

# Ultraschall-Füllstandmessung *nivosonic FMU 671, FMU 676*

**Commutec-Auswertegerät in Racksyst-Bauform  
Zur kontinuierlichen berührungslosen  
Füllstandsmessung**



FMU 676



FMU 671

## **Vorteile auf einen Blick**

- Einfache Inbetriebnahme und Bedienung durch abrufbare Anwendungsparameter
- Normierte Strom- und Spannungsausgänge, Relaisausgänge
- Geeignet als Einzelauswertegerät sowie zum Dialog mit übergeordneten Automatisierungssystemen (über Schnittstellenkarten)
- Selbstüberwachung, die die Verfügbarkeit der Meßeinrichtung permanent anzeigt
- Verwendung von handelsüblichem Installationskabel.

## **Einsatzbereich**

- Kontinuierliche, berührungslose Füllstands- und Inhaltsmessung in Schüttgutsilos und Flüssigkeitstanks beliebiger Bauform
- Nivosonic FMU 671 kann direkt an der Frontplatte und über Fernbedienung parametrisiert werden
- Nivosonic FMU 676 ist ausschließlich für Fernbedienung vorgesehen.

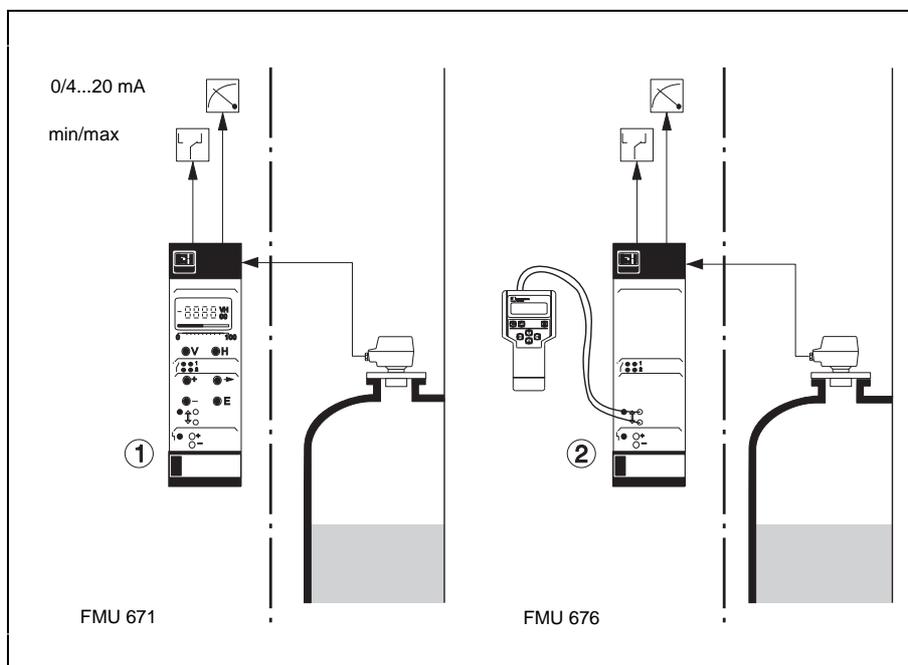
**Endress + Hauser**

Unser Maßstab ist die Praxis



# Meßeinrichtung

- ① Nivosonic FMU 671 als selbständiges Auswertegerät
- ② Nivosonic FMU 678 wird mit dem Commulog VU 260 Z parametriert



Die komplette Meßeinrichtung besteht aus:

- Meßgerät Nivosonic FMU...
- Ultraschallsensor DU... Meßwertempfänger mit eingebauten Temperaturfühler

Folgende Ultraschallsensoren können an die Geräte Nivosonic FMU 671 und 676 angeschlossen werden:

- DU 40, 41, DU 42 S, DU 42 C, DU 43 S, DU 43 C, DU 44 Z, 46 Z

Der Ferndialog mit den Nivosonic-Geräten ist möglich mit:

- Commulog VU260 Z Handbediengerät
- oder per Computer über das Computerinterface ZA 67...

# Funktion

## Meßprinzip

Der Sensor sendet Ultraschallimpulse in Richtung Füllgut aus. Der Schall wird an der Produktoberfläche reflektiert und gelangt als Echosignal zum Sensor zurück. Aus der gemessenen Laufzeit eines Impulses wird der Füllstand errechnet.

## Eingangssignalverarbeitung

Vom Ultraschallsensor erhält das Nivosonic eine Reihe digitalisierter Informationen. Um das „echte Füllstandsecho“ aus den gesamten empfangenen Signalen herauszulösen, wird in den intelligenten Nivosonic-Meßumformern eine mikroprozessorgesteuerte Echosignalanalyse durchgeführt.

Durch die Anwendung von Elementen der Fuzzy-Logic ist diese Analyse besonders anwendungsorientiert.

Alle ankommenden Echosignale (Laufzeit und Amplitude der Echos) werden statistisch bewertet, digitalisiert und in einem Speicher abgelegt.

Nur die echten Füllgutechos werden ausgewertet, nachdem mit Hilfe einer dafür entwickelten Software

- sporadische Reflexionen (z. B. von Rührwerksflügeln) ausgefiltert
- Echos von Einbauten und Kanten erkannt
- Mehrfachreflexionen festgestellt
- Informationen wie Signalstärke und Temperatur zur Analyse benutzt wurden.

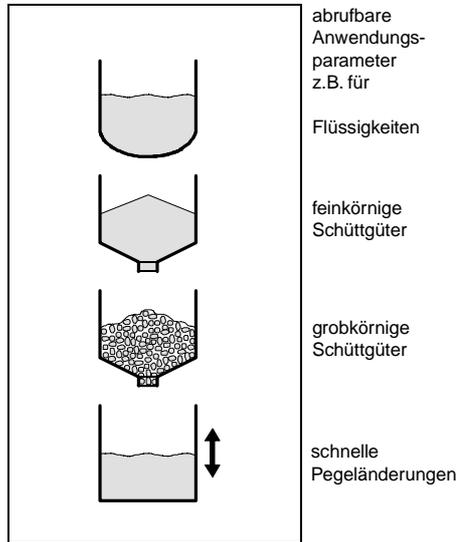
## Die Ausgangssignale

Die analogen Ausgangssignale sind normierte Ströme 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA und Spannungen 0 ... 10 V oder 2... 10 V.

Sie sind entweder dem Füllstand oder dem Volumen im Behälter proportional. Die erforderliche Linearisierungskennlinie für die Inhaltsanzeige eines beliebigen Behälters kann auf einfache Art einprogrammiert werden.

Ebenfalls einprogrammieren läßt sich, ob die Ausgangssignale bei bestimmten Betriebsstörungen auf - 10 %, auf + 110 % gehen oder auf dem letzten Meßwert festgehalten werden.

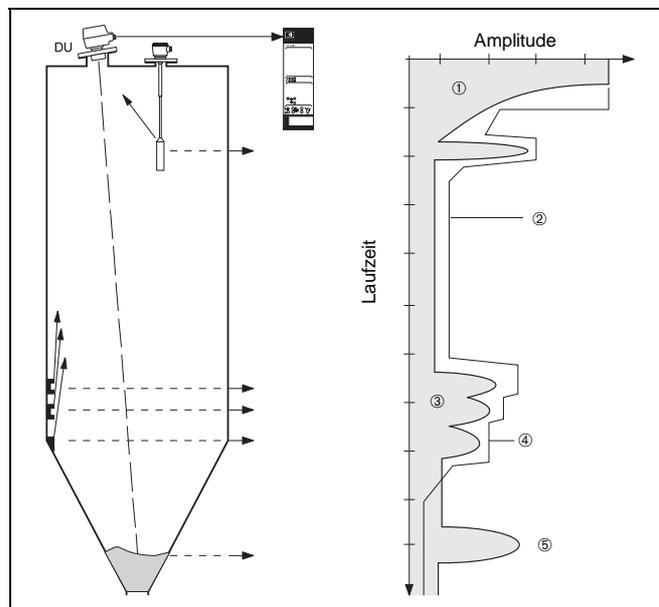
# Intelligente Signalverarbeitung



## Stark vereinfachte Inbetriebnahme

Insgesamt sind Inbetriebnahme und optimale Einstellung einer Ultraschallmeßlinie äußerst einfach. So wird die Meßlinie durch die Anwahl von nur einem Parameter an eine von fünf typischen Anwendungen angepaßt:

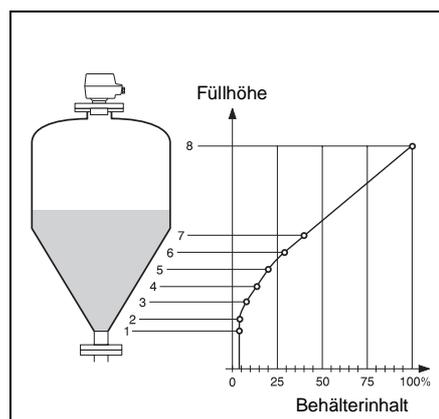
- Flüssigkeit
- Feinkörnige Feststoffe
- Grobkörnige Feststoffe
- Prozeßbehälter mit schnellen Füllstandänderungen
- Bandbelegung



## Festzielausblendung

Störechos, die z. B. an Verstreubungen, Schweißnähten, Einbauten im Füllgutbehälter auftreten können, lassen sich im Nivosonic ausblenden, d. h. die Detektionsschwelle für das Echosignal wird für eine bestimmte kurze Zeitspanne so weit angehoben, daß das Störsignal nicht mehr ausgewertet wird.

Wenn der Füllstand diese Stelle passiert, wird das Nutzsignal (Echo von der Füllgutoberfläche) trotzdem erkannt, wenn es größer als das Störecho ist. Sogar eine vollständige automatische Störechoausblendung mit Abspeicherung des Störechoprofils vom Montagestutzen des Sensors bis zum Füllgutauslauf ist möglich.

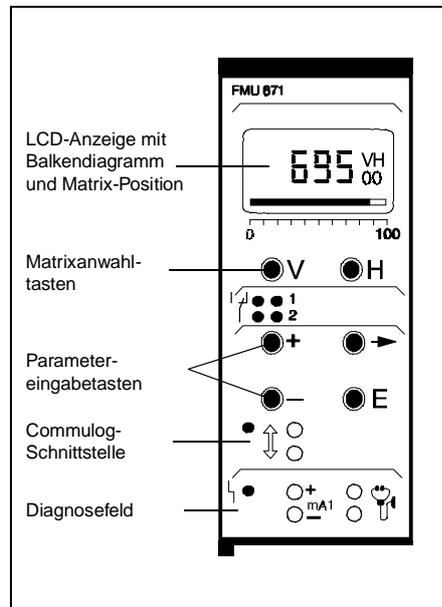


## Linearisierung der Behälterkennlinie.

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.

# Bedienung

Nivosonic FMU 671  
Auswertegeräte werden an der Frontplatte bedient



## Direkte Einstellung

Am Nivosonic FMU 671 kann direkt an der Frontplatte die Parametereingabe und Meßwertabfrage erfolgen.

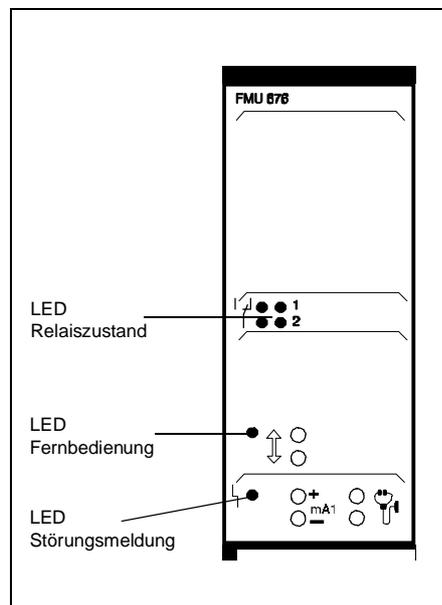
- Mit den Tasten V und H wird das gewünschte Matrixfeld angewählt, mit den übrigen Tasten lassen sich die Daten eingeben.
- Die eindeutige Anzeige des angewählten Matrixfeldes vermeidet Irrtümer beim Ablesen der Meßwerte oder bei der Eingabe von Daten.
- Die LCD-Anzeige kann während des Betriebs Füllstand (bzw. Volumen, Temperatur, Echodämpfung, Verhältnis Nutzsinal/Rauschen oder Ausgangsstrom) anzeigen.
- Ein LCD-Balkendiagramm zeigt Füllstand bzw. Volumen als Funktion des Analogsignals an.

## On-line Diagnose

Drei Möglichkeiten sind gegeben:

- Messung des Analogstroms
- Anschluß eines Oszilloskops
- Ankopplung an einen Personalcomputer (Service-Software-Paket vorhanden)

Nivosonic FMU 676  
Auswertegeräte werden über Commulog VU 260 Z oder ein Prozeßleitsystem bedient

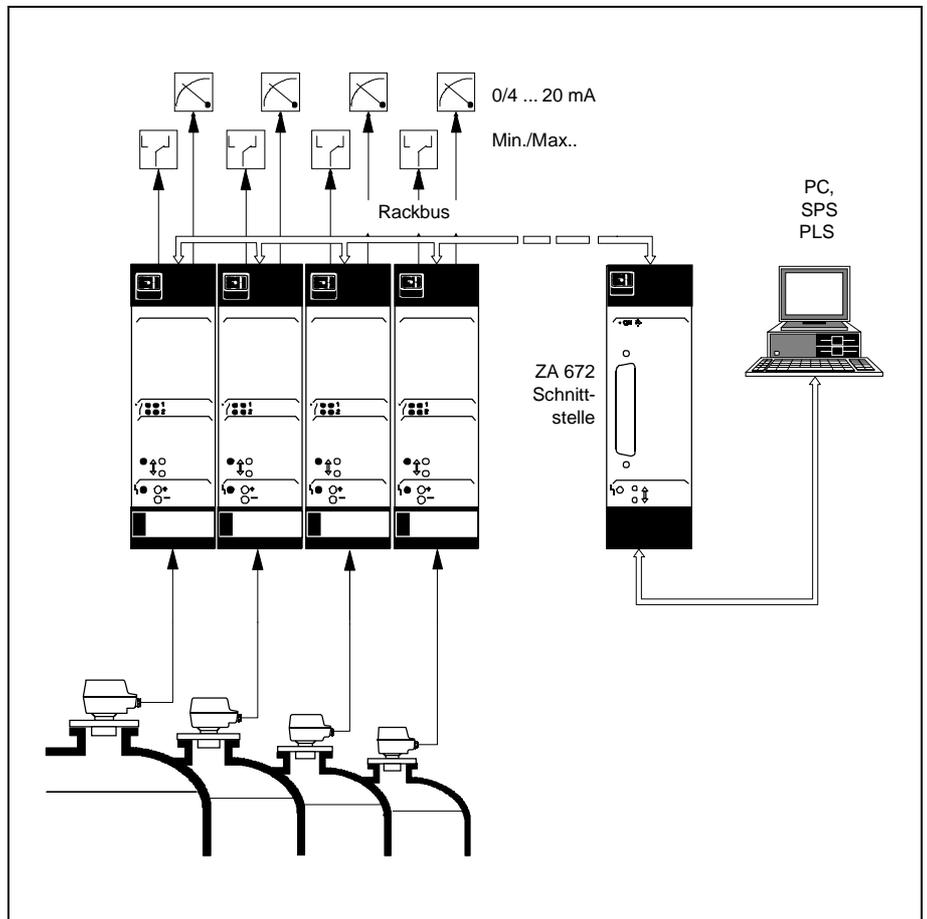


## Betriebszustand

6 LEDs sind auf große Distanz zu erkennen und geben die Betriebsdaten auf einen Blick an:

- Die grünen und roten Leuchtdioden im Mittelfeld geben an, ob die Relais der Grenzsinalgeber angezogen oder abgefallen sind und zeigen somit, ob eine kritische Situation eingetreten ist.
- Die grüne Leuchtdiode unten leuchtet, wenn sich das Gerät im Dialog mit dem Computerinterface ZA 672 oder dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z befindet.
- Störung oder Warnung wird mit der untersten roten Leuchtdiode angezeigt. Bei einer Störung leuchtet die rote LED, zur Warnung blinkt sie.

# Fernbedienung



Das Nivosonic FMU ist über den Rackbus und die ZA 672-Schnittstelle mit dem Prozeßleitsystem verbunden.

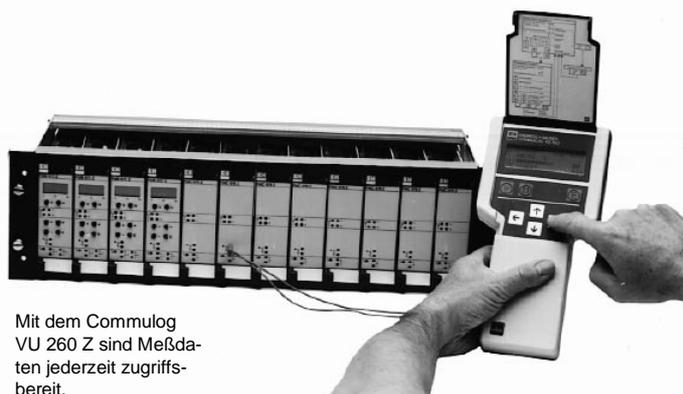
## Prozeßleitsysteme

Nivosonic-Auswertegeräte lassen sich schnell und jederzeit in Prozeßleitsysteme einbauen:

- Hierzu wird nur eine Schnittstellenkarte Typ ZA 672 benötigt, welche die Bus-Signale der Nivosonic-Auswertegeräte in genormte RS-232C-Signale umsetzt und an das Prozeßleitsystem sendet.
- Bis zu 64 Meßstellen können aus der Warte on-line über eine individuelle Geräteadresse gesteuert und bedient werden.

- Soft- und Hardwaremodule für die gängigsten Prozeßleitsysteme (PLS) und speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie Bedienprogramme für Personal-Computer (PC) ermöglichen ein problemloses Einfügen in Ihr Automatisierungssystem.

Damit eröffnet sich die Möglichkeit, mit übergeordneten Automatisierungssystemen in einen Dialog zu treten und den Produktionsablauf sicherer und flexibler zu gestalten.



Mit dem Commulog VU 260 Z sind Meßdaten jederzeit zugriffsbereit.

## Feldkommunikation

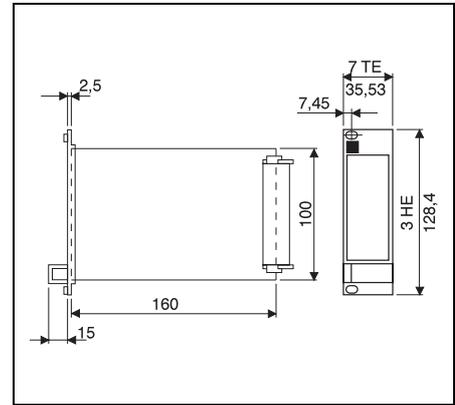
Alternativ können die Nivosonic FMU-Auswertegeräte on-line über den Commulog VU 260 Z parametrieren und der Betriebszustand abgefragt werden.

- Das Commulog wird über zwei Mini-stecker mit dem Nivosonic FMU verbunden.
- Im Dialog mit dem FMU findet ein Datenaustausch statt, welcher auf dem großen Display des Commulog ausführliche und selbsterklärende Informationen liefert.

# Installation

## Bauform

- Racksyst-Steckkarte:  
nach DIN 41494 (Europakarten-  
Format)
- Frontplatte:  
schwarzer Kunststoff mit eingelegtem  
blauem Feld, mit Griff und Beschriftungsfeld
- Schutzart:  
Frontplatte IP 20,  
Steckkarte IP 00 (DIN 40050)
- Gewicht:  
ca 0,3 kg
- Betriebstemperatur:  
0 °C...+ 70 °C  
– 20 °C...+ 85 °C bei Lagerung



Abmessungen der  
Nivosonic FMU  
Racksyst-Karte



Monorack-Gehäuse

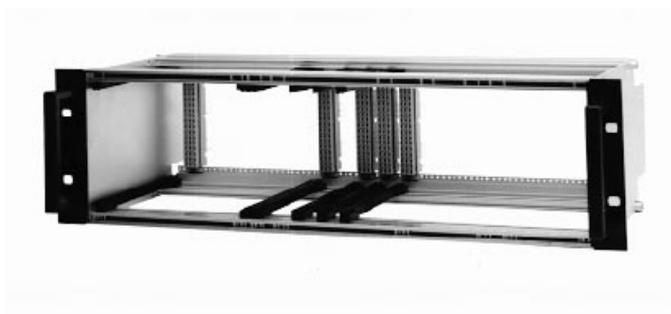
## Einbau

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

- Monorack-Gehäuse (7 TE) für Einzel-  
oder Reihenmontage im Schalt-  
schrank.
- Feldgehäuse mit Schutzart IP 65, in  
welchem 6 Nivosonic FMU nebenein-  
ander Platz finden
- Baugruppenträger (84 TE) für Warten-  
montage, in welchem 11 Nivosonic  
FMU nebeneinander Platz finden



Feldgehäuse



19" Baugruppenträger

# Technische Daten

## Steckverbindung:

- Messerleiste nach DIN 41612, Teil 3, Bauform F (30polig)

## Versorgung:

- Gleichspannung 24 V (20 V ... 30 V)
- Toleranz: - 4 V, + 6 V
- Versorgungsgleichstrom:
- ca. 90 mA, max. 125 mA
- Feinsicherungen eingebaut

## Signaleingang:

- Folgende Ultraschallsensoren können an die Geräte Nivosonic FMU 671 und 676 angeschlossen werden:  
DU 40, 41, DU 42 S, DU 42 C,  
DU 43 S, DU 43 C, DU 44 Z, DU 46 Z,  
DU 73
- Galvanisch getrennt von der übrigen Schaltung

## Sensoranschluß

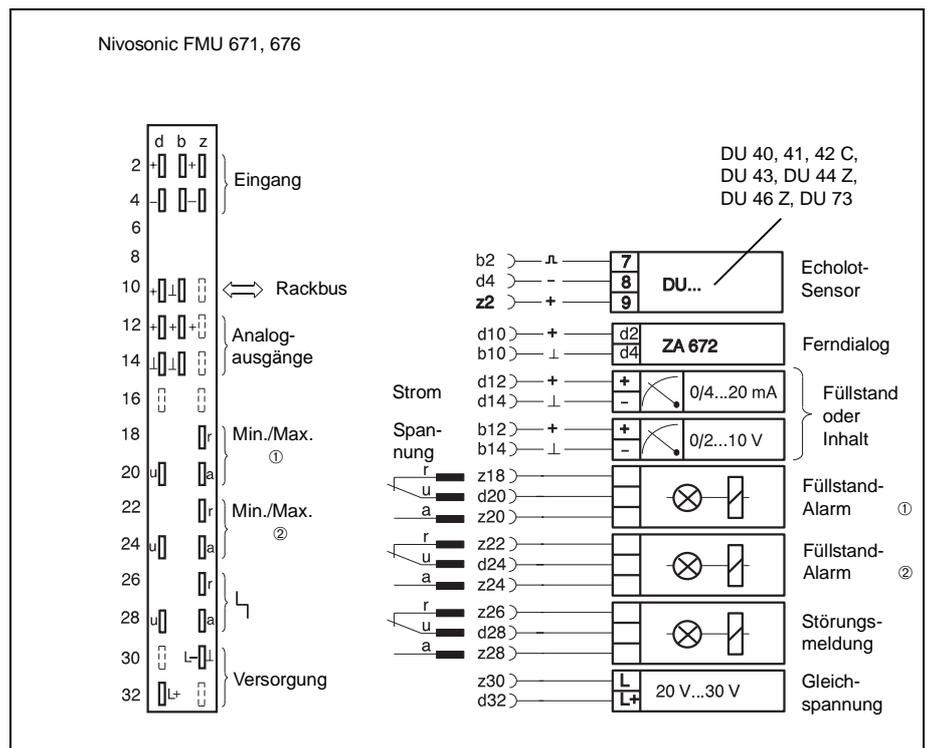
- Die Verbindungsleitung zwischen Ultraschallsensor DU und Nivosonic FMU 671, 676 kann handelsübliches, dreiadriges Installationskabel (für DU 43 S 2 Adern) einer Mehraderkabels für Meßzwecke sein.
- Leitungswiderstand max. 25  $\Omega$  pro Ader
- Falls die Verbindungsleitung durch starke magnetische oder elektrische Felder verlegt werden muß, empfehlen wir Ihnen, abgeschirmtes, verdrehtes Kabel zu verwenden. Schließen Sie die Abschirmung nur am Sensor an.

## Signalausgang:

- Stromausgang:  
4 ... 20 mA  
umschaltbar auf 0 ... 20 mA,  
 $R_L$  max. 500  $\Omega$
- Spannungsausgang:  
2 ... 10 V  
umschaltbar auf 0 ... 10 V  
 $R_L$  min. 2 k $\Omega$
- Ausgänge der Grenzsingalgeber:  
2 unabhängige Relais mit je einem Umschaltkontakt, Schalterpunkt und Schalthysterese: beliebig einstellbar
- Sicherheitsschaltung:  
Minimum oder Maximum, umschaltbar
- Schaltleistung:  
max. 2,5 A;  
max. 250 V Wechselspannung;  
max. 300 VA bei  $\cos \phi$  0,7;  
max. 100 V Gleichspannung;  
max. 90 W
- Störungsmeldung:  
ein Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt
- Anzeigeelemente:  
6 Leuchtdioden für Funktionskontrolle

Änderungen vorbehalten

Anschlußbelegung der Federleiste



## Bestellangabe

Wir beraten Sie gerne bei der Geräteauswahl, damit Ultraschallgeräte und Meßaufgabe optimal zueinander passen.

## Zubehör

- Handbediengerät  
Commulog VU 260 Z
- Computerinterface ZA 67...  
(nur Baugruppenträger)
- Digitalanzeiger HAD 575  
(nur Baugruppenträger).

## Ergänzende Dokumentation

- Projektierungsunterlagen für Racksyst-Baugruppenträger und Anschlußbild-Aufkleber für Verdrahtungsplanung der Multipoint FMU 671, 676 und des Computerinterface ZA 67...
- Technische Information über Racksyst-Feldgehäuse  
Produkt Information PI 026F/00/d
- Technische Information über die einzelnen Ultraschallsensoren
- Technische Information über Commulog VU 260 Z und Computerinterface ZA 67...
- Technische Information über Digitalanzeiger HAD 575  
Technische Information TI 048F/00/d

### Planungshilfen

Für die mechanische Zusammenstellung von Baugruppenträgern (z. B. für Multipoint-Echolot-System), für die Anordnung der Geräte und für die Verdrahtung hat Endress+Hauser Projektierungshinweise, Tabellen und selbstklebende Anschlußbilder geschaffen, welche Ihnen viel Mühe ersparen.

Fordern Sie die benötigten Unterlagen an.

### Deutschland

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.

Techn. Büro Hamburg  
Am Stadtrand 52  
22047 Hamburg  
Tel. (0 40) 69 44 97-0  
Fax (0 40) 69 44 97-50

Büro Hannover  
Brehmstraße 13  
30173 Hannover  
Tel. (05 11) 2 83 72-0  
Fax (05 11) 28 17 04

Techn. Büro Frankfurt  
Eschborner Landstr. 42  
60489 Frankfurt  
Tel. (0 69) 9 78 85-0  
Fax (0 69) 7 89 45 82

Techn. Büro Stuttgart  
Mittlerer Pfad 4  
70499 Stuttgart  
Tel. (07 11) 13 86-0  
Fax (07 11) 13 86-222

Techn. Büro Teltow  
Potsdamer Straße 12a  
14513 Teltow  
Tel. (0 33 28) 43 58-0  
Fax (0 33 28) 43 58 41

Vertriebszentrale  
Deutschland:

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. • Postfach 2222  
79574 Weil am Rhein • Tel. (0 76 21) 9 75-01 • Fax (0 76 21) 9 75 55 5

### Österreich

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Postfach 173  
1235 Wien  
Tel. (02 22) 8 80 56-0  
Fax (02 22) 8 80 56 35

### Schweiz

Endress+Hauser AG  
Sternenhofstraße 21  
4153 Reinach/BL 1  
Tel. (061) 7 15 62 22  
Fax (061) 7 11 16 50

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis

