

134LVD Intelligenter Meßumformer mit Verdränger für Flüssigkeitsstand, Trennschicht und Dichte



Diese intelligenten Meßumformer messen Füllstand, Trennschicht und Dichte und werden an Behältern eingesetzt. Die Messung basiert auf dem archimedischen Auftriebsprinzip. Die Geräte können über Drucktasten als konventionelle Meßumformer eingestellt werden; mit der PC-Software ABO991 oder dem universellen Handterminal kann über das HART-Protokoll kommuniziert werden. Die Meßumformer sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

MERKMALE

- Konventionelle Einstellung mit Drucktasten
- Kommunikation mit Industrie-Standard HART Protokoll
- Schnelle Anpassung an andere Meßbereiche ohne Kalibrierung in der Werkstatt
- Rückdokumentation der Meßstelle
- 18 Bit Signalverarbeitung
- Kontinuierliche Selbstdiagnose
- Konfigurierbarer Sicherheitswert
- Softwareplombe für Tasten
- Stromgeber für Loop-check
- Anzeige frei konfigurierbar in %, mA oder phys. Einheiten
- Störunterdrückung durch Smart Smoothing
- EMV-Schutz nach neuesten NAMUR-Empfehlungen und internationalen Normen (CE)
- Kennlinie linear oder kundenspezifisch einstellbar
- Meßstofftemperaturen von - 50°C bis + 120°C
- In verschiedenen Werkstoffen lieferbar bei Einsatz in aggressiven Meßstoffen
- Meßprinzip: Metall-Dünnschicht-Dehnelement
- Modularer Geräteaufbau innerhalb der "ECKARDT Sensorik"
- Ausgangssignal umkehrbar
- Getrennte Montage von Aufnehmer und Verstärker mit Verbindungsleitung möglich

INHALTSVERZEICHNIS

KAP.	INHALT	SEITE
1	FUNKTIONSWEISE	3
1.1	Meßprinzip	3
1.2	Aufbau	4
2	IDENTIFIKATION	5
2.1	Typenschild Meßumformer	5
2.2	Meßstellen - Schild	5
2.3	Typenschild Verstärker	5
2.4	Verdränger und Nenndruck	6
3	MONTAGE	7
3.1	Vorbereitungen	7
3.2	Verdrängerkörper 104DE	8
3.3	Montage des Meßumformers	9
3.4	Elektrischer Anschluß	9
3.5	Anschluß der Signalleitung	10
4	INBETRIEBNAHME	11
5	INSTANDHALTUNG, INSTANDSETZUNG	12
6	EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS MIT DRUCKTASTEN	14
6.1	Bedienung und Funktion der Tasten ...	14
6.2	Kalibrierung und Überprüfung des Meßbereiches	14
7	UMFORMER - AUSLEGUNG	15
8	SICHERHEITSBESTIMMUNGEN	17
8.1	Allgemeine Bestimmungen	17
8.2	Explosionsschutz	17
9	FEHLERSUCHE	18
10	MASSZEICHNUNGEN	19

Weitere Dokumentationen:

MI EMO0112 A-(de)
 ABO991 Anzeige- und Bedienoberfläche für PC

MI EMO0110 A-(de)
 HT991 Universal Handterminal für HART Produkte

1 FUNKTIONSWEISE

(siehe auch VDI/VDE 3519 Blatt 1 " Verdränger methode ")

1.1 Meßprinzip

Jeder Körper erfährt, abhängig von der Dichte des ihn umgebenden Mediums eine archimedische Auftriebskraft. Dies wird zur Füllstands- Dichte- und Trennschichtmessung ausgenutzt, indem ein Verdrängerkörper mit konstantem Querschnitt in den Behälter eingehängt wird.

Seine Auftriebskraft ist proportional zum Füllstand und wird in ein Meßsignal umgeformt.

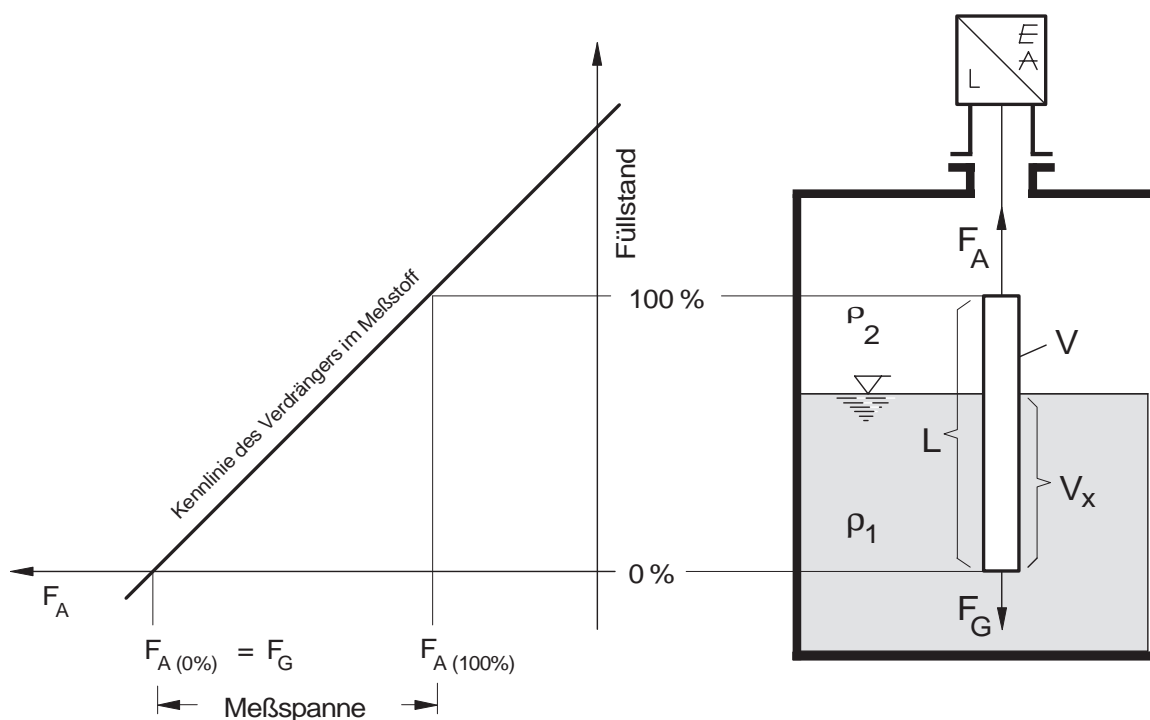
Bei Trennschicht und Dichtemessungen muß der Körper komplett eingetaucht sein. Wichtig ist, daß der Verdränger über den Meßbereich möglichst keine Lageänderung erfährt.

Für die am Verdränger angreifende Auftriebskraft F gilt allgemein:

$$F_A = V_x \cdot \rho_1 \cdot g + (V - V_x) \cdot \rho_2 \cdot g$$

F_A	Auftriebskraft
V	Volumen des Verdrängers
V_x	Volumen des durch den Meßkörper verdrängten Stoffes mit der Dichte ρ_1
ρ_1	mittlere Dichte des schweren Stoffes
ρ_2	mittlere Dichte des leichteren Stoffes
g	örtliche Fallbeschleunigung
F_G	Gewichtskraft des Verdrängerkörpers

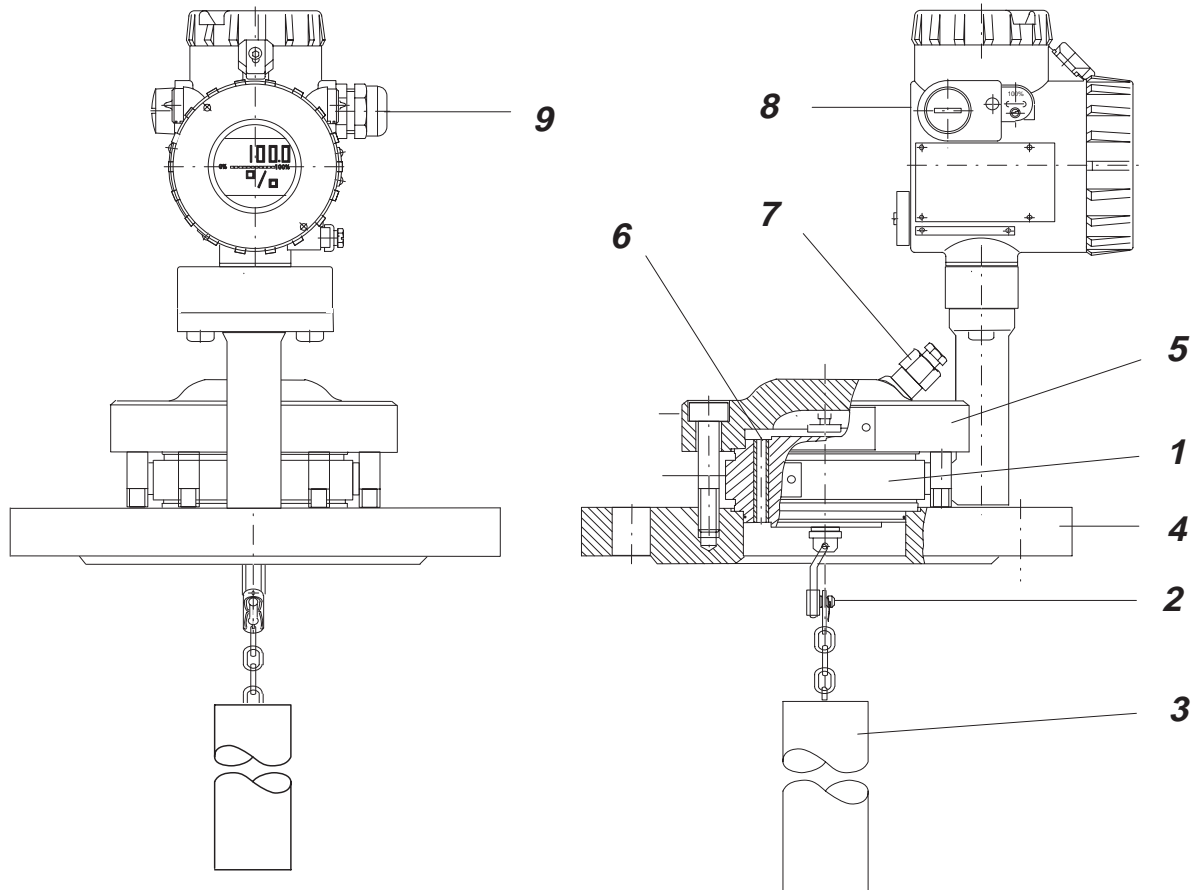
Die am Meßumformer wirkende Kraft ist umgekehrt proportional zum Füllstand.



1.2 Aufbau

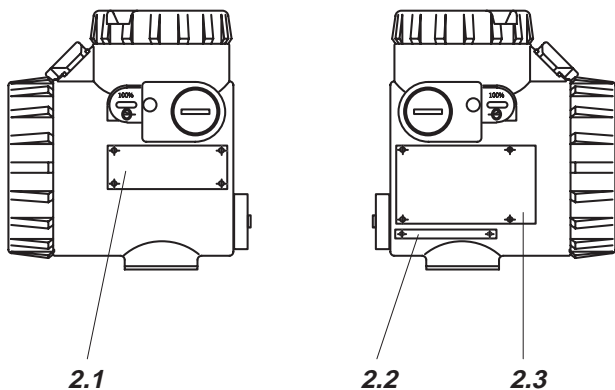
Der Meßumformer beruht auf der Basis einer modifizierten Differenzdruck-Meßzelle. Das Meßelement ist ein Biegebalken welcher mit Dünnschicht Dehnmeß-Widerständen beschichtet ist. Der Biegebalken ist mechanisch mit der Meßmembran verbunden, sodaß die Meßzelle

auch zur Kraftmessung eingesetzt werden kann. Über zwei Druck-Ausgleichsbohrungen steht der statische Druck im Behälter gleichermaßen an beiden Seiten der Meßzelle an und beeinflusst die Messung nicht.



- 1 Meßzelle
- 2 Aufhängung
- 3 Verdrängerkörper
- 4 Anschluß-Flansch
- 5 Befestigungs-Flansch
- 6 Druck-Ausgleichsbohrung
- 7 Spülanschluß
- 8 Elektronischer Verstärker
- 9 Elektrischer Anschluß

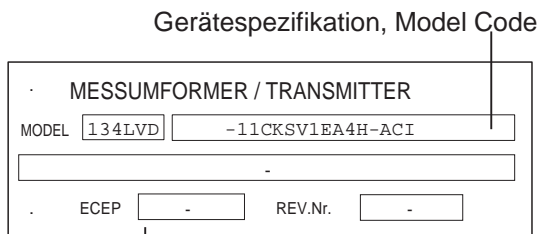
2 IDENTIFIKATION



Die Identifikation des Meßumformers erfolgt anhand von drei Schildern. Das Typenschild 2.1 zeigt den Model Code des Meßumformers, welcher das Gerät eindeutig beschreibt. Auf dem Schild 2.3 sind die Zulassungsdaten und die Seriennummer abgelegt. Darunter befindet sich - als Option - das Meßstellenschild 2.2 mit der Tag.No.. Daten über den zulässigen statischen Druck und den Verdränger sind auf dem Typenschild 2.4 am Befestigungsflansch dokumentiert.

2.1 Typenschild Meßumformer

(Beispiel)

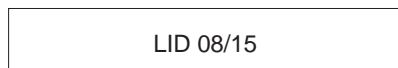


Id. Nr. bei Sonderausführung

2.2 Meßstellen - Schild

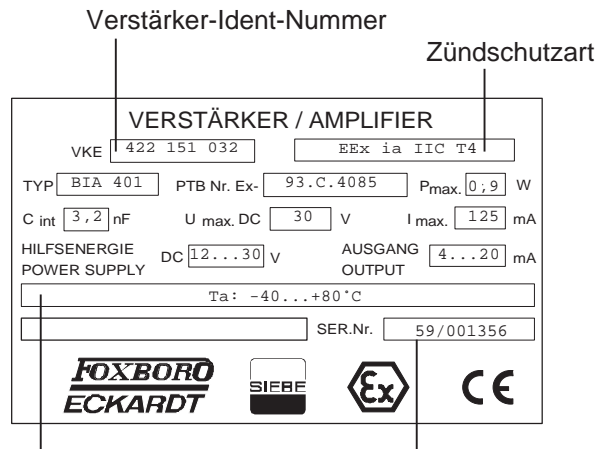
(Beispiel)

Direkt angebracht oder an externer Erdungsklemme angehängt.



2.3 Typenschild Verstärker

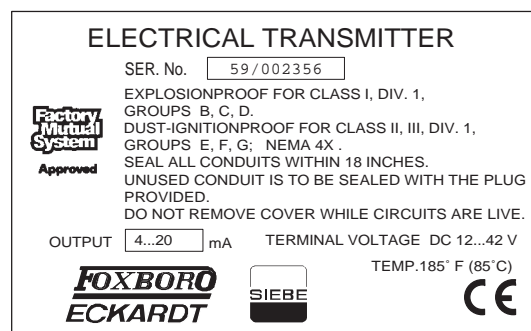
(Beispiele)



zulässige Umgebungstemperatur

Fabr. Nr.

Ohne / mit Ex-Schutz, Zündschutzarten "Eigensicher" EEx ia und "Druckfeste Kapselung" EEx d nach CENELEC.



Mit Ex-Schutz, Zündschutzart "Explosionproof" FM.

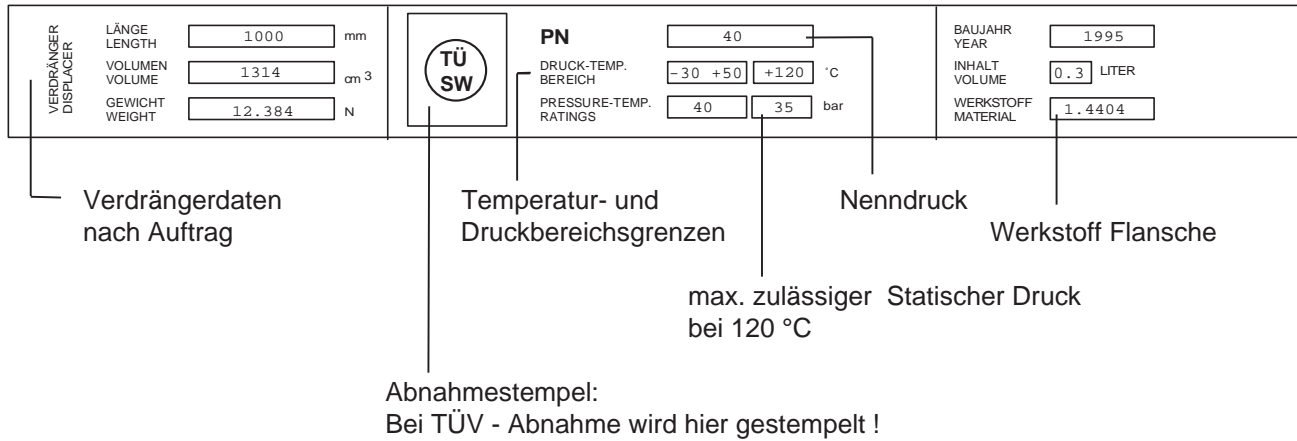


Mit Ex-Schutz, Zündschutzart "Explosionproof" CSA.

2.4 Verdränger und Nenndruck

(Beispiel)

Der Meßumformer trägt am Umfang des Befestigungsflansches ein VA-Schild mit den Nenndruckdaten und falls der Meßumformer zusammen mit dem Verdränger geliefert wird - mit den Verdrängerdaten.



3 MONTAGE

Der Meßumformer wird direkt auf dem Behälter oder wahlweise auf einem seitlich angebauten Verdrängergefäß 104DC angebaut.

Beim Einbau ist auf den zulässigen statischen Druck (siehe Kapitel 2, Identifikation) und die Einsatztemperatur-Grenzen zu achten.

Hinweis:

Umsichtiges Vorgehen ist bei allen Montagearbeiten geboten, bei denen es zu Berührungen mit der Membran kommen kann.

Membran nicht beschädigen!

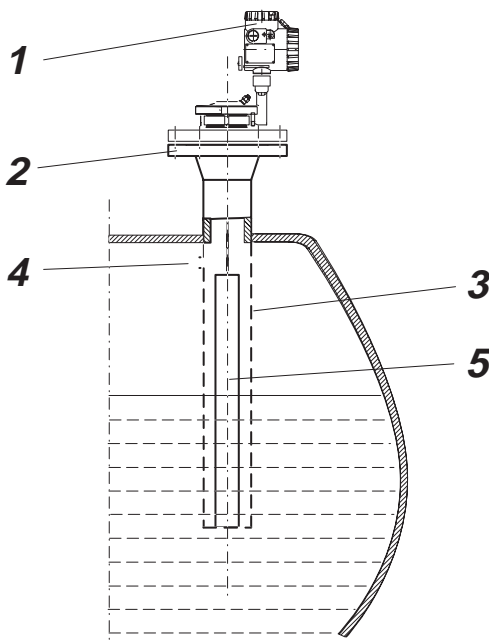
Eingehängten Verdränger nicht fallen lassen!

Ruckartige Belastung vermeiden!

3.1 Vorbereitungen

Je nach Art der Montage - direkt auf dem Behälter oder auf dem seitlich montierten Gefäß - sind unterschiedliche Vorbereitungen zu treffen.

Montage direkt auf dem Behälter



1 Meßumformer ¹⁾

2 Behälterflansch

3 Schutzrohr

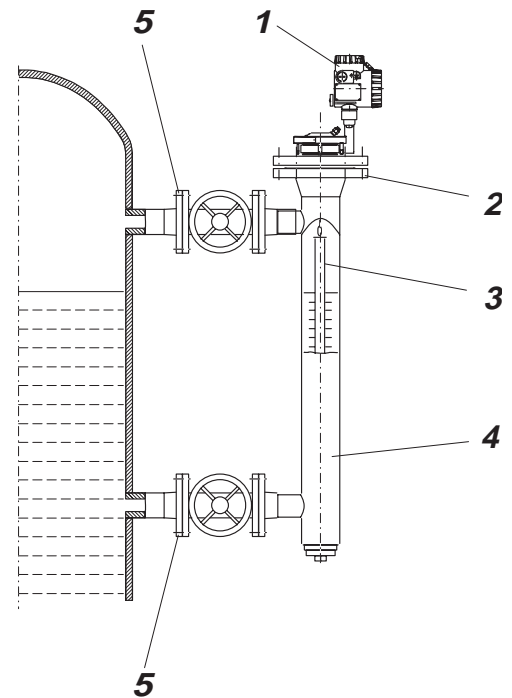
Bei bewegten Flüssigkeiten ist im Behälter ein Schutzkäfig oder Schutzrohr bauseitig vorzusehen. Wird ein Rohr verwendet, ist darauf zu achten, daß oberhalb des max. Füllstandes eine

4 Druckausgleichsöffnung vorhanden ist. Zwischen

Schutzrohr und Verdränger 5 ist ein Spalt von mindestens 5 - 10 mm Breite einzuhalten.

5 Verdränger 104DE

Montage auf seitlich angebautem Gefäß



1 Meßumformer ¹⁾

2 Gefäßflansch

3 Verdränger 104DE

4 Gefäß 104DC

5 Absperrarmatur

Beim Einsatz in Zone 0 müssen flammendurchschlagsichere Armaturen eingesetzt werden.

Wenn das Gefäß nicht bauseits bereits montiert ist, muß dieses mit entsprechenden Schraubenbolzen und Dichtungen (nicht im Lieferumfang) am Behälter montiert werden. Dabei ist darauf zu achten, daß das Gefäß exakt senkrecht ausgerichtet ist.

Zwischen Gefäßwandung und Verdränger ist ein Spalt von mindestens 5 - 10 mm vorzusehen.

Hinweis:

Bei explosionsgeschützten Geräten oder Geräten mit Zulassung als Überfüllsicherung nach WHG und / oder VbF sind auch die Hinweise im Typenblatt PSS EML1510 A-(de) bzw. in den Bescheinigungen oder Zulassungen zu beachten.

1) Bei Ausführung für Zone 0 mit zusätzlichem Spülanschluß muß dieser fest verschlossen sein oder mit einer flamm-durchschlagsicheren Armatur ausgerüstet sein. Dies gilt auch für alle anderen Verbindungsstellen zur Zone 0, z.B. Ablasschrauben / -öffnungen.

3.2 Verdrängerkörper 104DE

Wird der Meßumformer mit Verdränger geliefert und werkseitig nach den Bestelldaten justiert, muß der Verdränger und der Meßumformer bei der Montage richtig gepaart sein. Der Verdränger wird vom Hersteller mit der Meßstellen-Nummer oder - falls diese nicht bekannt - mit den letzten drei Ziffern der Fabr. Nr. des Meßumformers gekennzeichnet. Die entsprechenden Verdrängerdaten (Länge, Volumen und Gewicht) sind auf dem Meßumformer-Schild am Befestigungsflansch angebracht. Siehe hierzu auch Kap. 2 "Identifikation".

Statischer Druck

Der Verdränger muß auf den Nenndruck des Behälters - mindestens jedoch auf den Betriebsdruck - ausgelegt und entsprechend bestellt werden. Dabei ist die maximal auftretende Temperatur zu berücksichtigen.

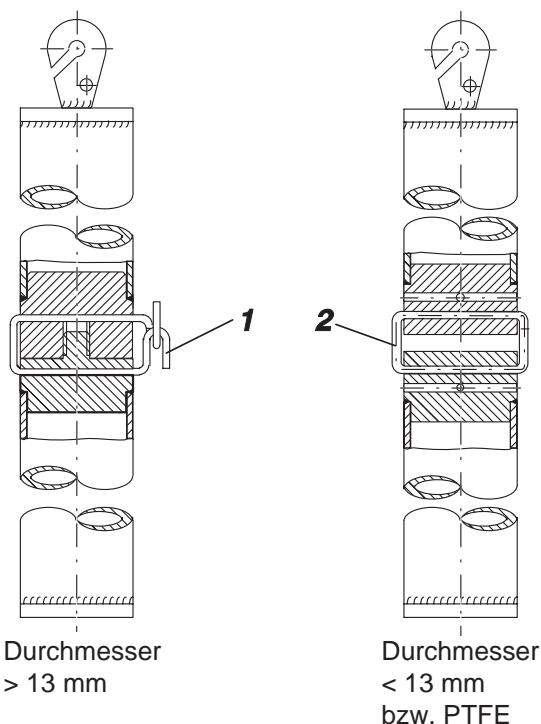
Verdränger aus PTFE sind aus Vollmaterial und für alle Drücke geeignet.

(Siehe Typenblatt PSS EML1510 A-(de))

Geteilte Verdränger

Verdränger mit über 3 m (1 m bei PTFE) Länge sind aus Teilstücken zusammengesetzt. Solche Verdränger sind - um Beschädigungen zu vermeiden - während des Einbringens in den Behälter zusammenzuschrauben und mit den beigefügten Drahtbügeln **1** zu sichern.

Verdränger mit $\varnothing < 13$ mm sind nicht geschraubt sondern mit Ösen **2** verbunden. Eine zusätzliche Sicherung entfällt bei dieser Ausführung ¹⁾.

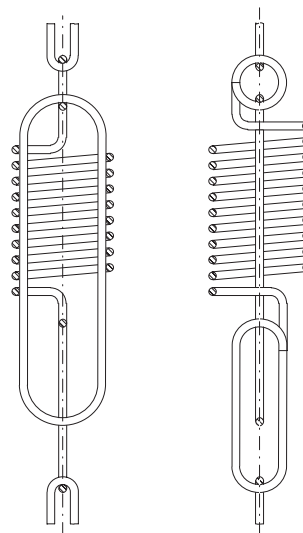


Durchmesser
> 13 mm

Durchmesser
< 13 mm
bzw. PTFE

Dämpfungsfeder

Treten Erschütterungen oder Vibrationen am Behälter auf (z.B. in der Nähe von Kompressor-Stationen) sollte die Dämpfungsfeder (Option - D) verwendet werden. Sie wird anstelle von 7 Kettengliedern (105 mm) zwischen Meßumformer und Aufhängung montiert. Diese Feder ist speziell auf die Resonanzfrequenz des Meßumformers abgestimmt und wird aus rostfreiem Federstahl WNr 1.4310 gefertigt.



Einsatz in Zone 0 oder als Überfüllsicherung nach VbF und / oder WHG ²⁾

Mechanik

Bei Einsatz in Zone 0 muß der Verdränger bei Längen über 3 m mit einer Vorrichtung gegen Pendeln gesichert werden.

Bei Einsatz als Überfüllsicherung nach VbF und / oder WHG ist der Verdränger grundsätzlich geführt einzubauen. Führungseinrichtungen über 3 m Länge sind zusätzlich gegen Verbiegen zu sichern.

Potentialausgleich

Bei Einsatz in Zone 0 und / oder als Überfüllsicherung nach VbF dürfen neben Verdrängern aus Metall nur solche aus PTFE + 25 % Kohlenstoff verwendet werden.

Es ist eine Potentialausgleichsleitung als elektrische Überbrückung der Aufhängungen der (des) Verdränger(s) anzubringen.

Zur Vermeidung elektrostatischer Zündgefahren ist auf gute leitende Verbindung zum Meßumformer zu achten. Der Durchgangswiderstand zwischen unterem Ende des Verdrängers und Meßumformer darf $10^6 \Omega$ nicht überschreiten.

1) Bei Einsatz in Zone 0 sind die Ösen zusätzlich zu verschweißen.

2) Weitere Einzelheiten sind den entsprechenden Zulassungen zu entnehmen

3.3 Montage des Meßumformers

Wichtig:

Verdränger und Meßumformer müssen in der richtigen Paarung montiert werden (siehe Kap. 3.2)

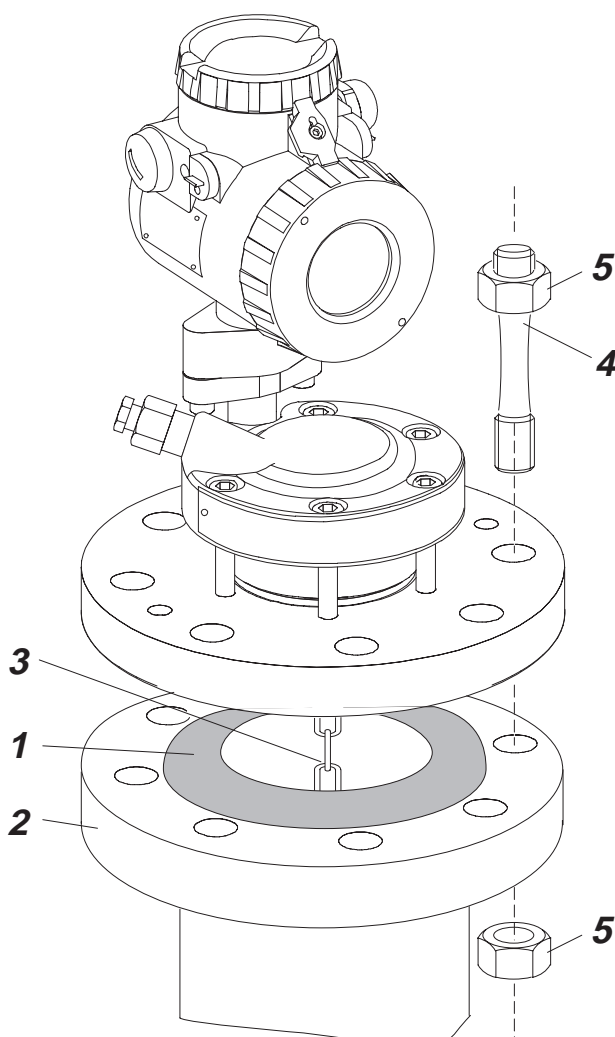
Bei der Montage des Meßumformers ist es empfehlenswert zu zweit vorzugehen.

Dichtung **1** auf den behälterseitigen Flansch **2** auflegen. Es ist darauf zu achten, stets eine neue Dichtung zu verwenden. Die eingesetzte Dichtung muß auf das Flanschmaterial bzw. den Meßstoff abgestimmt sein.

Verdränger mit Aufhängung **3** an den Meßumformer anhängen. Lange Verdränger können dabei vorab in den Behälter eingebracht werden. Geteilte Verdränger siehe Kapitel 3.2.

Den Meßumformer samt Verdränger vorsichtig auf den Behälterflansch **2** aufsetzen. Darauf achten, daß die Dichtung exakt positioniert ist.

Stöße und ruckartige Belastungen sind unter allen Umständen zu vermeiden.



Die Schraubenbolzen **4** und Muttern **5** ansetzen und gleichmäßig wechselseitig bis zum empfohlenen Drehmoment anziehen.

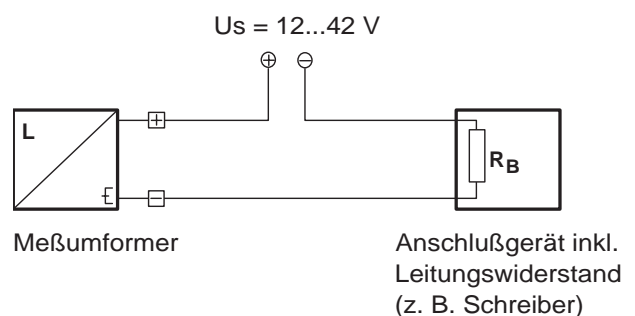
Nenndruck		Gewindebolzen bei Nenndurchmesser	
PN	Class	DN 80/3"	DN 100/4"
16	150	M16	M16
40	300	M16/M20	M20
63	-	M20	M24
100	600	M24/M24	M27/M24

Empfohlene Anzugsdrehmomente (Vorspannung 70% der Mindest-Streckgrenze bei 20°C)						
Schraubenbolzen	M16	M20	M24	M27	M30	M36
Anzugsdrehmoment [Nm]	95	185	310	450	630	1080

3.4 Elektrischer Anschluß

Direkte Speisung

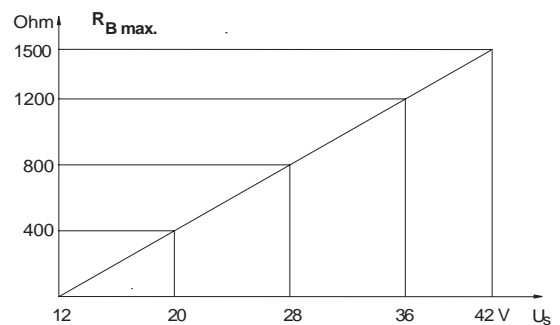
Gleichspannung $U_s = 12 \dots 42 \text{ V}^1$ an die Anschlußklemmen + und - legen.



Bürde: Der max. Bürdenwiderstand R_{Bmax} errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$R_{Bmax} = (U_s - 12 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} \quad [\Omega]$$

U_s = Speisespannung

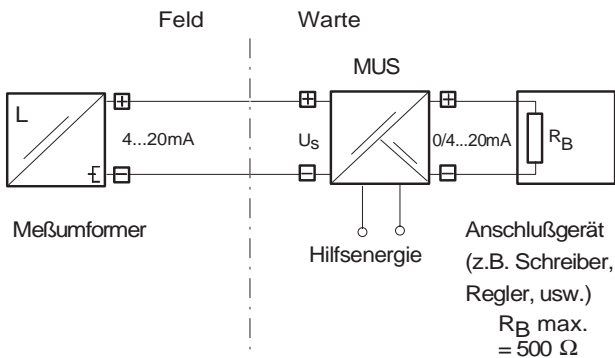


1) Bei explosionsgeschützten Geräten sind die elektrischen Höchstwerte zu beachten, siehe Typenblatt PSS EML1510 A-(de).

Meßumformer in Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" CENELEC EEx d: $U_s = 16 \dots 30 \text{ V}$.

Meßumformerspeisegerät (MUS)

Für eigensichere Anwendungen stehen FOXBORO-ECKARDT - Meßumformerspeisegeräte zur Verfügung (z.B. MUS925).



Beispiel einer Zusammenschaltung ¹⁾

Kabelverschraubung ²⁾

Pg 13,5

Bei Meßumformern die mit PG 13,5 Gewinde geliefert werden, gehören die Kabelverschraubung **2** und der Blindstopfen **3** zum Lieferumfang.

Zulässiger Leitungs - \varnothing : 6 bis 12 mm

Kabelverschraubung und Blindstopfen können gegeneinander ausgetauscht werden.

Hinweis: Die Schutzklasse IP66 kann nur gewährleistet werden, wenn die Verschraubung ordnungsgemäß montiert und festgezogen wurde.

Gewindeloch 1/2-14 NPT

Meßumformer mit NPT-Gewinde werden ohne Kabelverschraubung ausgeliefert.

Die eingesetzte Kabelverschraubung muß auf eventuelle Ex-Anforderungen abgestimmt sein. Die Verantwortung hierfür liegt beim Betreiber.

- 1) Siehe auch Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung MI EII0110 A-(de); MUS925 Meßumformerspeisegerät für intelligente Meßumformer.
- 2) Bei explosionsgeschützten Geräten sind die Hinweise für Kabeleinführungen in Kapitel 8.2, siehe Seite 17 zu beachten.
- 3) Bei der Ausführung Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" CENELEC EEx d müssen beide Gehäusedeckel gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert sein und dürfen nur geöffnet werden, wenn das Gerät nicht unter Spannung steht. Bei der Ausführung CENELEC EEx ia d IIC T6 muß nur der vordere Gehäusedeckel mit einer Verdrehsicherung gesichert werden.

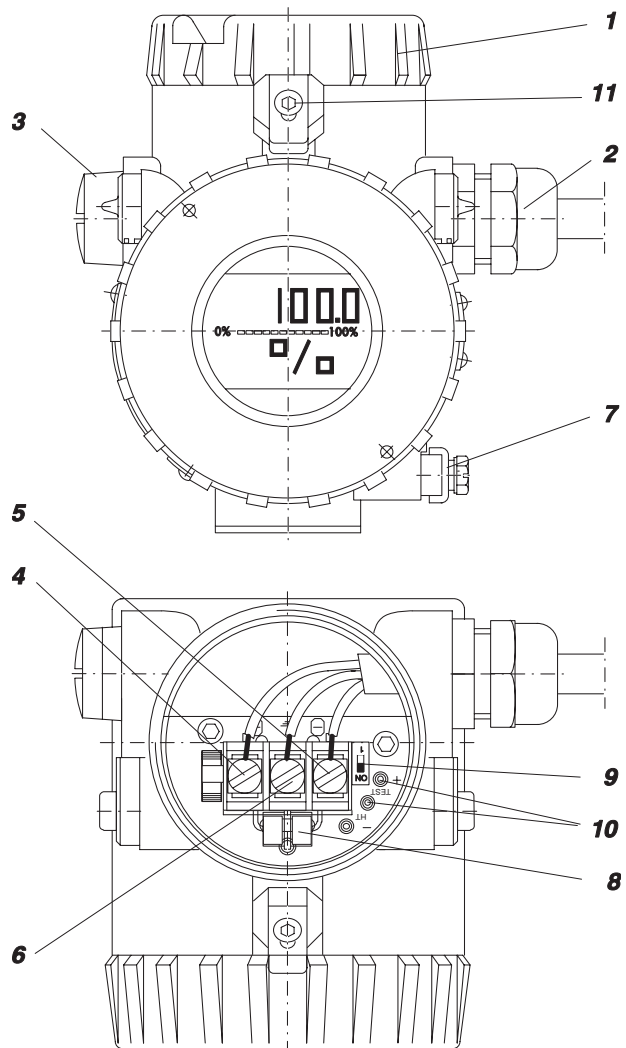
3.5 Anschluß der Signalleitung

Gehäusedeckel **1** abschrauben, ggf. Verdrehsicherung **11** vorher lösen.

Die Anschlußklemmen sind für Leitungsquerschnitte bis $2,5 \text{ mm}^2$ geeignet.

- 4** Anschlußklemme +
- 5** Anschlußklemme -
- 6** Erdungsklemme
- 7** externer Erdungsanschluß
- 8** Überspannungsableiter (Siehe auch Zubehör für HART Geräte EMO0100 A-(de))
- 9** Schalter: Auf "1" zum unterbrechungsfreien Messen des Ausgangssignals an den
- 10** Testbuchsen ($\varnothing = 2 \text{ mm}$) sofern die Speisepannung $U_s > 12.7 \text{ V}$ beträgt. Schalter auf "ON", wenn $U_s < 12.7 \text{ V}$, um die Interlockdiode zu überbrücken.

Abschließend den Gehäusedeckel **1** festdrehen und ggf. mit Verdrehsicherung ³⁾ sichern.



Hinweis:

Um die Schutzklasse IP66 zu gewährleisten, ist auf einwandfreie Montage der Kabelverschraubung und des O-Ringes im Gehäusedeckel zu achten.

4 INBETRIEBNAHME

Wenn das Formblatt zur Konfigurierung, Dok. Nr. FS EMO0100 B-(de), der Bestellung beiliegt, werden Meßanfang und Meßbereich des Meßumformers werkseitig auf den dazugehörigen Verdränger bezogen kalibriert ausgeliefert. Andernfalls ist die Einstellung des Meßumformers nach Kap. 6 durchzuführen.

Meßstoff

Hinsichtlich des Umgangs mit Meßstoffen sind die entsprechenden Sicherheitsbestimmungen zu beachten.

Installation

Grundsätzlich ist vor der Inbetriebnahme die Installation zu überprüfen.

Nach vorschriftsmäßiger Montage, Anschluß des Signalstromkreises und Öffnen evtl. vorhandener Absperrarmaturen am Gefäß ist der Meßumformer betriebsbereit.

Messung des Ausgangssignals

An den Test-Buchsen **10** kann ein niederohmiges Strommeßgerät ($R_i \leq 10 \Omega$) angeschlossen werden.

(Siehe auch Kap. 3.4, "Elektrischer Anschluß")

Überprüfung der Einstellung

Meßanfang und

Anfangswert des Analogausgangs

In jedem Fall ist der Meßanfang des Meßumformers vor der Inbetriebnahme zu prüfen.

Der Meßanfang für die Eingangsgröße und der Anfangswert des Analogausgangs sind ab Werk gleich gesetzt. Es genügt deshalb, falls erforderlich, lediglich den Meßanfang zu korrigieren.

Meßanfang bei Füllstandsmessung

Bei Füllstandsmessungen ist die Gewichtskraft F_G des Verdrängers gleich der Gewichtskraft F_0 für den Meßanfang. Ausnahme Meßbereich mit Anhebung.

Der Meßanfang kann bei frei hängendem Verdränger und vollständig leerem Behälter geprüft werden.

Meßanfang bei Meßbereich mit Anhebung

Der Meßanfang F_0 kann nur durch Vorgabe des F_0 entsprechenden Behälterstandes oder durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_0 überprüft werden.

Meßanfang bei Trennschicht- oder Dichtemessung

Der Meßanfang F_0 kann nur durch Vorgabe des F_0 entsprechenden Behälterstandes, d.h. vollständiges Eintauchen des Verdrängers in den leichteren Meßstoff, oder durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_0 überprüft werden.

Meßende

Das Meßende, Ausgangssignal 20 mA, kann durch Herstellen des entsprechenden Füllstandes, der entsprechenden Trennschicht oder Dichte, unter der Voraussetzung, daß die angegebenen Betriebsdichten stimmen, überprüft werden.

Dämpfung

Wenn nicht anders gefordert, wird werkseitig eine Dämpfung von 5,0 sec. eingestellt.

Falls erforderlich kann dieser Wert bei Geräten mit Anzeiger vor Ort überprüft und geändert werden.

Fehler / Fehlverhalten bei der Überprüfung

siehe Kapitel 9, Fehlersuche, Seite 18.

Korrektur von Meßanfang, Anfangswert des Analogausgangs, Meßbereichsende und Dämpfung

Siehe Kapitel 6,

"Einstellung des Meßumformers mit Drucktasten".

Einstellung des Meßumformers mit einem PC oder Handterminal über HART - Kommunikation siehe MI EMO0112 A-(de), oder MI EMO0110 A-(de).

Außerbetriebnahme

Vor Ausserbetriebnahme sind Vorkehrungen zur Vermeidung von Betriebsstörungen zu treffen.

- Ex-Schutz beachten
- Spannungsversorgung abschalten
- Vorsicht bei gefährlichen Meßstoffen!
Bei toxischen oder umweltgefährdenden Meßstoffen entsprechende Sicherheitsbestimmungen beachten.
- Vor Ausbau des Meßumformers den Behälter bzw. das Gefäß entspannen.

Der Ausbau erfolgt in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge wie die Montage, Kap. 3.3.

Hinweis:

Umsichtiges Vorgehen ist bei allen Montagearbeiten geboten, bei denen es zu Berührungen mit der Membran kommen kann

Membran nicht beschädigen!

Eingehängten Verdränger nicht fallen lassen!

Ruckartige Belastung vermeiden!

5 INSTANDHALTUNG, INSTANDSETZUNG

Der Meßumformer ist im allgemeinen wartungsfrei. Die Sicherheitsbestimmungen bzgl. Meßstoff und Ex-Schutz sind zu beachten.

Siehe auch Kapitel 8, Sicherheitsbestimmungen.

Wichtig:

Bei allen Wartungsarbeiten den Meßumformer zumindest vom Regelkreis abklemmen oder stromlos machen.

Prüfungen vor Ort

Sichtprüfung

Zur Durchführung einer Sichtprüfung im Rahmen routinemäßiger Wartungsarbeiten ist es notwendig, den Meßumformer vom Anschlußflansch zu trennen (Kapitel 3.3).

Sichtprüfung von Membran, Ausgleichsbohrungen, Aufhängung, Verdränger und Gefäß auf

- Sauberkeit
- Korrosionsangriff
- Anhaftungen.

Den elektrischen Anschluß hierzu abklemmen und Verdränger aushängen.

Funktionsprüfung

Das Gerät muß hierzu angeschlossen sein. Durch Be- und Entlasten des Verdrängers kann der Meßumformer auf Funktion geprüft werden. Die Überprüfung des Meßbereiches erfolgt gemäß Kap. 4, Inbetriebnahme, siehe auch Kap. 6: Einstellung des Meßumformers mit Drucktasten.

Werkstattarbeiten

Prüfung der Meßzelle

Zeigt die Meßzelle, insbesondere die Membran, Korrosionsangriff, so ist diese auszutauschen. Zeigt die Funktionsprüfung am Meßumformer keine Reaktion, so ist zuerst die Meßzelle ohne Elektronik zu prüfen:

Hierzu muß der elektronische Verstärker vom Meßaufnehmer elektrisch getrennt werden. Der Meßumformer darf hierzu nicht angeschlossen sein (siehe Skizze Seite 13).

- Hintere Abdeckung **2** des Verstärkers öffnen (Schrauben **3** lösen und Deckel abziehen)
- Verbindungsstecker mit Kabeln **5... 8** vorsichtig aus dem Verstärkergehäuse herausziehen und trennen (graue Isolierkappe **5** abnehmen und Stecker **6** abziehen).
- Den Kabelschwanz, welcher nach unten zur Meßzelle führt, wie folgt anschließen¹⁾:

Kabel / Farbe	Anschluß
Gleichspannungsquelle ²⁾	
weiss	+ 5 V DC
braun	- 5 V DC
Voltmeter	
gelb	+ Meßbereich 0 - 10 mV
grün	- Meßbereich 0 - 10 mV

- Die unbelastete Meßzelle muß nun eine Ausgangsspannung von ca. $0 \pm 0,5$ mV liefern.
- Die Meßzelle nun mit 6 kg belasten. Die Differenz zum vorigen Meßwert muß dann $- 5 \text{ mV} \pm 0,75 \text{ mV}$ betragen.

Weichen die gemessenen Werte stark von den genannten Werten ab, so ist die Meßzelle auszutauschen.

Prüfung und Austausch des elektronischen Verstärkers

Alle intelligenten Meßumformer DMU sind mit einem einheitlichen Verstärker ausgerüstet. Der Austausch, die Anpassung an die Meßzelle und die Instandhaltung sind in der MI EMO0112 A-(de), " ABO991 Anzeige und Bedienoberfläche für PC " beschrieben.

1) Es empfiehlt sich einen identischen AMP-Stecker ULTREX Typ 172682-7 zu verwenden. Es kann auch mit geeigneten Prüfklemmen gearbeitet werden.

2) Spannungsquelle mit min. Strom 1 mA.

Austausch der Meßzelle

Der Austausch der Meßzelle durch einen Original-Teilesatz stellt keine Instandsetzung im Sinne der ElexV dar, sofern er von einer entsprechenden Fachkraft durchgeführt wird.

Bei Geräten mit Zulassung für Zone 0 und / oder als Überfüllsicherung ist darauf zu achten, daß die ebenen Auflageflächen der Meßzelle / Flansche nicht beschädigt sind und die Meßzelle die für diesen Einsatz nötige Bauartzulassungskennzeichnung (z.B. 01/PTB Nr. ...) trägt.

An Hilfsmitteln werden benötigt:

- Innensechskantschlüssel SW 6 und SW 5
- Schraubendreher 5 mm

- 1** Verdrängerkörper aushängen
- 2** hinteren Deckel am Verstärkergehäuse entfernen,
- 3** Schrauben M 6 (SW 5) herausschrauben.
- 5 ... 8** Steckerblock und Leitungen vorsichtig aus dem Verstärkergehäuse herausziehen (Elektrische Trennstelle zwischen Verstärker und Meßzelle)
- 5** Kunststoffabdeckung vom
- 6** Steckerblock abziehen und
- 7,8** Leitungsverbindung trennen
- 9** Innensechskantschrauben (M 6; SW 5) heraddrehen und das Verstärkergehäuse nach oben abheben. Vierfachleitung des Aufnehmers aus dem Verstärkergehäuse nach unten vorsichtig herausziehen.
- 10** Innensechskantschrauben M 8 (SW 6) herausschrauben und den
- 12** Befestigungsflansch abnehmen.
- 14** Meßzelle abnehmen.
Die neue Meßzelle mit
- 13** neuen Dichtungen einsetzen.
O-Ringe müssen gefettet sein.

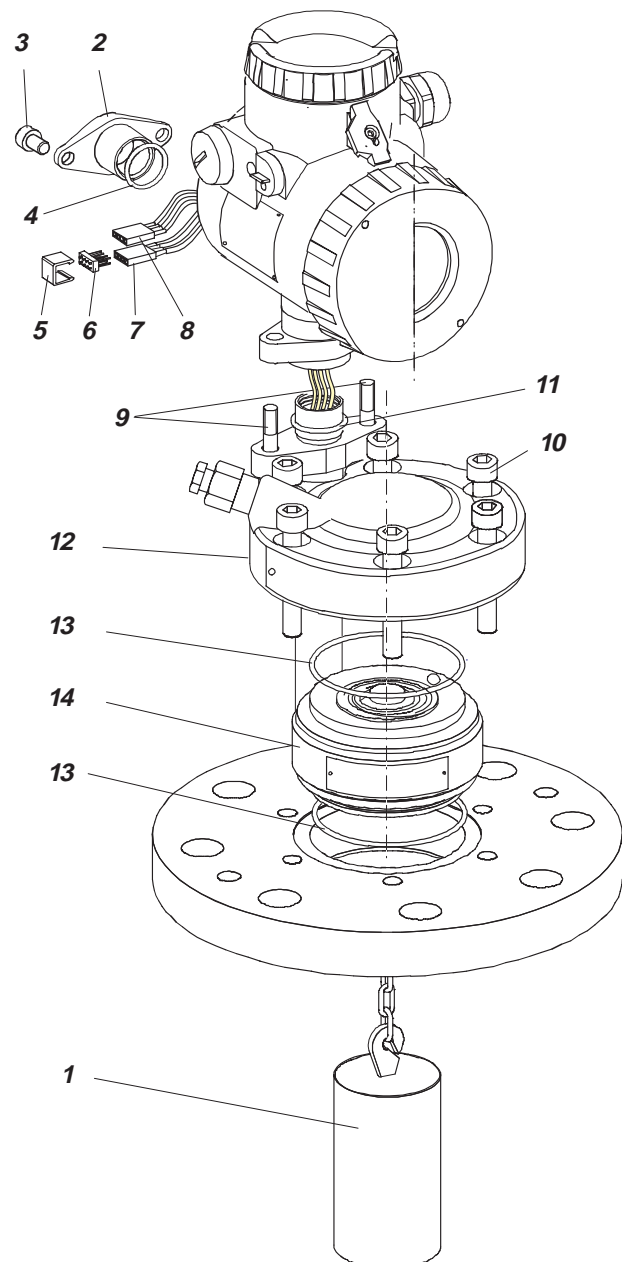
In umgekehrter Reihenfolge wieder montieren.
Die Schrauben **10** sind wechselseitig mit einem max. Drehmoment von 16 Nm anzuziehen.

Beim Zusammenbau darauf achten, daß die O-Ringe **4** und **11** in einwandfreiem Zustand und leicht gefettet sind.

Nach dem Zusammenbau ist das Gerät auf Dichtheit zu prüfen.
Dichtheitsprüfung entsprechend den Vorschriften der Druckbehälterverordnung.
Bei Geräten mit Zulassung für Zone 0 und / oder als Überfüllsicherung sind dabei die einschlägigen Sicherheitsaufschläge bei der Druckprüfung zu beachten.

Anschließend ist die neue Meßzelle an den elektronischen Verstärker anzupassen.
Siehe hierzu MI EMO0112-A(de).

Meßanfang und Meßende anschließend neu einstellen (siehe Kapitel 6).



6 EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS MIT DRUCKTASTEN

Einstellung des Meßumformers mit einem PC oder Handterminal über HART - Kommunikation siehe MI EMO0112 A-(de), oder MI EMO0110 A-(de).

Der Meßumformer ist für Verdränger mit einer max. Gewichtskraft von 60 N ausgelegt. Der Meßbereich für die Auftriebskraft F_A muß zwischen 6 und 55 N liegen.

6.1 Bedienung und Funktion der Tasten

Mit den beiden Drucktasten 0 % und 100 % können Meßbereichsanfang, Anfangswert des Analogausgangs, Meßbereichsende ¹⁾ und die Dämpfung eingestellt werden.

Hinweis:

Umsichtiges Vorgehen ist bei allen Montagearbeiten geboten, bei denen es zu Berührungen mit der Membran kommen kann.

Membran nicht beschädigen !
Eingehängten Verdränger nicht fallen lassen!
Ruckartige Belastung vermeiden!

Nach Hochschieben der Schutzkappe **1** einen Schraubendreher o.Ä. ($\varnothing \leq 3 \text{ mm}$) in die Bohrung **2** einführen und bis auf den zweiten Druckpunkt niederdrücken. Die Tasten sind mit zwei Funktionen belegt, die abhängig von der Dauer des Tastendrucks aktiviert werden.

Meßanfang:

Taste 0 % kürzer als 3 sec. drücken.

Anfangswert des Analogausgangs:

Taste 0 % länger als 5 sec. gedrückt halten.

Meßbereichsende:

Taste 100 % länger als 5 sec. gedrückt halten.

Dämpfung ²⁾:

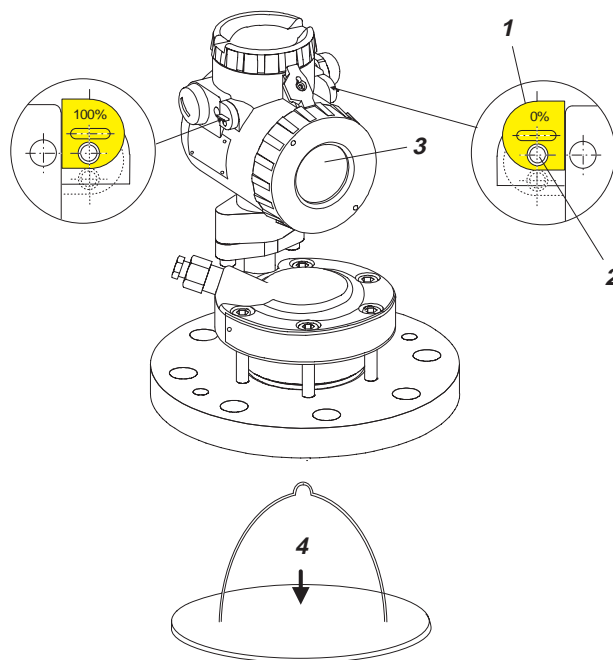
Taste 100 % kürzer als 3 sec. drücken. Der Anzeiger **3** zeigt den aktuellen Dämpfungswert an. Durch weiteres drücken der 100 % - Taste kann der Dämpfungswert schrittweise verändert werden bis 8 sec. (63 % - Zeit). Nach Auswahl der gewünschten Dämpfung mit Taste 0 % durch kurzen Tastendruck bestätigen.

- 1) In den meisten Verdränger-Messungen ist Meßanfang = Anfangswert des Analogausgangs = Verdrängergewicht. (Bei Trennschicht und Dichtemessungen abzüglich Auftrieb im leichteren Medium.)
- 2) Die Dämpfung ist nur einstellbar, wenn das Gerät über einen Anzeiger verfügt.

6.2 Kalibrierung und Überprüfung des Meßbereiches

Hilfsmittel:

- Konstantspannungsquelle 24 V DC; 30 mA
- Multimeter oder lokaler Anzeiger
- Schraubendreher ($\varnothing \leq 3 \text{ mm}$)
- Gewichtssatz für 60 N ³⁾
(ca. 6 200 g, Präzisionsgewichte der Klasse M1)
- Waagschale ⁴⁾



Meßumformer in waagerechter Lage fixieren, sodaß die Waagschale ungehindert ein- und ausgehängt werden kann.

1. Meßumformer anschließen. Siehe auch Kapitel 3.4, "Elektrischer Anschluß". Ist kein lokaler Anzeiger eingebaut (auf mA oder % konfiguriert), ist ein Multimeter in Reihe zur Signalleitung anzuschließen und Strommeßbereich 0 ... 20 mA einzustellen.
2. Waagschale **4** anstelle des Verdrängers einhängen ⁴⁾.
3. Meßanfang abgleichen: Gewichtskraft F_0 für den Meßanfang vorgeben.
4. Taste 0 % kürzer als 3 sec. drücken. Zeigt das Ausgangssignal nicht exakt 4 mA, dann Taste 0 % länger als 5 sec. gedrückt halten.
5. Gewicht F_{100} für das Meßbereichsende vorgeben.
6. Taste 100 % länger als 5 sec. gedrückt halten.
7. Eingestellten Meßbereich überprüfen und Kalibrierung ggf. wiederholen ⁵⁾.

- 3) 1 kg = 9,807 N
- 4) die Gewichtskraft der Waagschale ist bei allen Kalibrierarbeiten zu berücksichtigen.
- 5) Ist der Anzeiger auf Phys. Einheiten konfiguriert, kann es zu einer Abweichung der Anzeige innerhalb der Meßgenauigkeit kommen.

7 UMFORMER - AUSLEGUNG

Berechnung der Auftriebskräfte

(Siehe auch VDI/VDE-Richtlinie 3519, Blatt 1)

Verdrängerkörperlänge = Meßbereich

Art der Messung	Gewichtskräfte		0 %	100 %
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal		
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) ¹⁾	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1$		
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_2$			
Dichte (ρ_2 = kleinste Dichte, ρ_1 = größte Dichte)				

Verdrängerkörperlänge > Meßbereich (ohne Anhebung)

Art der Messung	Gewichtskräfte		0 %	100 %
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal		
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) ¹⁾	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_b}{L}$		
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_2$			

Verdrängerkörperlänge > Meßbereich (mit Anhebung)

Art der Messung	Gewichtskräfte		0 %	100 %
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal		
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) ¹⁾	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_0}{L}$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_0 + h_b}{L}$		
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot (\rho_1 \cdot \frac{h_0}{L} + \rho_2 \cdot \frac{L-h_0}{L})$			

F_G [N] Gewichtskraft des Verdrängerkörpers in der Atmosphäre

F_0 [N] Am Aufhängepunkt des Verdrängerkörpers wirkende Gewichtskraft bei Meßanfang

F_{100} [N] Am Aufhängepunkt des Verdrängerkörpers wirkende Gewichtskraft bei Meßende

V [m³] Volumen des Verdrängerkörpers (Das Volumen ist auf dem Datenschild in cm³ angegeben!)

ρ_1 [kg / m³]

ρ_2 [kg / m³]

g [m / s²]

L [m]

h_0 [m]

h_b [m]

Dichte der Flüssigkeit

Dichte des Gases oder der leichteren Flüssigkeit

örtliche Fallbeschleunigung (z.B. 9,81 m / s²)

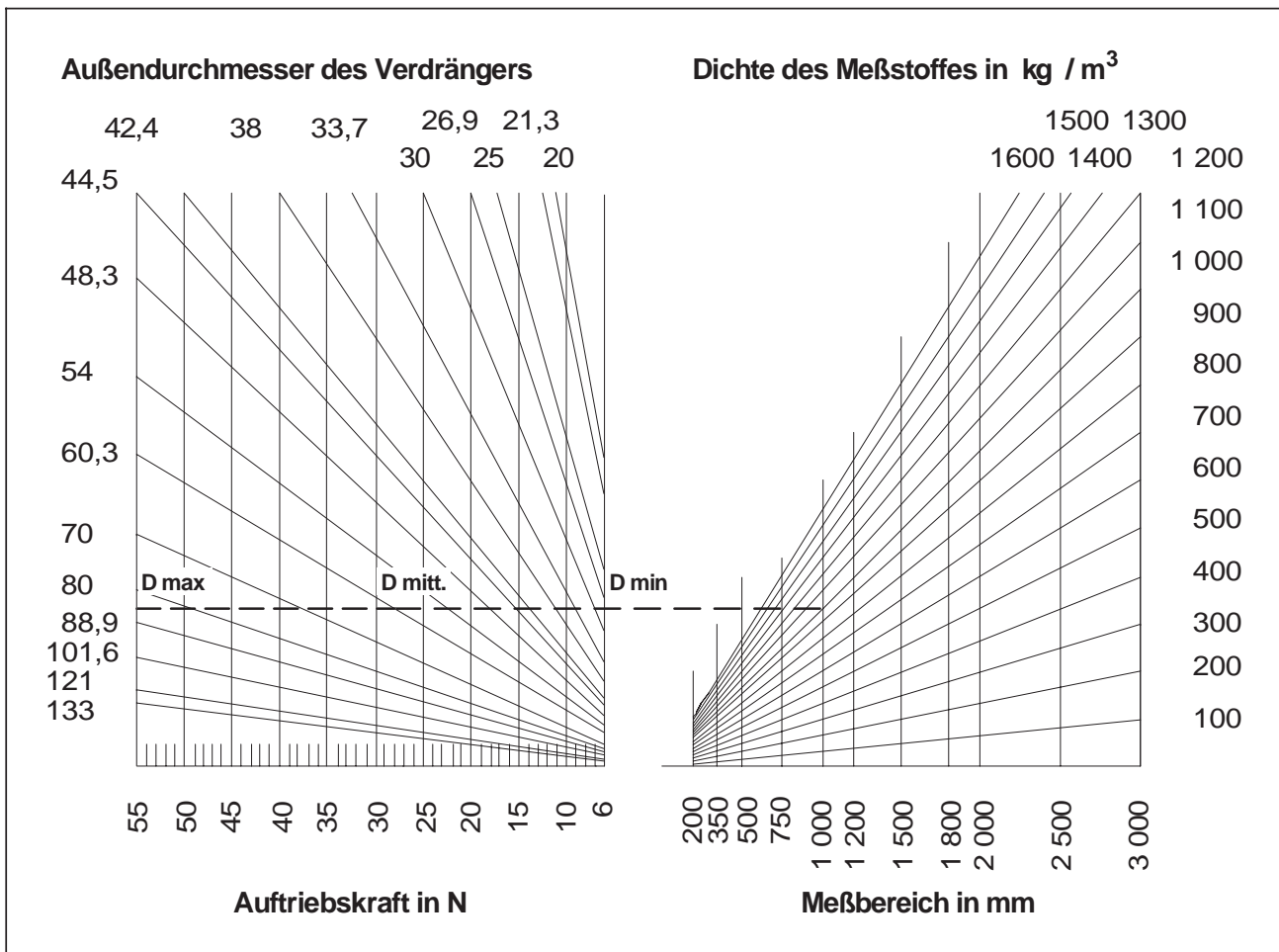
Verdrängerkörperlänge

Meßanfang

Meßbereich

1) ρ_2 ist vernachlässigbar, wenn $\rho_2 =$ Atmosphäre oder $\rho_2 : \rho_1$ weniger als 0,5 % ist.

Diagramm zur graphischen Berechnung des Verdränger-Durchmessers



Meßspanne

Der Meßumformer ist für Auftriebskraftmeßbereiche von min. 6 N bis max. 55 N¹⁾ ausgelegt.

Gewichtskraft

Die max. Gewichtskraft des Verdrängers F_G max. beträgt bei Füllstandsmessungen 60 N. Bei Dichte oder Trennschichtmessungen muß der Verdränger so dimensioniert sein, daß abzüglich F_A des leichteren Meßstoffes die verbleibende F_0 60 N nicht überschreitet.

Ermittlung des Verdrängerdurchmessers

Um die Meßeigenschaften des Meßumformers optimal zu nutzen sollte der Verdränger so dimensioniert sein, daß eine möglichst große Auftriebskraft über den Meßbereich erzeugt wird. Andererseits ist dem max. möglichen Durchmesser des Verdrängers Rechnung zu tragen.

In obenstehendem Diagramm läßt sich der Verdrängerdurchmesser in Abhängigkeit des Meßbereichs und der Auftriebskraft leicht abschätzen.

1) Die Restkraft am Meßende sollte 5 N nicht unterschreiten. Somit empfiehlt es sich bei der Auslegung einen max. Meßbereich von 55 N nicht zu überschreiten.

Zur genauen Dimensionierung des Verdrängers kann folgende Formel angewendet werden:

$$D = 1000 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot F_A}{\pi \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot L}} \quad [mm]$$

D = Durchmesser des Verdrängers

F_A = Auftriebskraft über den Meßbereich

g = Erdbeschleunigung (9.81 m/s²)

ρ_1 = Dichte des schweren Meßstoffes

ρ_2 = Dichte des leichteren Meßstoffes

L = Meßbereich in mm

Statischer Druck

Neben der geometrischen Auslegung müssen vom Anwender selbst gefertigte Verdrängerkörper auf die Druckbelastung des Behälters ausgelegt werden.

Dichteänderungen

Soll der Meßumformer bei anderen Dichteverhältnissen betrieben werden, so ist zunächst zu prüfen, ob der Verdränger für diese Anwendung geeignet ist. (Berechnung entsprechend Seite 15) Der Auftriebskraft-Meßbereich F_A muß dabei innerhalb 6 ... 55 N bleiben.

Der errechnete Meßbereich kann mit einem PC, Laptop oder Handterminal konfiguriert werden. Der Meßanfang kann jedoch nur durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_0 oder durch Vorgabe des Füllstandes für F_0 und der Funktion " Meßwert übernehmen " übernommen werden.

Der Meßumformer kann auch durch Vorgabe der Gewichtskraft oder des Füllstandes für F_0 und F_{100} und der Funktion " Meßwert übernehmen " mit den Tasten am Meßumformer angepaßt werden.

Korrektur von Meßanfang, Anfangswert des Analogausgangs, Meßbereichsende und Dämpfung

Siehe Kapitel 6, " Einstellung des Meßumformers mit Drucktasten ".
Einstellung des Meßumformers mit einem PC oder Handterminal über HART - Kommunikation siehe MI EMO0112 A-(de), oder MI EMO0110 A-(de).

8 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

8.1 Allgemeine Bestimmungen

Dieses Gerät erfüllt die Bedingungen für Schutzklasse III nach IEC 1010-1.

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, falls dabei irgendwelche Spannungsquellen am Gerät angeschlossen sind.

Das Gerät ist entsprechend seiner Bestimmung zu verwenden und nach seinem Anschlußplan anzuschließen. Dabei sind die örtlich gültigen nationalen Errichtungsbestimmungen für elektrische Anlagen zu beachten, z.B. in der Bundesrepublik Deutschland DIN VDE 0100 bzw. DIN VDE 0800.

Das Gerät darf nur an Schutzkleinspannung SELV oder SELV-E betrieben werden.
(Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung)

Im Gerät getroffene Schutzmaßnahmen können unwirksam werden, wenn es nicht entsprechend der Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung betrieben wird.

8.2 Explosionsschutz

(Nur bei entsprechender Bestellung)

Technische Daten zum Explosionsschutz siehe Typenblatt PSS EML1510 A-(de).

Für Anlagen in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen sind die dafür gültigen nationalen Vorschriften und Errichtungsbestimmungen zu beachten, in der Bundesrepublik Deutschland z.B. die ElexV und DIN VDE 0165.

Achtung:

Bei Instandsetzung von explosionsgeschützten Geräten sind die nationalen Bestimmungen zu beachten.

Für die Bundesrepublik Deutschland gilt: Instandsetzungen, die Teile betreffen, von denen der Explosionsschutz abhängt, müssen entweder vom Hersteller durchgeführt werden, oder sie müssen von einem hierfür anerkannten Sachverständigen geprüft und durch sein Prüfzeichen oder eine Bescheinigung bestätigt werden.

Kabeleinführungen

Bei CENELEC " EEx d ib/ia " zugelassenen Geräten ist der Meßumformerstromkreis sicherheitstechnisch als geerdet zu betrachten. Daher ist im gesamten Bereich der Leitungsführung ein Potentialausgleich zu errichten.

Bei " EEx d ib/ia " zugelassenen Geräten und Geräten mit Zulassung der FM bzw. CSA " explosionproof " ist das Einschraubloch ausgeführt in 1/2-14 NPT (nach ANSI/ASME B1.20.1).

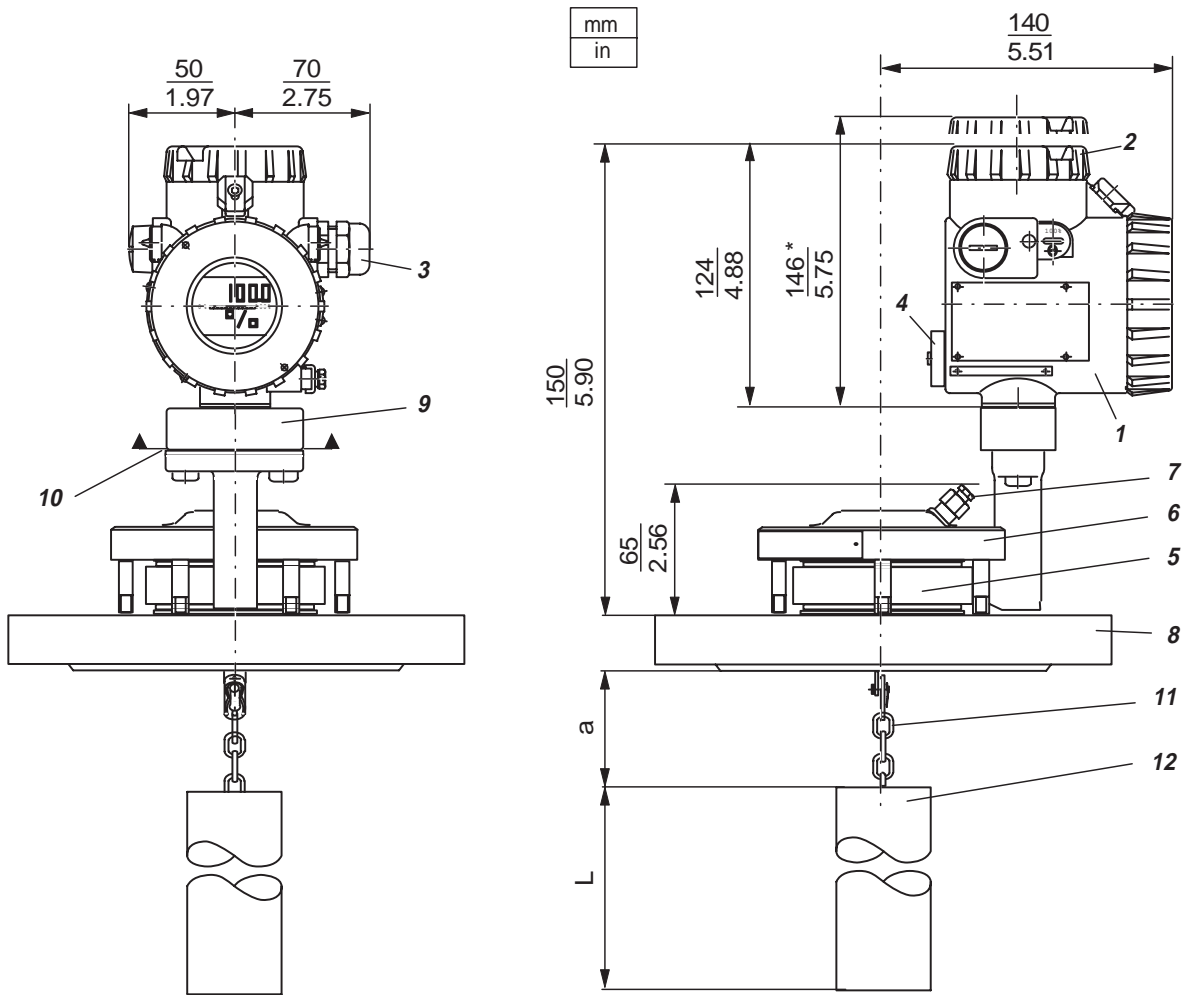
Bei " EEx d ib/ia " zugelassenen Geräten muß über dafür geeignete Kabel- oder Leitungseinführungen bzw. Rohrleitungssysteme angeschlossen werden, die den Anforderungen an EN 50 018 Abschnitt 12.1 und 12.2 entsprechen und für die eine gesonderte Prüfbescheinigung vorliegt. Eine nicht benutzte Öffnung ist entsprechend Abschnitt 12.5 der EN 50 018 zu verschließen.

Bei Geräten mit Zulassung der FM bzw. CSA " explosionproof " muß über dafür geeignete Rohrleitungssysteme angeschlossen werden. Dabei muß die Rohrleitung innerhalb von 45 cm (18 inches) mit einer mit Masse gefüllten mechanischen Zündsperre verschlossen werden. Eine nicht benutzte Öffnung ist mit dem beiliegenden Verschlußstopfen fest zu verschließen.

9 FEHLERSUCHE

Störung	Mögliche Ursachen	Beseitigung
Kein oder zu niedriges Ausgangssignal	Keine oder zu kleine Hilfsenergie	Versorgungsspannung am Meßumformer $U_s = DC 12 \dots 42 V$ (Kap.3.4)
	Bürde zu groß	Bürdenwiderstand prüfen, ggf. Versorgungsspannung erhöhen (Kap. 3.4)
	Leitungsunterbrechung	Signalleitungen prüfen
	Elektrischer Anschluß vertauscht	richtig anschließen (Kap. 3.4)
	Meßanfang zu niedrig	Nullpunkt bzw. Anfangswert der Analogausgangs einstellen (Kap. 6). Bei Trennschichtmessung Auftrieb im leichten Medium berücksichtigen.
	Meßende zu niedrig	Meßende einstellen (Kap. 6)
	Verdrängerkörper zu schwer	Bei Trennschicht-/Dichtemessung Verdränger nicht vollständig eingetaucht. Verdrängerkörper prüfen (Kap. 7)
	Aufhängung zu kurz	prüfen, ggf. anpassen
	Ablagerungen am Verdränger	entfernen
	Dichte des Meßstoffes kleiner als bei der Berechnung der Auftriebskräfte zugrunde gelegt	Meßumformer einstellen (Kap. 6 + 7)
	Flüssigkeitsstand zu niedrig	prüfen
	Verstärker defekt	austauschen (siehe MI EMO0112 A- (de))
	Meßzelle defekt	austauschen (Kap. 5 + MI EMO0112 A-(de))
Ausgangssignal zu hoch	Meßanfang zu hoch	Nullpunkt bzw. Anfangswert der Analogausgangs einstellen (Kap. 6) Bei Trennschichtmessungen Auftrieb im leichten Medium berücksichtigen
	Meßende zu hoch	Meßende einstellen (Kap. 6)
	Verdränger zu leicht	geeignete Verdränger wählen
	Aufhängung zu lang	prüfen ggf. anpassen
	Verstärker defekt	austauschen (siehe MI EMO0112 A- (de))
	Meßzelle defekt	austauschen (Kap. 5 + MI EMO0112 A- (de))
Ausgangssignal schwankt	Dämpfung zu klein	Dämpfungszeit erhöhen (Kap. 6)
	Behälter schwingt	Dämpfungsfeder in die Aufhängung einsetzen (Kap. 3.2)
	Medium stark bewegt	Beruhigungsrohr oder Montage im Gefäß (Kap. 3.1)
	starke Niveauschwankungen	Regelung optimieren

10 MASSZEICHNUNGEN



- 1 Verstärkergehäuse
- 2 Deckel zum elektr. Anschlußraum
- 3 Einschraubloch
z.B. für Kabelverschraubung
- 4 Alternativer Aufnehmeranschluß
(Sicht von oben auf den Anzeiger)
- 5 Meßzelle
- 6 Befestigungsflansch
- 7 Entlüftungsschraube
- 8 Anschlußflansch
- 9 Klemmstück
- 10 Trennstelle, Verstärkergehäuse zur Meßzelle
bzw. Anschluß für Verbindungsleitung
- 11 Aufhängung
- 12 Verdrängerkörper

Ausführung	PN		
	Dichtleistenform DN 80 / DN 100		
DIN	16	Form C	Form N DIN 2512
	40	DIN 2526	
	63	Form E	DIN 2526
	100	DIN 2526	
	3 in / 4 in		
ANSI	150	Raised Face (RF)	
	300	Ring Joint (RJF)	
	600	ANSI B 16.5	

* Ausführung Zündschutzart EEx d

Änderungen vorbehalten - Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung nicht gestattet. Die Nennung von Waren oder Schriften erfolgt in der Regel ohne Erwähnung bestehender Patente, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen. Das Fehlen eines solchen Hinweises begründet nicht die Annahme, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

FOXBORO ECKARDT GmbH
Postfach 50 03 47
D-70333 Stuttgart
Tel. # 49(0)711 502-0
Fax # 49(0)711 502-597

