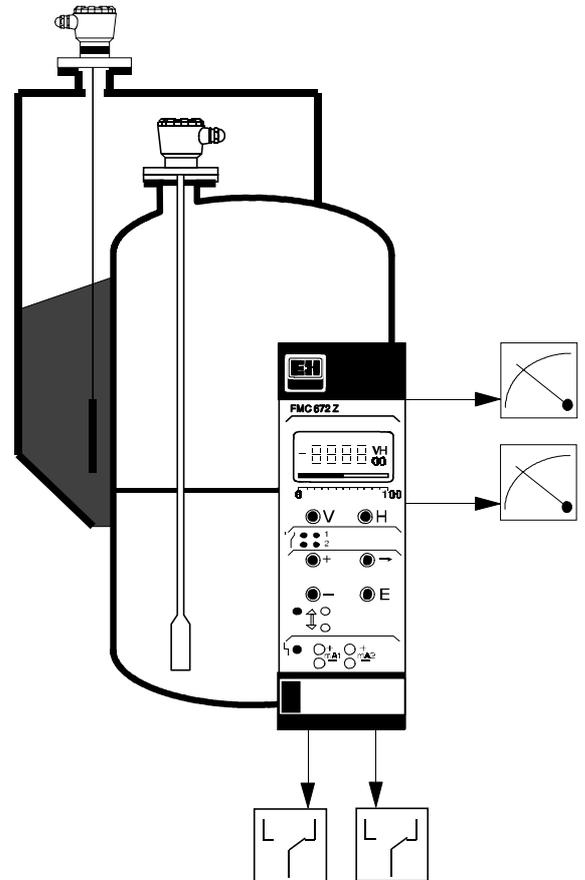
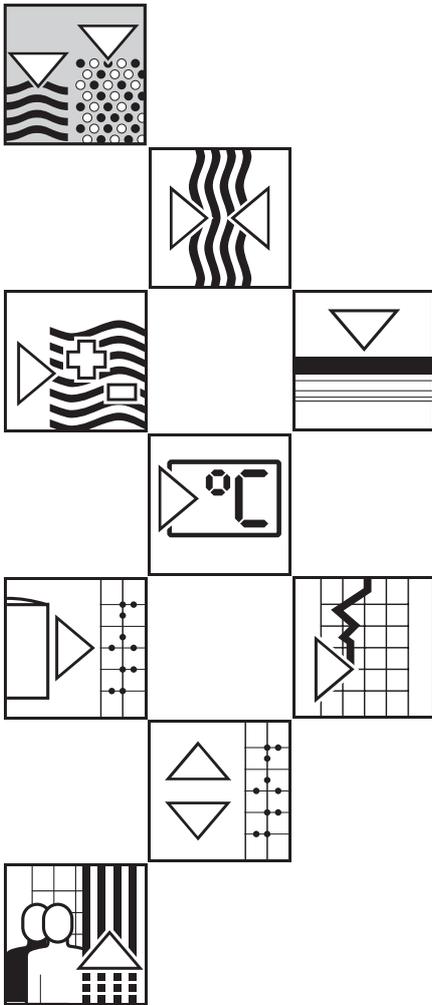
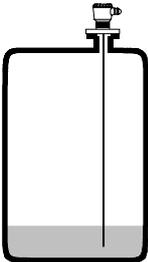
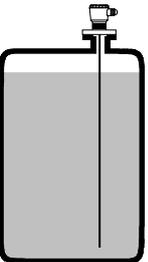
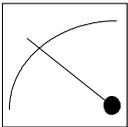
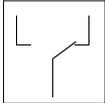


silometer FMC 672 Z/677 Z Füllstandmeßtechnik

Montage- und Betriebsanleitung

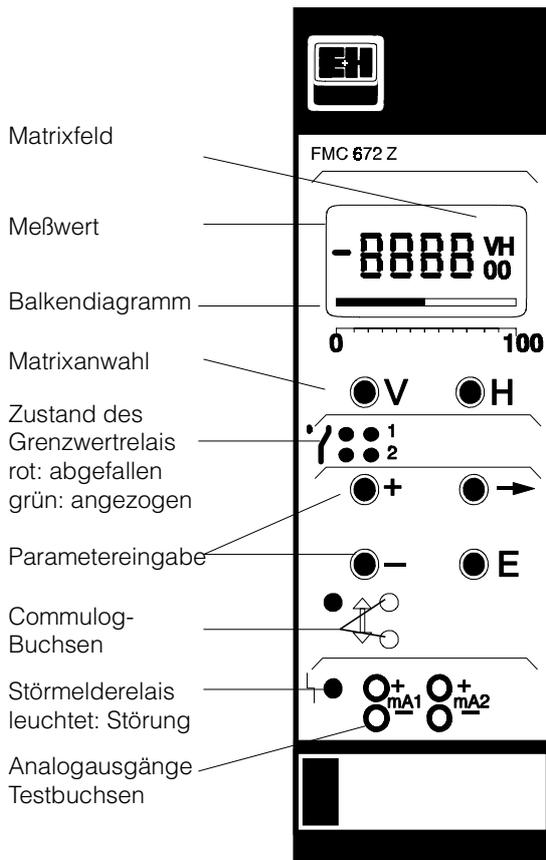


Standardabgleich

Funktion	Kanal 1	Kanal 2	Vorgang
1 Reset Meßumformer	V9H5		<ul style="list-style-type: none"> ● 671 eingeben: »+« und »-«, ⇒ wählt Ziffernstelle an. »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen, - entfällt für Kanal 2 oder falls entsprechend Abs. 4.1 in Betrieb genommen
2 Leerabgleich* 	V0H1	V4H1	<ul style="list-style-type: none"> ● Behälter 0...40% füllen (Sonde bedeckt). Füllstand in %, m, ft usw. eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
3 Vollabgleich* 	V0H2	V4H2	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 Relais 1 	V1H0 V1H1	V5H0 V5H1	<ul style="list-style-type: none"> ● Füllstand für Schaltpunkt eingeben, Relais 1, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen. ● Min./Max.-Sicherheit eingeben: 0 = min. 1 = max., »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.

* Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!

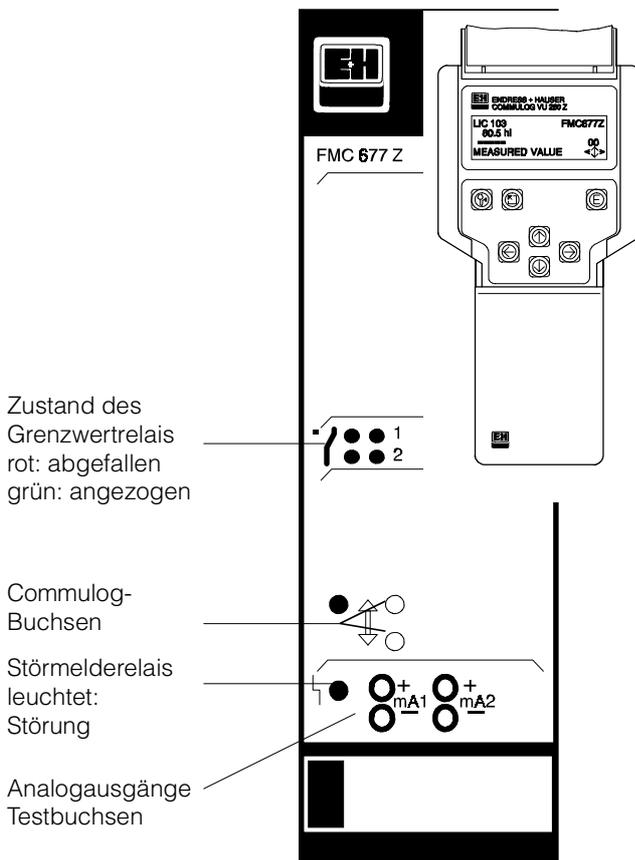
FMC 672 Z



- V** Anwahl der vertikalen Position
- H** Anwahl der horizontalen Position
- 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

Für Bedienelemente siehe Kapitel 3

FMC 677 Z/Commulog VU 260 Z



- **↑** **←** **↓** Anwahl der Matrixposition
- ↖** Anwahl der Position V0H0
- 🔍** Aufruf der Fehlerdiagnose
- E** Aufruf des Eingabemodus
- ←** **→** Anwahl der nächsten Ziffernstelle
- ↑** **↓** Verändern des Zahlenwertes
- ←** + **↑** Dezimalpunkt nach links
- + **↑** Dezimalpunkt nach rechts
- E** Eingabe bestätigen und verlassen
- ↖** Verlassen ohne Parameter zu speichern

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
2 Installation		10
2.1 Sonden		10
2.2 Installation des Silometers FMC 672 Z/677 Z		11
2.3 Anschluß des Meßumformers		13
2.4 Sondenanschluß		16
2.5 Hardware-Konfiguration		17
2.6 Technische Daten: Silometer FMC 672 Z/677 Z		18
3 Bedienelemente		19
3.1 Commutec-Bedienmatrix		19
3.2 Bedienelemente: Silometer FMC 672 Z		20
3.3 Bedienelemente: Silometer FMC 677 Z		21
4 Abgleich und Bedienung		22
4.1 Inbetriebnahme		22
4.2 Leer-/Vollabgleich für Füllstandmessung		23
4.3 Leer-/Vollabgleich für Volumenmessung		24
4.4 Nullpunktverschiebung		25
4.5 Meßwertanzeige		26
4.6 Verriegelung der Matrix		26
5 Linearisierung		27
5.1 Linearisierung für zylindrisch liegende Behälter		28
5.2 Linearisierung für Behälter mit konischem Auslauf		29
5.3 Weitere Linearisierungsarten		32
6 Analogausgänge		33
6.1 Parametrierung		34
7 Grenzwertrelais		36
7.1 Relaisfunktionen		37
7.2 Applikationen		38
8 Weitere Betriebsarten		41
8.1 Füllstanddifferenzmessung		42
8.2 Füllstandmessung mit Referenzsonde		44
9 Diagnose und Störungsbeseitigung		46
9.1 Störmeldungen und Warnungen		46
9.2 Simulation		49
9.3 Austausch der Meßumformer bzw. Sonden		50
9.4 Reparatur		50
10 Flußdiagramme		51
10.1 Füllstandmessung (2 Kanäle)		51
10.2 Füllstandmessung (Kanal 1)		52
10.3 Linearisierung für zyl. liegende Behälter oder Behälter mit konischem Auslauf		53
10.4 Füllstanddifferenzmessung		54
10.5 Füllstandmessung mit Referenzsonde		55
10.6		
Index		56
Bedienmatrix		58

Sicherheitshinweise

Das Silometer FMC 672 Z/677 Z dient zur kontinuierlichen Füllstandmessung. Das Meßsystem darf nur von qualifiziertem Personal, gemäß den Richtlinien dieser Betriebsanleitung, installiert werden. Bei Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Die meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstellen sind einzuhalten.

Nachstehende Tabelle zeigt verfügbare Sonden mit ihren Einsatzbereichen.

Zertifikate

Zertifikat	Meßumformer	Hinweise
PTB 02 ATEX 2203 X	Silometer FMC 672 Z/677 Z	CE  II (1) GD [EEx ia] IIC/IIB, außerhalb des Ex-Bereichs montieren
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive-Sonden 11500 Z(M), 11961 (Z), 21561 (Z) Elektronikeinsatz EC 16/17/27/37/47 Z, FEC 12, HTC 16/17/27 Z, HTC 10 E, HMC 37/47 Z	CE  II 1/2 G, II 2 G, EEx ia IIC/IIB T6
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive-Sonden 11500 Z(M), 11961 Z, 21561 Z Elektronikeinsatz EC 17/37/47 Z, FEC 12	CE  II 1 G, EEx ia IIC/IIB T6
Z-65.13-107	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive-Sonden 11500 Z, 11961 Z, 21561 Z Elektronikeinsatz EC 37/47 Z, FEC 12, HMC 37/47 Z FMC 470, FMC 671/672 Z, FMX 570 Z, FMX 770, SIF 100/110	Kontinuierliche Standmesseinrichtung von Überfüllsicherung für Behälter zum Lagern wassergefähr- dender Flüssigkeiten
German Lloyd GL Nr. 97517 HH	Silometer FMC 672 Z 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

Sicherheitshinweise

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

Hinweis!

- Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräte-reaktion auslösen können.



Achtung!

- Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.



Warnung!

- Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, zu Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.



1 Einleitung

Für Anwender, die mit der Bedienung von Meßumformern des Typs Silometer FMC 672 Z/677 Z vertraut sind, dient die Kurz-Bedienungsanleitung in der 1. Umschlagsseite. In Kapitel 10 befinden sich zusätzlich Flußdiagramme für die wichtigsten Applikationen.

Kurz-Bedienungsanleitung

Neuen Anwendern wird empfohlen, die Betriebsanleitung gründlich zu lesen, bevor sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Standardanwendung »kontinuierliche Füllstandmessung« dient als Basis der Beschreibung. Alternative Betriebsarten, wie in Abschnitt 1.1 aufgelistet, sind in Kapitel 8 beschrieben. Die Anleitung wird wie folgt gegliedert:

Betriebsanleitung

- Kapitel 1: Einleitung;
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung, zum Meßprinzip und zur Funktionalität.
- Kapitel 2: Installation;
beinhaltet die Hardwarekonfiguration, Installationsbeschreibung, Verdrahtung und technische Daten.
- Kapitel 3: Bedienelemente;
beschreibt die Gerätebedienung über die Tasten an der Frontplatte, mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z und über Gateway ZA 67....
- Kapitel 4: Leer- und Vollabgleich;
beschreibt die Inbetriebnahme des Silometers für die Standardanwendung.
- Kapitel 5: Linearisierung;
beschreibt die Einstellung für Volumenmessungen bei zylindrisch liegenden Tanks und Tanks mit konischem Auslauf.
- Kapitel 6: Analogausgang;
beschreibt die Einstellung des 0/4...20 mA-Signalausgangs.
- Kapitel 7: Grenzwertrelais;
beschreibt die Einstellung der Grenzwertrelais
- Kapitel 8: Weitere Betriebsarten
erklärt weitere Betriebsarten, die nicht in Kapitel 4 beschrieben sind.
- Kapitel 9: Diagnose und Störungsbeseitigung;
beinhaltet eine Beschreibung des Störungserkennungssystems, Störmeldungen und Warnungen, Störungssuchtafel, Simulation sowie Hinweise zur Konfiguration bei Ersetzen des Meßumformers oder der Sonde.
- Kapitel 10: Flußdiagramme, fassen die Vorgänge zum Abgleich und zur Einstellung der wichtigsten Applikationen zusammen.
- Kapitel 11: Stichwortverzeichnis;
listet Schlüsselwörter für das schnelle Auffinden von Informationen auf.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung geben folgende Dokumente Informationen zur Konfiguration des Silometers FMC 672 Z/677 Z:

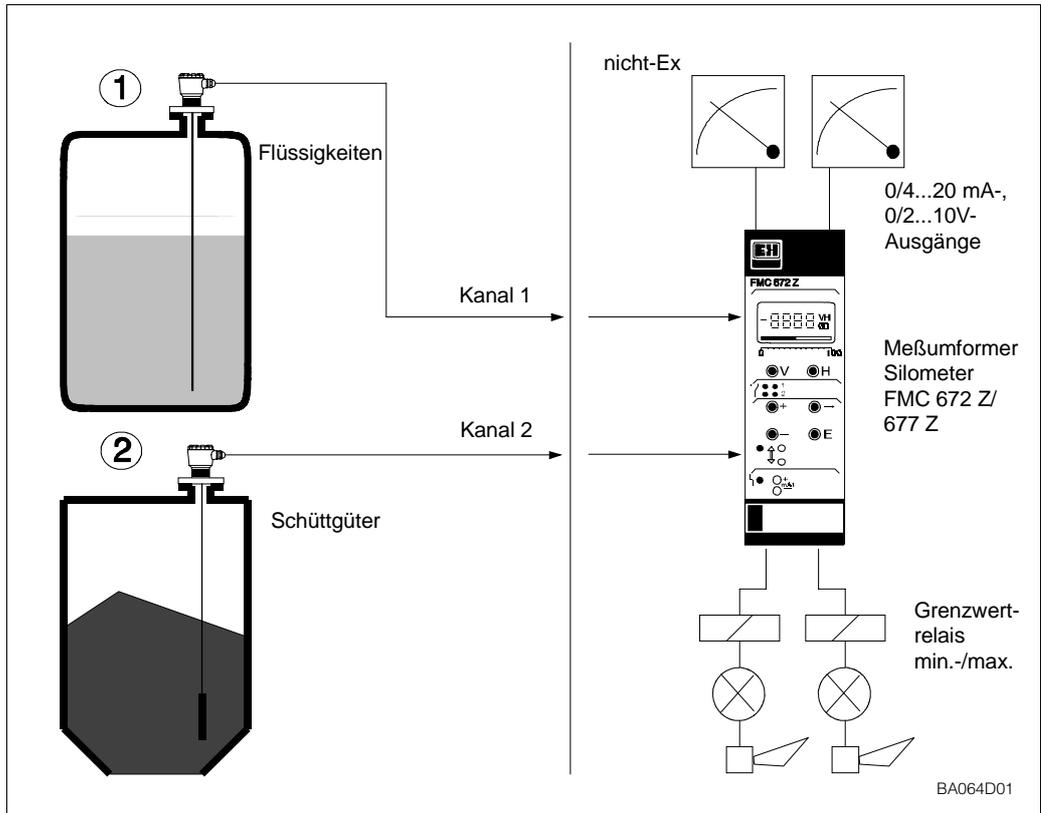
Ergänzende Dokumentation

- BA 028 Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- BA 054 Modbus-Gateway ZA 672
- BA 073 PROFIBUS-Gateway ZA 673

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:
Standardanwendung mit
Silometer FMC 672 Z/677 Z
① Flüssigkeiten
② Schüttgüter



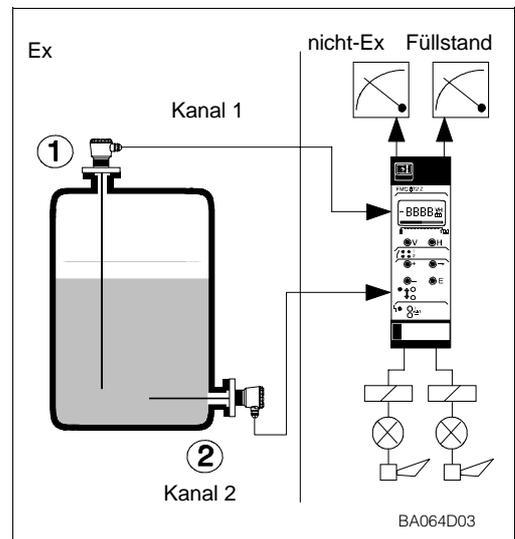
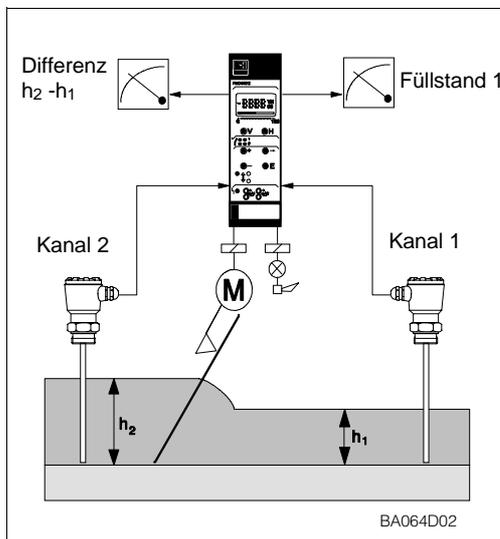
Das Silometer FMC 672 Z/677 Z wird für die kontinuierliche Füllstandmessung auf 1 oder 2 Kanälen mit je einer kapazitiven Sonde eingesetzt. Nachfolgende Anwendungen werden beschrieben:

- Kontinuierliche Füllstandmessung von Schüttgütern und Flüssigkeiten ... Kapitel 4
- Volumenmessung in horizontal liegendem oder konischem Behälter ... Kapitel 5
- Differenzmessung ... Kapitel 8
- Füllstandmessung mit Referenzsonde ... Kapitel 8

Die Silometer besitzen einen eigensicheren Sondenstromkreis EEx ia IIC und IIB für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Zertifikate sind in den »Sicherheitshinweisen« aufgelistet.

Abb. 1.2:
Links:
Füllstanddifferenzmessung zur
Rechensteuerung mittels
Silometer FMC 672 Z

Rechts:
Silometer FMC 672 Z
kontinuierliche
Füllstandmessung mit
Referenzsonde
① Meßsonde
② Referenzsonde



1.2 Meßsystem

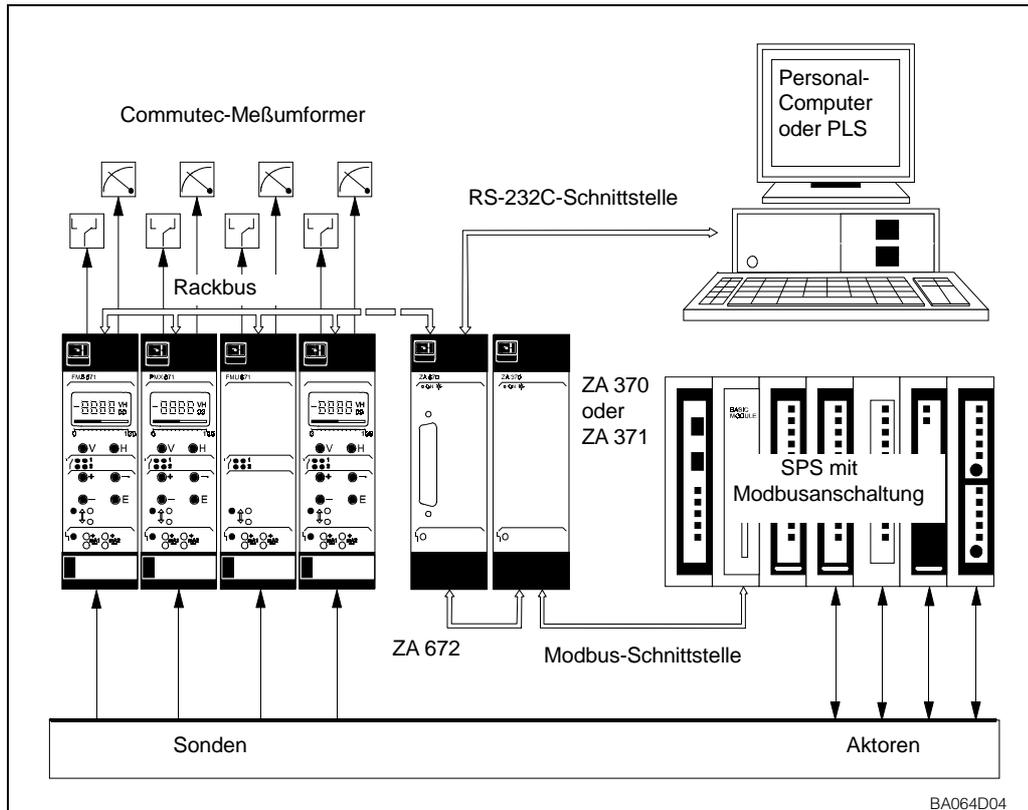


Abb. 1.3
Das Silometer 672 Z/677 Z kann als Einzelmeßgerät oder als Teil eines Meßsystems eingesetzt werden.

Ein Meßsystem für die Füllstandmessung besteht aus:

- Meßumformer Silometer FMC 672 Z/677 Z,
- Kapazitive Sonde
- Elektrikeinsatz EC 37 oder EC 47

Das Silometer FMC 672 Z/677 Z kann für eine oder zwei selbstständige Einzelmeßstellen mit standardmäßig 0/4...20 mA- und 0/2...10 V-Ausgängen eingesetzt werden. Zwei Relais mit frei einstellbaren Schaltpunkten können als Grenzscharter zur Steuerung verwendet werden, z.B. für Pumpen und Ventile. Alternativ lassen sich Silometer-Meßumformer schnell über Rackbus in Prozeßleitsysteme einbinden. In diesem Fall wird die Kommunikation über ein Gateway ZA 67... gesteuert, z.B. das Modbus-Gateway ZA 672, siehe Abb. 1.3.

Das Silometer steht in zwei Versionen zur Verfügung:

- Silometer FMC 672 Z mit Anzeige und Bedienung über die Frontplatte, sowie über das Handbediengerät Commulog VU 260 Z und Gateway ZA 67...
- Silometer FMC 677 Z mit Bedienung über das Handbediengerät VU 260 Z und Gateway ZA 67...

Versionen

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

1.3 Meßprinzip

Das Silometer FMC 672 Z/677 Z mißt den Füllstand auf der Basis des kapazitiven Meßprinzips. Der Meßwert wird im Elektronikeinsatz umgewandelt und als Frequenzsignal zum Silometer 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. Dielektrizitätskonst. des Produkts
- D = Behälterdurchmesser (m)
- d = Sondendurchmesser (m)
- L = Eintauchtiefe der Sonde im Produkt (m)
- \ln = natürlicher Logarithmus

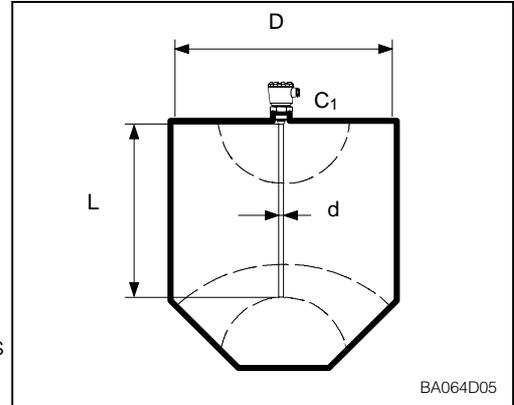


Abb. 1.4
Kapazitives Meßprinzip

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 Isolation darstellt. In diesem Fall liegt die Änderung der Kapazität bei 300 pF/m.

Die Messung ist von der Dielektrizitätskonstante des Füllgutes unabhängig.

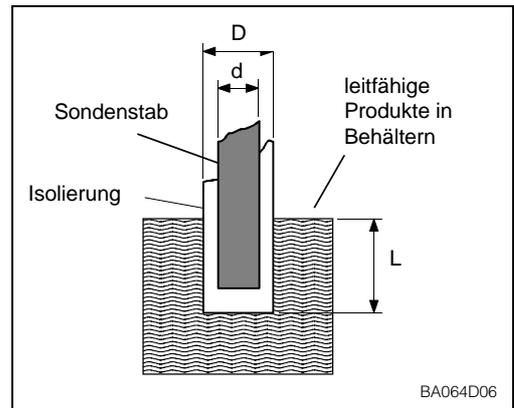


Abb. 1.5
Messung in leitfähigem Produkt

1.4 Funktionsbeschreibung

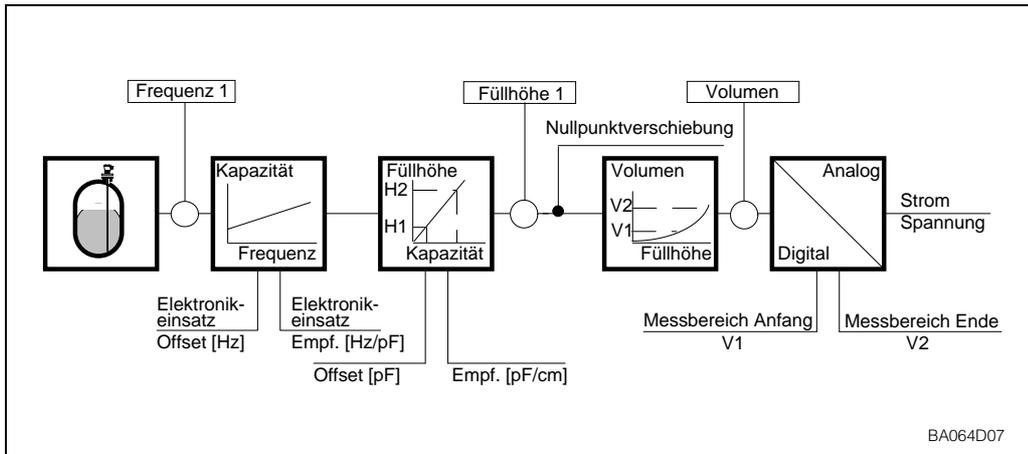


Abb. 1.6
Signalverarbeitung im
Einkanalbetrieb des
Silometer FMC 672 Z/677 Z

Die von der Sonde gemessene Kapazität wird von einem Elektronikeinsatz in ein Frequenzsignal (PFM) umgesetzt. Das Silometer FMC 672 Z/677 Z dient über eine Zweidrahtleitung als Stromversorgung und empfängt gleichzeitig das dem Grundstrom überlagerte füllstandsproportionale Frequenzsignal (PFM = Pulse Frequency Modulation). Aus dem PFM-Signal werden folgende Funktionen abgeleitet:

- **Füllstandmessung**
Nach einem Leer- und Vollabgleich erfolgt eine kontinuierliche Füllstandmessung in den Einheiten des Abgleichs.
- **Volumenmessung**
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 nötigen Einstellungen sind in Kapitel 5 »Linearisierung« beschrieben. Wird diese Funktion benutzt, wird im Display der Behälterinhalt angezeigt.
- **Differenzmessung**
Durch Anschluß zweier Sonden und Subtrahieren der gemessenen Füllstände kann eine Füllstanddifferenzmessung durchgeführt werden.
- **Füllstandmessung mit Referenzsonde**
Ändert sich die dielektrische Konstante des Produkts, oder ist sie unbekannt, erfolgt eine automatische Kompensation des Kanal 1 durch eine Referenzsonde am Kanal 2.
- **Signalausgänge**
Die analogen Ausgangssignale sind normierte Ströme 0/4...20 mA und Spannungen 0/2 ... 10 V, siehe Kapitel 6.
- **Grenzwerte**
Zwei Relais dienen zur Überwachung von Füllstandgrenzwerten, siehe Kapitel 7, um z.B. Pumpen an- und auszuschalten.
- **Rackbus-Signal**
Meßwerte und Konfiguration können über ein Gateway ZA 67... eingelesen werden, um die Einbindung des Silometers in ein Prozeßleitsystem zu ermöglichen.
- **Sicherheitsschaltung**
Erkennt die Sicherheitsschaltung eine Störung, fällt das Störrelais ab. Die Strom- und Spannungsausgänge nehmen den gewählten Zustand, -10 % oder +110 % oder »Messwert halten«, an. Die Grenzwertrelais nehmen den gewählten Zustand, »angezogen« oder »abgefallen«, an.

Silometer-Funktionen

2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- den Sonden des Silometers FMC 672 Z/677 Z
- der Installation des Silometers im Rack oder Monorack-Gehäuse
- den elektrischen Anschlüssen für Silometer und Sonden
- der Hardwarekonfiguration für Fernbedienung
- den technischen Daten.



Warnung !

Warnung!

- Das Silometer FMC 672 Z/677 Z muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.

2.1 Sonden

Tabelle 2.1 listet Sonden auf, die hauptsächlich mit dem Silometer FMC 672 Z/677 Z benutzt werden. Zusätzlich zu den Aufgelisteten kann jede Sonde benutzt werden, die mit dem Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 C betrieben werden kann.

Tabelle 2.1
Sondenauswahl für den
Silometer FMC 672 Z/677 Z

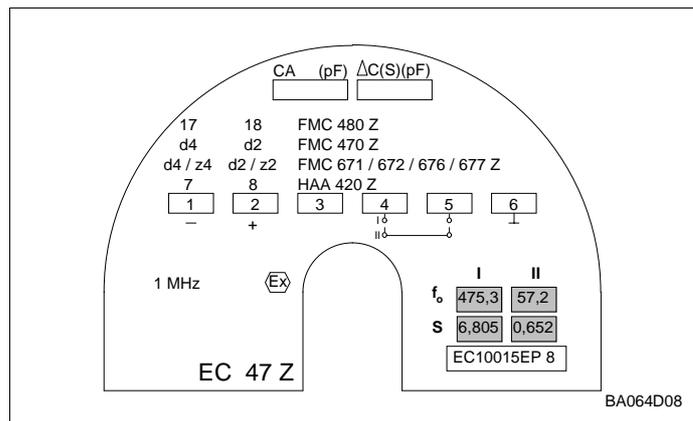
Meßprinzip	Sonde	Technische Information	Elektronikeinsatz
Kapazitiv E 09.83.02	11 302 (Z)	E 02.78.01	EC 37 Z EC 47 Z
	11 303 Z	TI 072	
	11 356	E 02.78.03	
	11 400	E 10.73.15	
	11 322 Z	E 11.81.03	
	21 110	E 10.73.19	
	21 111	E 10.73.17	
	21 211	E 10.73.18	
	21 310 (Z)	E 10.73.20	
	21 315 (Z)	E 10.73.21	
Kapazitiv	Multicap DC 11	TI 169/00/d	EC 37 Z
	Multicap DC 16	TI 096/00/d	EC 47 Z

Sondenkonstante

Elektronikeinsätze EC 37 Z/47 Z werden mit den Sondenkonstanten Nullfrequenz »f₀« und Empfindlichkeit »S« ausgeliefert. Die Konstanten werden auf das Anschlußschild gedruckt, siehe Abb. 2.1.

Geben Sie diese Konstanten vor dem Abgleich des Silometers in den Feldern V3H5/V7H5 und V3H6/V7H6 ein, vgl. Abs. 4.1. Soll der Sensor bzw. der Elektronikeinsatz ausgetauscht werden, entfällt so die Notwendigkeit eines Neuabgleichs.

Abb. 2.1:
Elektronikeinsatz
EC 37 Z/EC 47 Z mit
aufgedruckten
Sondenkonstanten



2.2 Installation des Silometers FMC 672 Z/677 Z

Es gibt drei Möglichkeiten, Silometer-Meßumformer zu installieren:

- Baugruppenträger für max. 12 Meßumformer
- Feldgehäuse, Schutzart IP 65, für max. 6 Meßumformer
- Monorack-Gehäuse für Einzel- oder Reihenmontage.

Wir liefern auf Bestellung komplett verdrahtete Baugruppenträger. Planungshinweise sind der Dokumentation SD 041/00/d »Racksyst-Baugruppenträger« zu entnehmen.

Rackmontage

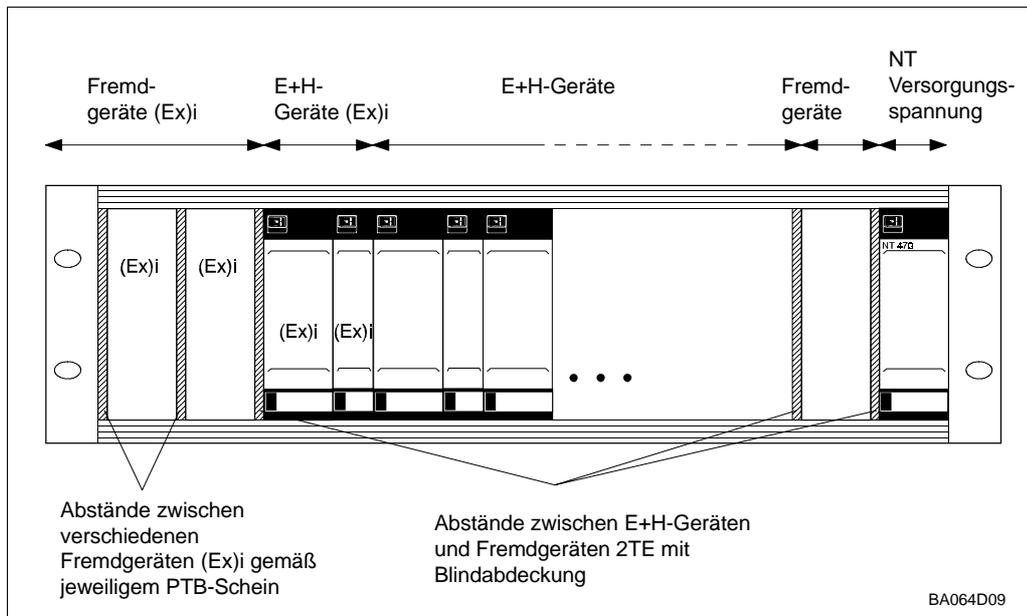


Abb. 2.2:
Empfohlene Anordnung für Racksyst-Baugruppenträger

Beim Einbau in Ihren Baugruppenträger bzw. Installationen mit Karten von Fremdherstellern bestücken Sie das Rack wie folgt, siehe auch Abb. 2.2:

Rackanordnung

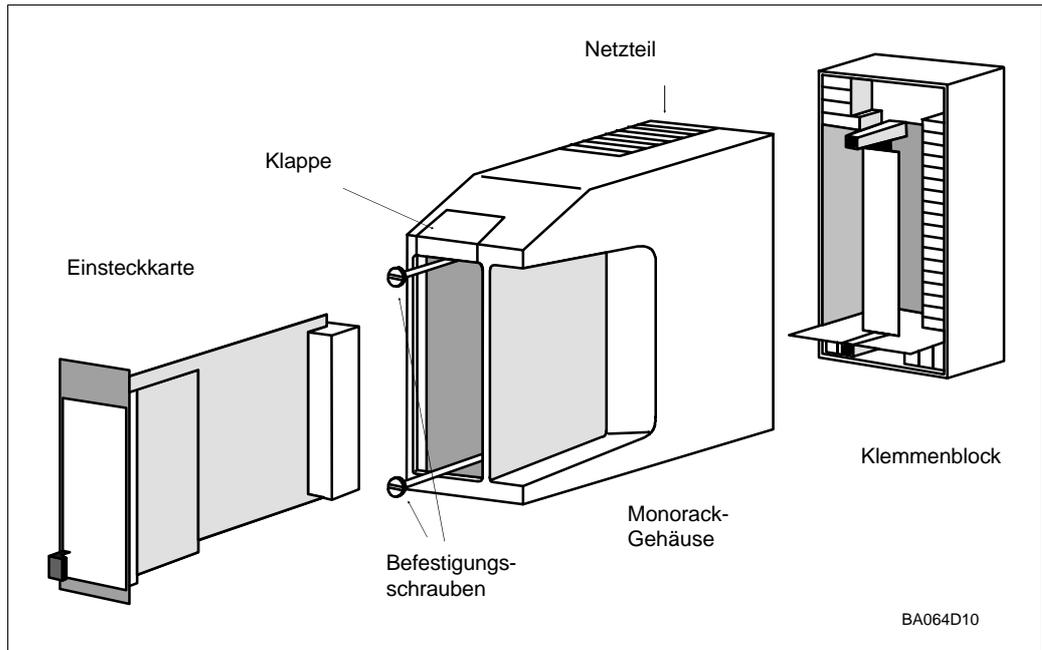
Schritt	Vorgang
1	Das Netzteil (NT 470) äußerst rechts positionieren (zur besseren Kühlung). - Bei zwei Netzteilen, Kühlabstand von 2 TE einhalten (Blindabdeckung).
2	Nichteigensichere Geräte neben dem Netzteil positionieren. - Ein Mindestabstand von 2 TE ist zwischen allen Fremdgeräten untereinander sowie zwischen Racksyst-Karten und Fremdgeräten einzuhalten.
3	Eigensichere Geräte an der linken Seite des Racks positionieren. - Fremdgeräte kommen zuerst. - Blindabdeckungen zwischen Fremdgeräten sowie zwischen Fremdgeräten und Racksyst-Karten gemäß dem Ex-Zertifikat installieren (falls vorhanden). - Racksyst-Karten können ohne Blindabdeckung nebeneinander eingesteckt werden.

Hinweise zur Installation von Commutec-Meßumformern in das Racksyst-Gehäuse mit 1/2 19"-Rack können der Dokumentation PI 003 entnommen werden.

Racksyst-Feldgehäuse

- Das Feldgehäuse an einer schattigen Stelle montieren.
- Falls erforderlich, ein Sonnenschutzhaube montieren.
- Die max. zulässige Umgebungstemperatur für das Feldgehäuse beträgt zwischen +50...+60°C, je nach Leistungsaufnahme der Karten (bis 20 W).

Abb. 2.3:
Montage und Demontage des
Monorack-Gehäuses



Monorack-Gehäuse

Das Silometer FMC 672 Z/677 Z und das Monorack-Gehäuse werden separat geliefert. Sie werden entsprechend Abb. 2.3 zusammengebaut.

- Das Monorack-Gehäuse ist für Wand- und Schienenmontage geeignet, Schutzart IP 40 bzw. IP 30
- Die Umgebungstemperatur -20°C...+60°C für ein Gehäuse bzw. -20°C...+50°C für Anreihungen darf nicht überschritten werden.

Weitere Informationen zur Installation entnehmen Sie bitte der mit dem Monorack gelieferten Betriebsanleitung.

Monorack-Schutzgehäuse

Wird das Silometer FMC 672 Z/677 Z und das Monorack-Gehäuse im Freien montiert, dann ist der Einbau in ein Schutzgehäuse (Schutzart IP 55), welches als Zubehör lieferbar ist, zu empfehlen.

- Das Schutzgehäuse kann zwei Meßumformer aufnehmen .
- Die Umgebungstemperaturen -20°C...+50°C für einen Meßumformer bzw. -20°C...+40°C für zwei dürfen nicht überschritten werden.

Abmessungen und Installationshinweise sind der Technischen Information TI 099/00/d zu entnehmen.

Abb. 2.4:
Monorack-Schutzgehäuse



2.3 Anschluß des Meßumformers

Warnung!

- Schalten Sie vor dem Anschließen die Stromversorgung aus.
- Wird der Sensor bzw. die Sonde in einem explosionsgefährdeten Bereich angeschlossen, sind die gültigen Richtlinien zu beachten.



Warnung !

Abb. 2.5 zeigt das Anschlußschema des Silometer FMC 672 Z/677 Z:

- Klemmen z 30, b 14, d 14 und b 10 sind intern miteinander verbunden.
- Eingänge d2, d4 und z2, z4 sind galvanisch von der übrigen Schaltung getrennt.
- Schaltungsnulldes Gerätes (⊥) ist mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

Hinweis!

- Für das Silometer FMC 672 Z/677 Z sorgen zwei Stifte in den Positionen 1 und 23 der Federleiste des Racks dafür, daß nur dieser Gerätetyp an diesem Steckplatz eingesteckt werden kann. Stammt das Rack nicht von Endress+Hauser, so müssen die Stifte kundenseitig eingesteckt werden.



Hinweis!

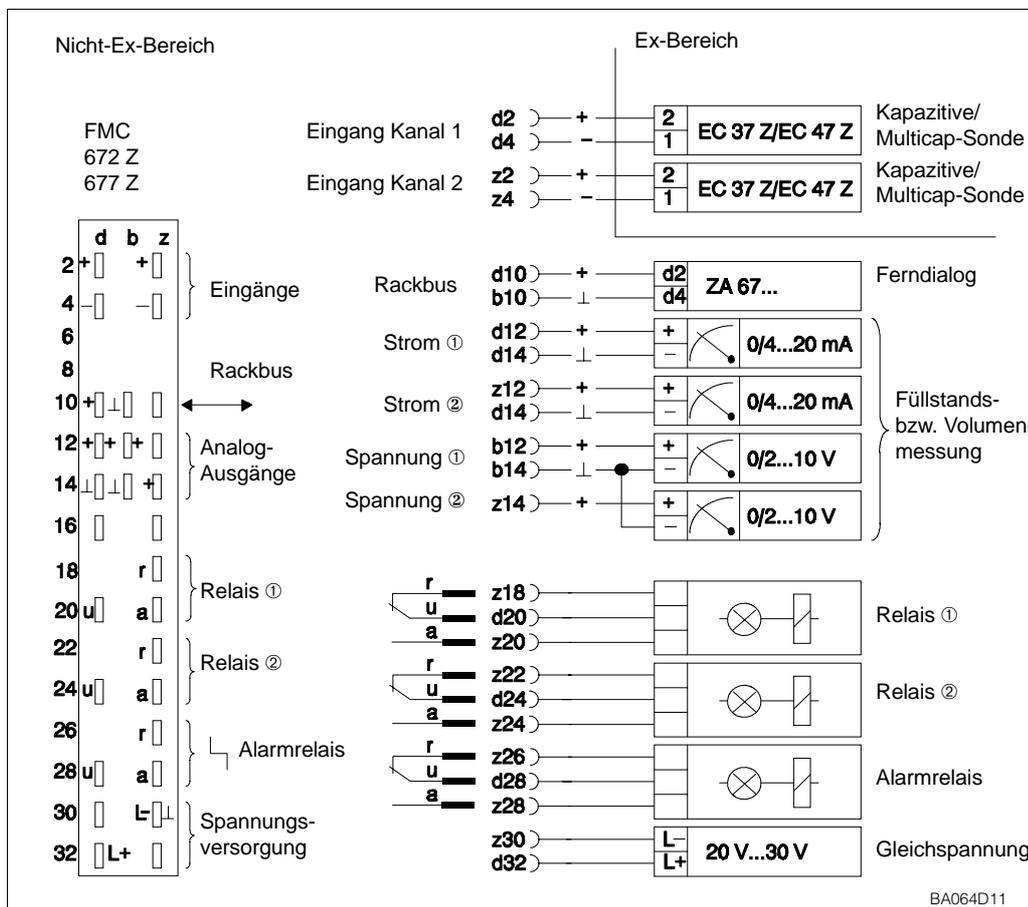
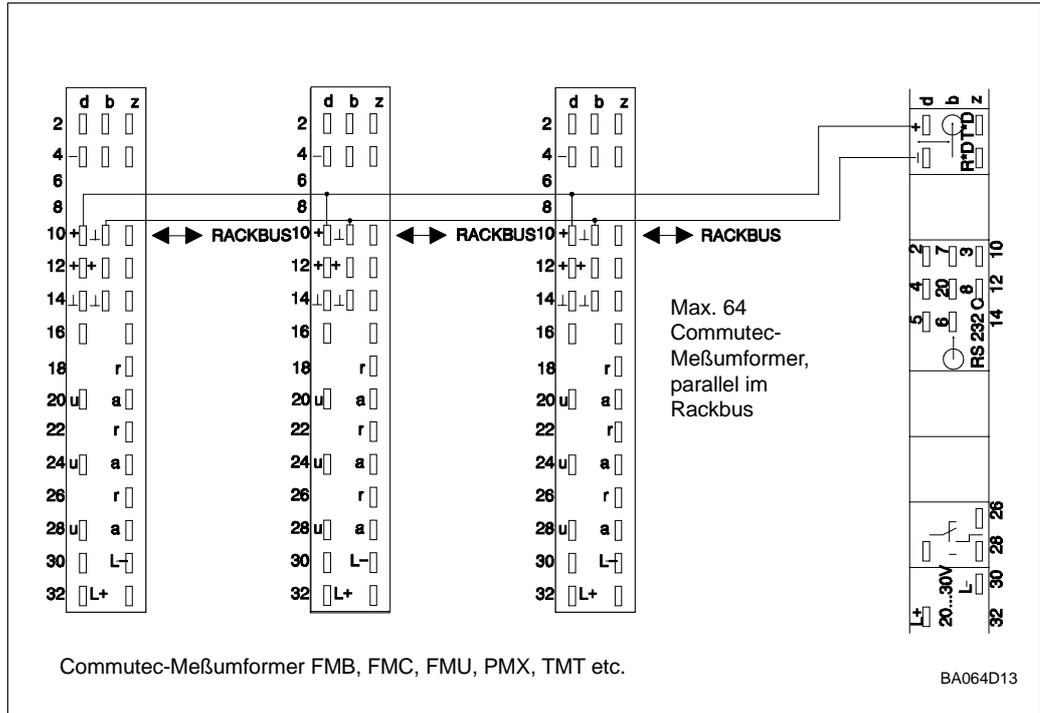


Abb. 2.5: Anschlußschema für Silometer FMC 672 Z/677 Z mit kapazitiven Sonden

BA064D11

Abb. 2.6:
Rackbus-Anschlußschema



Rackbus

Für die Konfiguration über Rackbus erfolgt die Verdrahtung entsprechend Abb. 2.6.

- Für die Verdrahtung ZA 67... - Rechner/SPS, siehe entsprechende Betriebsanleitung BA 054D.
- Auf richtige Erdung achten! Ein unterschiedliches Potential zwischen dem Gateway und Rackbus/SPS kann zu Gerätefehlern führen.

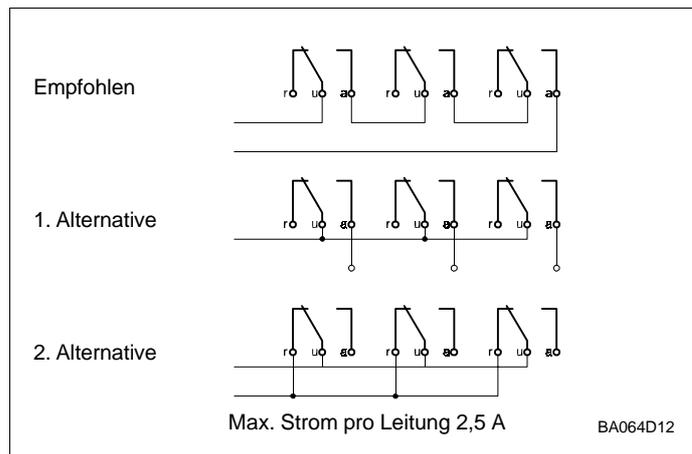
Analog- und Relaisausgänge

Der Minuspol der Versorgungsspannung 24 V DC ist mit der Minusklemme der Analogsignale (z. B. 0/4...20 mA) und dem Schaltungsnul des FMC 672 Z/677 Z verbunden.

- Spannungsausgang 0/2...10 V
Es können beliebig viele Anzeigergeräte parallel angeschlossen werden, solange die max. Bürde $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$.
- Stromausgang 0/4...20 mA
 - Potentialfreie Geräte
Es können beliebig viele Anzeigergeräte in Reihe angeschlossen werden, solange die min. Bürde $R_L \leq 500 \Omega$.
 - Potentialbehaftete Geräte
Es kann nur ein Gerät direkt am Stromausgang angeschlossen werden.

Stör- und Grenzstandrelais können z.B. gemäß Abb 2.7 angeschlossen werden. Schaltleistung siehe technische Daten Seite 18.

Abb. 2.7:
Vorschläge für den Anschluß
von Stör- und Grenzwertrelais



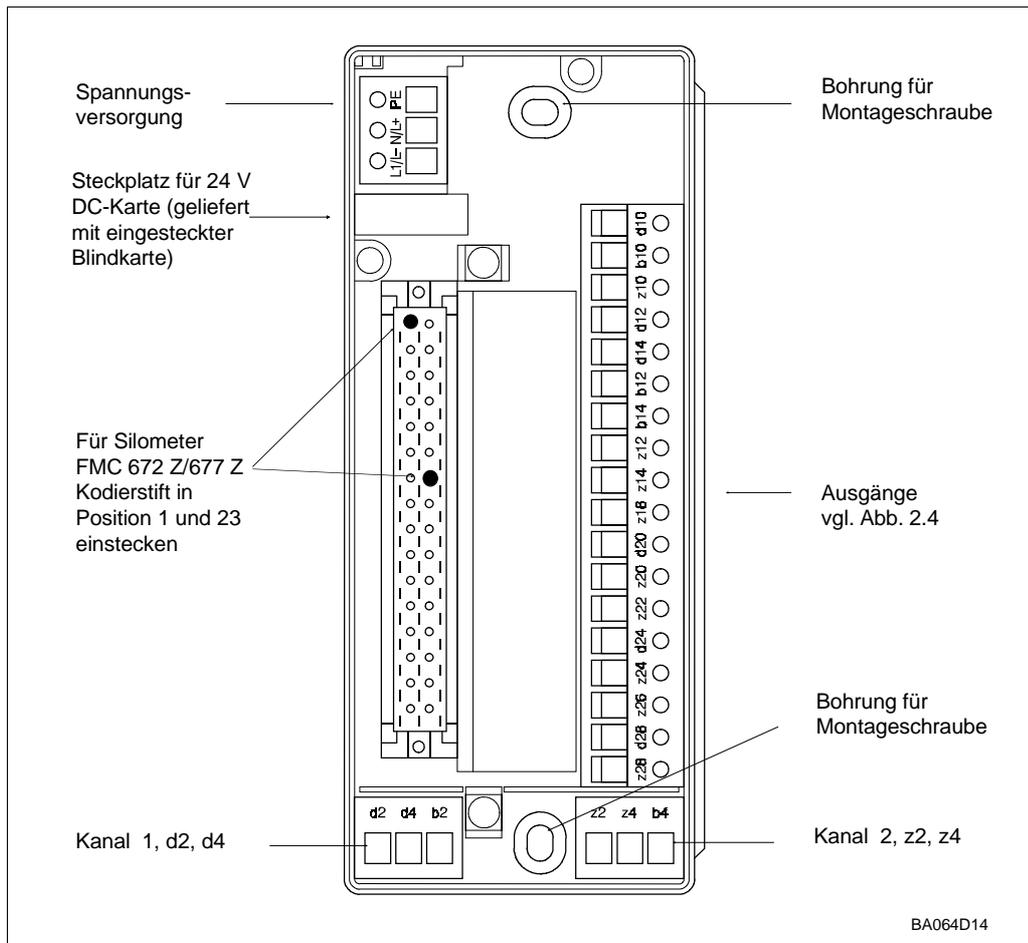


Abb. 2.8:
Anschlußschema
Monorack-Federleiste

Abb. 2.8 zeigt die Federleiste in der Grundplatte des Monorack-Gehäuses. Die Anschlüsse entsprechen denen in Abb. 2.4. Werden mehrere Monoracks miteinander verbunden, so lesen Sie die mitgelieferte Betriebsanleitung.

Monorack-Verdrahtung

- Ein 24 V-Ministeckkarte wird mit der 24 V-Version mitgeliefert. Stecken Sie diese Karte in den dafür vorgesehenen Steckplatz. Dabei die Blindkarte entfernen.
- Stecken Sie die zwei mitgelieferten Stifte in Positionen 1 und 23 der Federleiste ein.

Monorack!

- Ab April 1993 wird das Monorack-Gehäuse durch ein nachfolgendes Modell abgelöst. Bitte die Betriebsanleitung BA 090F lesen, bevor Sie die Racksystemkarte in das Gehäuse einstecken!



Hinweis!

2.4 Sondenanschluß

Das Silometer kann mit verschiedenen Sondentypen betrieben werden, die mit einem entsprechenden Elektronikeinsatz ausgerüstet sind. Für kontinuierliche Messung:

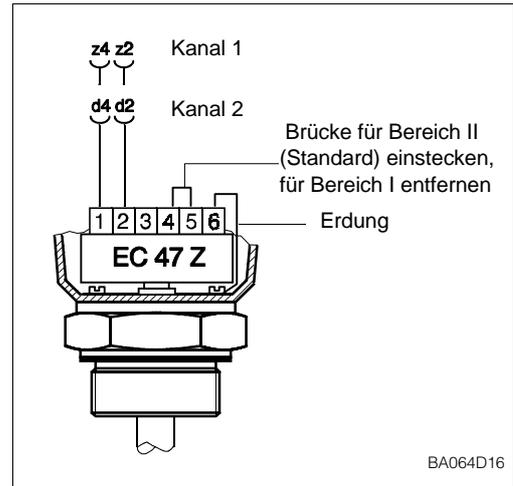
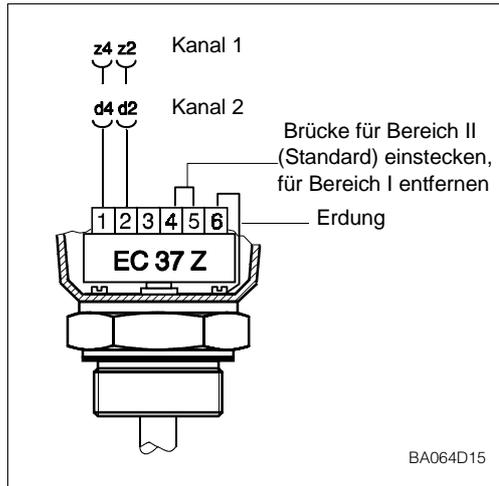
- EC 37 Z oder EC 47 Z für kapazitive- und Multicap-Sonden

Sondenkabel

Für den Anschluß Sonde-Meßumformer verwenden Sie ein zweiadriges Installationskabel. Bei elektromagnetischen Störungen empfehlen wir:

- die Minusleitung an der Sonde zu erden (Ex-Richtlinie beachten)
- bei größeren Störungen geschirmtes Kabel benutzen (Schirm beidseitig geerdet).

Abb. 2.9:
Anschlußdiagramm für
Elektronikeinsätze
Links: EC 37 Z
Rechts: EC 47 Z



EC 37 Z und EC 47 Z

Die Elektronikeinsätze EC 37 Z/ 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. 2.8. Hinweise zur Auswahl des Einsatzes sind der Publikation D 07.80.06/d zu entnehmen.

- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz f_0 und Empfindlichkeit S für Kanal 1.
- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz f_0 und Empfindlichkeit S für Kanal 2.

2.5 Hardware-Konfiguration

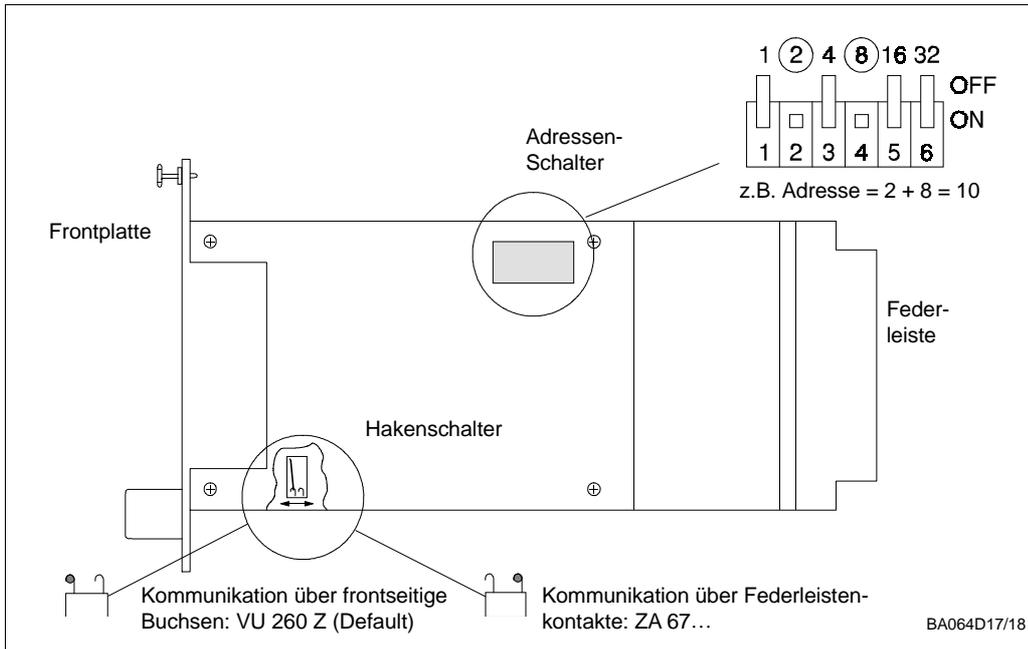


Abb. 2.10:
Konfigurationselemente
Silometer FMC 672 Z/677 Z,
eingestellt für Commulogbetrieb

In Abb. 2.10 sind die Konfigurationsschalter für die Fernbedienung des Silometers FMC 672 Z/677 Z dargestellt.

Der Hakenschalter entscheidet, ob die Fernbedienung erfolgt über:

- frontseitige Steckerbuchsen Commulog VU 260 Z
- rückseitige Federleiste Gateway ZA 67....

Hakenschalter

Werkseitig ist der Hakenschalter auf Betrieb mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z eingestellt.

- Soll das Handbediengerät während des Rackbus-Betriebes verwendet werden, muß der Hakenschalter auf diese Einstellung zurückgebracht werden.
- Ist der Hakenschalter geöffnet, so kann weder über Commulog noch über ZA 67...kommuniziert werden. Auf die Funktion der Karte hat dies jedoch keinen Einfluß.

Der Adressenschalter ist nur bei Rackbusbetrieb, d.h. über die rückseitige Federleiste (Hakenschalter beachten) wie folgt einzustellen:

- An den Schaltern 1...6 eine Geräteadresse zwischen 0 und 63 einstellen.
 - Bei Stellung OFF hat der Schalter den Wert 0.
 - Bei Stellung ON wird dem Schalter der in Abb. 2.11 gezeigte Wert zugewiesen. Im Bild hat die Adresse den Wert $2 + 8 = 10$.

Adressenschalter

Weitere Information zum Betrieb mit Gateway ist der entsprechenden Betriebsanleitung zu entnehmen, z.B. für Gateway ZA 672 die BA 054D.

Achtung!

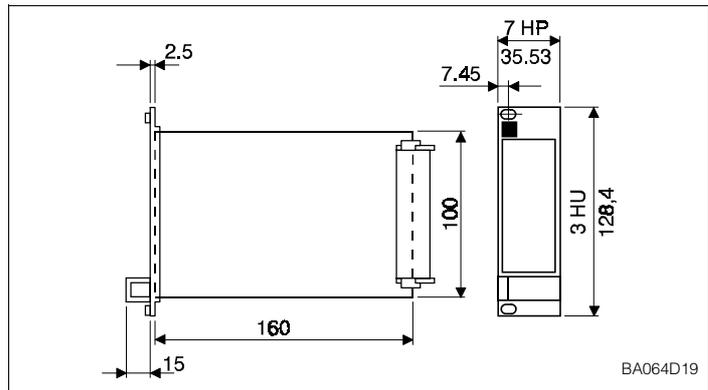
Elektrostatische Entladung kann zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit oder zu Schäden an elektronischen Bauteilen führen. Vor der Handhabung der Karte ist ein geerdeter Gegenstand zu berühren.



Achtung!

2.6 Technische Daten: Silometer FMC 672 Z/677 Z

Abb. 2.11
Einsteckkarte
Silometer FMC 672 Z/677 Z



Konstruktion

- Bauform: 19" Einsteckkarte
- Frontplatte: schwarzer Kunststoff mit eingelegtem blauen Feld, Griff und Kennzeichnung, Schutzart: IP 20 (DIN 40050)
- Abmessungen: siehe Maßbild
- Gewicht : ca. 0,3 kg
- Betriebstemperatur: 0°C...+70°C
- Lagertemperatur: -20°C...+85°C

Elektrischer Anschluß

- Messerleiste : nach DIN 41612, Teil 3, Bauform F (28-polig)
- FMC 672 Z/677 Z mit Kodierstiften in Positionen 1 und 23
- Versorgung: 24 V DC (-4V...+6V) Restwelligkeit <600mV
- Strom: ca. 90 mA, max. 125 mA, integrierte Feinsicherung
- Signaleingänge: Galvanisch getrennte Eingänge nach [EEx-ia] IIC oder IIB
- Meßaufnehmer: Kapazitive- und Multicapsonden mit Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z
- Elektromagnetische Verträglichkeit: Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse A Störfestigkeit nach EN 61326

Signalausgänge

- Analogausgang: 0...20 mA/4...20 mA umschaltbar, $R_L \leq 500 \Omega$
0...10 V/2...10 V umschaltbar, $R_L \geq 10 k \Omega$
- Relais: 2 unabhängige Relais mit je einem Umschaltkontakt, Schaltpunkte und Schalthysterese sind beliebig einstellbar. Drittes Störmelderelais mit einem Umschaltkontakt, Max. Schaltkapazität: 2,5 A, 250 V AC, 300 VA, $\cos \varphi > 0,7$ oder 100 V DC, 90 W
- Sicherheitsschaltung: Minimum oder Maximum, umschaltbar

Anzeige und Konfiguration

- FMC 672 Z: LCD und 6 Drucktasten auf der Frontplatte. 6 LEDs für Funktionsüberwachung, Konfiguration auch durch Handbediengerät Commulog oder ZA 672/ZA 67...
- FMC 677 Z: 6 LEDs für Funktionsüberwachung, Konfiguration durch Handbediengerät Commulog oder ZA 672/ZA 67...Schnittstelle.

Zertifikat

- Silometer FMC 672 Z/677 Z: PTB Nr. Ex-88.B.2050 X
Siehe auch »Sicherheitshinweise«

3 Bedienelemente

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Silometer FMC 672 Z/677 Z. Es wird wie folgt unterteilt:

- Commutec-Bedienmatrix
- Bedienelemente: Silometer FMC 672 Z
- Bedienelemente: Silometer FMC 677 Z

3.1 Commutec-Bedienmatrix

Alle Parameter von den Analogausgängen bis zu den Relaischaltpunkten werden über eine Bedienmatrix eingestellt, siehe Abb. 3.1 und 3.2:

- Jedes Feld in der Matrix ist über eine vertikale (V) und eine horizontale (H) Position anwählbar, welche direkt über die Tasten des Silometer FMC 672 Z, über Commulog VU 260 Z oder Computer-Gateway ZA 67... eingegeben wird.
- Weitere Angaben zur Bedienung mit ZA 67... sind den entsprechenden Bedienungsanleitungen bzw. TI 113 »Commutec-Bedienprogramm« zu entnehmen.

Eine Bedienmatrix befindet sich im Umschlag dieses Handbuchs.

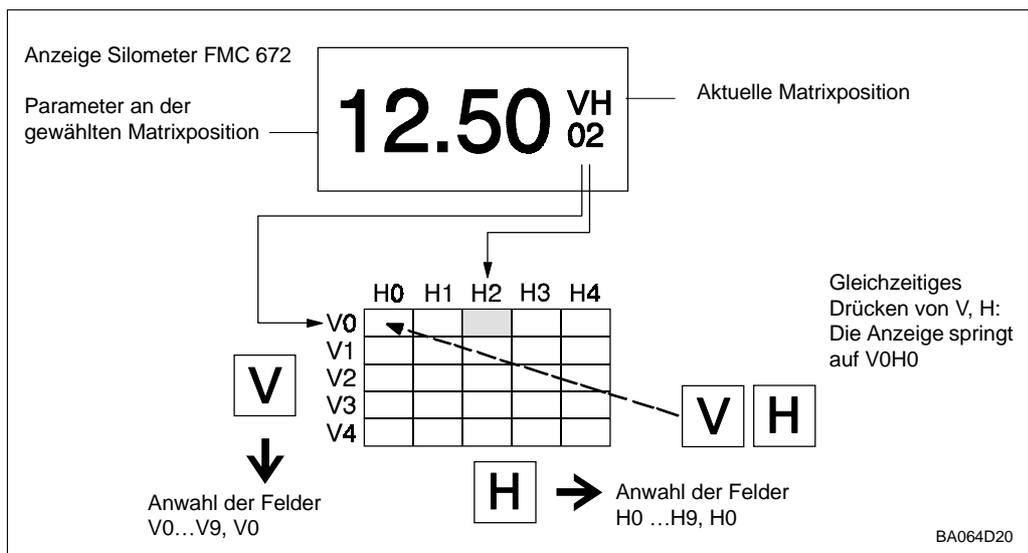


Abb. 3.1: Silometer FMC 672 Z Bedienmatrix mit Funktionen der Tasten V und H. Die vollständige Matrix besteht aus 10 x 10 Feldern, wobei nicht alle Felder belegt sind

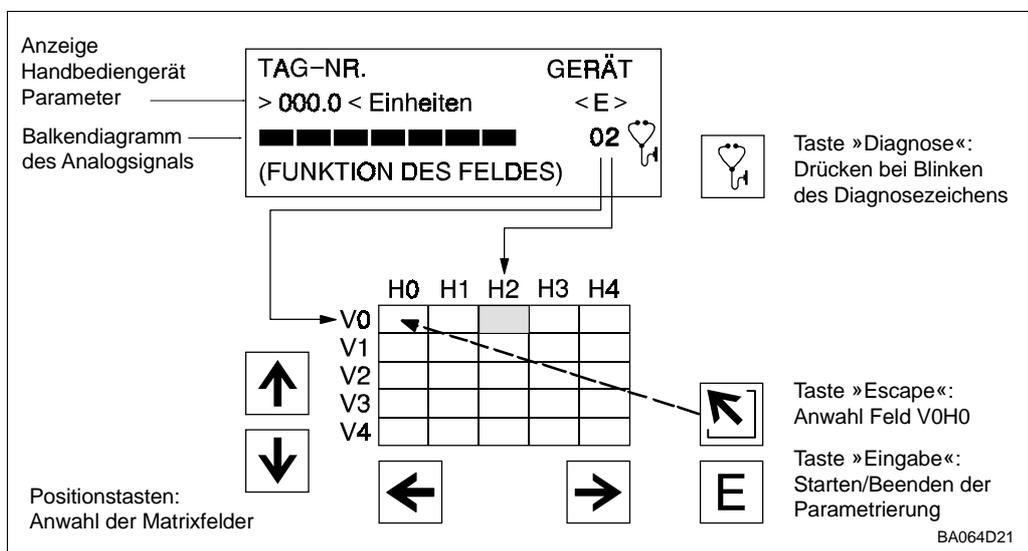


Abb. 3.2: Silometer FMC 672/677 Z; Commulog VU 260 Z Handbediengerät. Anzeige mit Tastenfunktionen. Meßstellenbezeichnung (Tag Nr.) und Meßeinheiten werden in der Ebene VA eingegeben, die nur über Commulog oder ZA 67... bedienbar ist

3.2 Bedienelemente: Silometer FMC 672 Z

Abb. 3.3:
Frontplatte des
Meßumformers
Silometer FMC 672 Z

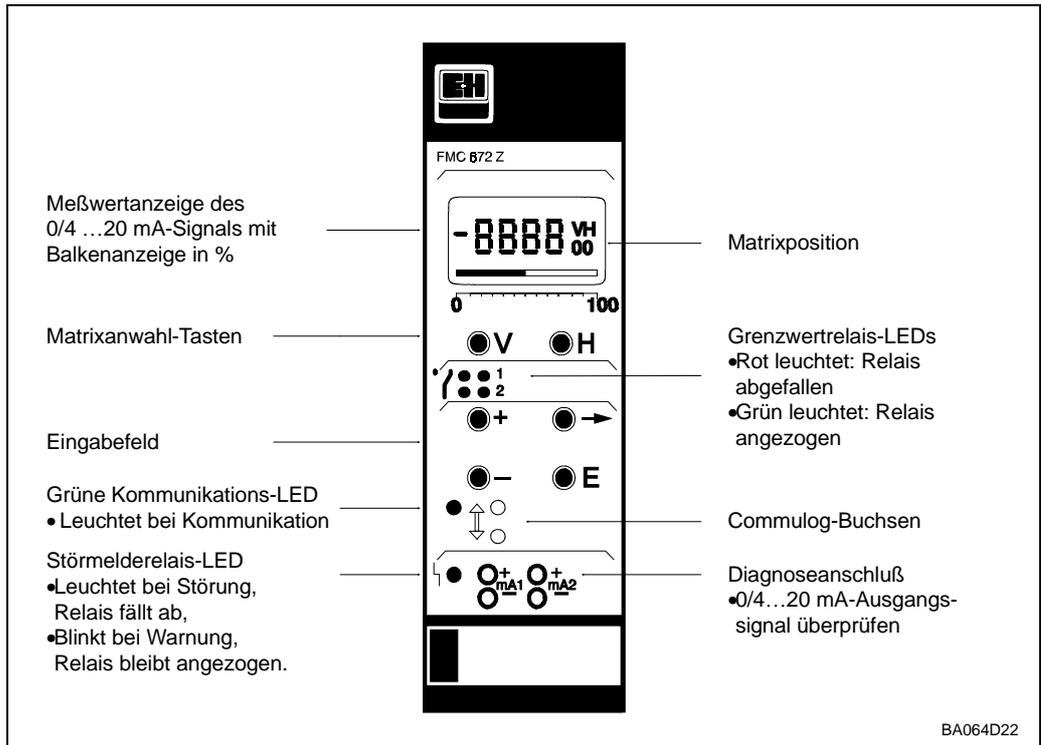


Abb. 3.1 zeigt das LC-Display und die Matrix des Silometers FMC 672 Z, Abb. 3.3 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen:



Hinweis!

Hinweis!

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

Tabelle 3.1:
Silometer FMC 672 Z
Parametereingabe und -anzeige

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrix	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf VOHO
Eingabe der Parameter	
→	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden. • Die angewählte Ziffernstelle blinkt
+ + →	• Der <i>Dezimalpunkt</i> wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten »→« und »+« um eine Position nach rechts verschoben
+	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um + 1 .
-	<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. Der Cursor muß ganz links stehen.
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 Bedienelemente: Silometer FMC 677 Z

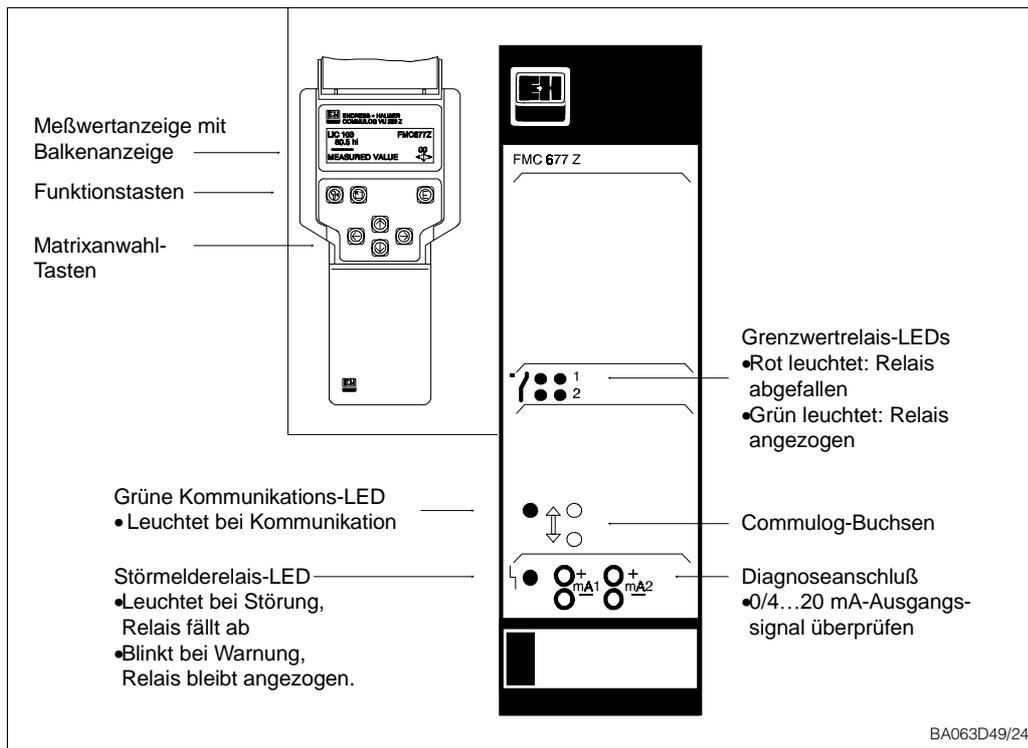


Abb. 3.4:
Silometer FMC 677 Z
Frontplatte und
Commulog VU 260 Z
Tastenfunktionen

Das Silometer FMC 677 Z wird mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z parametrisiert, siehe Abb. 3.2 und 3.4. Bedienungsanleitung BA 028 beschreibt die Handhabung des Commulogs. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

- Die Meßstellenbezeichnung (Tag Nr.) für Kanäle 1 und 2 sowie die technische Einheit vor und nach einer Linearisierung werden in der VA-Ebene der Matrix eingegeben.

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrixposition	
	<ul style="list-style-type: none"> • Anwahl Matrixposition
	<ul style="list-style-type: none"> • »Escape key«, Anwahl Matrixposition V0H0
	<ul style="list-style-type: none"> • Zeigt Fehlermeldung an (blinkendes Diagnosezeichen). - »Escape« drücken, um Meldung zu löschen, V0H0 wird gewählt
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 ↑ von "-" ausgehend: 0,1,..,9,..,/,+, Leerzeichen, Z,Y,X,W,.. - Die Taste ↓ von "-" ausgehend: A,B,..,Y,Z, Leerzeichen,+,/,.,9,8,..
	<ul style="list-style-type: none"> • Verschieben der Kommastelle: <ul style="list-style-type: none"> - ← und ↑ zusammen, nach links - ⇒ und ↑ zusammen, nach rechts
	<ul style="list-style-type: none"> • Beendet Parametereingabemodus ohne Übernahme der Eingaben Commulog bleibt beim gewählten Matrixfeld.

Tabelle 3.2:
Silometer FMC 677 Z
Parametereingabe und
-anzeige über
Commulog VU 260 Z

4 Abgleich und Bedienung

In diesem Kapitel werden die Grundeinstellungen für eine Füllstandmessung mit dem Silometer FMC 672 Z/677 Z behandelt. Es werden beschrieben:

- Inbetriebnahme des Meßumformers
- Leer- und Vollabgleich für Füllstandmessungen
- Leer- und Vollabgleich für Volumenmessungen
- Nullpunktverschiebung
- Anzeige gemessener Werte
- Verriegelung der Matrix.

Die Linearisierung für Volumen- bzw. Gewichtsmessung wird in Kapitel 5 beschrieben, die Einstellung der Analogausgänge und der Relais in Kapitel 6 und 7.

Hinweis!



Hinweis!

- Bei der Eingabe der Parameter notieren Sie die Werte in die Tabelle im Umschlag.
- Bei einer Auswechslung des Silometers können diese Werte über die Tasten des FMC 672 Z, das Commulog VU 260 Z oder das Gateway ZA 67... wieder eingegeben werden. Bei Füllstandmessungen arbeitet das FMC 672 Z/677 Z danach wieder ordnungsgemäß, ohne daß ein neuer Abgleich benötigt wird, siehe Abschnitt 9.3.

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) eingegeben, um eine Auswechslung der Sonde ohne Neuausgleich zu ermöglichen, siehe Abschnitt 9.3.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5		z.B. 672	Ein Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-		»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	V7H5	z.B. 54,2	Nullfrequenz f_0 des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
4	-		»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	V7H6	z.B. 0,652	Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
6	-		»E«	Eingabe bestätigen

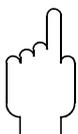
Betriebsart

Nun geben Sie die Betriebsart in V8H0 ein:

- 0 = Kontinuierliche Füllstandmessung auf beiden Kanälen, Abschnitte 4.2, 4.3
- 1 = Kontinuierliche Füllstandmessung auf Kanal 1 ...Abschnitte 4.2, 4.3
- 2 = Kontinuierliche Füllstandmessung auf Kanal 2 ...Abschnitte 4.2, 4.3
- 3 = Differenzmessung ...Kapitel 8, Abschnitt 8.1
- 5 = Füllstandmessung mit Referenzsonde ...Kapitel 8, Abschnitt 8.2
- 6,7 = Simulation Kanal 1/2 ...Kapitel 9, Abschnitt 9.2

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 1	Betriebsart 1, kontinuierliche Füllstandmessung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Hinweis!



Hinweis!

- Die Defaultwerte (= werkseitige Einstellung) für das Silometer sind in % Füllstand, Betriebsart 0, wie in folgendem Abschnitt 4.2 beschrieben.

4.2 Leer-/Vollabgleich für Füllstandmessung

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

- Die »Leer«-Füllhöhe in V0H1 für Kanal 1 oder V4H1 für Kanal 2
- Die »Voll«-Füllhöhe in V0H2 für Kanal 1 oder V4H2 für Kanal 1

Erfolgen diese Eingaben in %, wird nach dem Abgleich:

- Der Meßwert im Matrixfeld V0H0 für Kanal 1 und V4H0 für Kanal 2 wird als prozentualer Wert des Meßbereichs angezeigt
- Bezieht sich das 0/4...20 mA-Signal auf 0 .. 100 %
- Schaltet das Grenzwertrelais bei 90% (Maximum-Sicherheit)
- Werden die Parameter »Offset« und »Empfindlichkeit« berechnet und in den Feldern V3H1/V3H2 für Kanal 1 und V7H1/V7H2 für Kanal 2 abgelegt.

Erfolgen die Eingaben z.B. in Meter usw., sind der Analogausgang und das Grenzwertrelais in den gleichen technischen Einheiten einzustellen, siehe Kapitel 6 und 7.

Nach Leer-/Vollabgleich

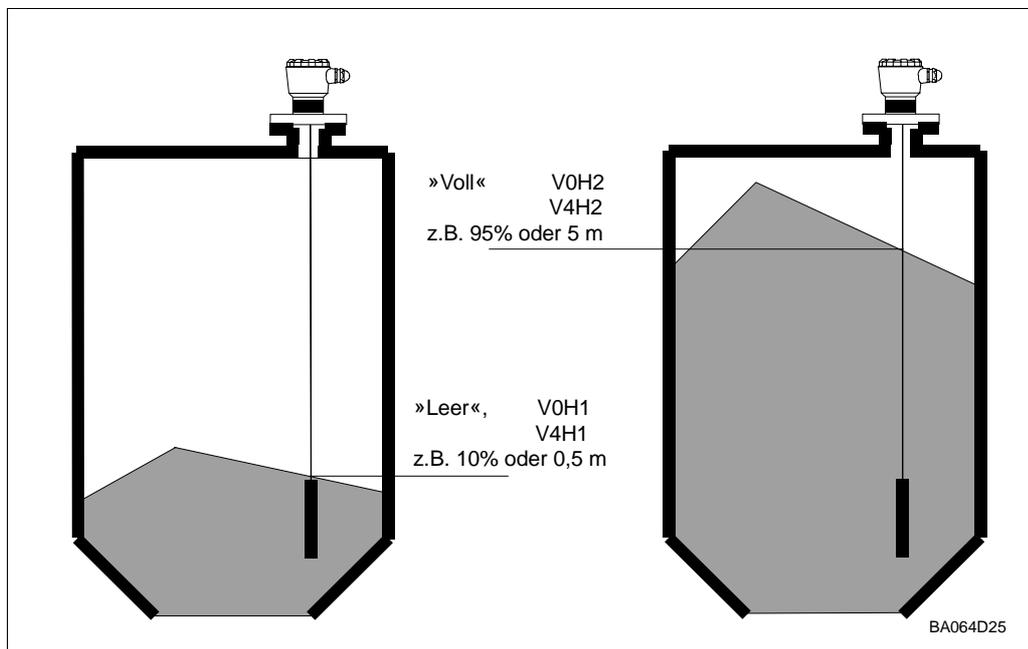


Abb. 4.1:
Benötigte Parameter für den Abgleich des Silometer FMC 672 Z/677 Z am Beispiel einer Füllstandmessung von Schüttgütern.
Füllkegel oder Auslaufrichter werden durch die Eingabe der Parameter berücksichtigt.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	V4H1	z.B. 10%	Behälter füllen - bis Sonde bedeckt (0...40%), momentane Füllhöhe eingeben
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	V4H2	z.B. 95%	Behälter - so weit wie möglich befüllen (60...100%), momentane Füllhöhe eingeben
4	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	V4H0	...	Der Meßwert wird in den gewählten Einheiten angezeigt.

Vorgehensweise

Hinweis!

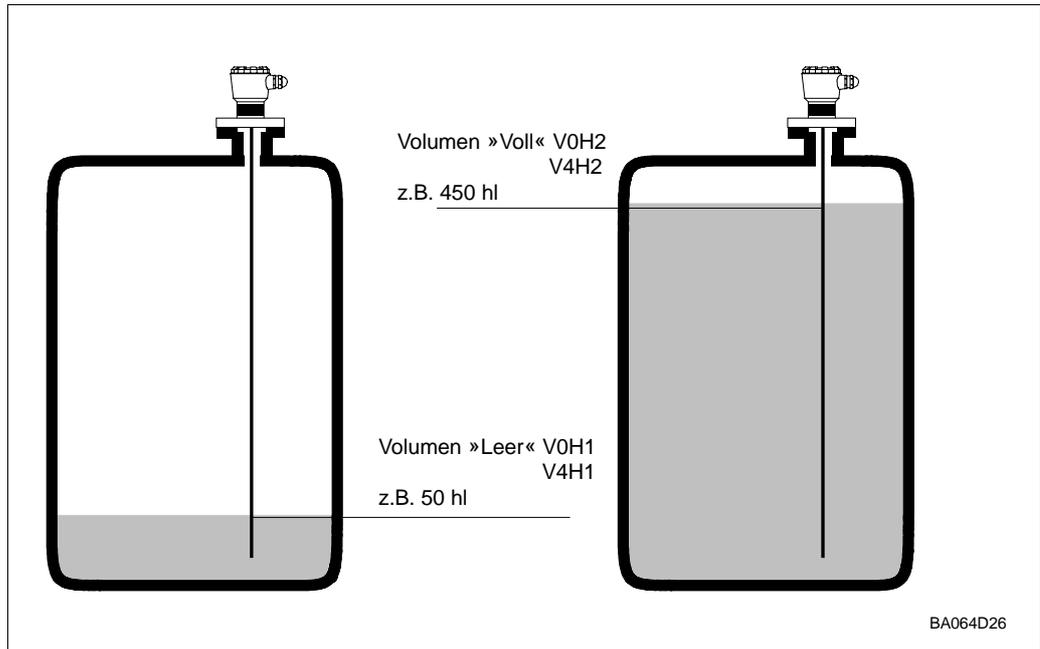
- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!
- Für Schüttgüter wird lediglich die Eintauchtiefe der Sonde gemessen: Einfüllkegel oder Auslaufrichter sind durch entsprechende Eingaben zu berücksichtigen.



Hinweis!

4.3 Leer-/Vollabgleich für Volumenmessung

Abb. 4.2:
Benötigte Parameter für die
Volumenmessung von
Flüssigkeiten



Das Silometer FMC 672 Z/677 Z kann auch in Volumen- bzw. Gewichteinheiten abgeglichen werden, z.B. in Liter, Hectoliter, %Vol, Tonnen oder kg. Nach dem Abgleich werden Volumen bzw. Gewicht bei V0H0/V4H0 angezeigt: Der Analogausgang und das Grenzwertrelais sind in den gleichen technischen Einheiten einzustellen, siehe Kapitel 6 und 7.

Bei einem nicht-linearen Füllstand-Volumen-Verhältnis, d.h. ein horizontal liegender Zylinder oder Behälter mit konischem Auslauf, wird der Volumenabgleich als Teilschritt der Linearisierung durchgeführt. In diesem Fall ist es wichtig, zuerst Kapitel 5, Abschnitt 5.1 bzw. 5.2 zu lesen, um den richtigen Ablauf für die Parametereingaben festzustellen.

Vorgehensweise

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	V4H1	z.B. 50 hl	Behälter befüllen - bis Sonde bedeckt (0...40%), momentanes Füllvolumen eingeben
2	-		»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	V4H2	z.B. 450%	Behälter befüllen - so weit wie möglich (60...100%), momentanes Füllvolumen eingeben
4	-		»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	V4H0		Der Meßwert wird in den gewählten Einheiten angezeigt



Hinweis!

Hinweis!

- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!
- Die gewählten technischen Einheiten dürfen nicht geändert werden, es sei denn, ein Neuabgleich erfolgt.
- Bei einem nicht-linearen Füllstand-Volumen-Verhältnis zuerst Kapitel 5 lesen.

4.4 Nullpunktverschiebung

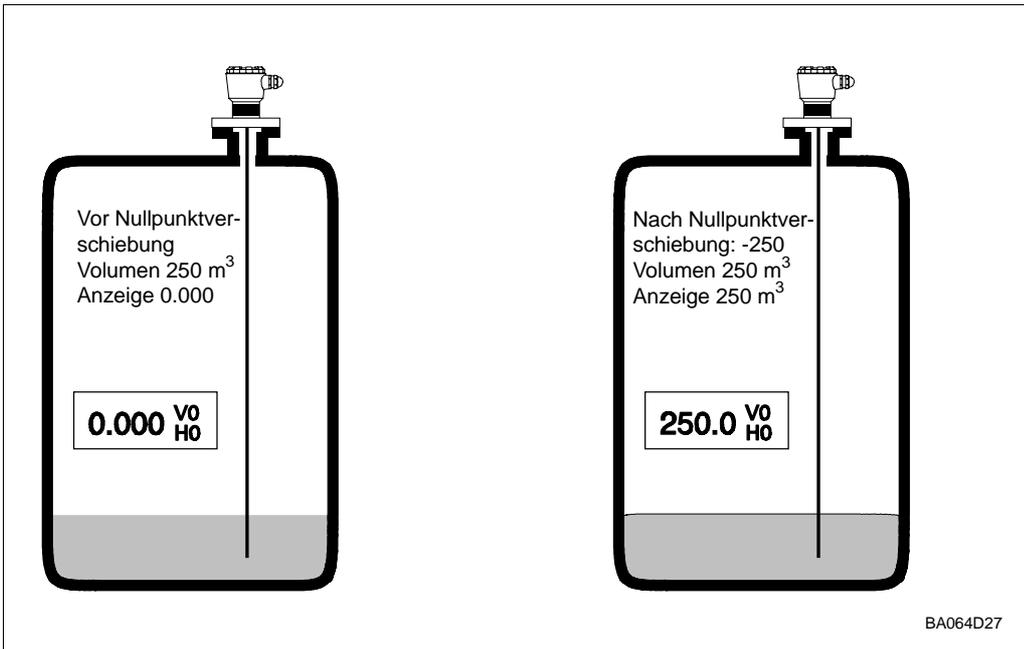


Abb. 4.3:
Einfluß der Nullpunktverschiebung auf der Anzeige V0H0/V4H0

Der Abgleich bestimmt den Füllstand, der bei V0H0/V4H0 für eine bestimmte Menge Flüssigkeit angezeigt wird. Wird eine Nullpunktverschiebung für Kanal 1 in V3H4 oder für Kanal 2 in V7H4 eingegeben, so wird die Anzeige V0H0/V4H0 um diese korrigiert.

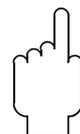
- Die Nullpunktverschiebung wird vom Meßwert subtrahiert
- Die Eingabe erfolgt in den gleichen Einheiten wie für den Abgleich
- Alle Geräteparameter, einschließlich analoger Signale und Relaisinstellungen, müssen dem korrigierten Meßwert angepaßt werden

Z.B. nach einem Volumen-Abgleich wird gewünscht, daß bei unbedeckter Sonde nicht 0, sondern das tatsächliche Volumen angezeigt wird, beispielsweise 250 m³ . Die Nullpunktverschiebung entspricht 250 m³.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V3H4	V7H4	z.B.-250	Eingabe der Nullpunktverschiebung in den Einheiten des Abgleichs
2	-		»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H0	V4H0	...	Korrigierter Wert wird angezeigt (+250 statt 0)

Hinweis!

- Ist eine Linearisierung aktiviert, wirkt die Nullpunktverschiebung auf die Füllstandmessung vor der Linearisierung, V0H9/V4H9. Das Ergebnis wird dann linearisiert und in V0H0/V4H0 angezeigt.



Hinweis!

4.5 Meßwertanzeige

Die Hauptmeßwerte können in V0H0/V4H0 abgelesen werden. Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z.B. für Fehleranalyse usw..

Tabelle 4.1 faßt diese Anzeige- und Meßwerte zusammen.

Tabelle 4.1:
Positionen der Meßwertanzeigen

Kanal 1	Kanal 2	Meßwert	Anmerkung
V0H0	V4H0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, m, ft, hl, m ³ , ft ³ , t usw.
V0H8	V4H8	Aktuelle Meßfrequenz	Frequenz, die von der Sonde übertragen wird. Kann bei Fehlersuche benutzt werden (muß sich mit Füllstand verändern)
V0H9	V4H9	Meßwert vor Linearisierung	Zeigt Füllstand in Einheiten vor Linearisierung
V2H6	V6H6	Nummer der werkseitigen Kennlinie	Falls Anzeige > 0, so ist eine werkseitige Kennlinie vorhanden
V8H7		Korrekturfaktor für Abgleich mit Referenzsonde	Bei Betriebsart 5 wird der Korrekturfaktor für den Abgleich angezeigt.
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 zwei Zahlen die Software Version an; 33 = Version 3.3
V9H4		Rackbus-Adresse	Zeigt eingestellte Rackbus-Adresse an.

4.6 Verriegelung der Matrix

Nach Eingabe aller Parameter (vgl. auch Kapitel 5 ...7) kann die Matrix verriegelt werden.

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H9	z.B. 888	Codezahl eingeben zwischen 100 - 669 oder zwischen 680 - 999
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

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

- Durch Eingabe einer Zahl zwischen 670 und 679, z.B. 672, kann die Verriegelung aufgehoben werden.

5 Linearisierung

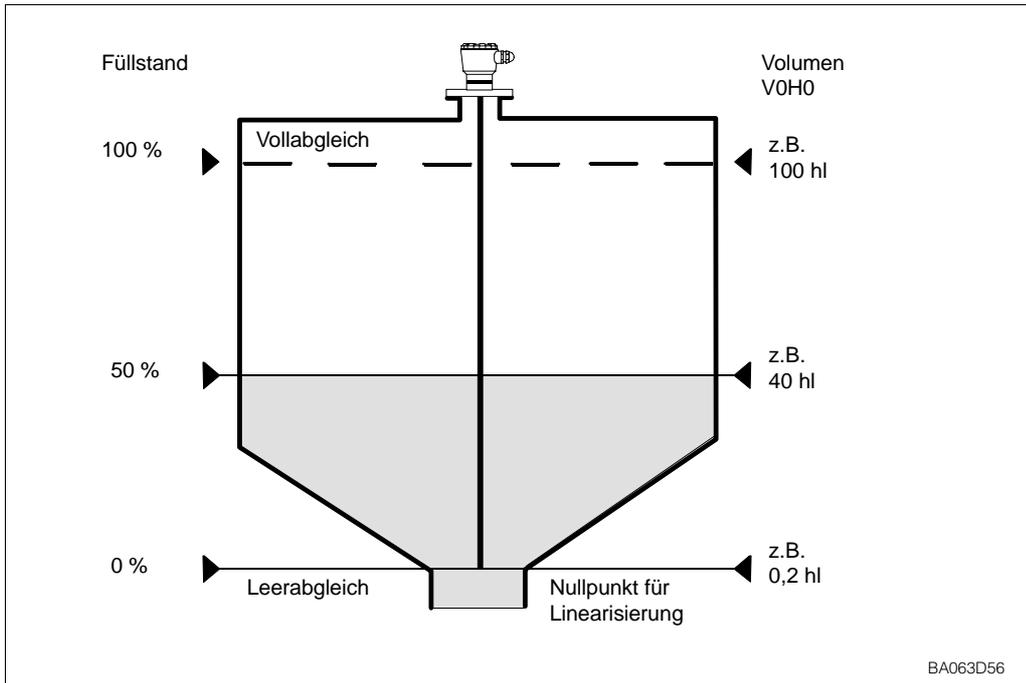


Abb. 5.1:
Linearisierung für einen Tank mit
konischem Auslauf

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

Parameter der Linearisierung werden in den Feldern V2H0...V2H8 für Kanal 1 und V6H0...V6H8 für Kanal 2 eingegeben. Außerdem bestimmt das Feld V3H0/V7H0, ob der dazugehörige Abgleich in Volumen- oder Füllstand-Einheiten erfolgt (0 = Füllstand (=Default), 1 = Volumen). Folgende Linearisierungstypen können in V2H0/V6H0 gewählt werden:

- 0 = linear (Default)
- 1 = zylindrisch liegend
- 3 = manuelle Eingabe
- 4 = löschen

Die am meisten benutzten Linearisierungsarten, zylindrisch liegende Tanks und manuelle Eingabe für Tanks mit konischem Auslauf, werden in Abs. 5.1 und 5.2 beschrieben. Alle anderen in Abs. 5.3.

Es gibt zwei wichtige Regeln bei der Linearisierung:

- Alle Füllstand- oder Volumeneingaben müssen in den gleichen Einheiten erfolgen, die beim Abgleich von V0H1/V0H2 bzw. V4H0/V4H1 verwendet wurden.
- Die Füllstände für die Linearisierung und den Abgleich müssen sich beide auf den gleichen Nullpunkt beziehen.

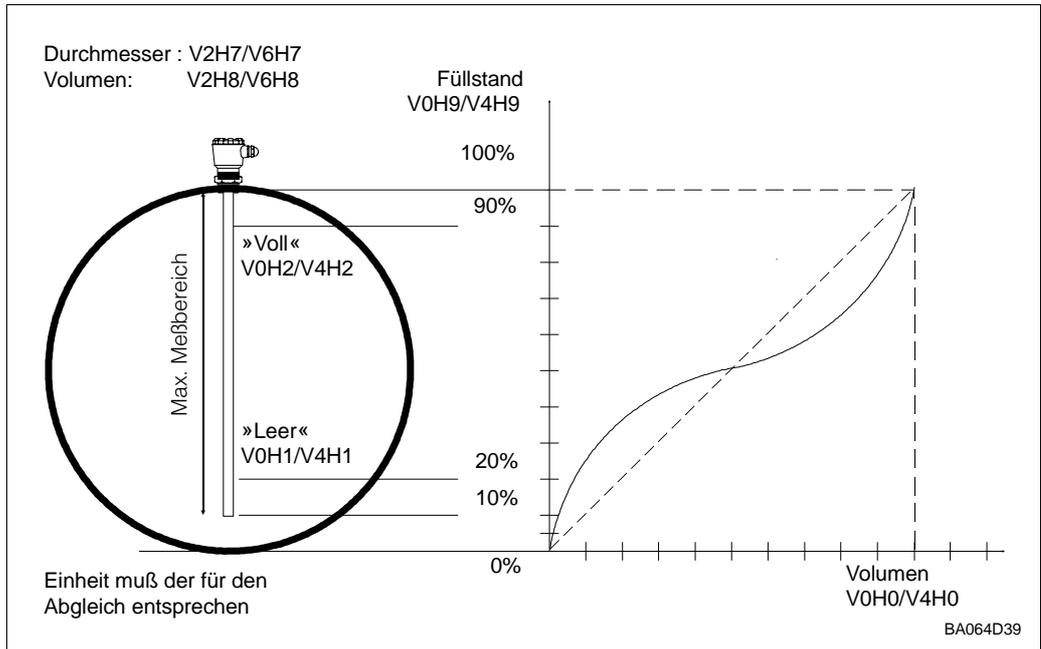
Nach der Linearisierung:

- In V0H0/V4H0 kann das Volumen der Flüssigkeit abgelesen werden.
- In V0H9/V4H9 kann der Füllstand vor der Linearisierung abgelesen werden.
- Der 0/4...20 mA Signalbereich bezieht sich auf die gewählte Volumeneinheit, siehe Kapitel 6.
- Die Relaischaltpunkte müssen entsprechend den Volumeneinheiten gesetzt werden, siehe Kapitel 7.

Nach der Linearisierung

5.1 Linearisierung für zylindrisch liegende Behälter

Abb. 5.2:
Erforderliche Parameter für die
Linearisierung des Silometer
FMC 672 Z/677 Z bei horizontal
liegendem Zylinder



In diesem Modus greift das Silometer FMC 672 Z/677 Z auf eine gespeicherte Linearisierungstabelle zu; lediglich die Eingabe des Tankdurchmessers und -volumens ist für die Volumenberechnung erforderlich.

Vorgehensweise

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5 V3H5/H6	V7H5/H6		Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 - Sondenkonstanten eingeben
2	V3H0	V7H0	z.B. 0	Abgleichmodus eingeben: 0 = Füllstand, 1 = Volumen
3	-		»E«	Eingabe bestätigen
4	V2H7	V6H7	z.B. 100	Tankdurchmesser eingeben - Gleiche Einheit wie für Füllstandabgleich verwenden (z.B. cm)
5	-		»E«	Eingabe bestätigen
6	V2H8	V6H8	z.B. 200	Tankvolumen eingeben
7	-		»E«	- Wird 100 eingegeben, Meßwertanzeige in % Volumen Eingabe bestätigen
8	V2H0	V6H6	1	Wählen Sie Zylinder liegend
9	-		»E«	Aktiviert Linearisierung
10	V0H1/H2	V4H1/H2		Leer-Vollabgleich durchführen, Abs. 4.2...4.4 oder Kapitel 8
11	-		»E«	Eingaben bestätigen
12	V0H0/H9	V4H0/H9		V0H0 zeigt Volumen an, V0H9 Füllstand vor Linearisierung



Hinweis!

Hinweis!

- Ist V3H0/V7H0 = 0 kann der Abgleich auch vor der Linearisierung durchgeführt werden.
- Ist V3H0/V7H0 = 1 muß die Reihenfolge unbedingt eingehalten werden.
- Bei V3H0/V7H0 = 1 bestimmt die Eingabe V2H7/V6H7 den Endwert der Anzeige V0H9/V4H9 (= Meßwert vor Linearisierung).

5.2 Linearisierung für Behälter mit konischem Auslauf

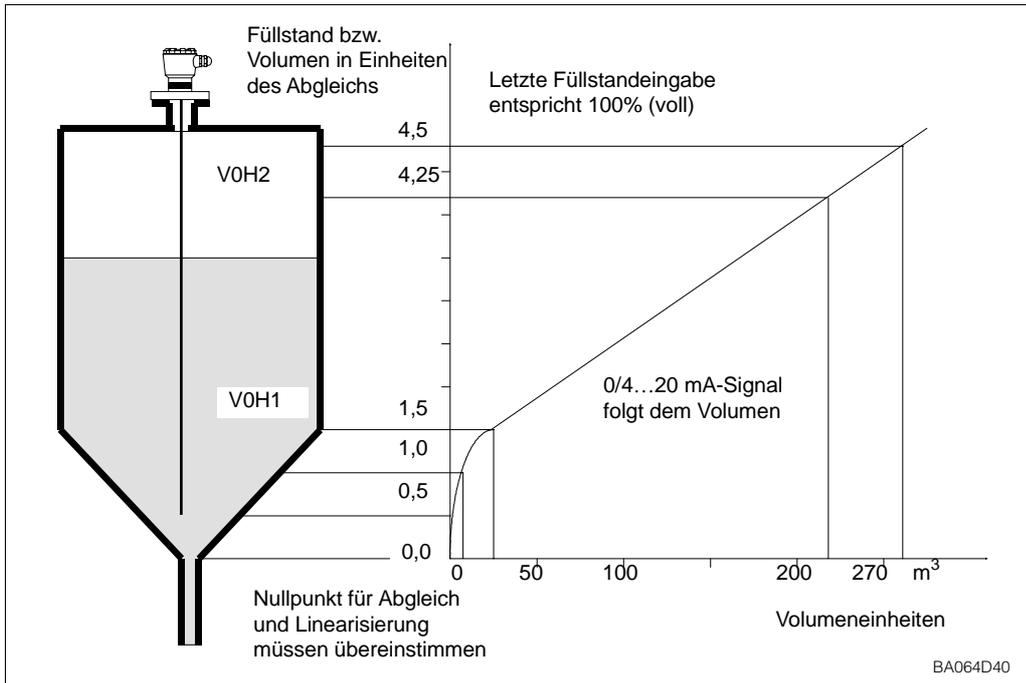


Abb. 5.3: Linearisierung für einen Tank mit konischem Auslauf

Diese Betriebsart erlaubt die Eingabe einer Tabelle, die das Verhältnis zwischen Füllstand und Volumen beschreibt. Es gibt zwei Eingabemöglichkeiten:

Manuelle Eingabe
V2H0 = 3, V6H0 = 3

- Manuell, wobei Füllstand und Volumen/Gewicht vor der Eingabe in einer Tabelle aufgelistet werden sollten. Hier ist ein Voll- und Leerabgleich mit Einheiten der Füllhöhe immer möglich
- Automatisch, wobei der Tank ausgelüftet wird und der gemessene Füllstand vom System in V2H4/V6H4 gespeichert wird. Dieses Verfahren kann auch angewendet werden, wenn das Füllstand/Volumen-Verhältnis unbekannt ist.

Die automatische Ablesung der Füllhöhe empfiehlt sich auch, wenn der Abgleich nur in Volumeneinheiten erfolgen kann: Den Volumenabgleich zuerst, z.B. beim Füllen der Behälter, danach die Linearisierung, z.B. beim Entleeren der Behälter, durchführen. Allerdings zeigen die Anzeigefelder V0H9/V4H9, »Füllstand vor Linearisierung«, in diesem Fall einen dimensionslosen Meßwert an.

Die Eingabeoption wird in V2H1/V6H1 gewählt:

- 0 = manuell,
- 1 = automatisch.

Nach Beendigung der Linearisierung wird das Volumen in den gewünschten Einheiten z.B. m³, ft³, t, % gemessen.

Hinweis!

- Mindestens zwei Stützpunkte müssen eingegeben werden:
 - Der erste Stützpunkt sollte unterhalb bzw. auf der Höhe der Sonde gesetzt werden, da sonst das Programm im undefinierten Bereich linear extrapoliert.
 - Der letzte Füllstandswert muß gleich oder größer sein als der maximal zulässige Füllstand, bezogen auf den Linearisierungsnullpunkt.
 - Max. Wert für V2H3/V6H3 und V2H4/V6H4 ist 9998: 9999 löscht die Eingabe!
- Die höchst mögliche Anzahl von Stützpunkten ist 30.
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte nach ansteigendem Volumen sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen.



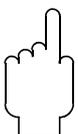
Hinweis!

Manuelle Linearisierung mit Tabellenwerten

Nr. V2H2 V6H2	Volumen V2H3 V6H3	Füllstand V2H4 V6H4	Nr. V2H2 V6H2	Volumen V2H3 V6H3	Füllstand V2H4 V6H4
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		

Vorgehensweise

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5 V3H5/H6	V7H5/H6		Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 - Sondenkonstanten eingeben
2	V0H1/H2	V4H1/H2		Voll- und Leerabgleich durchführen, Abschnitt 4.2
3	V2H1	V6H1		0 Manuelle Eingabe einer Kennlinie aktivieren
4	-		»E«	Eingabe bestätigen
5	V2H2	V6H2	1...30	Erste Stützpunktnummer wählen
6	-		»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H3	V6H3	z.B. 0	Volumen zur Stützpunktnummer eingeben
8	-		»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H4	V6H4	0	Füllstand zur Stützpunktnummer eingeben
10	-		»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H5	V6H5	2...30	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt
12	-		»E«	Eingabe bestätigen, das Programm springt zu V2H3, die Stützpunktnummer wurde automatisch erhöht
13	V2H3	V6H3		Schritte 7 bis 12 wiederholen, bis für alle Stützpunkte das Füllvolumen und der Füllstand eingegeben sind
14	V2H0	V6H0	3	Wählen manueller Kennlinie
15	-		»E«	Die eingegebene Linearisierungskennlinie wird aktiviert
16	V0H0/H9	V4H0/H9		Anzeige Volumen bzw. Füllstand vor Linearisierung



Hinweis!

Hinweis!

- Der Analogausgang und die Relaisgrenzwerte müssen in den Einheiten der Linearisierung eingestellt werden.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5 V3H5/H6	V7H5/H6		Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 - Sondenkonstanten eingeben
2	V0H1/H2	V4H1/H2	-	Voll- und Leerabgleich durchführen, Abschnitt 4.2...4.4
3	V2H1	V6H1		1 Automatische Eingabe einer Kennlinie aktivieren
4	-		»E«	Eingabe bestätigen
5	V2H2	V6H2	1...30	Erste Stützpunktnummer wählen
6	-		»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H3	V6H3	z.B. 0	Tank füllen, Füllvolumen eingeben
8	-		»E«	Bestätigt Eingabe
9	V2H4	-V6H4		Anzeige aktueller Füllstand
10	-		»E«	Schreibt automatisch Füllstand zur Stützpunktnummer
11	V2H5	V6H5	2...30	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt
12	-		»E«	Eingabe bestätigen, das Programm springt zu V2H3, die Stützpunktnummer wurde automatisch erhöht
13	V2H3	V6H3		Schritte 7 bis 12 wiederholen, bis für alle Stützpunkte das Füllvolumen und der Füllstand eingegeben sind
14	V2H0	V6H0	3	Wähle manuell
15	-		»E«	Die eingegebene Linearisierungskennlinie aktivieren
16	V0H0/H9	V4H0/H9	-	Anzeige Volumen bzw. Füllstand vor Linearisierung

Manuelle Linearisierung mit automatischer Übernahme der Füllstandswerte

Hinweis!

- Bei diesem Vorgang kann z.B. der Behälter beim Abgleich gefüllt und bei der Linearisierung entleert werden.
- Die Analogausgangs- und Relaisgrenzwerte müssen in den Einheiten der Linearisierung eingestellt werden.



Hinweis!

Wird bei der Eingabe der Linearisierungstabelle ein Fehler gemacht, so kann der falsche Wert überschrieben werden, indem die Stützpunktnummer in V2H2 und die neuen Werte in V2H3 oder V2H4 eingegeben werden (für Kanal 2 in V6H2...V6H4). Danach muß die Kennlinie aktiviert werden!

Fehlerkorrektur bei manueller Linearisierung

- Wird 9999 in V2H3/V6H3 eingegeben, so wird der gesamte Stützpunkt gelöscht
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	V6H2	1...30	Stützpunktnummer eingeben, die korrigiert werden soll
2	-		»E«	Eingabe bestätigen
3	V2H3/H4	V6H3/H4	z.B. 10	Richtiges Volumen oder richtigen Füllstand eingeben
4	-		»E«	Eingabe bestätigen
5	-			Alle Korrekturen ausführen nach den Schritten 1 bis 4
6	V2H0	V6H0	3	Wähle Manuell
7	-		»E«	Linearisierungskennlinie aktivieren

5.3 Weitere Linearisierungsarten

Linear
V2H0 = 0, V6H0 = 0

Standardmäßig arbeitet das FMC 672 Z/677 Z mit »linearer Kennlinie« (Defaultwert). Diese Option wird verwendet, wenn das Silometer FMC 672 Z/677 Z zur Füllstandsmessung eingesetzt wird.

- Ist das Volumen proportional zum Füllstand, z.B. beim stehenden Zylinder, kann die Volumenmessung durch Leer- und Vollabgleich in Volumeneinheiten in V0H1/V4H1 und V0H2/V4H2 erfolgen, vgl. Abschnitt 4.3.

Nr.	Kanal1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	V6H0	0	Wähle lineare Kennlinie
2	-		»E«	Linearisierung aktivieren

Löschen einer manuellen Kennlinie
V2H0 = 4, V6H0 = 4

Diese Option wird verwendet, wenn eine neue manuelle Linearisierungskennlinie eingegeben werden soll. Alle Werte der Linearisierungstabelle werden gelöscht und können durch neue ersetzt werden.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	V6H0	4	Löscht alle Eingaben zu den manuell eingegebenen Linearisierungskennlinien
2	-		»E«	Bestätigt Eingabe



Hinweis!

Hinweis!

- Mit dieser Funktion wird die Kennlinie für den zylindrisch liegenden Behälter nicht gelöscht.

V2H0 = 2/V6H0 = 2

Obwohl diese Option noch am Gerät angezeigt wird, ist die Funktion nicht mehr implementiert!

6 Analogausgänge

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Analogausgänge. Das Silometer FMC 672 Z/677 Z besitzt je Kanal:

- einen Spannungsausgang 0...10 V bzw. 2 ... 10 V
- einen Stromausgang 0...20 mA bzw. 4 ... 20 mA

die vom Meßwert im Feld V0H0 bzw. V4H0 gesteuert werden. Abbildung 6.1 und Tabelle 6.1 fassen die Parameter für die Bedienung der Analogausgänge zusammen.

Die Analogausgangssignale beziehen sich auf den im Matrixfeld V0H0 angezeigten Meßwert!

Einheiten

Kanal 1	Kanal 2	Bedeutung	Defaultwert
V0H3	V4H3	Analoger Meßbereich 0 = 0...20 mA / 0...10 V 1 = 4...20 mA / 2...10 V	0
V0H4	V4H4	Integrationszeit in Sekunden	1
V0H5	V4H5	0/4 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs oder Linearisierung)	0.0
V0H6	V4H6	20 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs oder Linearisierung)	100.0
V0H7	V4H7	Ausgang bei Störung 0 = -10% 1 = +110 % 2 = hold	1

Tabelle 6.1:
Bedienparameter für
Analogausgänge

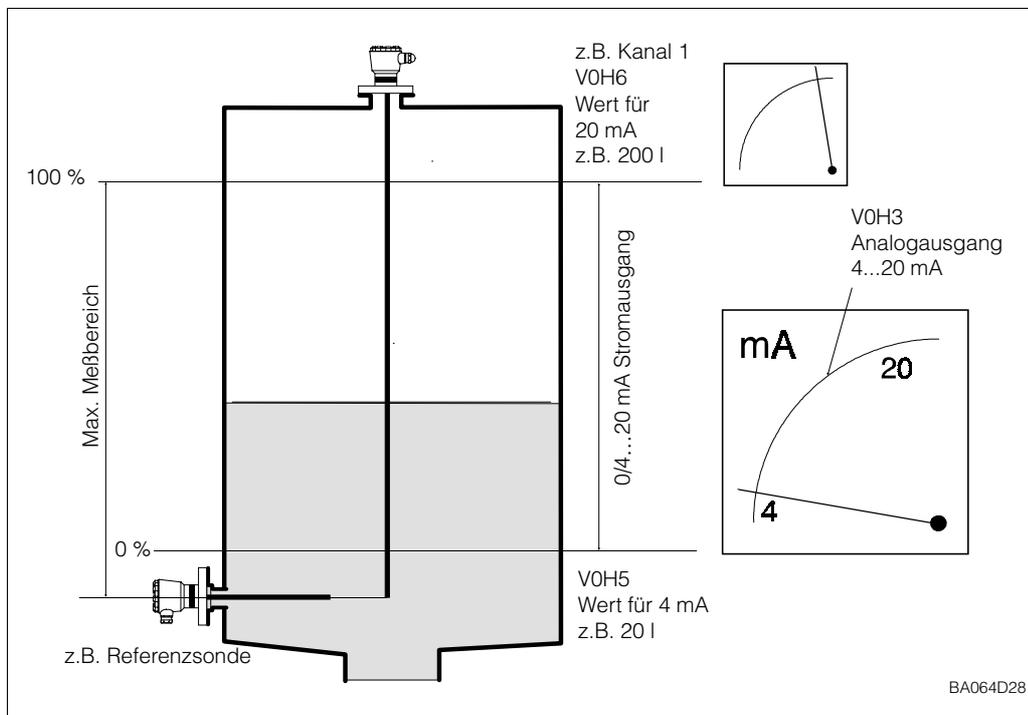


Abb. 6.1:
Bedienparameter für
Analogausgänge (0...20 mA)

6.1 Parametrierung

Analogausgang

Das Gerät bietet zwei Möglichkeiten:

- 0 = 0...20 mA/0...10 V (Default)
- 1 = 4...20 mA/2...10 V

Das Umschalten des Stromausganges auf 4...20 mA bewirkt auch eine Umschaltung des Spannungsausgangs auf 2...10 V. Die Eingaben erfolgen in V0H3 für Kanal 1 und V4H3 für Kanal 2.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H3	V4H3	1	Wähle 4 ... 20 mA/2 ... 10 V Bereich
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Integrationszeit

Die Integrationszeit bewirkt eine Dämpfung der Analogausgänge und der Anzeige. Bei unruhiger Flüssigkeitsoberfläche kann durch die Integrationszeit eine ruhige Anzeige erreicht werden:

- 0 = ohne Dämpfung
- 1 = 1...100 = mit Dämpfung (Default 1 s)

Die Eingaben erfolgen in V0H4 für Kanal 1 und V4H4 für Kanal 2.

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	V4H4	z.B. 5	Integrationszeit = 5 s
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

0/4...20 mA Signalbereich

Die Parameter in V0H5 und V0H6 legen die Anfangs- und Endwerte des 0/4...20 mA-Bereiches für Kanal 1 in V4H5 und in V4H6 für Kanal 2 fest:

- 0/4 mA-Wert: V0H5/V4H5
- 20 mA-Wert: V0H6/V4H6

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H5	V4H5	z.B. 100	Wert für 0/4...20 mA - V4H5 für Ausgang 2
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H6	V4H6	z.B. 1100	Endwert für 0/4...20 mA - V4H6 für Ausgang 2
4	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Meßbereichspreizung

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

0/4...20 mA Signalbereich (Fortsetzung)

Umkehrung des Meßsignals

Ist V0H5 größer V0H6, erscheint in V9H0 die Warnung E 608, die Störungs-LED blinkt. Das Gerät bleibt jedoch betriebsbereit. Wird dieser Fall speziell gewünscht, können Sie die Warnmeldung für Kanal 1 folgendermaßen umgehen:

- Geben Sie den kleineren Wert in V0H5, den größeren Wert in V0H6 ein.
- Wählen Sie im Feld V8H0 die Betriebsart 6 (= Simulation Kanal 1). Notieren Sie sich die Parameter der Matrixfelder V3H8 und V3H9.
- Geben Sie die notierten Parameter vertauscht in die Matrixfelder V3H8 und V3H9 ein.

Dadurch wird der Abgleich des D/A-Wandlers invertiert und das Ausgangssignal (Spannung und Strom) ist umgekehrt. Allerdings bleibt die Darstellung des Balkendiagramms unverändert - d.h. von links nach rechts aufsteigend.

- Für Kanal 2 kann der entsprechende Vorgang in V4H5, V4H6, V7H8 und V7H9 durchgeführt werden. Für Freigabe der Felder V7H8/V7H9 im Feld V8H0 Betriebsart 7 wählen (= Simulation Kanal 2).

Achtung!

Nachdem Sie die Felder V3H8/V3H9 bzw. V7H8/V7H9 vertauscht haben, muß im Feld V8H0 die richtige Betriebsart wieder aktiviert werden.



Achtung!

Das Verhalten von Strom- und Spannungsausgang, beim Anstehen einer Störung, kann vorgewählt werden. Die Relais folgen dem Analogausgang, falls der Wert »1« in das Feld V1H3 bzw. V5H3 eingegeben worden ist. Die Eingabe erfolgt im Feld V0H7 für Kanal 1 oder V4H7 für Kanal 2:

Ausgang bei Störung

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

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V0H7	V4H7	z.B. 0	Bei Störung fällt Anzeige auf -10%
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Achtung!

- Wird Option 2 gewählt, werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf den 0/4...20 mA-Signalleitungen außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Störungserkennungssystem des Silometer funktionsfähig bleibt, d.h. das Störrelais fällt ab und die rote LED leuchtet, geben scheinbar alle Analoggeräte auf den Signalleitungen und alle Rackbus-Signale richtige Meßwerte weiter.



Achtung!

Bei Anwahl der Betriebsarten 0, 3 und 5 wird Feld V8H2 freigegeben. Die Angaben in diesem Feld dürfen jedoch **nicht** geändert werden!

Matrixposition V8H2

7 Grenzwertrelais

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Relais für die kontinuierliche Füllstandmessung. Die zwei Abschnitte beschreiben:

- Relaiseinstellung
- Applikationen

Füllstandmessung

Das Silometer FMC 672 Z/677 Z hat zwei voneinander unabhängige Relais, die in Abhängigkeit vom Meßwert im Feld V0H0/V4H0 schalten.

- Jedes Relais kann in Min.- oder Max.-Sicherheitsschaltung betrieben werden, d.h. bei Unter- bzw. Überschreitung des Schaltpunktes fällt das Relais ab.
- Die Hysterese ist für jedes Relais frei wählbar.
- Normalerweise ist Relais 1 Meßkanal 1 und Relais 2 Meßkanal 2 zugeordnet, die Zuordnung kann jedoch geändert werden.

Die Relaischaltpunkte müssen in der im Feld V0H0/V4H0 angezeigten Einheit eingegeben werden.

- Keine Linearisierung: Füllstandeinheiten
- Keine Linearisierung, Volumenabgleich: Volumeneinheiten
- Linearisierung: Volumeneinheiten/
Gewichtseinheiten

Die Parameter werden in die Felder V1H0...V1H4 für Relais 1 und V5H0...V5H4 für Relais 2 eingegeben. Tabelle 7.1 gibt einen Überblick der Funktionen.

Tabelle 7.1:
Relaiseinstellungen

Matrix Relais 1	Matrix Relais 2	Bedeutung	Default-Wert
V1H0	V5H0	Schaltpunkt	90,0
V1H1	V5H1	Min./Max.- Sicherheit 0 = Minimum: Relais fällt ab, wenn Füllstand < Schaltpunkt 1 = Maximum: Relais fällt ab, wenn Füllstand > Schaltpunkt Bei Störung Relais folgt V1H3/V1H8	1
V1H2	V5H2	Relais Hysterese	2,0
V1H3	V5H3	Relais bei Störung 0 = fällt ab 1 = folgt Analogausgang 1/2 je nach Einstellung in V0H7	0
V1H4	V5H4	Relaiszuordnung 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2	1/2

7.1 Relaisfunktionen

In V1H4 bzw. V5H4 können die Relais 1 bzw. 2 durch Eingabe der Kanalnummer, »1« oder »2«, dem entsprechenden Meßkanal zugeordnet werden.

Zuordnung der Relais

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H4	V5H4	z.B.1	Relais 2 wird Meßkanal 1 zugeordnet
2	-		»E«	Eingabe bestätigen

Die Schaltpunkte werden in V1H0 für Relais 1 und V5H0 für Relais 2 eingegeben (Füllstandmessung).

Schaltpunkte

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	V5H0	z.B. 200	Schaltpunkt für Relais 1 (in im Feld V0H0 angezeigter Einheit)
2	-		»E«	Eingabe bestätigen

Mit dieser Funktion wird festgelegt, ob die Relais bei Über- bzw. Unterschreiten der Schaltpunkte abfallen. Die Eingabe erfolgt für die Relais 1 bzw. 2 in V1H1 bzw. V5H1:

Min./Max.-Sicherheitsschaltung

- 0 = Min.-Sicherheitsschaltung ...Relais fällt ab bei Unterschreitung
- 1 = Max.-Sicherheitsschaltung ...Relais fällt ab bei Überschreitung

Die Einstellung Min./Max.-Sicherheitsschaltung wird wie folgt verändert:

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H1	V5H1	z.B. 0	Relais 1 fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt unterschreitet
2	-		»E«	Eingabe bestätigen

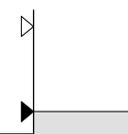
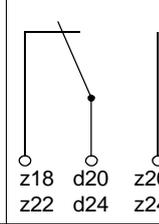
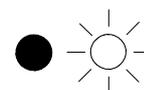
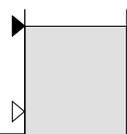
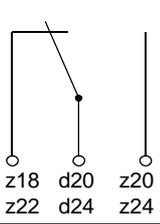
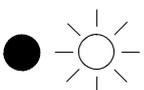
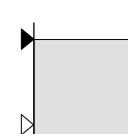
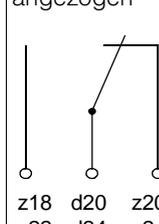
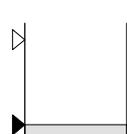
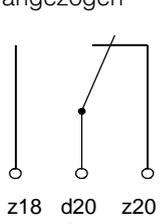
Minimum-Sicherheit, Einstellung 0			Maximum-Sicherheit, Einstellung 1		
Füllstand	Relaiszustand	LED	Füllstand	Relaiszustand	LED
bei Unterschreiten des Schaltpunkts 	abgefallen 	grün aus rot an 	bei Überschreiten des Schaltpunkts 	abgefallen 	grün aus rot an 
bei Überschreiten des Schaltpunktes 	angezogen 	grün an rot aus 	bei Unterschreiten des Schaltpunktes 	angezogen 	grün an rot aus 

Tabelle 7.2:
Funktion der Relais bei Min.- und Max.-Sicherheitsschaltung

Hysterese

Die Hysterese bestimmt den Füllstand bzw. das Volumen, bei denen das Relais wieder anzieht, nachdem der Schaltpunkt unter- bzw. überschritten worden ist. Sie wird als Füllstand bzw. Volumen in V1H2 für Relais 1 und V5H2 für Relais 2 eingegeben:

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H2	V5H2	z.B. 400	Hysterese für Relais 1 (in im Feld V0H0 angezeigter Einheit)
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Relais bei Störung

Erkennt das Silometer eine Störung, so verhalten sich die Grenzwertrelais entsprechend den Eingaben in V1H3 für Relais 1 oder V5H3 für Relais 2:

- 0 = fällt ab
- 1 = wie Analogausgang, d.h. -10%, +110% oder letzter Meßwert je nach Eingabe in V0H7 bzw. V4H7

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H3	V5H3	z.B. 0	Relais 1 fällt ab bei einer Störung
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Bei Option 1 bestimmt das Verhalten des analogen Ausgangs, der in V0H7 bzw. V4H7 voreingestellt wurde, die Reaktion des Relais auf eine Störung. Tabelle 7.3 gibt einen Überblick der Schaltmöglichkeiten.

*Tabelle 7.3:
Reaktion der Relais bei Störung.*

Einstellung V0H7/V4H7	Minimum-Sicherheit	Maximum-Sicherheit
0 = -10% (-2 mA)	Relais fällt ab	Relais zieht an
1 = +110% (+22mA)	Relais zieht an	Relais fällt ab
2 = hold (letzter Wert)	Keine Änderung	Keine Änderung

7.2 Applikationen

Je nach eingegebener Hysterese, sind verschiedene Betriebsarten der Relais bei kontinuierlicher Füllstandmessung möglich:

- Grenzschalter
- Zweipunktbetrieb mit einem Relais (Abb. 7.1, 7.2)
- Zweipunktbetrieb mit zwei Relais (Abb. 7.3)

Grenzschalter

Soll das Relais als Grenzschalter fungieren, stellen Sie die Hysterese in V1H3 bzw. V5H3 sehr niedrig ein. Das Relais fällt bei Über- bzw. Unterschreiten des Schaltpunktes ab und zieht bei Erreichen des normalen Füllstandes sofort wieder an.

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	V5H0	z.B. 10	Schaltpunkt = 10
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	V5H1	0	Min. Sicherheitsschaltung
4	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	V5H2	10	Hysterese = 10, das Relais zieht bei Füllstand= 20 wieder an
6	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Muß ein bestimmter Füllstandbereich eingehalten werden, so ist dies durch Eingabe eines entsprechenden Schaltpunktes und einer Hysterese möglich, z.B. mit dem Relais in Max.-Sicherheitsschaltung:

Zweipunktbetrieb mit einem Relais

- Schaltpunkt auf max. zulässiges Volumen oder Füllstand einstellen
- Hysterese auf gewünschtes Volumen oder Füllstand-Unterschreitung einstellen

Der Füllstand erhöht sich, bis das Maximum erreicht wird, danach schaltet die Pumpe aus. Das Relais zieht erst wieder an, wenn der Füllstand den Wert, Füllstand minus Hysterese, erreicht hat. Die Pumpe schaltet wieder ein.

Nr.	Relais 1	Relais 2	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	V5H0	z.B. 1900	Schaltpunkt 1= 1900
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	V5H1	1	Max.-Sicherheitsschaltung
4	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	V5H2	z.B. 400	Hysterese = 400, das Relais zieht bei Füllstand= 1500 an
6	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

Vorgehensweise

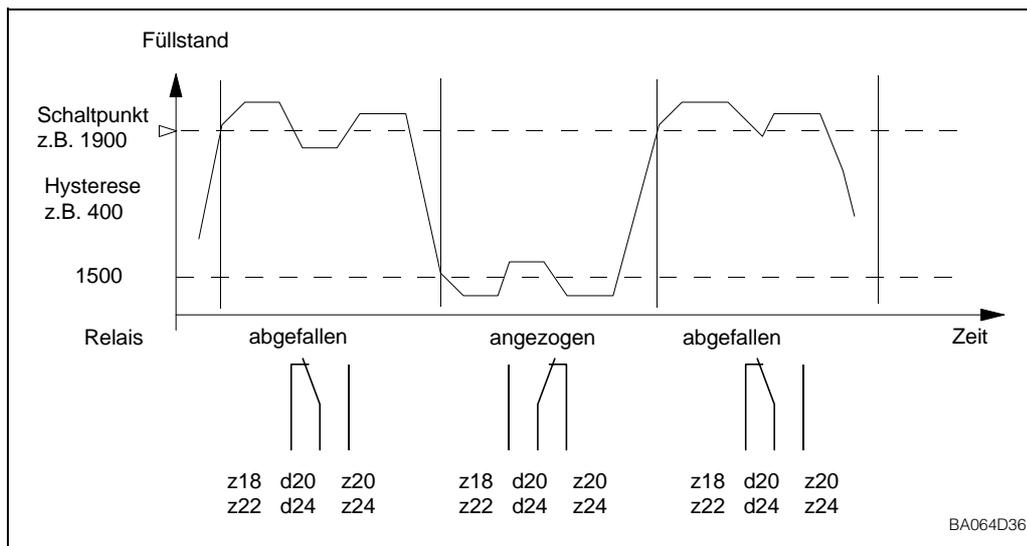


Abb. 7.1: Zweipunktbetrieb mit einem Relais: Max.-Sicherheitsschaltung

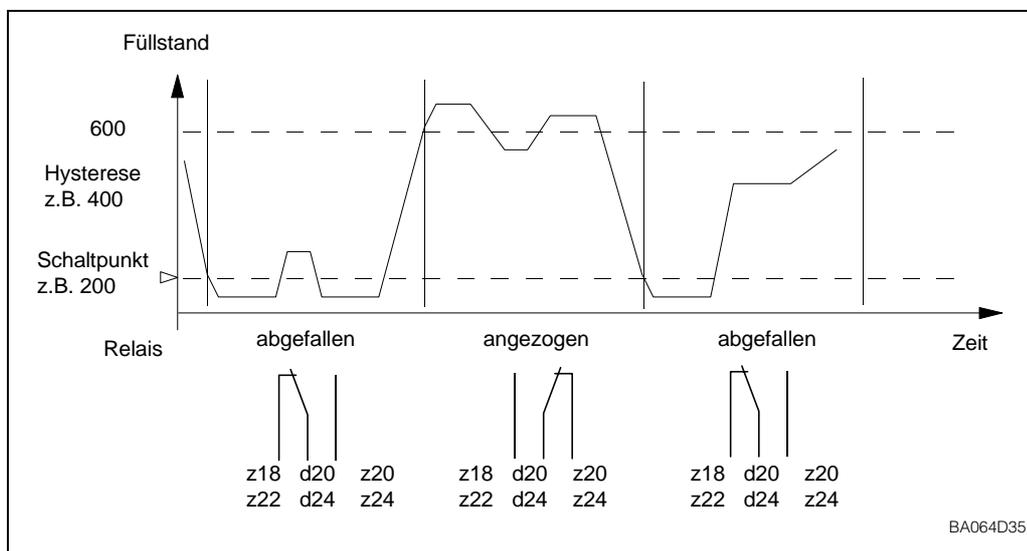


Abb. 7.2: Zweipunktbetrieb mit einem Relais: Min.-Sicherheitsschaltung

Zweipunktbetrieb mit zwei Relais

Diese Betriebsart wird durch die Einstellung der Hysterese beider Relais wie folgt ermöglicht:

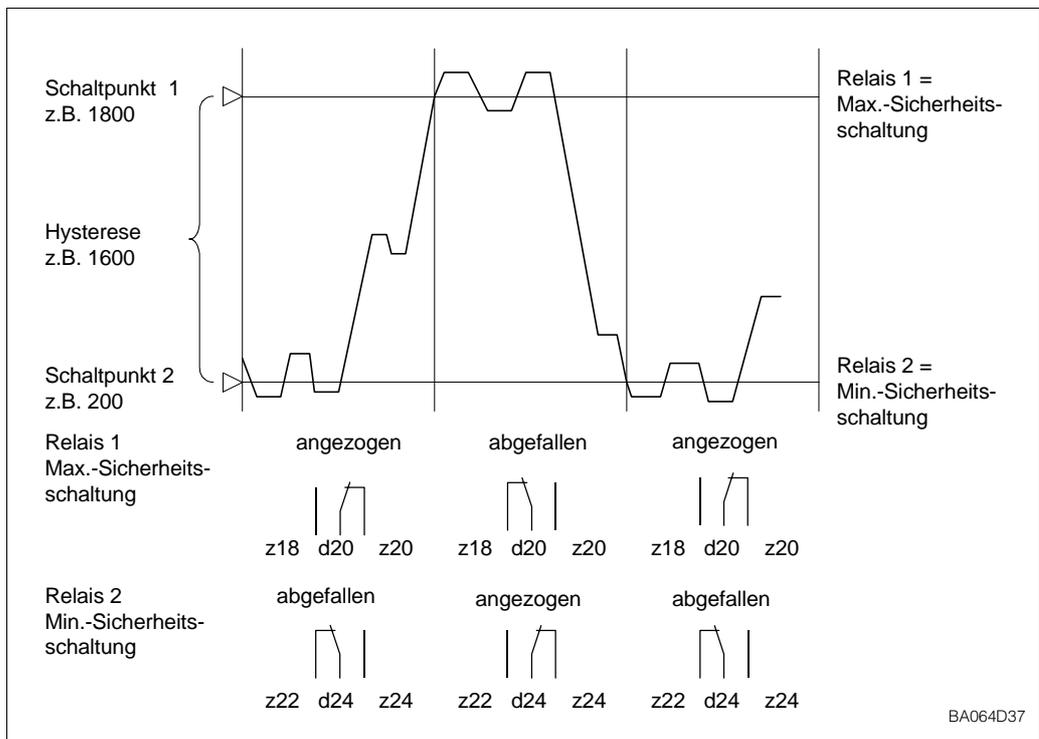
- Min. Füllstand + Hysterese = Max. Füllstand
- Max. Füllstand – Hysterese = Min. Füllstand

Relais 1 wird auf Max.- und Relais 2 auf Min.-Sicherheitsschaltung in dem gleichen Kanal eingestellt:

- Unterschreitet der Füllstand das Minimum: Relais 2 fällt ab, Relais 1 zieht an.
- Überschreitet der Füllstand das Maximum: Relais 1 fällt ab, Relais 2 zieht an.

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V5H4	1	Relais 2 Kanal 1 zuordnen
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H0	z.B. 1800	Schaltpunkt, Relais 1 = 1800
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H1	1	Max. Sicherheitsschaltung
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V1H2	z.B. 1600	Hysterese = 1600, Relais zieht bei 200 wieder an
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V5H0	z.B. 200	Schaltpunkt, Relais 2 = 200
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V5H1	0	Min.-Sicherheitsschaltung
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V5H2	z.B. 1600	Hysterese = 1600, Relais zieht bei 1800 wieder an
14	-	»E«	Eingabe bestätigen

Abb. 7.3: Zweipunktbetrieb mit zwei Relais



8 Weitere Betriebsarten

Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration des Silometer FMC 672 Z/677 Z für weitere Anwendungen. Die beschriebenen Betriebsarten sind:

- Differenzmessung
- Kontinuierliche Füllstandmessung mit einer Referenzsonde

Differenzmessungen werden in Betriebsart 3 durchgeführt. Abb. 8.1 zeigt die entsprechende Signalvorbereitung.

Betriebsart 3

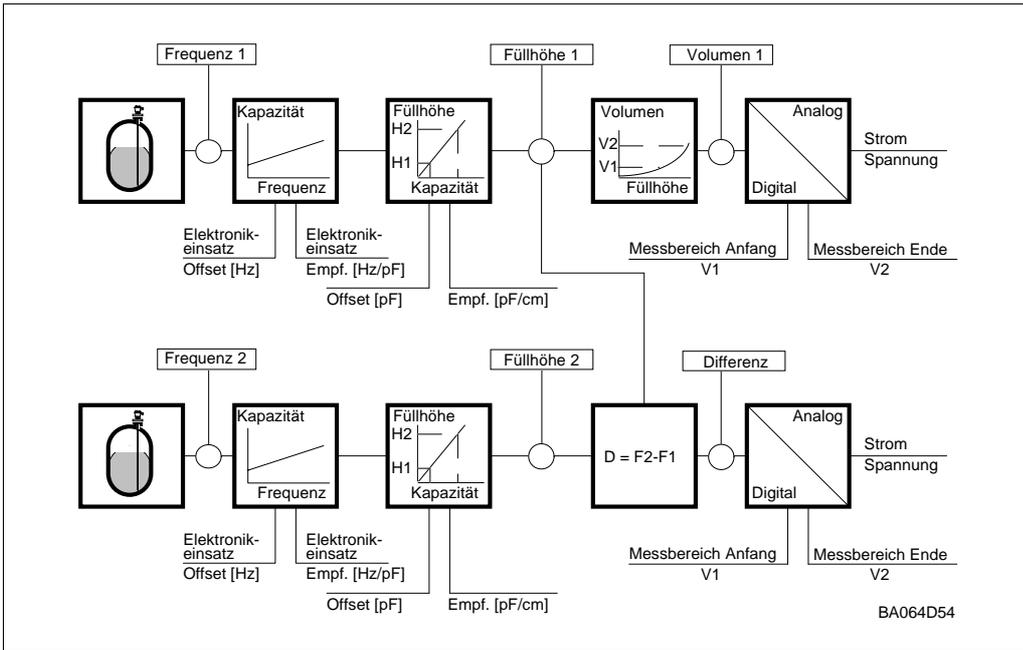


Abb. 8.1: Blockdiagramm der Differenzmessung

In Betriebsart 5, siehe Abb. 8.2, wird die Messung von Kanal 1 durch die Referenzsonde von Kanal 2 korrigiert.

Betriebsart 5

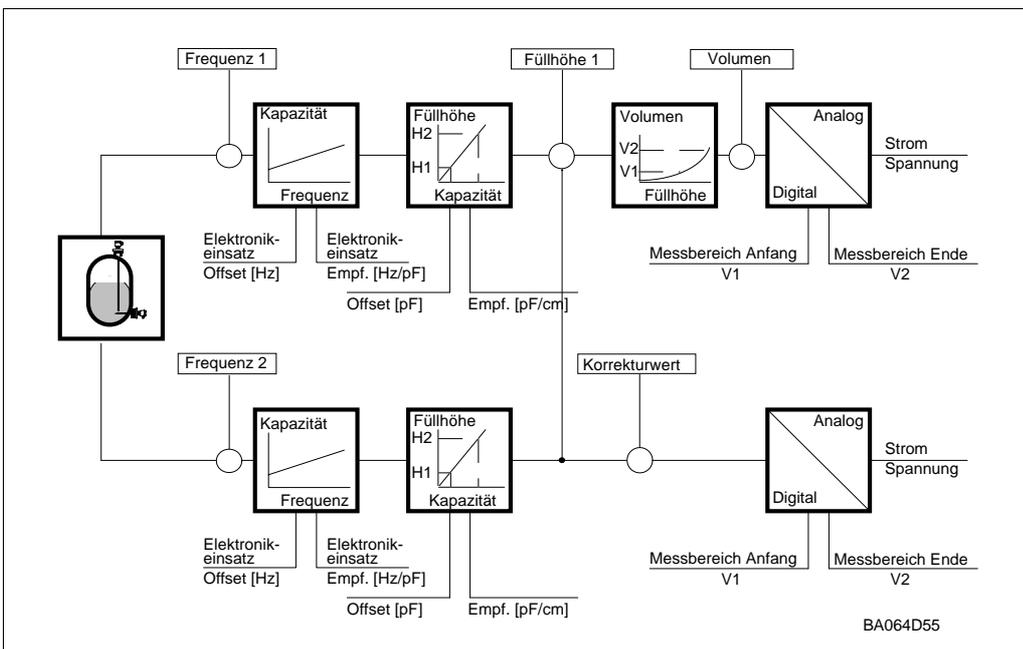


Abb. 8.2: Blockdiagramm der Messung mit Referenzsonde

8.1 Füllstanddifferenzmessung

Abb. 8.3:
Füllstanddifferenzmessung für
Rechensteuerung

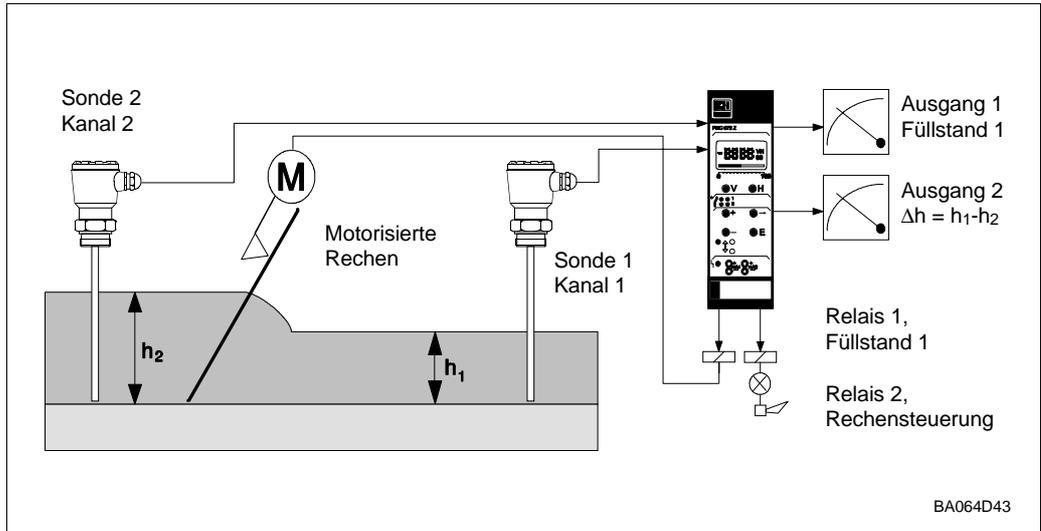


Abb. 8.3 zeigt ein typisches Beispiel einer Füllstanddifferenzmessung in einer Wasseraufbereitungsanlage. Zwei Sonden messen die Füllstände h_1 und h_2 . Das FMC 672 bildet das Differenzsignal Δh und steuert die Reinigung des Rechens. Ausgang 1 stellt eine kontinuierliche Anzeige des Füllstands h_1 zur Verfügung und Ausgang 2 der Differenz Δh . Die Füllstandmessung am Kanal 1 kann durch Eingabe einer entsprechenden Linearisierungstabelle für Kanal 1 in eine Durchflußmessung umgewandelt werden. Ist Sonde 1 im Oberwasser vor Sonde 2 im Unterwasser positioniert, erfolgt die Differenzanzeige als negativer Wert.

Abgleich

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

- Sondenkonstanten »f₀« und »S« im Gehäuse, siehe Abschnitt 2.1.
- Regulierung des Füllstands, um Maximum und Minimum für beide Sonden zu simulieren.

Vorbereitungen

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	671	Meßumformer-Reset
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V8H0	3	Betriebsart 3 anwählen, »Differenzmessung«
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Sondenabgleich

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z.B. 53,8	Nullfrequenz »f ₀ « für Sonde 1 (Kanal 1) eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z.B. 0,616	»S«-Wert für Sonde 1 eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V7H5	z.B. 50,1	Nullfrequenz »f ₀ « für Sonde 2 (Kanal 2) eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V7H6	z.B. 0,606	»S«-Wert für Sonde 2 eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	z.B. 0,5 m	Bei min. Füllstand momentane Füllhöhe in %, m, ft etc. eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	z.B. 3 m	Bei max. Füllstand momentane Füllhöhe in %, m, ft etc. eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Füllstandabgleich Sonde 1

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V4H1	z.B. 2 m	Bei min. Füllstand momentane Füllhöhe eingeben (gleiche Einheit wie bei Sonde 1!)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V4H2	z.B. 5 m	Bei max. Füllstand momentane Füllhöhe eingeben (gleiche Einheit wie bei Sonde 1!)
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	...	Füllstandmessung Sonde 1
	V4H0	...	Füllstanddifferenz $h_2 - h_1$

Füllstandabgleich Sonde 2

Hinweis!

- Der Abgleich kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen.
- Analogausgänge einstellen, siehe Kapitel 6
 - Ausgang 1 mißt den Füllstand h_1
 - Ausgang 2 mißt die Höhendifferenz $h_2 - h_1$
- Grenzwertrelais einstellen, siehe Kapitel 7.



Hinweis!

Der Abgleich wird vor Ort mit leerem und vollem Tank durchgeführt. Als Abschalthöhe wird ca. 3% der Meßsondenlänge eingegeben. Dies verhindert eine frühzeitige Ausschaltung der Kompensation bei eventueller Turbulenz.

Abgleich

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	671	Meßumformer-Reset
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V8H0	5	Betriebsart 5 anwählen, »Referenzmessung«
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Vorbereitungen

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z.B. 53,8	Nullfrequenz »f ₀ « für Sonde 1 (Kanal 1) eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z.B. 0,614	»S«-Wert für Sonde 1 eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V7H5	z.B. 51,4	Nullfrequenz »f ₀ « für Sonde 2 (Kanal 2) eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V7H6	z.B. 0,610	»S«-Wert für Sonde 2 eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen

Sondenabgleich

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V4H2	100	Mit leerem Tank 100 eingeben (Korrekturfaktor wird auf 1 gesetzt)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V4H1	0,0	Mit leerem Tank hier 0,0 eintragen
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	VOH1	z.B. 0,0	Füllstand»leer« eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V4H2	100	Mit vollem Tank (60...100%) 100 eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	VOH2	z.B. 5m	Momentane Füllhöhe eingeben
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V8H3	z.B. 0,15m	Abschalthöhe eingeben (ca. 3% der Füllstandsondenlänge)
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	VOH0/V4H0 ...		Anzeige des kompensierten Füllstands und Kompensationsfaktor

Füllstandabgleich

Hinweis!

- Ggf. Linearisierung durchführen, Kapitel 5
- Analogausgänge einstellen, siehe Kapitel 6
 - Ausgang 2 ist dem Kompensationsfaktor V4H0 zugeordnet
- Grenzwertrelais einstellen, Kapitel 7
 - Default ist Relais 1=Füllstand, Relais 2=Kompensationsfaktor
 - Zuordnung Relais 2 zu Ausgang 1, V5H4=1



Hinweis!

9 Diagnose und Störungsbeseitigung

In diesem Kapitel werden folgende Punkte beschrieben:

- Störungen und Warnungen
- Fehleranalyse
- Simulation
- Hinweise zum Ersetzen von Meßumformern und Sonden
- Reparaturen

9.1 Störmeldungen und Warnungen

Störung

Erkennt das Silometer FMC 672 Z/677 Z eine Störung:

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED und das Störmelderelais fällt ab,
- nimmt der Analogausgang den im Feld V0H7/V4H7 vorgewählten Fehlerwert an,
- nehmen die Grenzwertrelais den im Feld V1H3 bzw. V5H3 vorgewählten Zustand an.

Für die Fehlerdiagnose ist aus Matrixposition V9H0 der aktuelle Fehlercode ersichtlich.

- Stehen mehrere Fehler gleichzeitig an, können diese mit den »+«- und »-«-Tasten in V9H0 durchgeblättert werden.
- 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 Silometer FMC 672 Z/677 Z eine Warnung:

- blinkt die rote Störungs-LED, das Silometer mißt weiter
- das Störmelderelais bleibt angezogen
- der Fehlercode ist in V9H0 ersichtlich.

Die Fehler-Code's und deren Bedeutung sind in Tabelle 9.1 aufgelistet. Tabelle 9.2, Fehleranalyse, listet die häufigsten Bedienfehler des Silometer FMC 672 Z/677 Z auf.

Die Fehlerreihenfolge entspricht der Priorität, d.h. wenn ein Fehler niedriger Priorität ansteht und es kommt noch ein Fehler höherer Priorität dazu, so wird der gewichtigere Fehler angezeigt. Der vorangegangene Fehler ist in V9H1 ersichtlich.

Fehlermeldungen und Warnungen

Kanal 1	Kanal 2	Type	Ursache und Beseitigung
E 101-106*		Störung	Elektronischer Gerätefehler, - Beseitigung durch Endress+Hauser Service * E 106 wird auch während eines Download generiert!
E 107		Störung	Batteriefehler (Messung läuft weiter) - Sofort Eingabeparameter sichern! - Danach umgehender Batteriewechsel durch unterwiesenes Personal
E 201/ 202	E 301/ 302	Störung	Fehler in der Sonde von Kanal 1/2 (f < 35 Hz; f > 3000 Hz) - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 400		Störung	Fehler in der Sonde von Kanal 1 + 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart gewählt (nur eine Sonde), Betriebsart V8H0
E 401	E 402	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung von Kanal 1/2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 403 Betriebsart 3		Störung	Differenz der Meßgrößen beider Kanäle zu groß - Max. zulässige Differenz in V8H1 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) - Andere Linearisierungsfunktion wählen. Diagnosecode kann beseitigt werden durch Drücken der Taste "E" in Feld V2H0
E 608	E 609	Warnung	Wert in V0H5 größer als in V0H6 - Eingabe überprüfen
E 610	E 611	Warnung	Abgleichfehler, Kanal 1 (»Leer-«Abgleich > »Voll-« Abgleich) - Abgleichwiederholen
E 613	E 614	Warnung	Gerät im Simulationsbetrieb, Kanal 1/2 - Nach Ende des Simulationsbetriebes Gerät in gewünschte Betriebsart zurückschalten

Tabelle 9.1:
Fehlermeldungen

Fehleranalyse

Tabelle 9.2 enthält eine Liste von möglichen Fehlern und deren Beseitigung.

*Tabelle 9.2:
Tabelle zur Fehlerdiagnose bei
Störungen ohne Fehleranzeige*

Störung	Ursache und Beseitigung
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 • Ansatzbildung - wenn nur EC 37 Z eingesetzt ist: Wechseln auf EC 47 Z • Sonde beschädigt, verbogen oder auf die Seite des Behälters gedrückt - überprüfen und evt. Fehler beseitigen • Schwitzwasser im SONDENGEHÄUSE
Meßwert falsch (Betriebsart 5, Referenzmessung)	<ul style="list-style-type: none"> • Inhomogenes Produkt • Ansatzbildung bzw. Kristallisation auf beiden Sonden • Sonden gebogen oder beschädigt • Abgleich nicht korrekt - neu abgleichen • Füllstand- und Referenzsonde nicht identisch – siehe Abs.8.2 - Stabdurchmesser, Masserohr bzw. Gitter, Isolierung überprüfen
0/4...20 mA Ausgang fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen überprüfen - Zuordnung korrekt, V8H2? - Anfangs- und Endwerte, V0H5/V0H6, V4H5/V4H6? - Störmelderelais abgefallen, Fehlercode • Verdrahtung oder Bürde nicht in Ordnung, siehe »Installation«
Relais schalten nicht korrekt	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Einstellung, z.B. Konfiguration in falschen Einheiten - Relaiseinstellung überprüfen - Relaisuordnung überprüfen, V1H4, V5H4 - Simulation einschalten, Abschnitt 9.2, schalten die Relais, dann Verdrahtung überprüfen
Störmelde-LED blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Bei zweikanaligem Betrieb, eine Sonde fehlt - auf Betriebsart 1 oder 2 schalten • Siehe auch Warnungen Tabelle 9.1
Keine Kommunikation mit Commulog bzw. ZA 67...	<ul style="list-style-type: none"> • Hakenschalter überprüfen, Abs.2.5

9.2 Simulation

Mit der Simulation kann das FMC 672/677 Z sowie externe Nachfolgeräte überprüft werden. Folgende Möglichkeiten der Simulation bestehen:

- Simulation der Frequenz V9H6
- Simulation des Füllstands V9H7
- Simulation des Volumens V9H8
- Simulation des Analogstroms V9H9

Wenn in das entsprechende Matrixfeld ein Wert eingegeben wird, wird an den Analogausgängen der resultierende Strom- bzw. Spannungspegel ausgegeben.

Geben Sie Betriebsart 6 für Kanal 1 oder 7 für Kanal 2 in V8H0 ein, die rote Alarm-LED blinkt während der Simulation.

Aktivierung

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 6	Betriebsart 6, Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H6	z.B. 100	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung wird ein Meßwert entsprechend 100 Hz angezeigt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Simulation der Frequenz

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H7	z.B. 10	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung nehmen die Analogausgänge Werte entsprechend der Einheit in V0H0 an.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Simulation des Füllstandes

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H8	z.B. 100	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung nehmen die Analogausgänge Werte entsprechend der Einheit in V0H0 an.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Simulation des Volumens

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H9	z.B. 16	Ein Strom von 16 mA wird simuliert, der entsprechende Meßwert wird angezeigt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Simulation des Stroms

Nr.	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 0	Betriebsart 0, Standardmessung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Deaktivierung

9.3 Austausch der Meßumformer bzw. Sonden

Meßumformer

Soll der Meßumformer Silometer FMC 672 Z/677 Z umgetauscht werden, können Sie bei kontinuierlicher Füllstandsmessung ihre notierten Parameter wieder eingeben (bei Linearisierung in der beschriebenen Reihenfolge, siehe Kapitel 5) und ohne einen neuen Abgleich weitermessen.

- Bei Referenzbetrieb lassen sich die Abgleichdaten für die Referenzsonde nur über ein Download vorher gespeicherter Parameter einladen
- im anderen Fall muß neu abgeglichen werden.

Kapazitive Sonden 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 (Default = II) in V3H5/V3H6 für Kanal 1 und V7H5/V7H6 für Kanal 2 eingegeben werden.

Abb. 2.1 zeigt die Position der aufgedruckten Sondenkonstanten auf dem Elektronikeinsatz.

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

Vorgehensweise

Nr.	Kanal 1	Kanal 2	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	V7H5	z.B. 57,2	Nullfrequenz (Offset) eingeben
2	-	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	V7H6	z.B. 0,652	Empfindlichkeit eingeben
4	-	-	»E«	Eingabe bestätigen

9.4 Reparatur

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

Falls Sie eine Sonde oder ein FMC 672 Z/677 Z zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel mit folgenden Informationen bei:

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



Achtung!

Achtung!

- Bitte folgende Maßnahmen durchführen, 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.

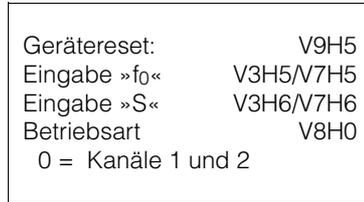
10 Flußdiagramme

Die folgenden Flußdiagramme sind für Benutzer mit Vorkenntnissen des Silometer FMC 672 Z/677 Z vorgesehen. Die Start- und Abgleichvorgänge müssen durchgeführt werden, die Einstellung der Analogausgänge und Grenzwertrelais ist Option.

10.1 Füllstandmessung (2 Kanäle)

Start

Kapitel 4, Abschnitt 4.1
 - Füllstand wird in V0H0/V4H0 angezeigt



Parameter in Kanal 2 einstellen

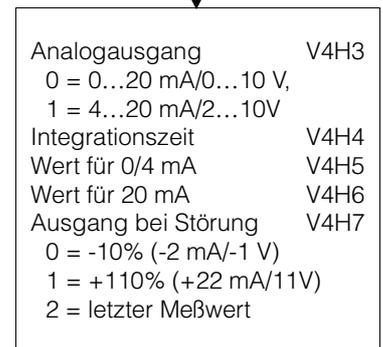
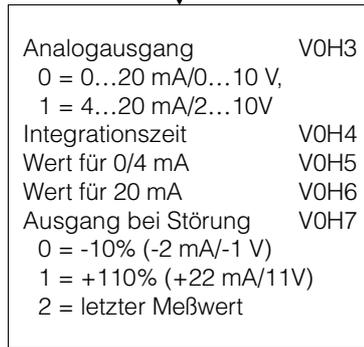
Abgleich

Kapitel 4, Abschnitt 4.2
 - Nach dem Abgleich wird Füllstand in V0H0/V4H0 angezeigt



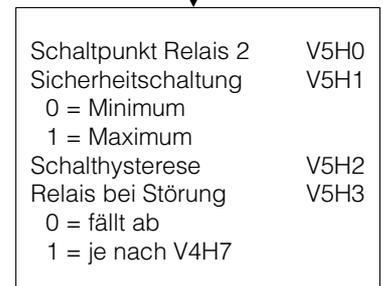
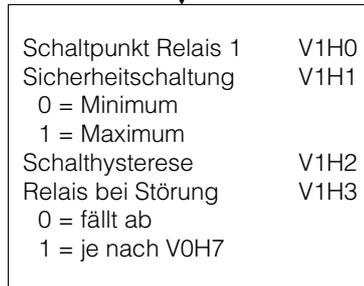
Analogausgang einstellen (Option)

Kapitel 6
 - Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung benutzen



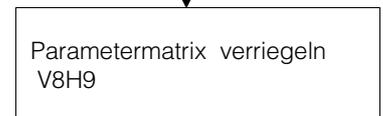
Relais einstellen (Option)

Kapitel 7
 - Zuordnung Relais 1 zum Kanal 2
 2 in V1H4 eingeben
 - Zuordnung Relais 2 zum Kanal 1
 1 in V5H4 eingeben

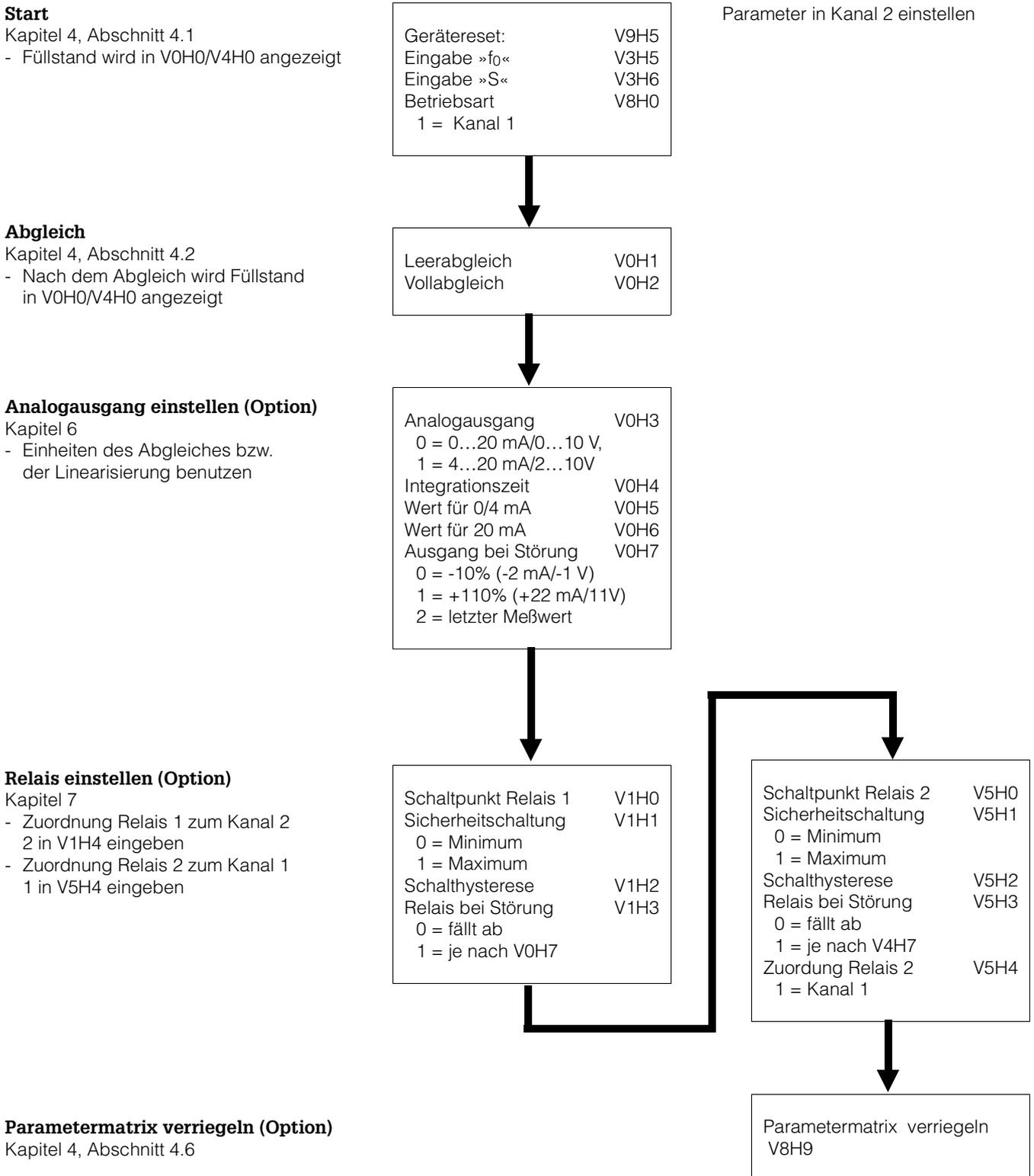


Parametermatrix verriegeln (Option)

Kapitel 4, Abschnitt 4.6



10.2 Füllstandmessung (Kanal 1)



10.3 Linearisierung für zyl. liegende Behälter oder Behälter mit konischem Auslauf

Start

- Kapitel 4, Abschnitt 4.1
- Für Betriebsarten 3 und 5, Abgleich nach Beschreibung in Kapitel 8.2

Gerätereset:	V9H5
Eingabe »f0«	V3H5/V7H5
Eingabe »S«	V3H6/V7H6
Betriebsart	V8H0
0 = Kanäle 1 und 2	
1/2 = Kanal 1/2	
3 = Differenzmessung	
5 = Referenzmessung	

Horizontaler Zylinder

Konischer Auslauf

Abgleich/Linearisierung

- Kapitel 4, Abschnitt 4.2...4.4
- Kapitel 8, Kapitel 5
- Volumen wird in V0H0 angezeigt
- Relais und Analogausgang in Volumeneinheiten eingeben

Füllstand- oder Volumen-Abgleich	V3H0/V7H0
0 = Füllstand	
1 = Volumen	
Tankdurchmesser	V2H7/V6H7
Tankvolumen	V2H8/V6H8
Linearisierung aktivieren	V2H0/V6H0
1 = Horizontaler Zylinder	

Füllstand- oder Volumen-Abgleich	V3H0/V7H0
0 = Füllstand	
1 = Volumen	
Leerabgleich	V0H1/V4H1
Vollabgleich	V0H2/V4H2

Abgleich	
Leerabgleich	V0H1/V4H1
Vollabgleich	V0H2/V4H2

Eingabemodus	V2H1/V6H1
0 = manuell	
1 = automatisch	
Tabellen Nr.	V2H2/V6H2
Eingabe Volumen	V2H3/V6H3
Eingabe Füllstand	V2H4/V6H4
Nächste Nr.	V2H5/V6H5
Linearisierung aktivieren	V2H0/V6H0
3 = manuelle Eingabe	

Analogausgang einstellen (Option)

- Kapitel 6
- Eingaben in Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung

Analogausgänge	
Kanal 1	V0H3...V0H7
Kanal 2	V4H3...V4H7

Relais einstellen (Option)

- Kapitel 7
- Zuordnung Relais 1 zum Kanal 2
- 2 in V1H4 eingeben
- Zuordnung Relais 2 zum Kanal 1
- 1 in V5H4 eingeben

Grenzwertrelais	
Kanal 1	V1H0...V1H4
Kanal 2	V5H0...V5H4

Parametermatrix verriegeln (Option)

- Kapitel 4, Abschnitt 4.6

Matrix verriegeln	V8H9
-------------------	------

10.4 Füllstanddifferenzmessung

Start

- Kapitel 8, Abschnitt 8.1
- Kanal 1 = Füllstand,
 - Kanal 2 = Differenz
 - Füllstanddifferenz wird in V4H0 angezeigt
 - Füllstand 1 wird in V0H0 angezeigt

Abgleich

- Kapitel 8, Abschnitt 8.2
- Abgleich kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen

Analogausgang einstellen (Option)

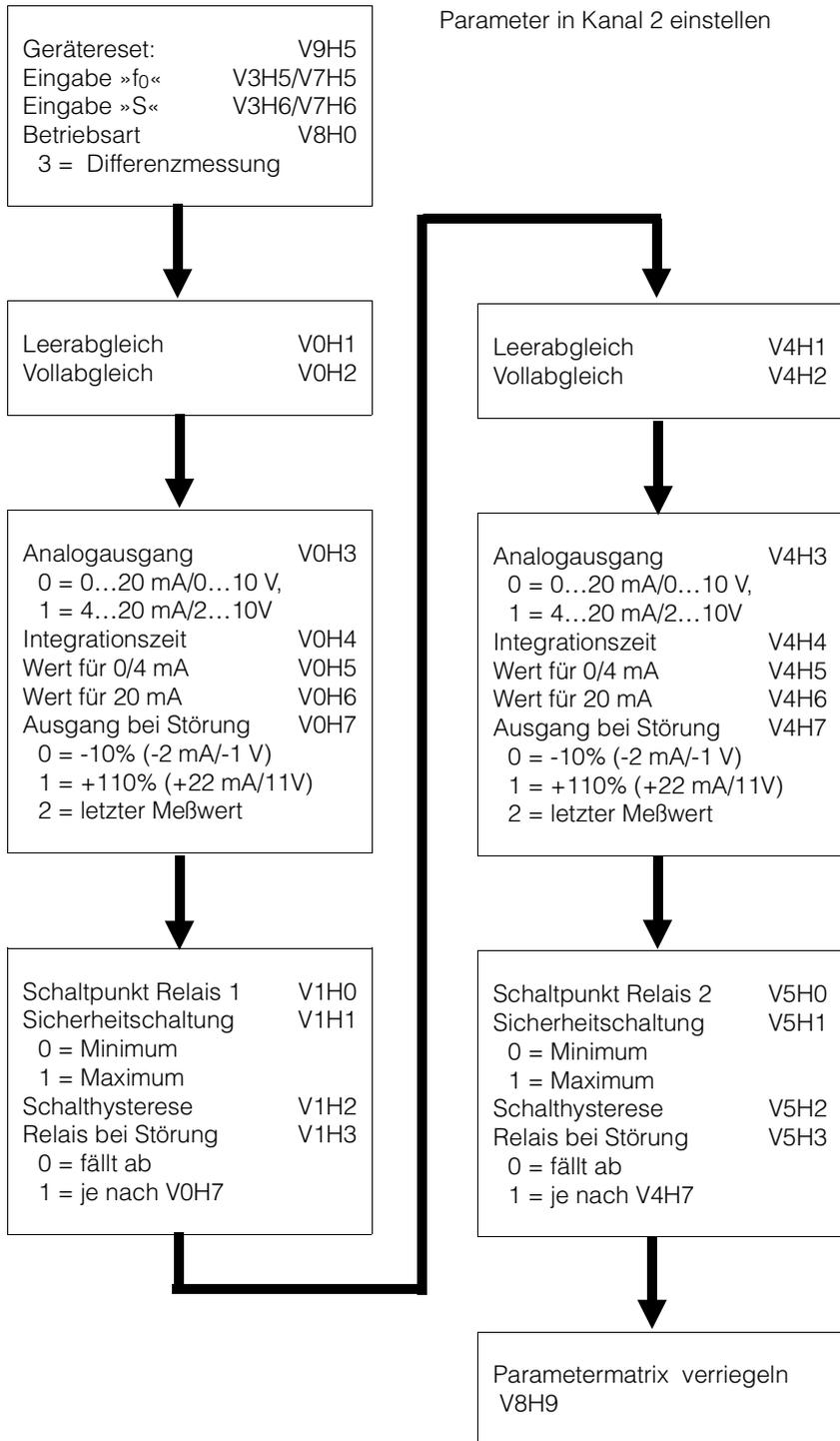
- Kapitel 6
- Eingaben in Einheiten des Abgleiches

Relais einstellen (Option)

- Kapitel 7
- Zuordnung Relais 2 zum Kanal 1
 - 1 in V5H4 eingeben

Parametermatrix verriegeln (Option)

- Kapitel 4, Abschnitt 4.6



10.5 Füllstandmessung mit Referenzsonde

Start

Kapitel 8, Abschnitt 8.2

- Kanal 1 = Füllstand,
- Kanal 2 = Referenzsonde
- Füllstand wird in V0H0 angezeigt
- Kompensationsfaktor in V4H0

Gerätereset:	V9H5
Eingabe »f0«	V3H5/V7H5
Eingabe »S«	V3H6/V7H6
Betriebsart	V8H0
5 = Referenzmessung	

Abgleich

Kapitel 8, Abschnitt 8.2

- Nach Abgleich wird Füllstand/Volumen in V0H0 angezeigt
- Abschalthöhe = 3% der Meßsondenlänge

Referenz- und Füllstands-sonde unbedeckt	
100 eingeben	V4H2
0 eingeben	V4H0
Leerabgleich	V0H1
Referenz- und Füllstands-sonde bedeckt	
100 eingeben	V4H0
Vollabgleich	V0H2
Abschalthöhe	V8H3

Analogausgang einstellen

Kapitel 6

- Eingaben in Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung

Analogausgang	V0H3
0 = 0...20 mA/0...10 V,	
1 = 4...20 mA/2...10V	
Integrationszeit	V0H4
Wert für 0/4 mA	V0H5
Wert für 20 mA	V0H6
Ausgang bei Störung	V0H7
0 = -10% (-2 mA/-1 V)	
1 = +110% (+22 mA/11V)	
2 = letzter Meßwert	

Analogausgang	V4H3
0 = 0...20 mA/0...10 V,	
1 = 4...20 mA/2...10V	
Integrationszeit	V4H4
Wert für 0/4 mA	V4H5
Wert für 20 mA	V4H6
Ausgang bei Störung	V4H7
0 = -10% (-2 mA/-1 V)	
1 = +110% (+22 mA/11V)	
2 = letzter Meßwert	

Relais einstellen

Kapitel 7

- Zuordnung Relais 2 zum Kanal 1
- 1 in V5H4 eingeben (Füllstand)

Schaltpunkt Relais 1	V1H0
Sicherheitschaltung	V1H1
0 = Minimum	
1 = Maximum	
Schalthyserese	V1H2
Relais bei Störung	V1H3
0 = fällt ab	
1 = je nach V0H7	

Schaltpunkt Relais 2	V5H0
Sicherheitschaltung	V5H1
0 = Minimum	
1 = Maximum	
Schalthyserese	V5H2
Relais bei Störung	V5H3
0 = fällt ab	
1 = je nach V4H7	
Relais zuordnen 2	V5H4
1 = Relais 2 auf Kanal 1	

Parametermatrix verriegeln (Option)

Kapitel 4, Abschnitt 4.6



Matrix verriegeln	V8H9
-------------------	------

Index

A			
Analogausgang		14, 33 - 35	
Anschluß des Meßumformers		13	
Anwendung		6, 37, 41	
Ausgang bei Störung		35	
B			
Bedienelemente		19 - 21	
Bedienmatrix		19	
Betriebsart 0...2		22-26	
Betriebsart 3		42	
Betriebsart 5		44	
C			
Commulog VU 260 Z		17	
D			
Diagnose und Störungsbeseitigung		46 - 50	
E			
Eingabe der Parameter		37	
Elektrischer Anschluß		18	
Elektronikeinsatz		16	
F			
Fehlerkorrektur		31	
Fehlermeldungen		47	
Füllstanddifferenzmessung		42	
Füllstandmessung mit Referenzsonde		44	
G			
Gateway ZA 67...		17	
Generalreset		22	
Grenzschalter		36 - 40	
H			
Hysterese		37	
I			
Installation		10 - 18	
Integrationszeit		34	
K			
Konstruktion		18	
L			
Längeneinheit		17, 22	
Leer/Vollabgleich		23	
Linearisierung		27 - 32	
Löschen einer manuellen Kennlinie		32	
M			
Meßsystem		7	
Meßwertanzeige		26	
Monorack Installation		12	
Monorack-Schutzgehäuse		12	
Monorack-Verdrahtung		15	
R			
Rackbus-Verdrahtung		14	
Racksyst		11	
Racksyst-Feldgehäuse		11	
Relais		14, 36 - 40	
Relaisschaltpunkte		37	
Reset		22	
S			
Schaltverzögerung		38	
Sicherheitshinweise		3	
Sicherheitsschaltung		37 - 38	
Signalausgänge		18, 33 - 40	
Silometer FMC 672 Z/677 Z		21	
Simulation		49	
Sonden		10	
Sondenanschluß		16	
Sondenkonstanten		10, 22, 42, 50	
Störung		46	
T			
Technische Daten		18	
V			
Verhalten bei Störung		37	
Verriegelung der Matrix		26	
W			
Warnungen		3, 46	
Z			
Zertifikate		3	
Zuordnung Ausgang 2		34	
Zylindrischer Behälter, liegend		32	

Bedienmatrix

Bedienmatrix und Default-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										

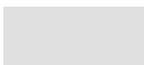
Anzeigefeld



Diese Matrix bietet einen Überblick der 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		100	100	
V3	0	0.0	10.0		0.0	0.0	1.0		1	
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		100	100	
V7	0	0.0	10.0		0.0	0.0	1.0		1	
V8	0	9990	2							670
V9				63...		0				

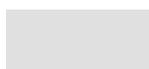
Anzeigefeld



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	A ₁ 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 V0/V4H7	Relais 1 wählen 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V2 Lineari- sierung Kanal 1	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen	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		Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Elektronik- einsatz) fo	Empfindlich- keit (Elektronik- einsatz) S		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...20mA 1 = 4...20mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A ₁ bei Störung 0 = 10% 1 = 110% 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz	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 V4/V0H7	Relais 2 wählen 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V6 Lineari- sierung Kanal 2	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen	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		Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Elektronik- einsatz) fo	Empfindlich- keit (Elektronik- einsatz) S		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V8	0= Zweikanal 1=nur Kanal1 2=nur Kanal 2 3=Differenz 5= Referenz 6/7=Sim.Kan.1/2	Max.Diff. bei Zweikanal- Betrieb		Abschalt- höhe für Mode 5				Korrektur- faktor für Referenz- betrieb		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, Kanal1, 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) 508473, Fax (01 72) 508583

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

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. (70) 131132, Fax (70) 132133

Estonia

ELVI-Aqua
Tartu
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (09) 8676740, Fax (09) 8676740

France

□ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

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

BIL ehf
Reykjavik
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Italy

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

Latvia

Rino TK
Riga
Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084

Lithuania

UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warszawy
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

Portugal

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

Romania

Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

Russia

Endress+Hauser Moscow Office
Moscow
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

Slovakia

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Solentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Switzerland

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ukraine

Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

Africa

Egypt

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

America

Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile

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

Colombia

Colsein Ltda.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Mexico City
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

Venezuela

Control C.A.
Caracas
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

Asia

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

□ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing
Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068

Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.
Hong Kong
Tel. 25283120, Fax 28654171

India

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540613, 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

Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.
= Metro Manila
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 5668222, Fax 5666848

South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

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

PATSA Co.
Tehran
Tel. (021) 8754748, Fax (021) 8747761

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies
Jeddah
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

Lebanon

Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Sience & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 602009, Fax 607066

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

Australia + New Zealand

Australia

ALSTOM Australia Limited
Milperra
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

New Zealand

EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Germany
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

12.97/MTM

Endress+Hauser

The Power of Know How

