

# Füllstandmessung *silometer FMX 570*

**Für Flüssigkeiten und Schüttgüter,  
auch im Ex-Bereich.**

**Für den Einsatz mit kapazitiven Sonden und  
hydrostatischen Druckaufnehmern**



Silometer FMX 570 im  
Monorack-Gehäuse

## **Einsatzbereich**

Das Silometer FMX 570 misst in Verbindung mit kapazitiven und hydrostatischen Sonden kontinuierlich den Füllstand von Flüssigkeiten, Schüttgütern, Pasten und Schlämmen:

- mit kapazitiven Sonden in leitenden und nichtleitenden Flüssigkeiten und Schüttgütern
- mit hydrostatischen Sonden in Flüssigkeiten in drucklosen Tanks.

## **Vorteile auf einen Blick**

- Eigensicherer Signaleingang [Ex ia] IIC
- 19"-Steckkarte für den Einbau in einem Monorackgehäuse bzw. einem Racksyst-Baugruppenträger
- Bei hydrostatischen Sonden Abgleich ohne Füllen des Behälters möglich
- Linearisierung für Messung in zylindrischen Behältern oder Behältern mit konischem Auslauf
- Normierte Strom- und Spannungsausgänge
- Selbstüberwachung mit sofortiger Anzeige von Störungen.

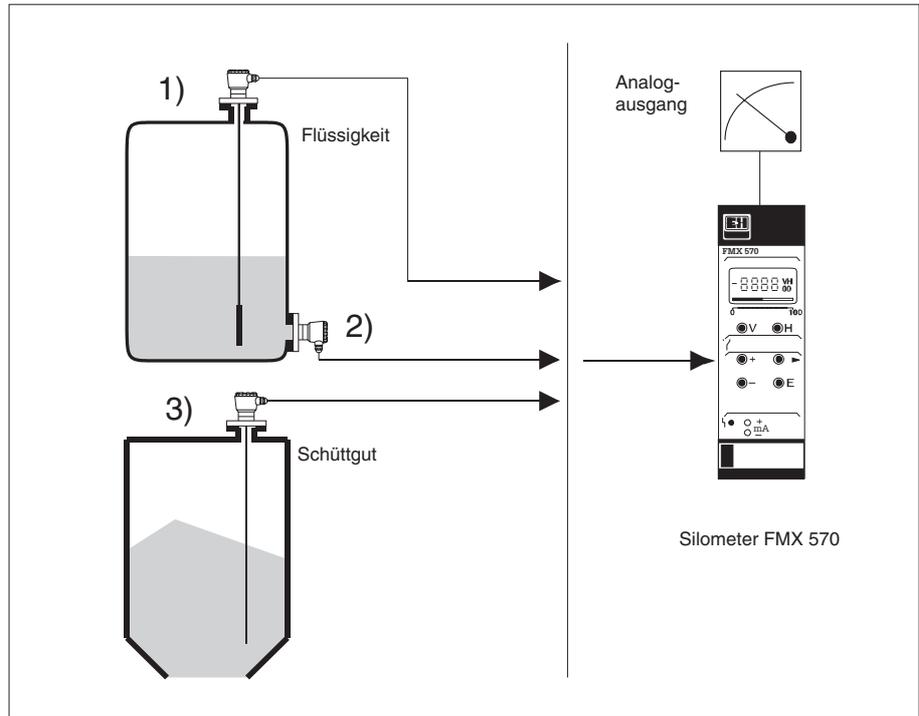
**Endress + Hauser**

The Power of Know How



# Messeinrichtung

- Silometer FMX 570  
Messsystem für Flüssigkeiten und Schüttgüter
- 1) Kapazitive Sonde oder Deltapilot S
  - 2) Deltapilot S seitlich montiert
  - 3) Kapazitive Sonde



## Messsystem

Das Messsystem besteht aus:

- dem Silometer FMX 570
- einer kapazitiven bzw. hydrostatischen Messsonde
- dem entsprechenden Elektroneinsatz.

## Ausgangssignale

Der Analogausgang liefert normierte 0/4...20-mA- oder 0/2...10-V-Signale, die entweder dem Füllstand oder dem Volumen proportional sind. Der Messanfang und das Messende können beliebig festgelegt werden.

## Signalbearbeitung

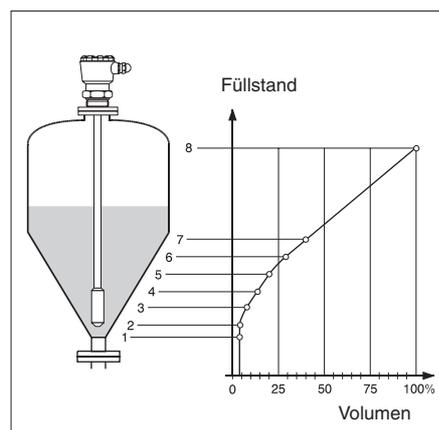
Über eine nicht abgeschirmte Zweidrahtleitung versorgt das Silometer FMX die hydrostatische bzw. kapazitive Sonde mit der erforderlichen Energie und erhält von dort ein füllstandproportionales PFM-Signal (pulsfrequenzmoduliertes Signal), das störsicher übertragen wird. Der eigensichere Signaleingang ist galvanisch von der Versorgung und den Ausgängen getrennt. Der vom Signal abgeleitete Messwert wird angezeigt.

## Funktionsüberwachung

Das Silometer FMX überwacht sich von der Sonde bis zu den Ausgängen selbst.

- Die Überwachungsschaltung hat einen potentialfreien Umschaltkontakt; bei einer Störung fällt das Relais ab.
- Bei Störung fallen die Ausgangssignale auf -10 %, steigen auf +110 % oder behalten den letzten Messwert bei.

Volumenmessung in einem Tank mit konischem Auslauf. Die Behälterkennlinie wird durch max. 30 Stützpunkte beschrieben.

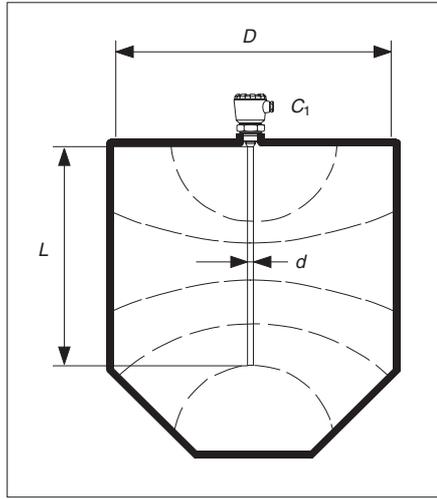


## Linearisierung der Behälterkennlinie

Die Behälterkennlinie beschreibt den funktionalen Zusammenhang zwischen der Füllhöhe  $h$  und dem Behältervolumen  $V$ . Die am meisten vorkommende Kennlinie – für einen runden liegenden Tank – ist bereits standardmäßig fest programmiert.

# Messprinzip

Kapazitives Messprinzip



## Kapazitive Messung

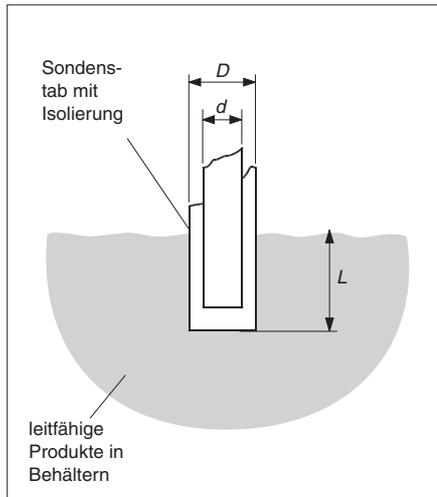
Sonde und Behälter bilden die zwei Platten eines Kondensators. Seine Gesamtkapazität ist

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

wobei

- C1 = Kapazität der Durchführung,
- $\epsilon_0$  = Dielektrizitätskonstante des Vakuums,
- $\epsilon_r$  = relative Dielektrizitätskonstante des Produkts,
- D = Behälterdurchmesser,
- d = Sondendurchmesser,
- L = Eintauchtiefe der Sonde im Produkt.

Kapazitive Messung in elektrisch leitfähigem Medium

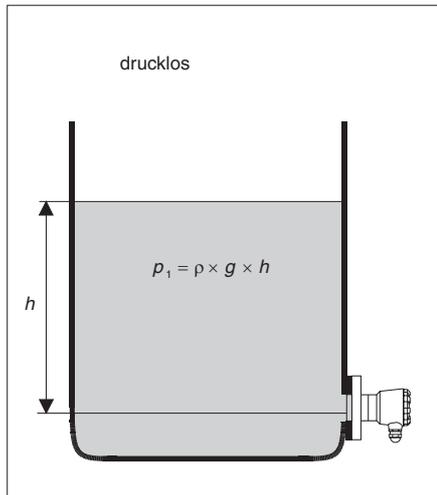


## Elektrisch leitendes Medium

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.

Die Messung ist von der Dielektrizitätskonstante des Füllgutes unabhängig.

Hydrostatisches Messprinzip



## Hydrostatische Messung

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

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

wobei

- P1 = hydrostatischer Druck,
- $\rho$  = Dichte der Flüssigkeit,
- g = Erdbeschleunigung,
- h = Höhe der Flüssigkeitssäule.

Bei konstanter Dichte ist der Füllstand proportional dem hydrostatischen Druck.

# Installation

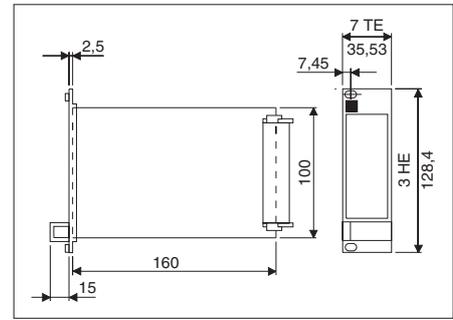
## Einbau

Die Racksyst-Steckkarte muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches in einem Baugruppenträger oder einem Schutzgehäuse montiert werden, z.B.:

- Monorack-Gehäuse für Einzel- oder Reihenmontage im Schaltschrank
- Feldgehäuse mit Schutzart IP65, in dem sechs Commutec-Messumformer und ein Netzteil Platz finden
- Baugruppenträger (84 TE) für Wartmontage, in dem 12 Commutec-Messumformer Platz finden.



Monorack-Gehäuse



Abmessungen [mm]  
FMX-570-Steckkarte

## Racksyst-Steckkarte

- Bauform nach DIN 41494 (Eurokarte)
- Frontplatte: schwarzer Kunststoff mit eingelegtem blauem Feld, mit Griff und Beschriftungsfeld
- Schutzart: Frontplatte IP20, Steckkarte IP00 (DIN 40050)
- Elektromagnetische Verträglichkeit: Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A Störfestigkeit nach EN 61326
- Gewicht: ca. 0,3 kg
- Betriebstemperatur: 0 °C...+70 °C
- Lagertemperatur: -20 °C...+85 °C

## Anschluss von Folgeinstrumenten

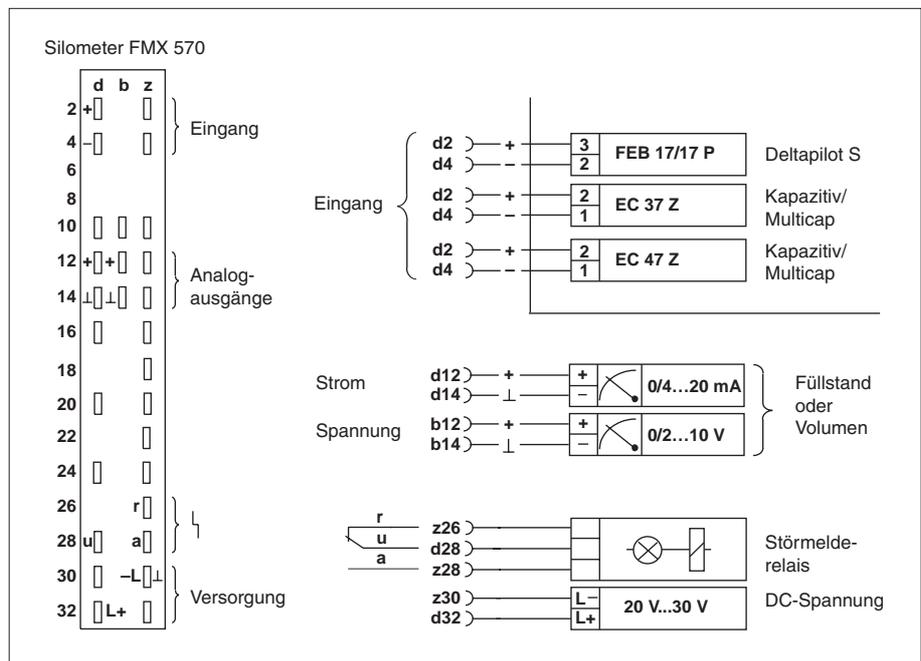
Der Minuspol der Ausgangssignale und der Minuspol der Versorgungsspannung 24 V sind mit dem Schaltungsnulldpunkt des Silometer verbunden.

- Für Geräte mit potentialbehaftetem Eingang (z.B. HTA 470 Z) gilt daher: An den Stromausgang kann nur ein Gerät direkt angeschlossen werden.
- An den Spannungsausgang können mehrere Geräte parallel angeschlossen werden, wenn die Potentiale alle auf den Minuspol der 24-V-Versorgung bezogen sind.
- Für potentialfreie Geräte gilt keine Einschränkung außer der maximalen oder minimalen Bürde.

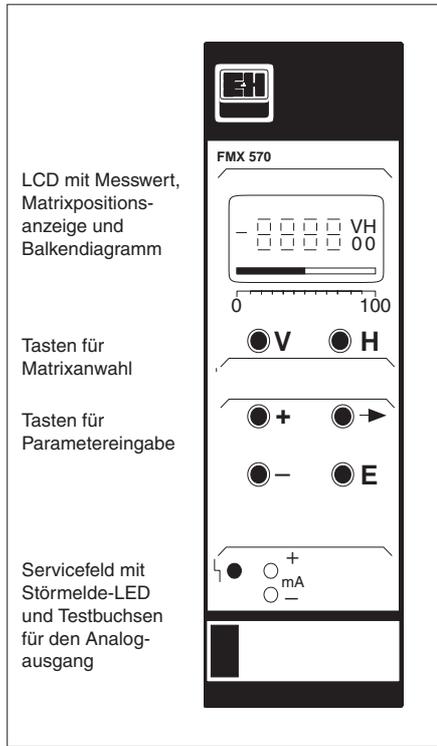
## Sondenanschluss

- Benutzen Sie handelsübliches Installations- oder Mehraderkabel. Widerstand bis 25 Ω pro Ader.
- Bei elektromagnetischen Störungen verwenden Sie beidseitig geerdetes, abgeschirmtes Kabel.
- Bei Verlegung in explosionsgefährdeten Bereichen Vorschriften beachten!

Anschlussbelegung der Federleiste des Silometer FMX 570



# Bedienung



Frontplatte des Silometer FMX 570

## Einstellung über die Frontplatte

Die Parametereingabe und die Messwertabfrage des Silometer FMX 570 erfolgt direkt an der Frontplatte:

- Mit den Tasten »V« und »H« wird das gewünschte Matrixfeld angewählt, mit den übrigen Tasten lassen sich die Daten eingeben.
- Das angewählte Matrixfeld und der gespeicherte Parameter können vom LCD abgelesen werden
- Während des Betriebes können Füllstand, Volumen usw. angezeigt werden.
- Ein LCD-Balkendiagramm zeigt Füllstand bzw. Volumen als Funktion des Analogsignals an.

## Betriebszustand

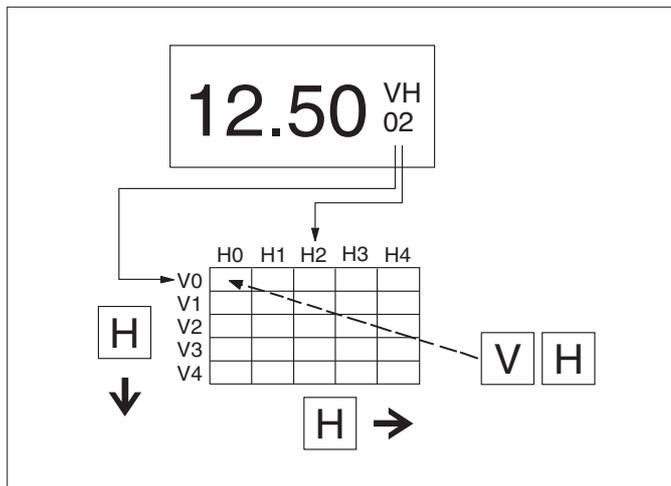
Eine rote LED gibt den Betriebszustand auf einen Blick an:

- Bei einer Störung leuchtet sie.
- Zur Warnung blinkt sie.

## Diagnose

Zwei Möglichkeiten für die Online-Diagnose sind gegeben:

- Bei Störung kann ein Fehlercode vom Feld V9H0 gelesen werden
- Der Analogstrom kann an der Buchse auf der Frontplatte gemessen werden. Analogsignale können auch softwaremäßig simuliert werden, um Folgeinstrumente zu überprüfen



Bedienmatrix. Die Parameterfelder werden über die Tasten »V« und »H« angewählt.

## Bedienmatrix

Das Silometer FMX 570 wird über eine 10x10-Parametermatrix bedient:

- Jede Reihe stellt eine Funktion dar.
- Jedes Feld stellt einen Parameter ein.

Die gleiche Bedienphilosophie ist in alle Endress+Hauser-Geräte implementiert, so dass ein Benutzer sich schnell zurechtfindet.

## Technische Daten

### Steckverbindung

- Messerleiste: nach DIN 41612, Teil 3, Bauform F (28polig)
- Codierstifte in der Federleiste: Platz 2 und 9

### Versorgung

- Gleichspannung: 24 V (20...30 V)  
Zulässige Restwelligkeit  $U_{\sim ss}$  2 V innerhalb der Toleranz
- Versorgungsgleichstrom: ca. 90 mA, max. 125 mA,  
Feinsicherungen eingebaut

### Signaleingang

- Signaleingang: galvanisch getrennt von der übrigen Schaltung  
Zündschutzart: [EEx ia] IIC oder IIB
- Anschließbare Messaufnehmer:  
Kapazitive Sonden mit Elektronikeinsätzen EC 37 Z oder EC 47 Z  
Deltapilot S mit Elektronikeinsatz FEB 17 oder FEB 17 P

### Signalausgang

- Stromausgang: 0...20 mA, umschaltbar auf 4...20 mA,  $R_L$  max. 500  $\Omega$
- Spannungsausgang: 0...10 V, umschaltbar auf 2...10 V,  $R_L$  min. 10 k $\Omega$
- Störmeldung: ein Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt; Schaltleistung: max. 2,5 A, max. 250 V AC, max. 300 VA, bei  $\cos \varphi = 0,7$ ; max. 100 V DC, max. 90 W, bei gleichzeitigem Anschluss an Funktionskleinspannungsstromkreis mit sicherer Trennung: 50 V AC, 2,5 A nach DIN/VDE 0160/5.88

### Zertifikate

- TÜV 00 ATEX 1640  
XA 109F/00/a3
- WHG: Z-65.13-107  
ZE 210F/00/de
- WHG: Z-65.11-29  
ZE 189F/00/de

## Produktbezeichnung

**Silometer FMX 570**

**Bestellcode FMX 570-A0E11**

## Ergänzende Dokumentation

- Projektierungshinweise für Racksyst-Baugruppenträger  
Technische Information TI 224F/00/de
- Monorack-II-Gehäuse  
Technische Information TI 183F/00/de
- Deltapilot S  
System-Information SI 026F/00/de
- Elektronikeinsätze FEB 11/17 (P)  
Betriebsanleitung KA 048F/00/a6
- Multicap DC 11  
Technische Information TI 169F/00/de
- Multicap DC 16  
Technische Information TI 096F/00/de
- Multicap DC 21  
Technische Information TI 208F/00/de
- Multicap DC 26  
Technische Information TI 209F/00/de
- Multicap DC 11, 16, 21, 26 AN/AS  
Technische Information TI 243F/00/de
- Multicap DC 11, 16, 21, 26 EN/ES  
Technische Information TI 242F/00/de
- Multicap T DC 12 TA  
Multicap T DC 11, 16, 21, 26 TAN/TAS  
Technische Information TI 239F/00/de
- Multicap T DC 12 TE  
Multicap T DC 11, 16, 21, 26 TEN/TES  
Technische Information TI 240F/00/de
- Elektronikeinsätze EC 37 Z, EC 47 Z  
Technische Information TI 271F/00/de



---

**Deutschland****Österreich****Schweiz**

---

**Der schnelle und kompetente Kontakt****Vertrieb**

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Telefon:  
0 800 EHVERTRIEB  
0 800 3 48 37 87

E-Mail:  
info@de.endress.com

**Service**

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile / Reparatur
- Kalibrierung

Telefon:  
0 7 0 0 EHSERVICE  
0 700 34 73 78 42

E-Mail:  
service@de.endress.com

**Beratung in Ihrer Nähe****Technische Büros in**

- Hamburg
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München
- Teltow

**Vertriebszentrale  
Deutschland**

Endress+Hauser  
Messtechnik  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
D-79576 Weil am Rhein

Internet:  
www.de.endress.com

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Lehnergasse 4  
A-1230 Wien  
Tel. (01) 88056-0  
Fax (01) 88056-335  
E-Mail:  
info@at.endress.com

Internet:  
www.at.endress.com

Endress+Hauser  
Metso AG  
Sternenhofstraße 21  
CH-4153 Reinach/BL 1  
Tel. (061) 7157575  
Fax (061) 7111650  
E-Mail:  
info@ch.endress.com

Internet:  
www.ch.endress.com

**Endress + Hauser**

The Power of Know How

