Dokumentation

- BA 028 F Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- BA 134 F 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 mit Prolevel
FMC 661
① Kapazitive Sonde
② Hydrostatische Sonde



Das Prolevel FMC 661 wird für die kontinuierliche Füllstandmessung mit einer kapazitiven oder einer hydrostatischen Sonde eingesetzt. Ein zweiter Kanal erlaubt eine Grenzstanddetektion mit kapazitiver- bzw. Vibrationssonde. Nachfolgende Anwendungen werden beschrieben:

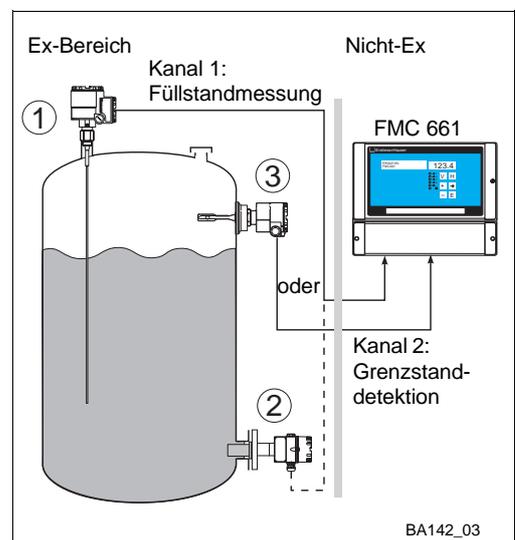
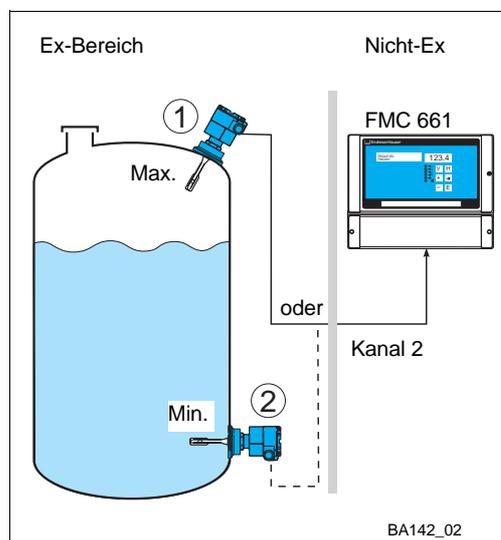
- Füllstand- bzw. Volumenmessung von Schüttgütern und Flüssigkeiten ... Kapitel 4
- Grenzstanddetektion ... Kapitel 5
- Füllstandmessung mit automatischer Abgleichkorrektur ... Kapitel 5.

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:
Prolevel FMC 661 mit
Grenzschalter Liquiphant
① Max. Sicherheitsschaltung
② Min. Sicherheitsschaltung

Rechts:
Prolevel FMC 661 mit gleich-
zeitiger Füllstandmessung und
Grenzstanddetektion
① kapazitive Sonde
② hydrostatischer
Druckaufnehmer
③ Grenzschalter

Die gleiche Meßeinrichtung wird
für die automatische Abgleich-
korrektur verwendet



1.2 Meßsystem

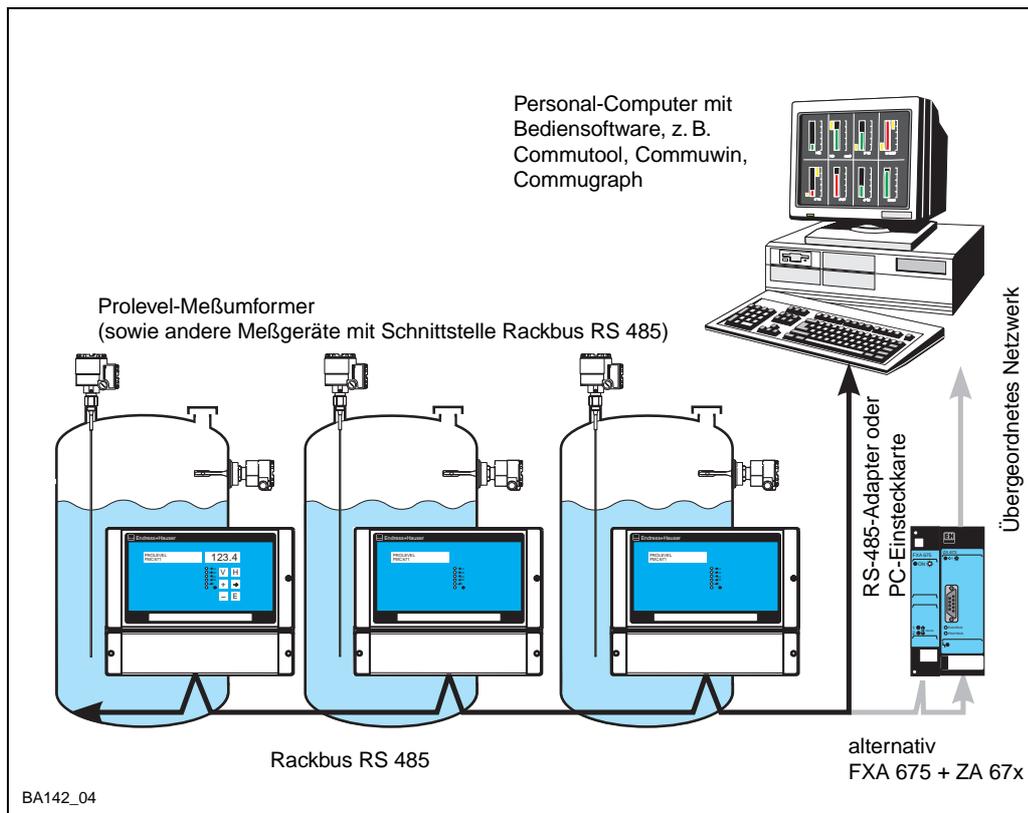


Abb. 1.3:
Das Prolevel FMC 661 kann als Einzelmeßgerät oder als Teil eines Meßsystems eingesetzt werden.
Ein RS-485-Adapter bzw. eine PC-Einsteckkarte erlaubt die direkte Anbindung an einen Personal-Computer; eine Karte FXA 675 und das Gateway ZA 67x die Anbindung an ein übergeordnetes System mit Modbus-, Profibus- oder FIP-Protokoll

Ein Meßsystem für die Füllstandmessung besteht aus:

- Meßumformer Prolevel FMC 661,
- Kapazitiver Sonde oder hydrostatischem Druckaufnehmer Deltapilot S mit entsprechendem Elektronikeinsatz, siehe Kapitel 2
- Einer kapazitiven Sonde oder einer Vibrationssonde die ggf. für die Grenzstanddetektion bzw. automatische Abgleichskorrektur benutzt wird.

Das Prolevel FMC 661 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 FMC 661 steht in zwei Versionen zur Verfügung:

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

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

Versionen

1.3 Meßprinzip

Das Prolevel FMC 661 mißt den Füllstand auf der Basis des kapazitiven bzw. hydrostatischen Meßprinzips. In beiden Fällen wird der Meßwert im Elektronikeinsatz umgewandelt und als Frequenzsignal zum Prolevel übertragen.

Kapazitive Messung

Sonde und Behälter bilden die zwei Platten eines Kondensators. Die Kapazität errechnet sich nach der Formel:

$$C_{\text{tot}} = C_1 + \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r L}{\ln \frac{D}{d}} \text{ pF} \quad (1)$$

wobei

- C_{tot} = gesamte Kapazität
- C_1 = Kapazität der Durchführung
- ϵ_0 = Dielektrizitätskonstante Luft (8,85)
- ϵ_r = rel. Dielektrizitätskonstante des Produkts
- D = Behälterdurchmesser
- d = Sondendurchmesser
- L = Eintauchtiefe der Sonde im Produkt (m)

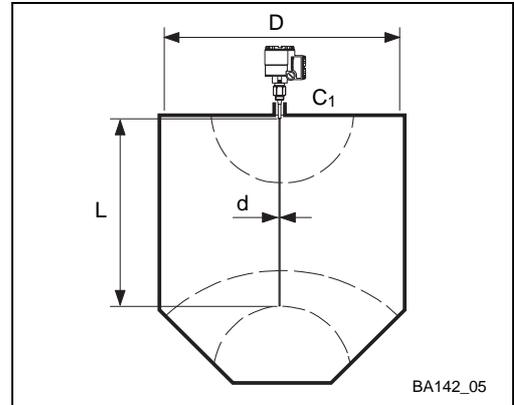


Abb. 1.4: Kapazitives Meßprinzip

Elektrisch leitende Produkte

Ist das Produkt elektrisch leitfähig, wird die Kapazität durch die Eigenschaften der Sonde und der Isolation bestimmt. Gleichung (1) gilt, wobei die Variable D jetzt den Durchmesser der Sonde mit Isolierung darstellt. In diesem Fall liegt die Änderung der Kapazität bei 300 pF/m.

Die Messung ist von der Dielektrizitätskonstante des Füllgutes unabhängig.

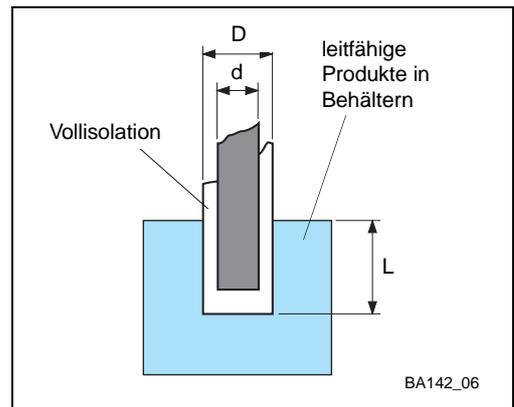


Abb. 1.5: Messung in leitfähigem Produkt

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:

$$p_1 = \rho \times g \times h \quad (2)$$

wobei

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

Bei konstanter Dichte ist der Füllstand proportional dem hydrostatischen Druck.

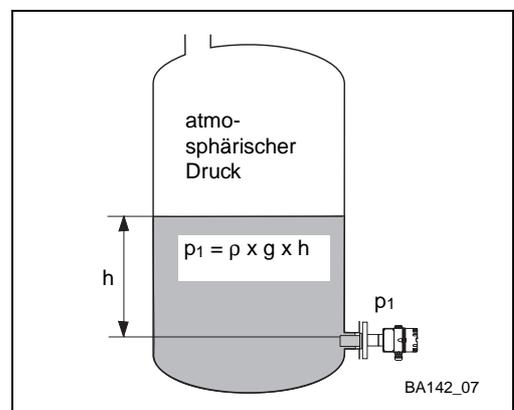


Abb. 1.6: Hydrostatisches Meßprinzip

1.4 Funktionsbeschreibung

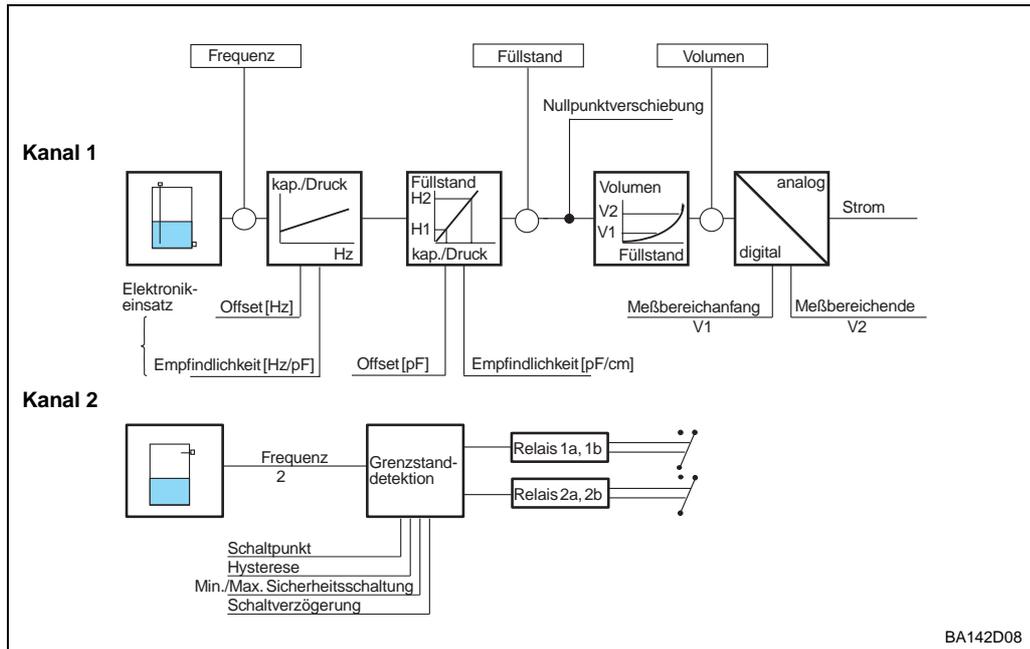


Abb. 1.7: Signalbearbeitung im Prolevel FMC 661 für Einkanalbetrieb (Füllstandmessung und/oder Grenzstanddetektion)

Abb. 1.7 ist ein Blockschaltbild des Prolevel FMC 661. Die von der Sonde gemessene Kapazität, bzw. der vom Sensor 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 in V8H0	Funktion
0	Kontinuierliche Füllstandmessung und Grenzstanddetektion in Kanal 1 und 2
1	Füllstandmessung nur in Kanal 1
2	Grenzstanddetektion nur in Kanal 2
5	Korrigierter Füllstand — die Füllstandmessung in Kanal 1 wird bei bedecktem bzw. freigewordenem Grenzscharter in Kanal 2 korrigiert
6	Simulation von Füllstand, Volumen oder Strom in Kanal 1
7	Simulation der Grenzstanddetektion in Kanal 2

Tabelle 1.1: Betriebsarten Prolevel FMC 661

Nach einem Leer- und Vollabgleich erfolgt eine kontinuierliche Füllstandmessung in den Einheiten des Abgleichs. In der Betriebsart 5 ist daraufhin der Meßwert in Kanal 1 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.

Signalverarbeitung

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 Pumpen an- und auszuschalten.

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

Sicherheitschaltung

Erkennt die Sicherheitschaltung 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.

1.5 Technische Daten

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser GmbH+Co.
Gerätefunktion	Meßumformer zur Füllstandmessung mit kapazitiver oder hydrostatischer Sonde sowie Grenzstanddetektion mit kapazitiver Sonde und Vibrationssonde
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

Signaleingang, Kanal 1	
Signal	PFM-Signal (Puls-Frequenz-Modulation) von der Sonde oder vom Sensor
Zündschutzart	PTB [EEx ia] IIC, FM, CSA eigensichere galvanische Trennung zwischen Sensorstromkreis und restlicher Elektronik
Sonde oder Sensor	kapazitive Sonde mit Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z hydrostatischer Druckaufnehmer Deltapilot S mit FEB 17/FEB 17 P

Schalteingang, Kanal 2	
Signal	PFM-Signal (Puls-Frequenz-Modulation) von der Sonde
Grenzschalter	kapazitive Sonde mit Elektronikeinsatz EC 17 Z Multicap-Sonde mit Elektronikeinsatz EC 16 Z oder EC 17 Z Liquiphant FDL 30 / FDL 31 / FDL 35 / FDL 36 Soliphant DM 90 Z / DM 91 Z / DM 92 Z

Ausgangskenngrößen

Analogausgang	
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
Temperaturkoeffizient	0,3 %/10 K vom Meßendwert
Anwärmzeit	1 s
Integrationszeit	0 bis 100 s
maximale Bürde	600 Ω
Bürdeneinfluß	vernachlässigbar
RFI (E = 10 V/m)	1 %

Relais	
Ausführung	5 Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt
Funktion	2 Paare von 2 Grenzwertrelais mit einstellbarem Schalterpunkt 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)	4 1/2-stellige Meßwertanzeige, optional beleuchtet; Segmentanzeige des Stroms in 10 %-Schritten, Anzeigeelemente für Störung, Signalüber bzw. -unterlauf, Kommunikation
Leuchtdioden	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
Schnittstelle	0/4 bis 20 mA, Rackbus RS 485 (optional)
Referenzbedingungen	gemäß DIN IEC 770 (T _U = 25 °C) oder wie angegeben

Ausgangskenngrößen (Forts.)

<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

Hilfsenergie

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, Einschaltstrom 880 mA, Relais und restlicher Elektronik

Umgebungsbedingungen

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"

Mechanische Angaben

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) blaue Frontplatte mit weißem Beschriftungsfeld

<i>Elektrischer Anschluß</i>	
------------------------------	--

2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- Sonden und Sensoren für das Prolevel FMC 661
- Montage des Prolevel FMC 661
- Anschluß des Prolevel FMC 661
- Anschluß des Sensors
- Hardware-Einstellung für die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Abb. 2.1 zeigt den Aufbau des Kapitels an.

Fachpersonal

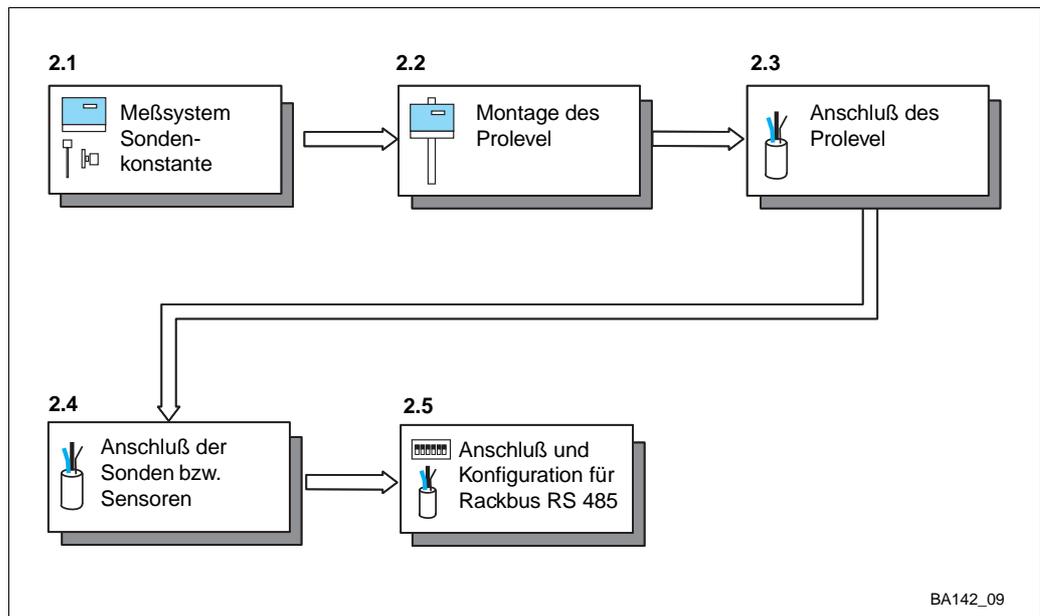
Es wird davon ausgegangen, daß für die Installation und den elektrischen Anschluß der Systemkomponenten entsprechendes Fachpersonal zur Verfügung steht. Dies gilt besonders für den Anschluß von Sensoren im explosionsgefährdeten Bereich. Bitte folgendes beachten:



Warnung!

- Der Meßumformer Prolevel FMC 661 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 Sonden und Aufnehmer

Tabelle 2.1 listet Sonden auf, die hauptsächlich mit dem Prolevel FMC 661 benutzt werden können. Zusätzlich zu den Aufgelisteten kann jede Sonde benutzt werden, die mit dem Elektronikeinsatz EC 17 Z, EC 37 Z oder EC 47 C angeschlossen werden kann. Hinweise zur Sondenmontage sind den entsprechenden Technischen Informationen (TI) zu entnehmen.

Meßprinzip	Kanal 1			Kanal 2		
	Sonde	TI Nr.	Elektronik-einsatz	Sonde	TI Nr.	Elektronik-einsatz
Kapazitiv	DC 11	TI 169F	EC 37 Z	DC 11	TI 169F	EC 17 Z
	DC 16	TI 096F	EC 47 Z	DC 16	TI 096F	EC 16 Z
	DC 21	TI 208F		DC 21	TI 208F	FEC 22
	DC 26	TI 209F		DC 26	TI 209F	
	11 322 Z	D 11.81.03		11 450 (Z/St)	TI 197F	
	11 500 Z	TI 161F		11 961 (Z)	D 04.77.04	
	21 211	D 10.73.18		21 262 (Z/St)	TI 227F	
	Multicap TE, TA, E, A TI 239, 240, 242, 243			21 265 (Z/St)	TI 195F	
			Multicap TE, TA, E, A			
Hydrostatischer Druck	Deltapilot S DB 50, 50 L, 51, 52, 53	TI 257	FEB 17, FEB 17 P	Nicht geeignet		
Vibration	Nicht geeignet			Liquiphant DL 17 Z 013154-0008 FDL 30/31/35/36 TI 185F	EL 17 Z EM 17 Z	
				Soliphant DM 90 Z...92 Z TI 124F BA042		

Tabelle 2.1: Sondenauswahl für das Prolevel FMC 661

Deltapilot S - Aufnehmer und Elektronikeinsätze EC 37 Z/47 Z werden mit den Sondenkonstanten Nullfrequenz »f₀« und Empfindlichkeit »Df« bzw. »S« ausgeliefert. Für Deltapilot S siehe Tabelle 2.2 und bei Elektronikeinsätzen sind sie auf das Anschlußschild gedruckt, siehe Abb. 2.2. Geben Sie diese Konstanten vor dem Abgleich des Prolevel in den Feldern V3H5 und V3H6 ein, vgl. Abs. 4.1. Soll der Aufnehmer bzw. der Elektronikeinsatz ausgetauscht werden, entfällt so die Notwendigkeit eines Neuabgleichs.

Sondenkonstante

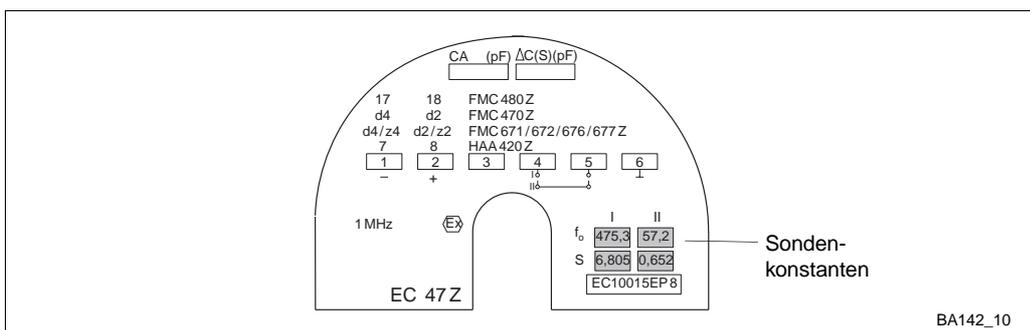


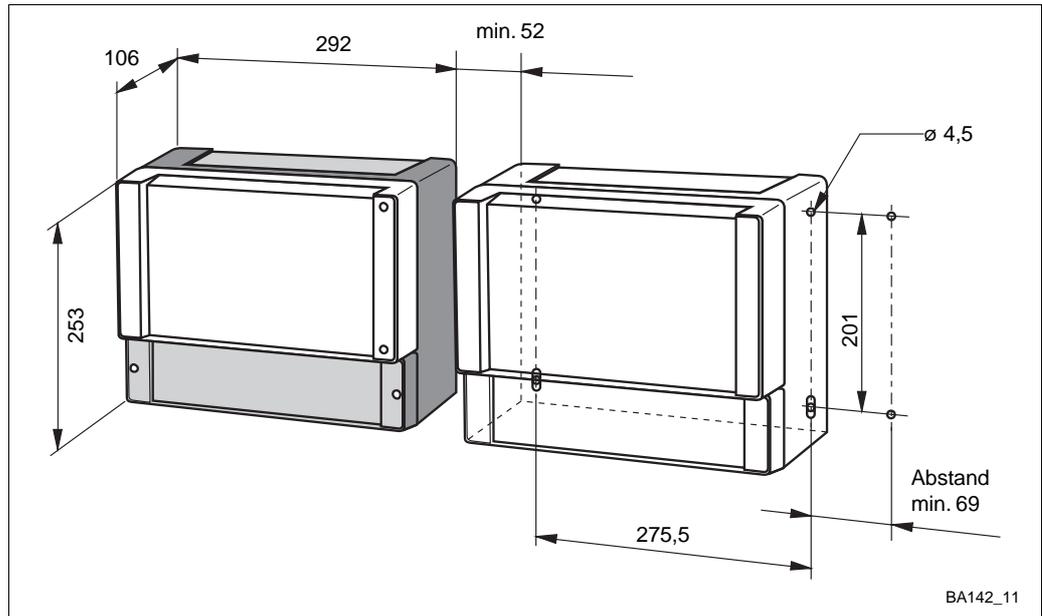
Abb. 2.2: Position der Sondenkonstante

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 des Deltapilot S DB 5x

2.2 Montage des Prolevel FMC 661

Abb. 2.3:
Abmessungen in mm des
Prolevel FMC 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 kleiner als -20 °C Gerät isolieren.

Montage

Der Prolevel FMC 661, 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
(Bestell-Nr. für 2"-Rohr: 919566-0001;
für 1"-Rohr: 919566-1001).
Gewicht: 1 kg
- **Wetterschutzhaube:**
Werkstoff: Aluminium, blau lackiert;
Bestell-Nr. 919567-000
Werkstoff: Stahl 1.4301, blau lackiert;
Bestell-Nr. 919567-001

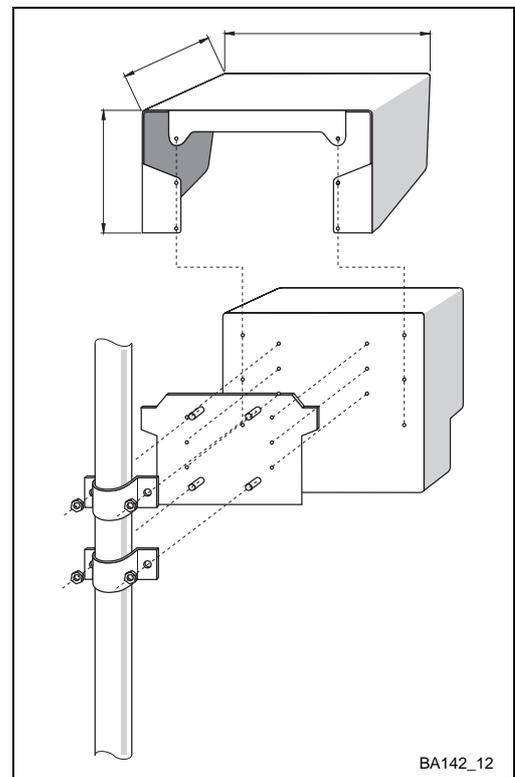


Abb. 2.4:
Mastmontage mit Wetterschutzhaube

2.3 Anschluß des Prolevel FMC 661

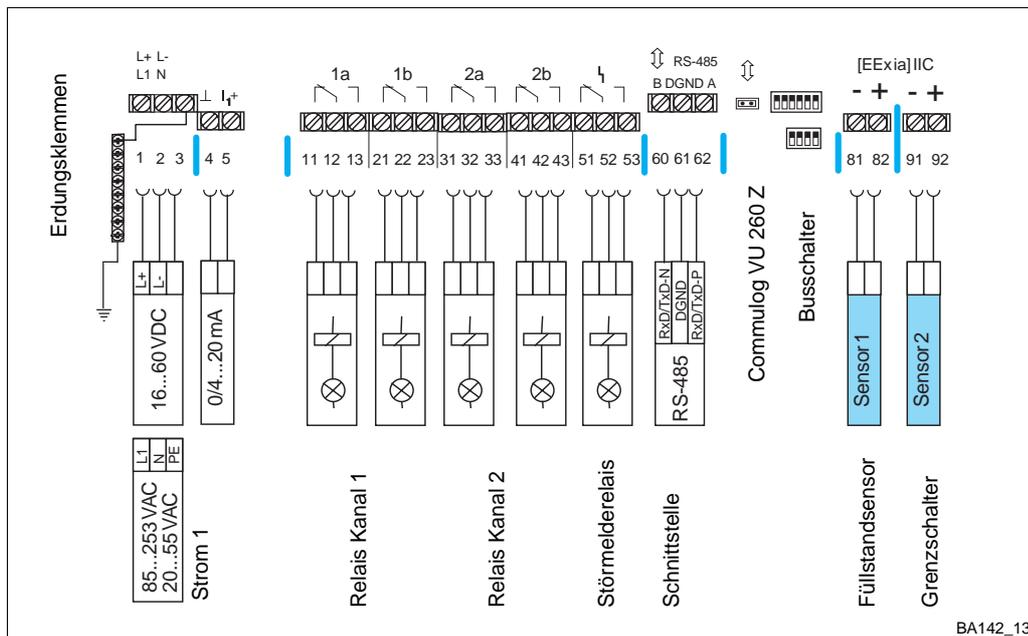


Abb. 2.5: Klemmenbelegung für Prolevel FMC 661

Warnung!

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



Warnung!

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 FMC 661 (Klemme 3: nur interner Schutzleiteranschluß):

Klemmenleiste

- Hellblauen 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 Namenschild 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 (extern geerdeten) 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.

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

Analogausgänge

- Die Anzahl der potentialfreien Geräte ist unter Berücksichtigung der min. 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

Sondenkabel

Für den Anschluß Sonde-Meßumformer verwenden Sie ein zweiadriges Installationskabel mit max. 25 Ω pro Ader. Dieses Kabel erfüllt die Anforderungen der angegebenen EMV-Normen.

Füllstandsonden und -sensoren, Kanal 1

Das Prolevel FMC 661 kann mit verschiedenen Sonden und Sensoren betrieben werden; jede mit einem anderen Elektronikeinsatz. Für Füllstandmessung auf Kanal 1:

- EC 37 Z oder EC 47 Z für kapazitive oder Multicap-Sonden
FEB 17 oder FEB 17 P für hydrostatischen Druckaufnehmer Deltapilot S

Grenzschalter, Kanal 2:

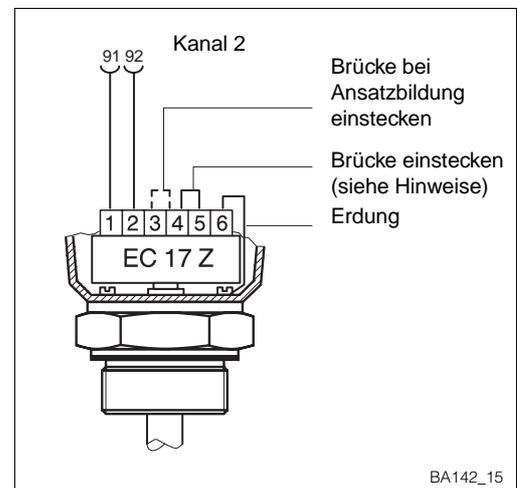
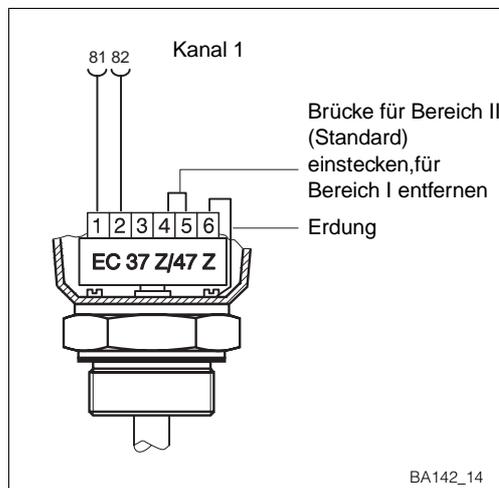
Der Grenzschalter kann entweder eine Vibrationssonde — Liquiphant (Flüssigkeiten) oder Soliphant (Schüttgüter) — oder eine kapazitive Sonde mit Elektronikeinsatz sein:

- EC 16 Z/EC 17 Z für Multicap-Sonden
EC 17 Z für andere kapazitive Sonden
- EL 17 Z für Liquiphant
EM 17 Z für Soliphant

Abb. 2.6:
Anschlußdiagramm für
Elektronikeinsätze

Links:
Kapazitiv/Multicap
EC 37 Z/EC 47 Z

Rechts:
Kapazitiv/Multicap
EC 17 Z



EC 37 Z and EC 47 Z

EC 37 Z und EC 47 Z

Die Elektronikeinsätze EC 37 / EC 47 Z werden mit kapazitiven Sonden zur kontinuierlichen Füllstandmessung verwendet. Sie besitzen zwei Meßbereiche, die durch Einsetzen einer Brücke zwischen den Klemmen 4 und 5 angewählt werden können, siehe Abb. 2.6. Hinweise zur Auswahl des Einsatzes sind der Publikation D 07.80.06/e zu entnehmen.

- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz f_0 ____ und Empfindlichkeit S ____.

EC 17 Z

Der Elektronikeinsatz EC 17 Z wird mit kapazitiven Sonden zur Grenzstanddetektion auf Kanal 2 eingesetzt. Abb. 2.6 zeigt den Anschluß. Installationshinweise sind der Publikation D 11.84.04/1a zu entnehmen.

EC 16 Z

Der Einsatz EC 16 Z wird mit Multicap-Sonden mit aktiver Ansatzkompensation verwendet. Anschluß wie in der mitgelieferten Technischen Information TI 170F beschrieben.

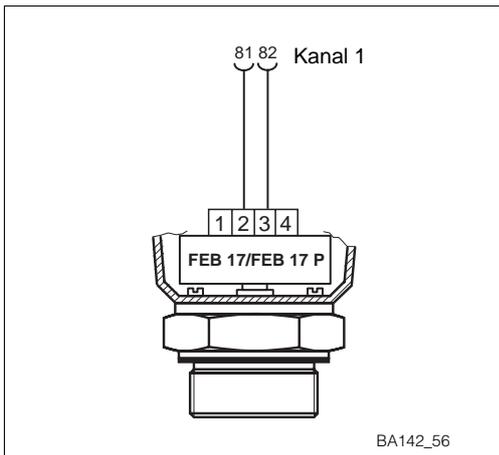


Abb. 2.7:
Anschlußdiagramm für Elektronikmodule
FEB 17/FEB 17 P für Deltapilot S

Der Einsatz FEB 17/FEB 17 P wird mit Deltapilot S - Sonden zur Füllstandmessung in drucklosen Behältern im Kanal 1 verwendet. Die Sondenkonstanten sind in Tabelle 2.2 aufgelistet.

FEB 17 und FEB 17 P

- Notieren Sie Nullfrequenz f_0 _____ und Empfindlichkeit Δf _____ des Sensors (siehe Tabelle Seite 13).

Grenzstanddetektion auf Kanal 2 verwendet;

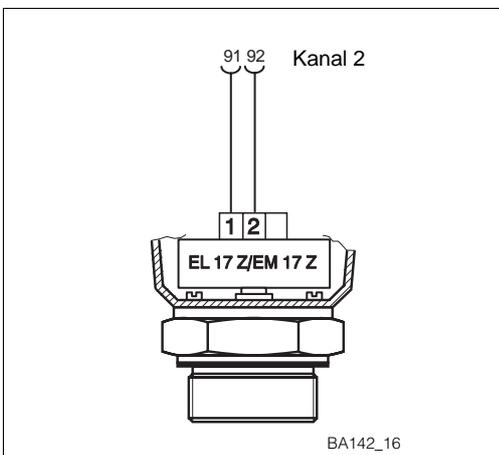


Abb. 2.8:
Anschlußdiagramm für Elektronikmodule
EL 17 Z/EM 17 Z Liquiphant/Soliphant

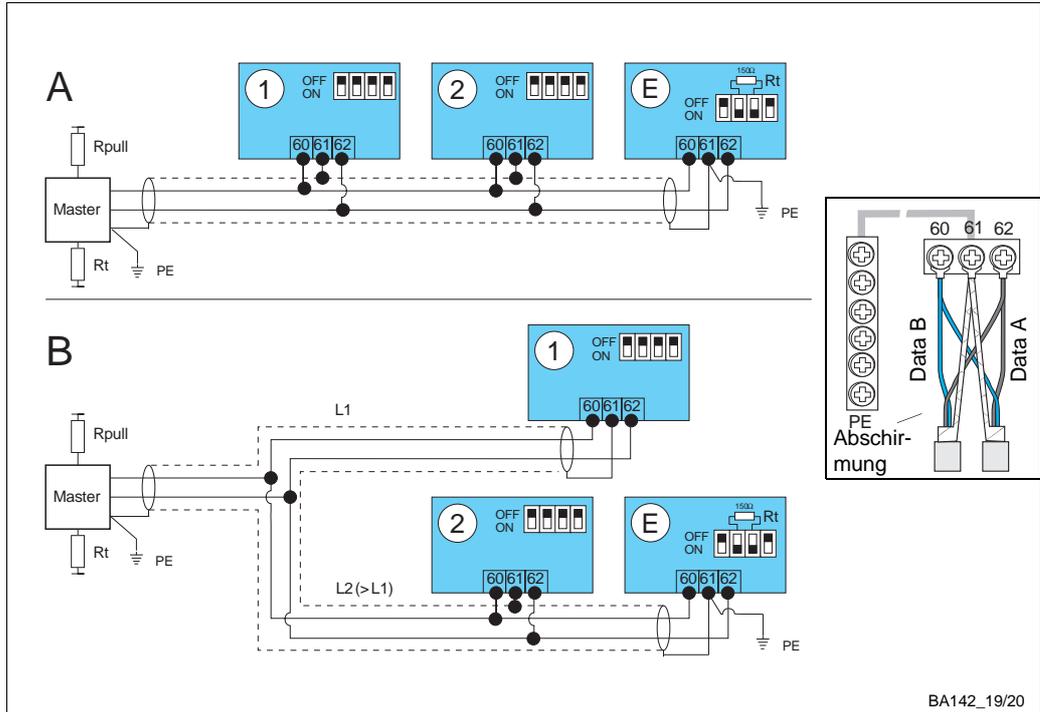
Der Einsatz EL 17 Z wird mit Liquiphant zur Grenzstanddetektion auf Kanal 2 verwendet; mit Soliphant wird der EM 17 Z verwendet. Installationshinweise sind den Publikationen BA 039 F (013154-0009) und BA 042 F (014897-0002) zu entnehmen.

EL 17 Z und EM 17 Z

2.5 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Abb. 2.9:
Rackbus RS-485-Topologien mit
Einstellung für Bus-Terminie-
rungswiderstand

Kleinbild:
Vorschlag für Busverdrahtung



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. 2.9 angeschlossen werden.



Hinweis!

Hinweis!

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

Busadresse und -terminierung

Abb. 2.10 zeigt die Einstellelemente für die Fernbedienung des Prolevel FMC 661. Jeder Meßumformer erhält eine individuelle Busadresse:

- Strom ausschalten, Schrauben lösen und Frontplatte herunterklappen
- Adresse 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.

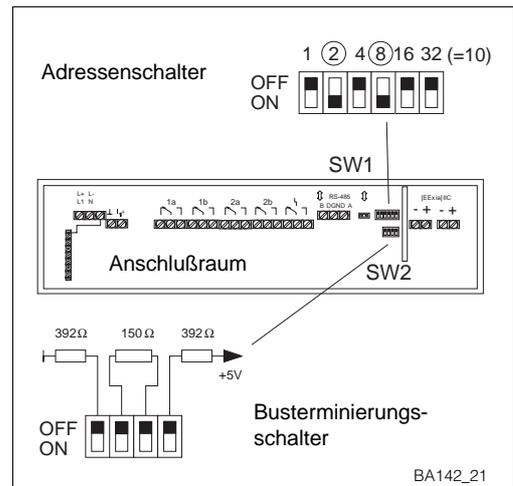


Abb. 2.10:
DIP-Schalter für Busadresse und -terminierung

3 Bedienung

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Prolevel FMC 661. 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 FMC 661, 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.

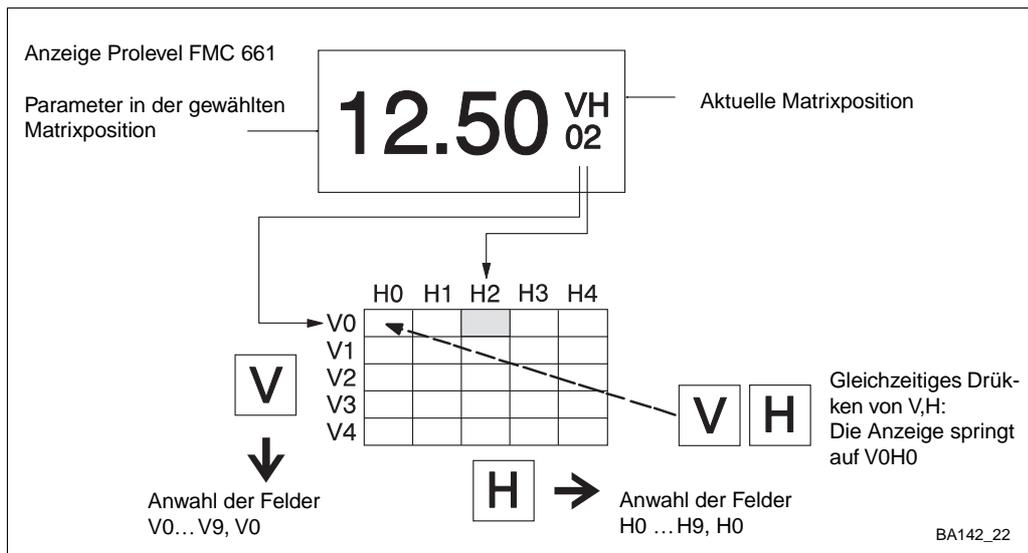


Abb. 3.1: Prolevel FMC 661 Bedienmatrix mit Funktionen der Tasten V und H. Die vollständige Matrix besteht aus 10 x 10 Feldern, wobei nicht alle Felder belegt sind

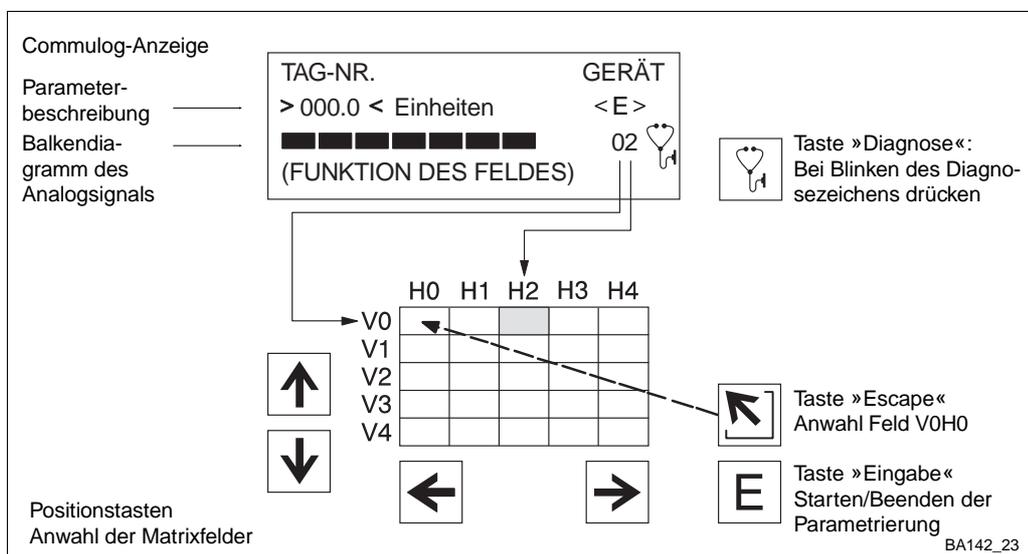


Abb. 3.2: Commulog VU 260 Z Handbediengerät. Anzeige mit Tastenfunktionen. Meßstellenbezeichnung (Tag-Nr.) wird in der Ebene VA eingegeben, die nur über Commulog oder Rackbus RS 485 bedienbar ist

3.2 Tastatur und Anzeige

Abb. 3.3:
Frontplatte des
Prolevel FMC 661

Eine Version ohne Tastatur steht
auch zur Verfügung

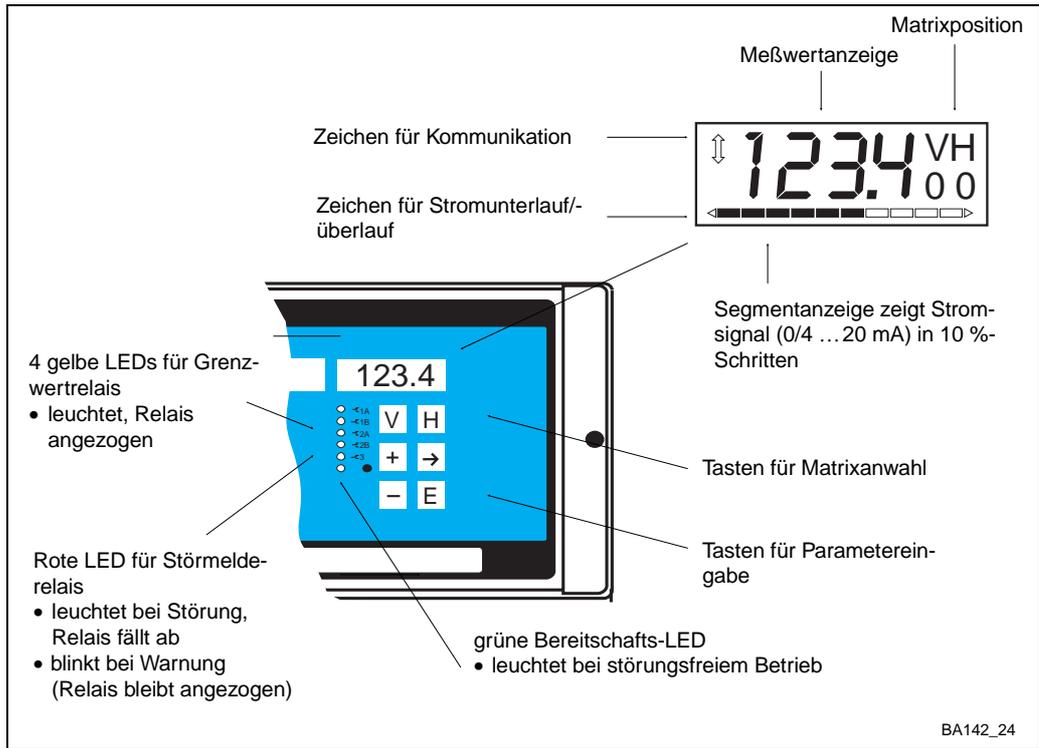


Abb. 3.1 zeigt die LCD-Anzeige und die Matrix des Prolevel FMC 661, Abb 3.3 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen.

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

Tabelle 3.1:
Prolevel FMC 661
Parametereingabe und -anzeige

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrix	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf V0H0
Eingabe der Parameter	
→	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden. • Die angewählte Ziffernstelle blinkt
+ + →	• Der <i>Dezimalpunkt</i> wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten »→« und »+« um eine Position nach rechts verschoben
+	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um +1 .
-	<ul style="list-style-type: none"> • Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1 • Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden, wobei der Cursor ganz links stehen muß.
E	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

3.3 Handbediengerät Commulog VU 260 Z

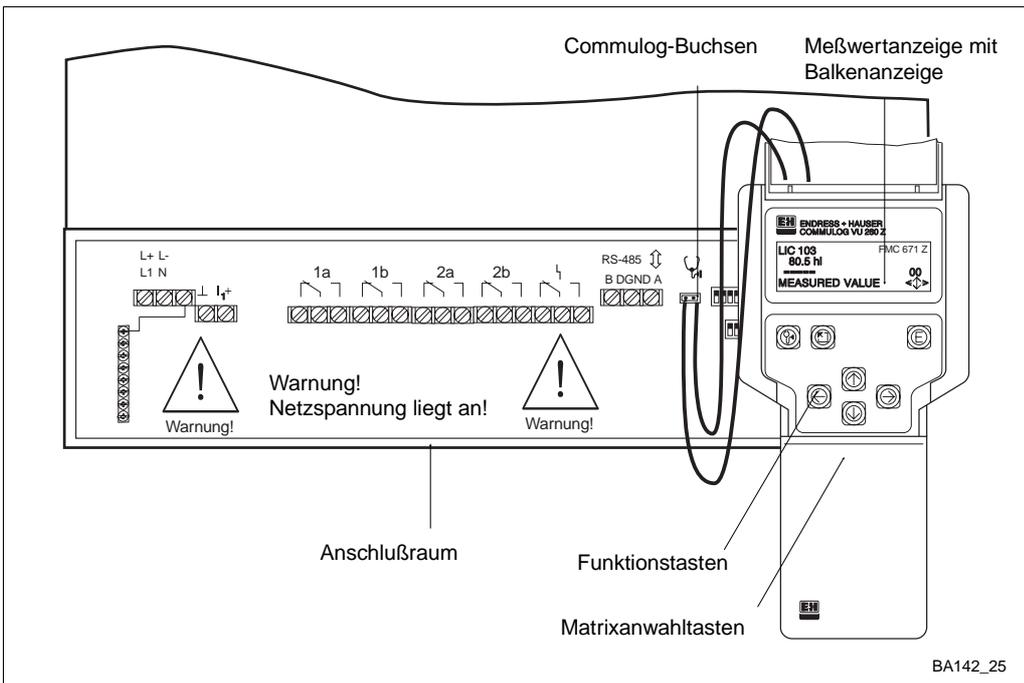


Abb. 3.4: Konfiguration mit Handbediengerät Commulog VU 260 Z

Das Prolevel FMC 661 erscheint mit der Kennung FMC 671 Z

Warnung!

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



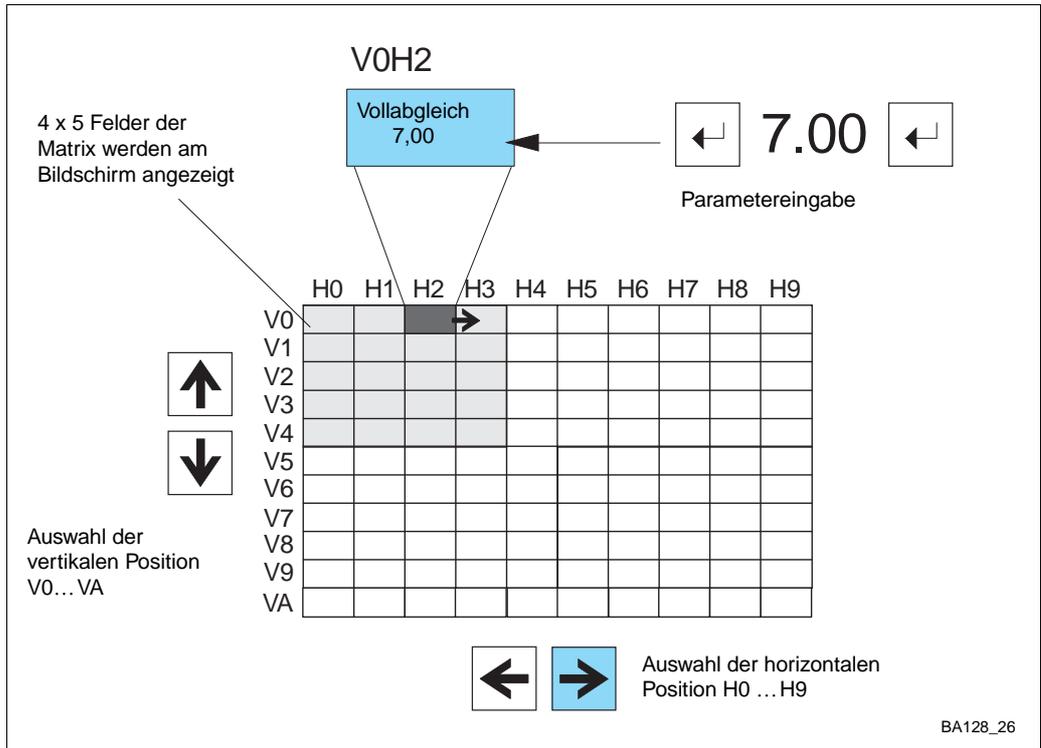
Das Prolevel FMC 661 kann mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z parametrierbar werden, siehe Abb. 3.2 und 3.4. Bedienungsanleitung BA 028 F beschreibt die Handhabung des Commulogs. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrixposition	
	<ul style="list-style-type: none"> • Anwahl Matrixposition
	<ul style="list-style-type: none"> • »Escape key«, Anwahl Matrixposition VOHO
	<ul style="list-style-type: none"> • Zeigt Fehlermeldung an (blinkendes Diagnosezeichen) - »Escape« drücken, um Meldung zu löschen
Eingabe der Parameter	
	<ul style="list-style-type: none"> • Startet Parametereingabemodus • Beendet Parametereingabemodus und speichert die Eingaben
	<ul style="list-style-type: none"> • Anwahl der zu ändernden Stelle: die angewählte Stelle blinkt
	<ul style="list-style-type: none"> • Parametereingabe bei alphanumerischen Eingaben bewirkt: <ul style="list-style-type: none"> - Die Taste \uparrow von "-" ausgehend: 0, 1, ..., 9, ., /, +, Leerzeichen, Z, Y, X, W, .. - Die Taste \downarrow von "-" ausgehend: A, B, ..., Y, Z, Leerzeichen, +, /, ., 9, 8, ...
+	<ul style="list-style-type: none"> • Verschieben der Kommastelle: <ul style="list-style-type: none"> - \leftarrow und \uparrow zusammen, nach links - \rightarrow und \uparrow zusammen, nach rechts
+	
	<ul style="list-style-type: none"> • Beendet Parametereingabemodus ohne Übernahme der Eingaben Commulog bleibt beim gewählten Matrixfeld

Tabelle 3.2: Prolevel FMC 661 Parametereingabe und -anzeige über Commulog VU 260 Z

3.4 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Abb. 3.5:
Parametereingabe beim Konfigurationsprogramm



Meßumformer Prolevel FMC 661 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, Commutech-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!

Hinweis!

- Das Prolevel FMC 661 erscheint mit der Kennung "FMC 671 Z" in allen Programmen!

4 Füllstandmessung

In diesem Kapitel werden die Prolevel-Funktionen für die Füllstandmessung (Betriebsart 1 in V8H0, Werkseinstellung) 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.

Mit Ausnahme des Trockenabgleichs ist die Parametrierung unabhängig davon, ob ein Druckaufnehmer oder eine kapazitive Sonde am Prolevel angeschlossen wird.

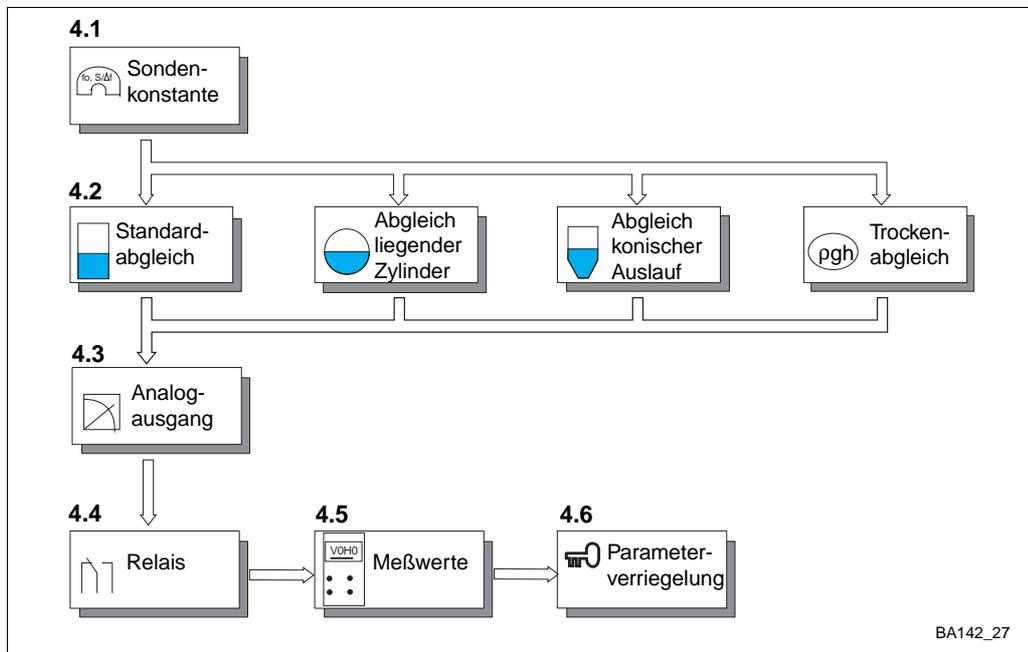


Abb. 4.1: Vorgang: Abgleich und Bedienung für Füllstandmessung

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 S (Δf) — bei 25 °C gemessen — eingegeben, um eine Auswechslung der Sonde ohne Neuabgleich zu ermöglichen, siehe Abschnitt 6.4.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z. B. 671	Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	z. B. 475,3	Nullfrequenz f_0 des Elektronikensatzes mit Sonde eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	z. B. 6,805	Empfindlichkeit des Elektronikensatzes mit Sonde eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

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 hydrostatische Druckaufnehmer. 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 Füllstandeinheiten 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.
- Für Schüttgüter (kapazitive Sonde) wird lediglich die Eintauchtiefe der Sonde gemessen. Schüttkegel oder Auslauftrichter sind durch entsprechende Eingaben zu berücksichtigen.
- Dichtekorrektur auf Seite 29.

Nach dem Abgleich

Wird der Füllstand in % abgeglichen:

- Füllstand in % wird in V0H0 angezeigt
- Das 0/4...20 mA-Signal entspricht 0...100 %-Füllstand
- Relais 1a und 1b 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.

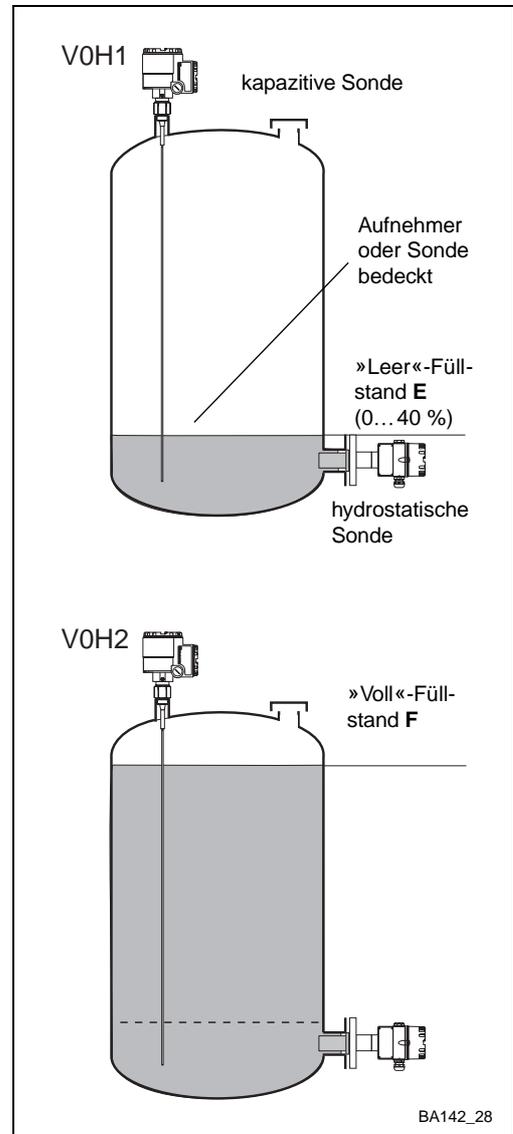


Abb. 4.2: Parameter für Standardabgleich

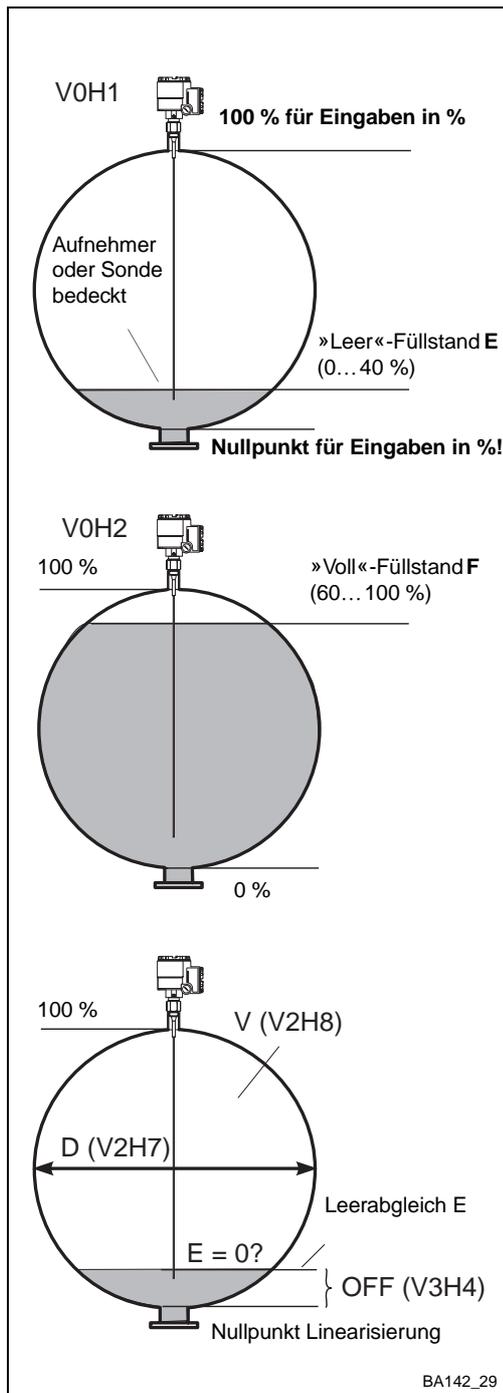


Abb. 4.3: Parameter für den Abgleich und die Linearisierung in einem liegenden Zylinder

#	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 (% , m oder ft) in V0H0 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 kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9
- Dichtekorrektur auf Seite 29.

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen, Seite 30...33.

Hinweis!

- Für Linearisierung Volumen → Füllstand, siehe Anhang, Seite 46.

2) Abgleich für liegende Zylinder



Füllstand %: E % und F % auf Tankboden und -decke beziehen! Dann ist D = 100 %

Linearisierung, liegende Zylinder

Nullpunktverschiebung

Nach der Linearisierung

Nächster Schritt...



Hinweist

3) Abgleich für Tanks mit konischem Auslauf



#	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 (% , m oder ft) in V0H0 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/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	H _{1...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



Hinweis!

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
- Für Linearisierung Volume → Füllstand, siehe Anhang auf Seite 46.

Nach der Linearisierung

- Volumen kann in V0H0 abgelesen werden:
- Füllstand in V0H9
- Dichtekorrektur auf Seite 29.

Nächster Schritt...

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

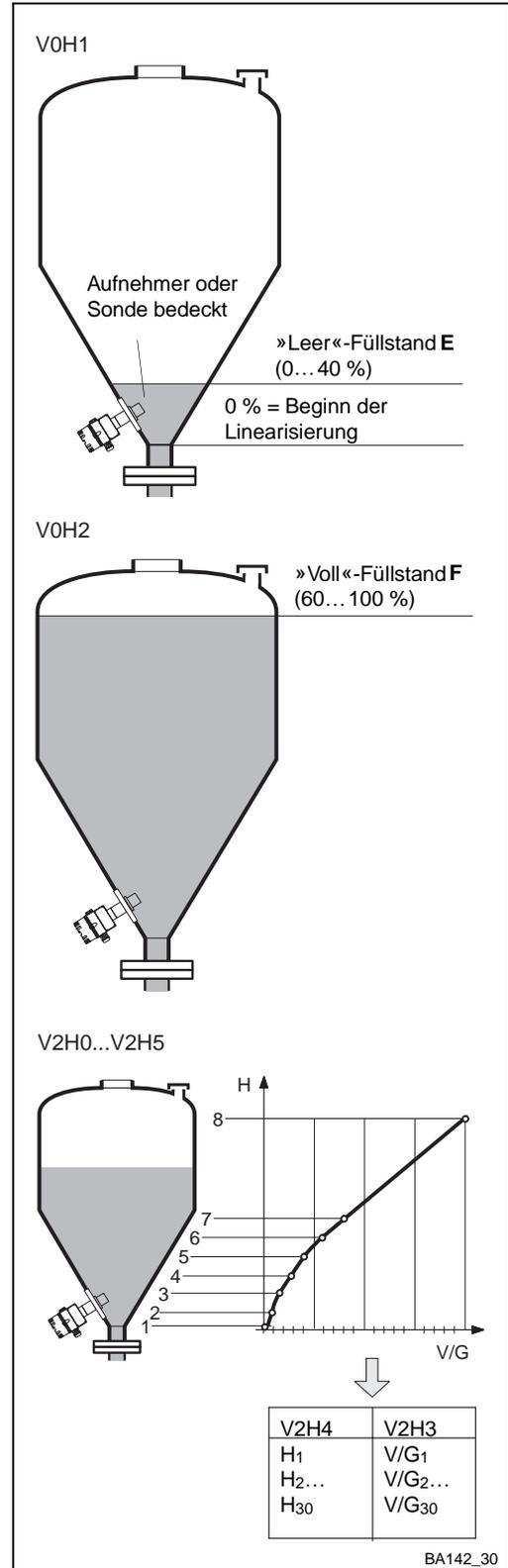


Abb. 4.4: Parameter für den Abgleich und die Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

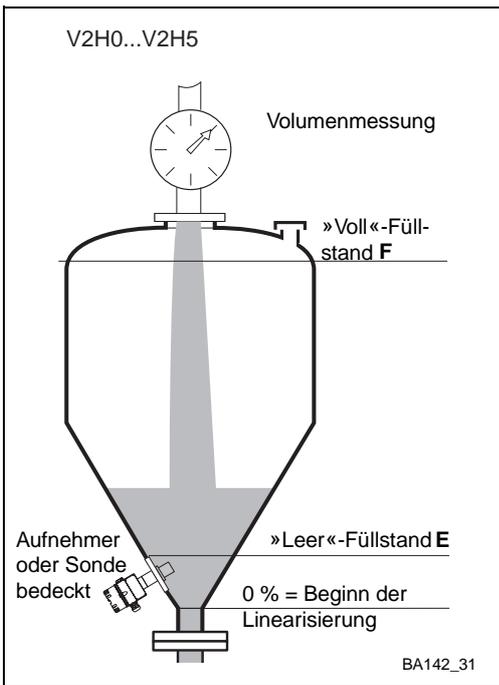


Abb. 4.5: Parameter für den Abgleich und die halbautomatische Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

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

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

b) Linearisierung, halbautomatisch

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H1	1	Halbautomatisch
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H2	1	Tabellen-Nr.
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H3	V/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	»E«	Füllstand H _{1...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

Hinweis!

- Bei Fehler E602 oder E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0 aktivieren.
- Volumen kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9
- Dichtekorrektur auf Seite 29.



Hinweis!

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

Nach der Linearisierung

Nächster Schritt...

Wertepaar löschen

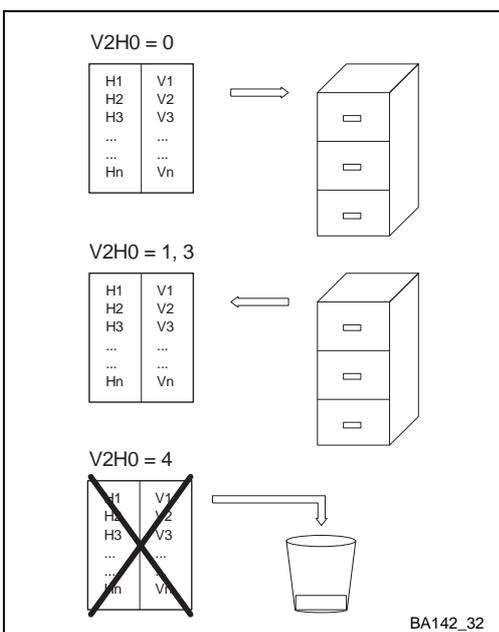


Abb. 4.6: Ausschaltung einer Linearisierung

Um ein Wertepaar zu löschen:

- Tabellenummer in V2H2 eingeben
- 9999 in V2H3 oder V2H4 eingeben

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Linearisierung zu löschen:

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

Löschen der Linearisierung

4) » Trockenabgleich «

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!

- 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 %
Anzeige p_{Leer} = 0**

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

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

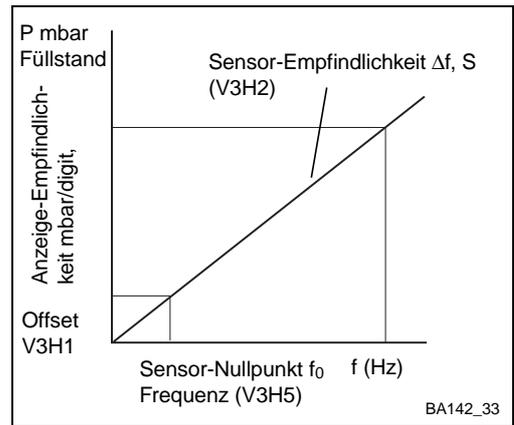


Abb. 4.7: Offset und Empfindlichkeiten für trockenem Abgleich

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 %

Nächster Schritt...

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

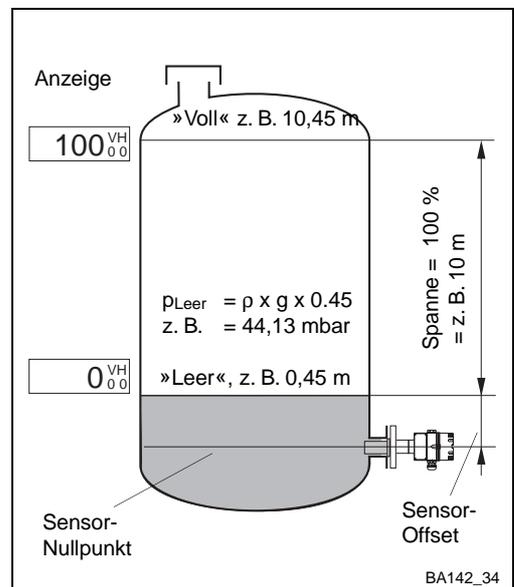


Abb. 4.8: Parameter für Trockenabgleich, Anzeige in %

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

Zwei Einstellungen sind möglich:

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

Je nach Einstellung in V0H5 und V0H6, kann es bei normalem Betrieb je nach Füllstand vorkommen, daß der Analogausgang ein Signal kleiner als 4 mA oder größer als 20 mA erzeugt.

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

Beispiel: 4...20 mA

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

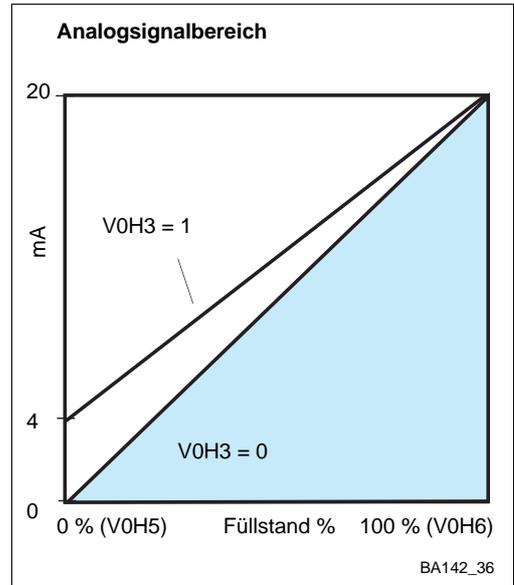


Abb. 4.10: Auswahl des Analogsignalbereichs, V0H3

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

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

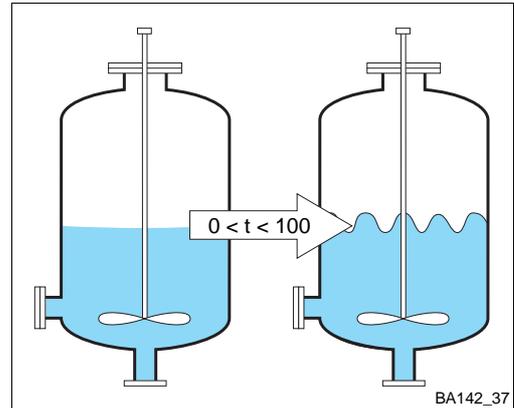


Abb. 4.11: Integrationszeit, V0H4

Die digitalen Anzeigewerte in V0H0, V0H8 und V0H9 werden ebenfalls von der Dämpfung beeinflusst!

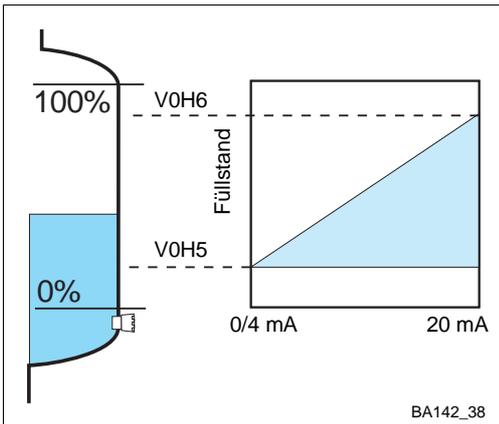


Abb. 4.12: Werte für 4 mA und 20 mA, V0H5 und V0H6

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

#	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

Werte für 0/4 mA und 20 mA

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

Hinweis!

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



Hinweis!

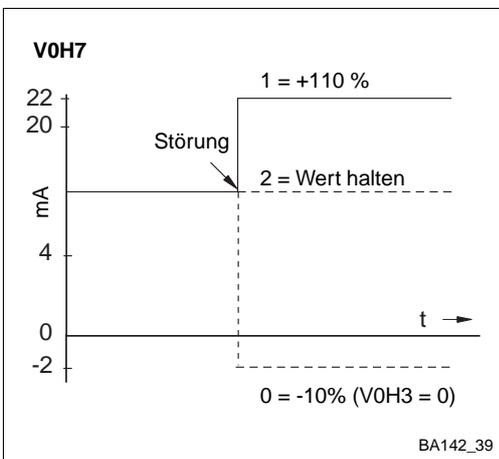


Abb. 4.13: Ausgang bei Störung, V0H7

Der Analogausgang kann so eingestellt werden, daß er bei Störungen einen bestimmten Wert einnimmt. Abhängig von der Einstellung in V1H3/V1H8 folgen die Relais dem Analogausgang. Die Eingabe erfolgt in V0H7:

- 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

Ausgang bei Störung

Beispiel:
Ausgang -10 % bei Störung

Die Tabelle listet die Strom- und Spannungswerte bei Störung auf.

V0H3 =	Strom bei Störung: V0H7 =		
	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!

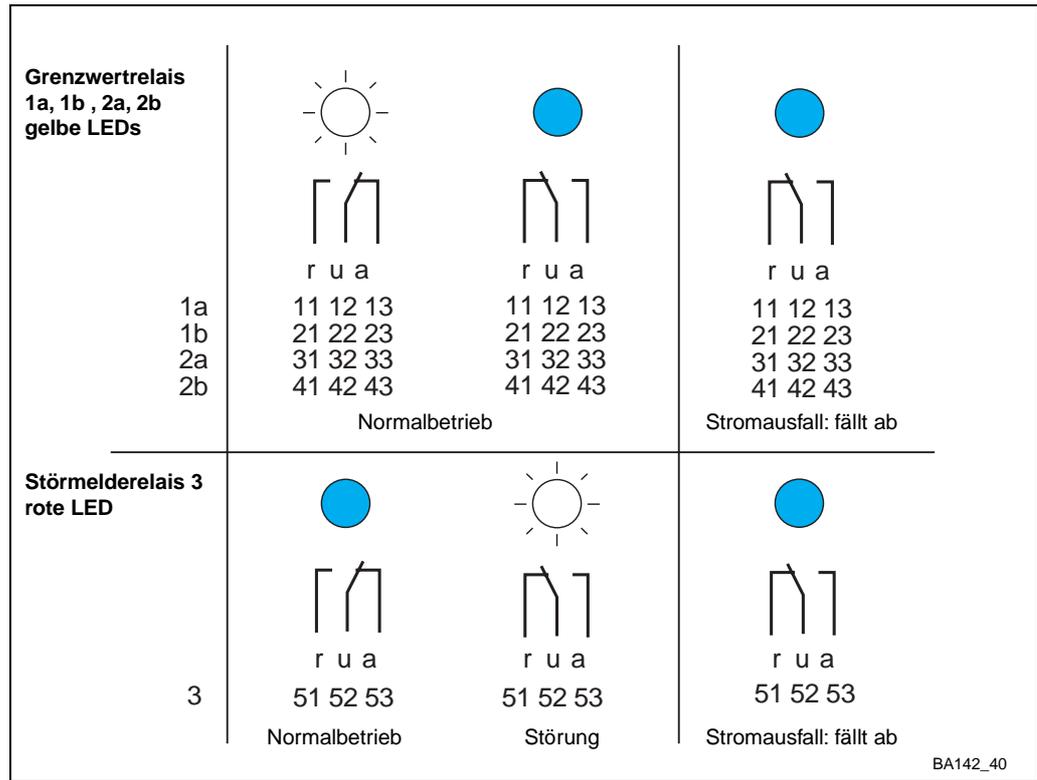
- Mit V0H7 = 2 werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf der 0/4...20 mA-Signalleitung außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Signalerkennungssystem des Meßumformers funktionsfähig bleibt (d.h. das Störmelderelais fällt ab und die zugehörige LED leuchtet), geben scheinbar alle Analoggeräte auf der Signalleitung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



Achtung!

4.4 Relais

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



Betriebsart

Das Prolevel FMC 661 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	V1H5	Relais-Schaltpunkt in Einheiten des Abgleichs/der Linearisierung
Sicherheits-schaltung	V1H1	V1H6	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	V1H7	Bereich, an dessen Ende das Relais wieder anzieht
Relais bei Störung	V1H3	V1H8	0: abgefallen 1: wie Analogausgang: siehe Tabelle 4.2.
Relais-Zuordnung	V1H4	V1H9	1: Kanal 1 2: Kanal 2

Relais bei Störung

Erkennt das Silometer eine Störung, so verhalten sich die *Grenzwertrelais* entsprechend den Eingaben in V1H3/V1H8 (0 = abgefallen, 1 = wie Tabelle 4.2). Sind die Relais dem Grenzscharter zugeordnet, Kapitel 5, fallen sie immer bei Störung ab.

Tabelle 4.2:
Relaisverhalten bei Störung

Einstellung in V0H7	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

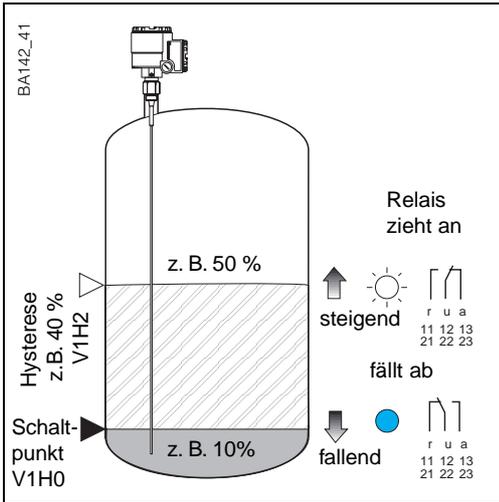


Abb. 4.15: Grenzwertrelais: Beispiel für Min.-Sicherheits-schaltung

#	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	Hysteresis —
6	-	»E«	Relais zieht an bei 50
7	V1H3	0	Fällt ab bei Störung
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V1H4	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Min.-Sicherheits-schaltung,
Relais 1a, 1b:
Schalt-punkt 10 %,
Hysteresis 40 %
Relais fällt bei Störung ab

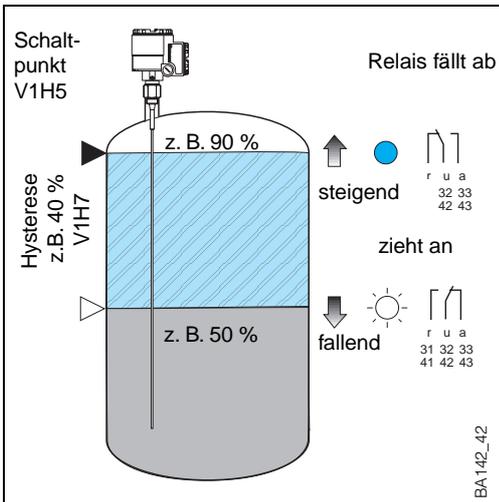


Abb. 4.16: Grenzwertrelais: Beispiel für Max.-Sicherheits-schaltung

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V1H5	z. B. 90	Schalt-punkt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H6	1	Max.-Sicherheits-schaltung
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H7	z. B. 40	Hysteresis —
6	-	»E«	Relay zieht an bei 50
7	V1H8	1	Folgt Ausgang
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V1H9	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

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

Hinweis!

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



Hinweis!

4.5 Meßwertanzeige

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

Tabelle 4.3:
Matrixpositionen der
Meßwertanzeige

Kanal 1	Meßwert	Anmerkung
V0H0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, m, ft, hl, m ³ , ft ³ , t usw. abhängig davon, ob eine Linearisierungsfunktion aktiviert wurde. Die Eingaben der 4 mA- und 20 mA-Werte in V0H5 /V0H6 steuern das Balkendiagramm im Display.
V0H8	Aktuelle Meßfrequenz Kanal 1	Frequenz, die von der Sonde gemessen wird. Kann bei Fehlersuche benutzt werden (muß sich mit Füllstand verändern)
V0H9	Meßwert vor Linearisierung	Zeigt Füllstand in Einheiten vor Linearisierung
V8H7	Korrekturfaktor für Abgleich	Bei Betriebsart 5 wird der Korrekturfaktor für den Abgleich angezeigt. Kann bei Deltapilot S als Eingabefeld für Dichtefaktor dienen.
V8H8	Aktuelle Meßfrequenz Kanal 2	Bei den Betriebsarten 0, 2, und 5 wird die Meßfrequenz von Kanal 2 angezeigt.
V9H0	Aktueller Fehlercode	Leuchtet 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 ersten zwei Zahlen geben den Gerätecode, die letzten 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 Füllstandmessung mit Grenzscharter

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Prolevel FMC 661 für Anwendungen, die einen externen Grenzscharter benötigen:

- Kontinuierliche Füllstandmessung mit automatischer Abgleichkorrektur
- Kontinuierliche Füllstandmessung (Kanal 1) mit unabhängiger Grenzstanddetektion (Kanal 2)
- Grenzstanddetektion (nur Kanal 2)

Die Einstellung des Analogausgangs, der Relais, der Meßwertanzeige sowie Parameterverriegelung sind im Kapitel 4 beschrieben.

Abb. 5.1 zeigt den Bedienungsablauf.

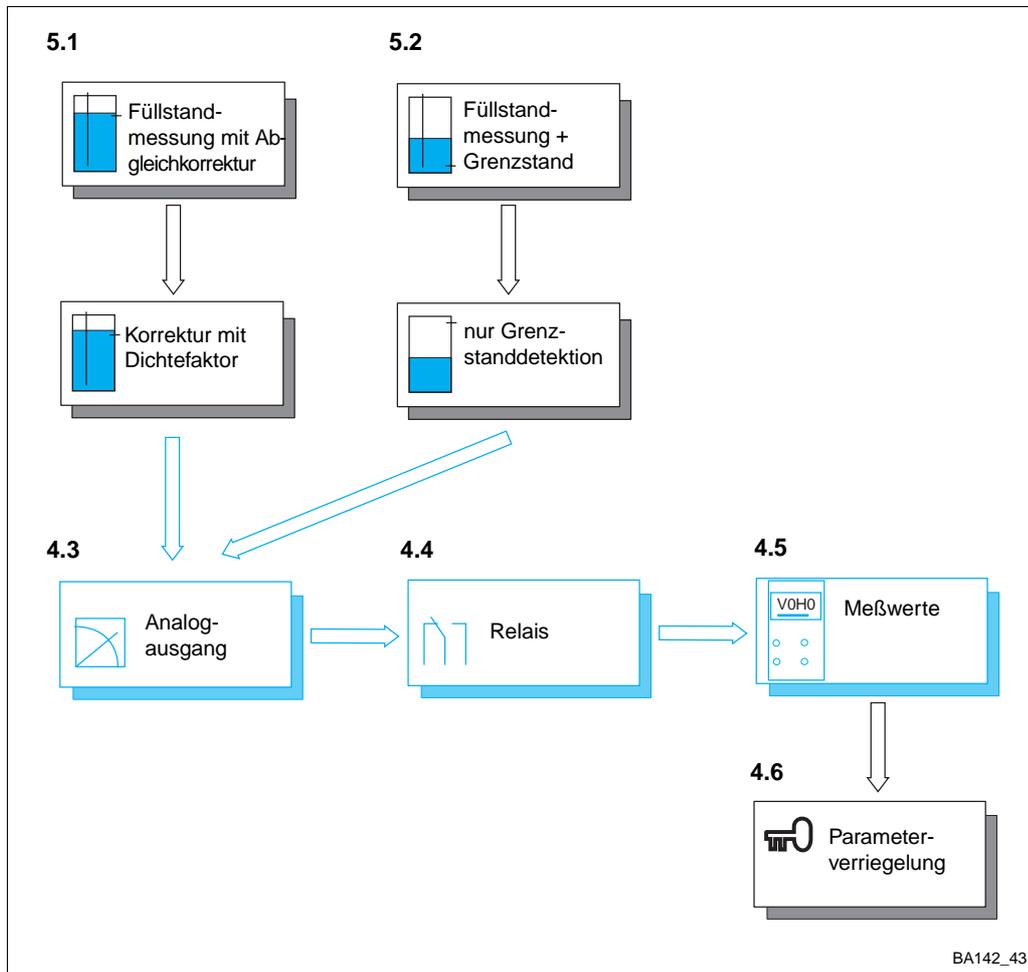
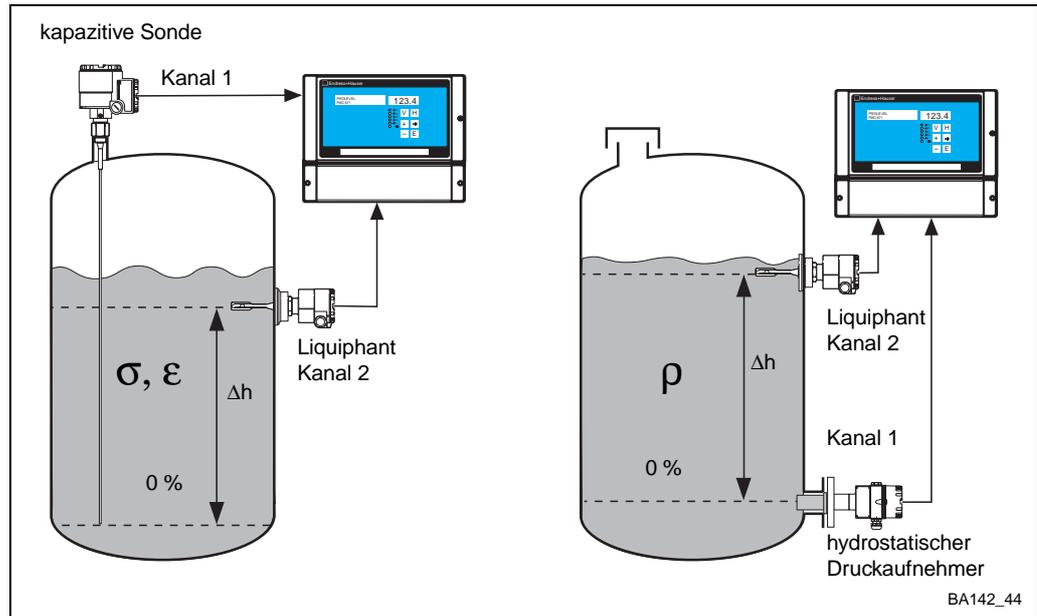


Abb. 5.1: Überblick: Füllstandmessung mit Abgleichkorrektur sowie andere Anwendungen mit externem Grenzscharter

BA142_43

5.1 Füllstandmessung mit automatischer Abgleichkorrektur

Abb. 5.2:
Füllstandmessung mit
Abgleichkorrektur:
für Dielektrizitätskonstante bei
kapazitiven Sonden,
für Dichte bei hydrostatischem
Druckaufnehmer
Bei kapazitiven Sonden
kann auch ein
kapazitiver Grenzscharter
verwendet werden
(gilt nur für Multicap).



Bei einer Füllstandmessung mit Abgleichkorrektur überwacht der externe Grenzscharter (Liquiphant) auf Kanal 2 die Gültigkeit des Abgleichs am Kanal 1. Besteht eine Diskrepanz, z. B. durch ϵ -Änderungen bei Betrieb mit kapazitiven Sonden, Dichteänderungen bei Betrieb mit Druckaufnehmern, wird der Abgleich korrigiert.

Der Abgleich am Kanal 1 wird bei jedem Bedecken bzw. Freiwerden des Grenzscharters korrigiert. Eine Plausibilitätsprüfung verhindert, daß

- bei bedeckter Grenzstandsonde eine Füllhöhe angezeigt wird, die unterhalb der Einbauhöhe dieser Sonde liegt
- bei unbedeckter Grenzstandsonde eine Füllhöhe angezeigt wird, die oberhalb der Einbauhöhe dieser Sonde liegt.

Einbauhinweise

Die Einbauhöhe der Grenzstandsonde so wählen, daß:

- sie häufig bedeckt und frei wird
- sie so nah wie möglich an der 100 %-Füllstandhöhe ist (bessere Meßgenauigkeit)
 - empfohlen wird eine Höhe zwischen 70 und 90 %.

Hinweis!

- Wird ein Deltapilot S eingesetzt, kann nur ein Liquiphant als Grenzscharter benutzt werden.
- Mit dieser Meßanordnung können wechselnde Produkteigenschaften während des Befüllvorgangs nicht korrigiert werden: Mediumseigenschaften müssen innerhalb einer Charge konstant bleiben.
- Es muß sichergestellt sein, daß der Grenzscharter über den gesamten Dichtebereich einwandfrei schaltet.
- Zur sicheren Vermeidung von Überfüllungen ggf. eine separate Überfüllsicherung einbauen.
- Diese Betriebsart wird für Schüttgüter nicht empfohlen.



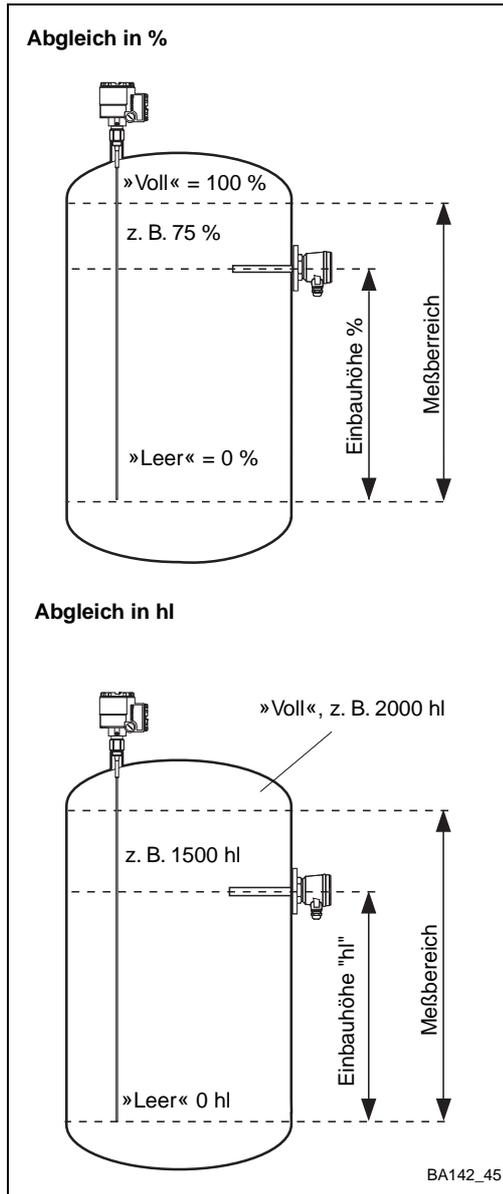
Hinweis!

Der Standardabgleich kann für alle Sonden und Sensoren benutzt werden:

Standardabgleich

- Die Schaltverzögerung (0...30 s) bestimmt die Verzögerung zwischen Bedecken (bzw. Freiwerden) und Schalten des Liquiphants.
- Die Einbauhöhe des Grenzschalters ist die Distanz oberhalb des 0 %-Füllstands, in den gleichen Einheiten (% , m, ft, hl, gal, Tonnen etc.) wie beim nachfolgenden Abgleich

Der **Vollabgleich erfolgt automatisch** nach Befüllen und Erreichen des Schaltpunkts der Grenzstandsonde. **Erst dann** sind Meßwert, Analogausgänge und Relais korrekt eingestellt.



#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5		Reset, Eingabe
	V3H5/V3H6		Sondenkonstanten S.23
2	V8H0	5	Abgleichkorrektur
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V8H2	z. B. 2 s	Schaltverzögerung
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V8H3	z. B. 75 %	Einbauhöhe
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V8H4	1	Sensor = Kapaz.
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V8H5	0	Sensor unbedeckt
11	-	»E«	Eingabe bestätigen
12	V8H6	z. B. 1	Schaltpunkt in Hz
	-	»E«	Eingabe bestätigen

Einstellung kapazitiver Grenzschalter und Füllstandsensors

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
9	V0H1	0	»Leer«-Füllstand — Behälter leer!
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

»Leer«-Abgleich

Hinweis!

- Sensorabgleich für Liquiphant, Seite 38
- Bei bedecktem Grenzschalter, V8H5 = 1
- V8H6: Bei vertikaler Montage des Grenzschalters, zusätzliche Schaltverzögerung beachten (Tabelle 5.1, Seite 39).



Hinweis!

- Ggf. Linearisierung, Seite 25...27
- Ggf. Nullpunktverschiebung Seite 25
- Analogausgang und Relais, Seite 30...33,
— Relais 2a/2b zum Kanal 1 zuordnen.

Nächster Schritt...

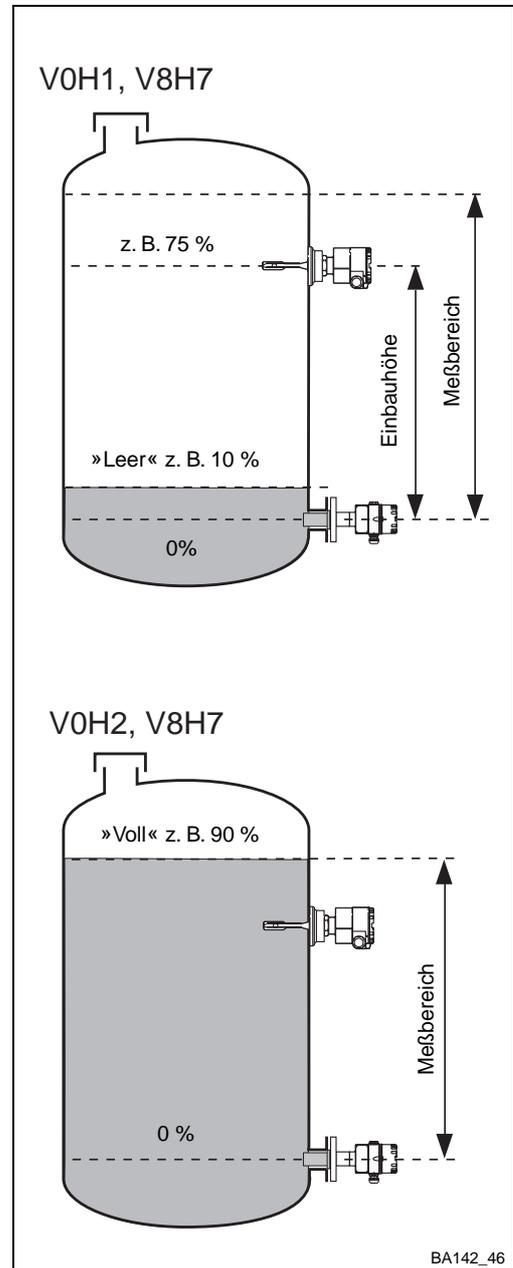
Abgleich mit teilbefülltem Behälter

Wird der folgende Abgleich bei der hydrostatischen Füllstandmessung mit Wasser (Dichte = 1 g/cm³) durchgeführt, so entspricht der in V8H7 angezeigte Korrekturfaktor jeweils der Dichte des Füllguts.

- Wird ein anderes Produkt benutzt, wird das System durch Eingabe der Dichte in V8H7 neu abgeglichen. Dies gewährleistet z. B. korrekte Messung während der ersten Befüllung des Tanks mit dem neuen Produkt.

Sensorabgleich Grenzschalter Liquiphant und Füllstandsensoren

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5 V3H5/V3H6		Reset, Eingabe Sondenkonstante, Seite 23
2	V8H0	5	Abgleichkorrektur
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V8H2	z. B. 2 s	Schaltverzögerung
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V8H3	z. B. 75 %	Einbauhöhe
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V8H4	0	Sensor = Liquiphant
9	-	»E«	Eingabe bestätigen



Füllstandabgleich (in %)

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
14	V8H7	1	Bei »leerem« Behälter Korrekturfaktor = 1 setzen
15	-	»E«	Eingabe bestätigen
16	V0H1	z. B. 10 %	»Leer«-Füllstand
17	-	»E«	Eingabe bestätigen
18	V8H7	1	Bei »vollem« Behälter Korrekturfaktor = 1 setzen
19	-	»E«	Eingabe bestätigen
20	V0H2	z. B. 90 %	»Voll«-Füllstand
21	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

Hinweis!

- Für max. Meßgenauigkeit muß der Unterschied zwischen dem Leer- und Vollabgleich so groß wie möglich sein.
- Wird Betriebsart 5 vorübergehend verlassen, mißt das Prolevel mit einer Empfindlichkeit von V3H2 multipliziert mit V8H3 weiter. Die Anzeige bleibt nur dann korrekt, wenn keine Produktänderung stattfindet.

Abb. 5.4: Parameter für Abgleich mit teilgefülltem Tank

Nächster Schritt...

- Ggf. Linearisierung, Seite 25...27
- Analogausgang und Relais, Seite 30...33 — Relais 2a/2b dem Kanal 1 zuordnen.

5.2 Externer Grenzscharter

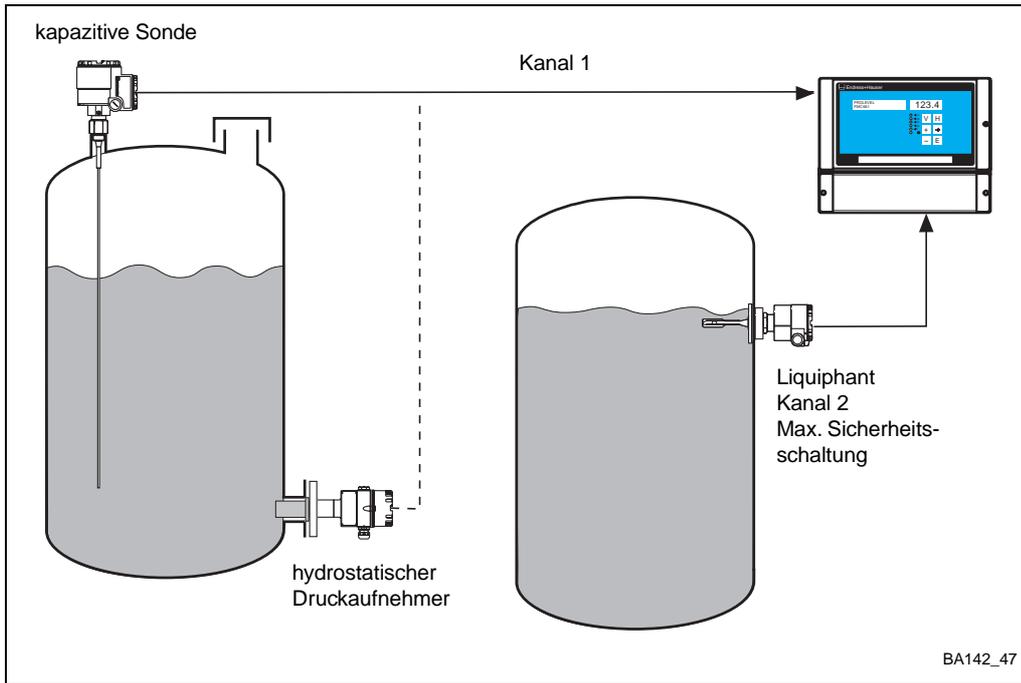


Abb. 5.5: Füllstandmessung und Grenzstanddetektion auf separaten Kanälen

Betriebsart 0 (V8H0 = 0) ermöglicht gleichzeitig eine kontinuierliche Füllstandmessung auf Kanal 1 und eine unabhängige Grenzstanddetektion auf Kanal 2:

Füllstandmessung mit Grenzstanddetektion

#	Matrix	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6	Werkseinstellung, Eingabe Sondenkonstante (Seite 23)
2	V8H0	Anwahl und Bestätigung Betriebsart 0 (=0)
3	V0H1...V0H7	Füllstandabgleich, Analogausgang, Kapitel 4.
4	V8H2...V8H6	Abgleich kapazitiver Grenzscharter Seite 37, Liquiphant S. 38.
5	V1H0...V1H4, V1H6	Relais einstellen, für Grenzscharter nur Sicherheitsschaltung

Betriebsart 2 dient zur Grenzstanddetektion in Flüssigkeiten oder Schüttgütern auf Kanal 2. Die Einstellung erfolgt gemäß "Sensorabgleich", kapazitiver Grenzscharter Seite 37, Liquiphant Seite 38. Bei vertikal montiertem, kapazitivem Grenzscharter gibt es eine zusätzliche Schaltverzögerung, siehe Tabelle 5.1:

Grenzstanddetektion

- Relaiseinstellung, nur Sicherheitsschaltung
- Wenn V1H4 = 2 (Kanal 2), Parameter in V1H5/V1H7 in V1H0/V1H2 übernehmen.

Produkt	Dielektrizitätskonstante ϵ_r	Leitfähigkeit	Schaltpunkt	
			mit Wasserrohr	ohne Wasserrohr
Lösemittel, Öl, Treibstoff	kleiner als 3	gering	ca. 150 mm	ca. 500 mm
trockene Schüttgüter	kleiner als 3	gering		ca. 350 mm (Seilsonde)
feuchte Schüttgüter	größer als 3	mittel		ca. 150 mm (Seilsonde)

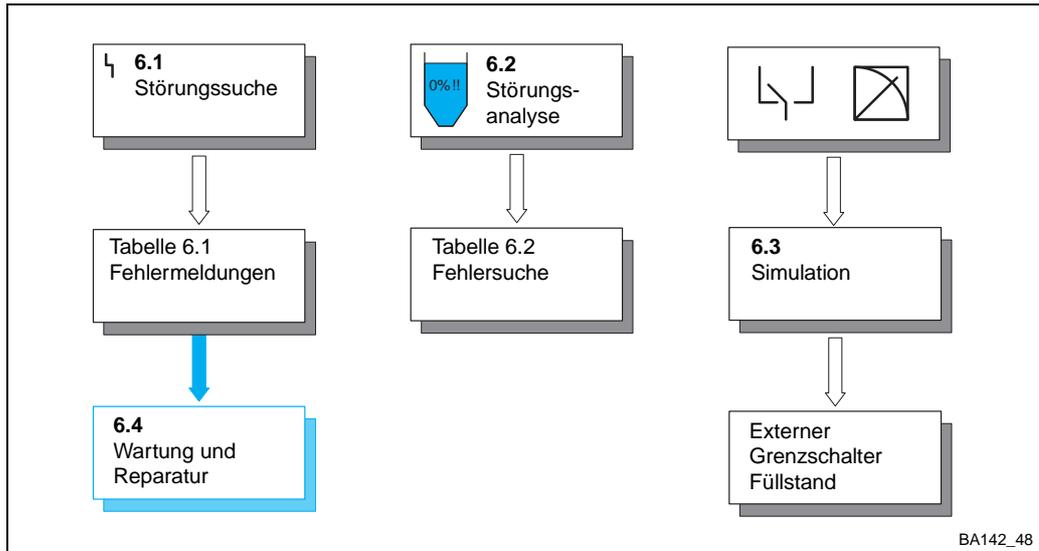
Tabelle 5.1: Schaltpunktverschiebung in Abhängigkeit vom Produkt bei Sonden, die von oben eingebaut sind für Werkseinstellung 1 Hz = 5 pF

6 Diagnose und Störungsbeseitigung

Das Prolevel FMC 661 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 FMC 661



BA142_48

6.1 Störungserkennung

Störungen

Erkennt das Prolevel FMC 661 eine Störung, bei der die weitere Messung nicht möglich ist:

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED, das Störmelderelais fällt ab und die Messung wird abgebrochen
- nehmen die Grenzwertrelais den im Feld V1H3/V1H8 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.

Warnungen

Erkennt das Prolevel FMC 661 eine Warnung, bei der eine weitere Messung möglich ist:

- 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.

Code	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	Störung	Fehler in der Sonde in Kanal 1 ($f < 35 \text{ Hz}$; $f > 3000 \text{ Hz}$) - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 301-302	Störung	Fehler in der Sonde in Kanal 2 ($f < 35 \text{ Hz}$; $f > 3000 \text{ Hz}$) - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 400	Störung	Fehler in der Sonde in Kanal 1 + 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen
E 401	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung von Kanal 1 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 402	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung von Kanal 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 600	Warnung	Interner Prüfkode der PFM-Übertragung - Bei kurzzeitigem Auftreten ohne Bedeutung
E 601	Warnung	Interner Prüfkode der PFM-Übertragung - Bei kurzzeitigem Auftreten ohne Bedeutung
E 602	Warnung	Nicht monoton steigende Behälterkennlinie (Volumen steigt nicht mit Füllstand an) - Behälterkennlinie überprüfen und korrigieren
E 604	Warnung	Weniger als 2 Stützpunkte der Behälterkennlinie - Mindestens 2 Stützpunkte eingeben
E 606	Warnung	Angewählte werkseitig programmierte Behälterkennlinie ist nicht vorhanden ($V2H6 = 0$) - Andere Linearisierungsfunktion wählen. Diagnosecode kann durch Drücken der Taste "E" in Feld V2H0 beseitigt werden
E 608	Warnung	Wert in V0H5 größer als in V0H6 - Eingabe überprüfen
E 610	Warnung	Abgleichfehler, Kanal 1 (»Leer« Abgleich > »Voll« Abgleich) - Abgleich wiederholen
E 613	Warnung	Gerät im Simulationsbetrieb, Kanal 1 - Nach Ende des Simulationsbetriebes Gerät in gewünschte Betriebsart zurückschalten
E 614	Warnung	Gerät im Simulationsbetrieb, Kanal 2 - Nach Ende des Simulationsbetriebes Gerät in gewünschte Betriebsart zurückschalten

Tabelle 6.1:
Fehlermeldungen
Prolevel FMC 661

6.2 Fehleranalyse

Fehleranalyse-Tabelle

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

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

Sensor/ Kanal	Störung	Ursache und Beseitigung
Kapazitiv Kanal 1	Meßwert falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich nicht korrekt? Meßwert vor Linearisierung, V0H9, überprüfen. - Falsch? Voll- und Leerabgleich V0H1/V0H2 überprüfen • Abgleich korrekt? Linearisierung überprüfen - Betriebsart überprüfen, V8H0 • Produktänderung - Neuabgleich erforderlich • Sonde beschädigt, verbogen oder auf die Seite des Behälters gedrückt - überprüfen und evt. Fehler beseitigen • Schwitzwasser im Sondenkopf.
Deltapilot S Kanal 1	Meßwert falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich nicht korrekt? Meßwert vor Linearisierung, V0H9, überprüfen. - Falsch? Voll- und Leerabgleich V0H1/V0H2 überprüfen • Abgleich korrekt? Linearisierung überprüfen - Betriebsart überprüfen, V8H0 • Dichteänderung des Produkts - Neuabgleich - für Betriebsart 0, 1 und 5 neuen Dichtefaktor in V8H7 eingeben • Sensor beschädigt - Überprüfen und evt. Fehler beseitigen • Kapazitiver Grenzscharter auf Kanal 2: Nur mit Liquiphant möglich.
Kapazitiv oder Deltapilot S Kanal 1	Relais sprechen nicht korrekt an	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Einstellung, z. B. Konfiguration in falschen Einheiten - Relaiseinstellung überprüfen - Relaiszuordnung überprüfen, V1H4, V1H9 - Simulation einschalten, Abschnitt 6.3, schalten die Relais, dann Verdrahtung überprüfen
Kapazitiv Kanal 2	Schaltet falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich nicht korrekt? - V1H7 ≥ V8H6? - Produktänderung, Ansatzbildung • Ansatzbildung - Elektroneinsatz für Ansatzbildung verdrahten, Abschnitt 2.4, Neuabgleich • Falsch eingestellt - Sensortyp, Sicherheitsschaltung und Schaltverzögerung überprüfen • Sonde beschädigt, verbogen oder auf die Seite des Behälters gedrückt
Liquiphant Soliphant Kanal 2	Schaltet falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Ansatzbildung - Regelmäßige Wartung • Falsch eingestellt - Sensortyp, Sicherheitsschaltung, • Schaltverzögerung überprüfen • Sonde beschädigt oder verbogen

6.3 Simulation

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

- Geben Sie 6 in V8H0 ein, um die Simulation der Füllstandmessung zu aktivieren
- Geben Sie 7 in V8H0 ein, um die Simulation des Grenzschalters zu aktivieren
- Geben Sie 0 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 (V8H0 = 7)	0 = Schalter frei 100 = Schalter bedeckt	externer Grenzschalter für Liquiphant Werte umgekehrt
V9H7 (V8H0 = 6)	Füllstand	Füllstand, Strom, Volumen
V9H8 (V8H0 = 6)	Volumen	Volumen, Strom
V9H9 (V8H0 = 6)	Strom	Strom

Die Füllstandssimulation benutzt den letzten Meßwert als Einstellung in V9H7.

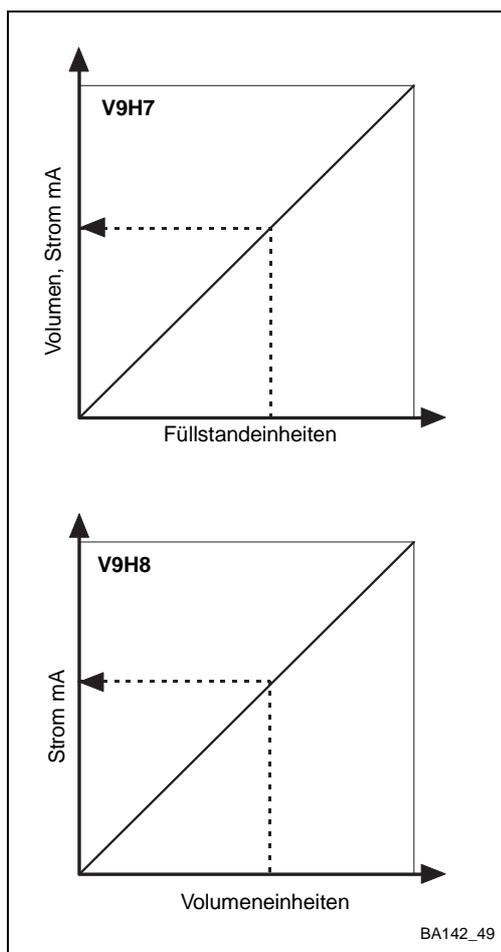


Abb. 6.2: Betriebsart Simulation

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation anwählen
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 von Volumen und Strom durch Eingabe des Füllstands in V9H7

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation anwählen
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 des Stroms durch Eingabe des Volumens in V9H8

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	7	Simulation anwählen
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H6	100	Schalter bedeckt
4	V8H0	z. B. 0	Betriebsart
5	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Simulation eines bedeckten externen Grenzschalters

6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren

Meßumformer Prolevel FMC 661

Soll das Prolevel FMC 661 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.

Kapazitive Sensoren mit EC 37 Z/EC 47 Z

Vorausgesetzt, daß die Sondenkonstanten während des Abgleichs eingegeben worden sind, ist ein Neuabgleich nach Austausch des Elektronikeinsatzes nicht mehr nötig (Füllstandmessung). Nach dem Umtausch müssen:

- Nullfrequenz (Offset) f_0 und
- Empfindlichkeit S

für den gewählten Bereich (Werkseinstellung = II) in V3H5 und V3H6 eingegeben werden.

Abb. 2.2 zeigt die Position der Information am Einsatz.

- Wird ein anderer Bereich verwendet, ist ein Neuabgleich unbedingt durchzuführen.
- Wurden die Sondenkonstanten nicht eingegeben, ist auch ein Neuabgleich notwendig.

Vorgehensweise

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z. B. 57,2	Nullfrequenz eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z. B. 0,652	Empfindlichkeit eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

EC 17 Z-Elektronikeinsatz

Wird eine kapazitive Sonde als Grenzstandschanter eingesetzt, so ist ein Neuabgleich nötig.

Deltapilot S

Wenn ein »Trocken«-Abgleich durchgeführt bzw. die Sondenkonstanten eingegeben wurden, ist beim Austausch der Sonde kein Neuabgleich notwendig. Die Messung kann sofort nach Eingabe der neuen Sondenkonstanten fortgesetzt werden.

- Wurden keine Konstanten eingegeben, muß ein Neuabgleich erfolgen.

Die Deltapilot-Sondenkonstanten befinden sich auf Tabelle 2.2, Seite 13.

- f_0 ist die Nullfrequenz (Sensor-Offset)
 - die Nullfrequenz kann bei druckloser, eingebauter Sonde auch von V0H8 gelesen werden. Dieser Wert gibt eine größere Genauigkeit, weil er die Einbaulage berücksichtigt.
- Δf ist die Empfindlichkeit

Liquiphant

Nach Austausch der Vibrationssonden ist kein Neuabgleich notwendig.

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 FMC 661 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!

- 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.



Achtung!

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	fo	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	Δf	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.

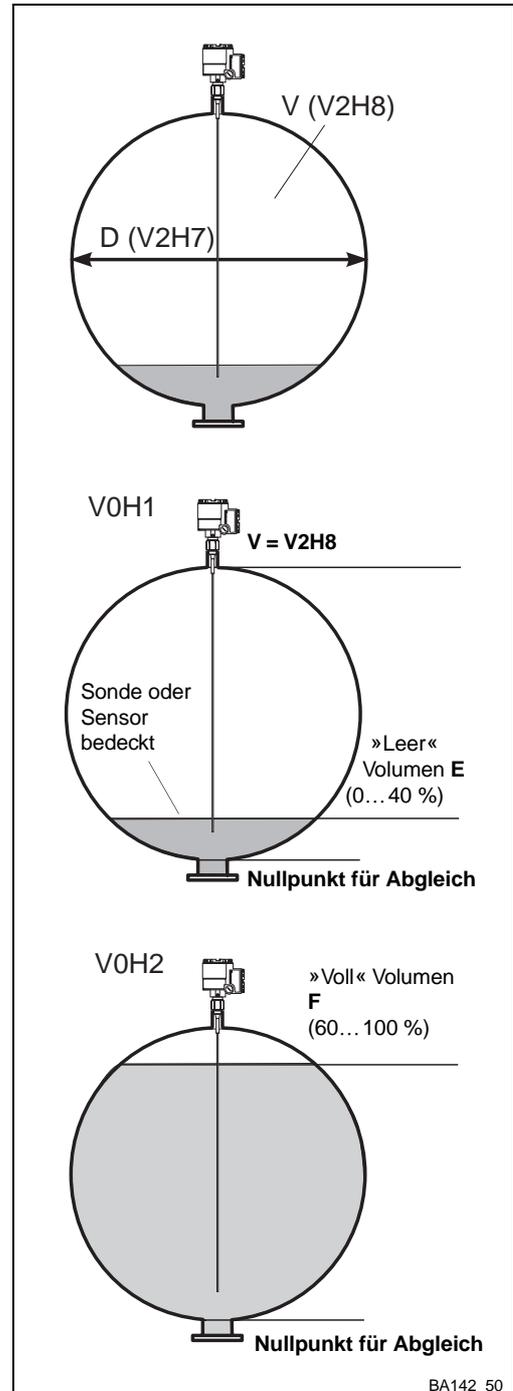


Abb. 7.1: Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem horizontal liegendem Zylinder

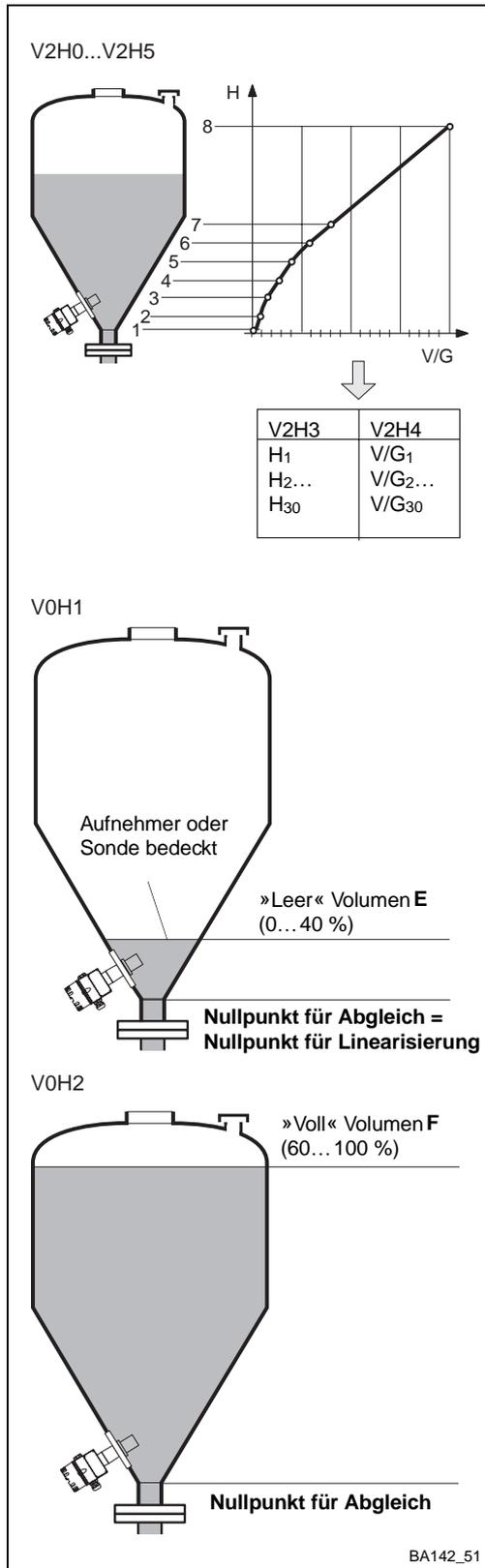


Abb. 7.2: Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

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	fo	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	Δf	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... 19 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

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		L	
Abgleich		Linearisierung	46 - 47
»trocken« für hydrostatische Sensoren	28	halbautomatische	27
Füllstandmessung mit auto. Abgleichkorrektur	37, 38	liegende Zylinder	25
liegende Zylinder	25, 46	Löschen eines Wertepaares	27
stehende Zylinder	24	Tanks mit konischem Auslauf	47
Allgemeine Angaben	17	M	
Analogausgang	13	Max. Sicherheitsschaltung	33
4 mA- und 20 mA-Werte	31	Mechanische Angaben	18
Ausgang bei Störung	31	Meßsystem	7
Integrationszeit	30	Meßwertanzeige	34
Signalbereich	30	Min.-Sicherheitsschaltung	33
Anwendung	6	Montage	12
Ausgangskenngrößen	17 - 18	R	
Austausch der Geräte	44	Rackbus RS 485	16, 22
B		Relais	13, 32
Bedienmatrix	Umschlag, 19	Betriebsart	32
Bedienung	19 - 22	Grenzwertrelais	40
Busversorgung	16	Hysterese	32
C		Min.-Sicherheitsschaltung	33
Commulog VU 260 Z	19, 21	Relais bei Störung	32
D		Schaltpunkt	32
Deltapilot-Druckaufnehmer	44	Sicherheitsschaltung	32
Diagnose und Störungsbeseitigung	40 - 45	Störmelderelais	40
Dichtekorrektur	29	Max.-Sicherheitsschaltung	33
E		Reparatur	45
Eingangskenngrößen	17	Rohrbefestigung	12
Elektrischer Anschluß		S	
Prolevel	13	Sicherheitshinweise	3, 4
Rackbus RS-485	16	Simulation	43
Sensoren	14	Sonden	11
Elektronikeinsatz	14	Sondenkonstante	11, 23
Externer Grenzscharter	39	Standardabgleich	37
F		Standort	12
Fehleranalyse	42	Störung	31 - 32, 40
Fehlermeldungen	41	T	
Füllstandmessung	23 - 34	Tastatur und Anzeige	20
Füllstandmessung mit automatischer		Technische Daten	17
Abgleichkorrektur	35 - 39	Terminierungswiderstand	16
Füllstandmessung mit separater Grenzstanddetektion	39	U	
G		Umgebungsbedingungen	18
Grenzstanddetektion	39	Umgebungstemperatur	12
H		V	
Handbediengerät Commulog VU 260 Z	h< 19, 21	Vibrations-Sonden	44
Hilfsenergie	11, 15	W	
I		Warnungen	4, 40
Inbetriebnahme	23	Wetterschutzhaube	12
Installation	10 - 19	Werkseinstellung	23
J		Z	
K		Zertifikate	3