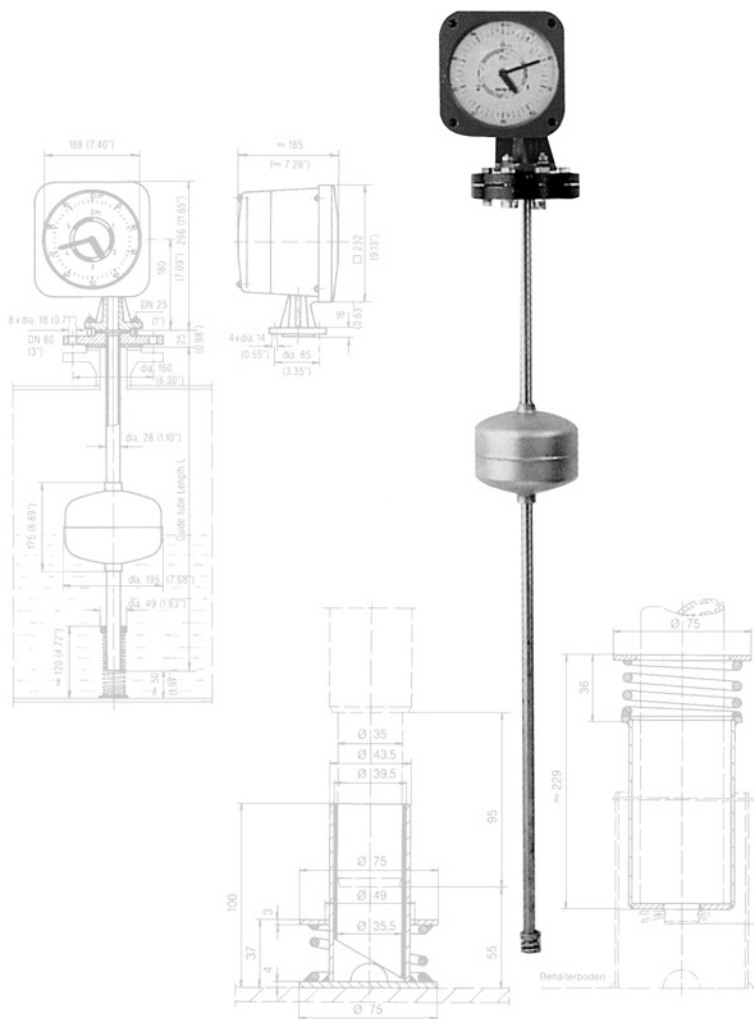


Montage- und Betriebsanleitung Füllstand-Messgeräte

BM 51



Schwebekörper-Durchflussmesser
Wirbelfrequenz-Durchflussmesser
Durchflusskontrollgeräte
Magnetisch-Induktive Durchflussmesser
Ultraschall-Durchflussmesser
Masse-Durchflussmesser
Füllstand-Messgeräte
Kommunikationstechnik
Engineering-Systeme & -Lösungen

Inhalt	
1. Kurzbeschreibung	2
1.1 Meßprinzip	2
1.2 Behördliche Zulassungen	2
2. Montage	3
3. Inbetriebnahme	3
4. Wartung	4

5. Zusatzfunktionen (ES..., P..., K...)	4
5.1 Elektrischer Signalausgang ...ES	4
5.2 Pneumatischer Signalausgang ...P	5
5.3 Grenzwertsignalgeber TG 22	6
5.4 Transistorrelais	7
6. Schwimmerauswahl	8
7. Geräteaufbau-Ausführungen	10
8. Auswechseln des Drahtseils	10
9. Technische Daten	11
10. Ersatzteilbestellung	11

Die Verantwortung hinsichtlich Eignung und bestimmungsgemäßer Verwendung unserer Geräte liegt allein beim Besteller.

1. Kurzbeschreibung

Das Füllstand-Meßgerät BM 51 dient zur Niveaumessung von Flüssigkeiten in offenen oder unter Druck stehenden Behältern. Das Meßgerät kann mit elektrischen Grenzwertsignalgebern oder mit einer elektrischen oder pneumatischen Meßwertfernübertragung ausgerüstet werden.

Lieferumfang

- Anzeigegehäuse mit Folgemagnet und kompletter Flanschverbindung zum Anbauflansch
(1 Dichtung, 4 Schraubenbolzen, 4 Unterlegscheiben, 4 Muttern)
- Schwimmer
- Führungsrohr mit Anschlußflansch
- Endbegrenzung bzw. Bodenbefestigung

1.2 Behördliche Zulassungen

Einsatzbereich	Zulassung durch	Geräteausführung*	Zulassungszeichen
Nur mit Explosionsschutz: Einsatz in ortsfesten Lagerbehältern für brennbare, wassergefährdende Flüssigkeiten der Gefahrenklasse AI, AII und B (außer CS ₂), Schwimmer und Führungsrohr in Zone 0	Physikalisch- Technische Bundesanstalt (PTB)	BM 51 /.../Z0 BM 51 /.../P/Z0 BM 51 /.../K./Ex/Z0 BM 51 /.../ES/Ex/Z0	PTB-Nr. III B/S 1167 PTB-Nr. III B/S 1932 PTB-Nr. Ex-83/2014 PTB-Nr. Ex-83/2014
Überfüllsicherung mit Explosionsschutz: Einsatz in ortsfesten Lagerbehältern (keine Druckbehälter**) für brennbare, wassergefährdende Flüssigkeiten der Gefahrenklasse AI, AII und B (außer CS ₂), Schwimmer und Führungsrohr in Zone 0	PTB	BM 51 /.../K.-F/Ex/Z0 BM 51 /.../ES-F/Ex/Z0 BM 51 /.../P-F/Z0	PTB-Nr. Ex-83/2055 F PTB-Nr. Ex-87/2073 F PTB-Nr. III B/S 1933 F
Überfüllsicherung ohne Explosionsschutz: Einsatz in ortsfesten Lagerbehältern (keine Druckbehälter**) für brennbare, wassergefährdende Flüssigkeiten der Gefahrenklasse AIII	PTB	BM 51 /.../K.-F/WB BM 51 /.../ES-F/WB BM 51 /.../P-F/WB	PTB-Nr. III B/S 1816 F PTB-Nr. III B/S 1934 F PTB-Nr. III B/S 1933 F
Nur mit Explosionsschutz: Einsatz in ortsfesten Lagerbehältern für brennbare, wassergefährdende Flüssigkeiten, Geltungsbereich außerhalb der VbF (Bundesrepublik Deutschland); im europäischen Ausland	BASEEFA	BM 51 /.../ES/Ex BM 51 /.../K./Ex	BAS-No.: Ex 832 330 BAS-No.: Ex 832 330
Überfüllsicherung ohne Explosionsschutz: Einsatz in ortsfesten Lagerbehältern (keine Druckbehälter**) für nichtbrennbare, wassergefährdende Flüssigkeiten	Institut für Bautechnik (IfBT)	BM 51 /.../K.-F/WN BM 51 /.../ES-F/WN BM 51 /.../P-F/WN	Prüfbescheid PA-VI 810.13 Prüfbescheid PA-VI 810.28 Prüfbescheid PA-VI 810.23
Überfüllsicherung für Ladetanks: Zugelassen für Wasser, Schmieröl, Heizöl, Dieselöl, Schweröl, Gasöl, Ladeöl und Ladegut aller Gefahrenklassen und Kategorien auf Schiffen der Klasse GL	Germanischer Lloyd	BM 51 /.../K	Bescheinigungs-Nr. 59 775 HH

* Bedeutung der Kurzzeichen:

K = Grenzwertkontakte	Ex = Explosionsschutz elektrisches Betriebsmittel
ES = Elektrischer Signalausgang	Z0 = Einsatz in Zone 0, für wassergefährdende, brennbare Flüssigkeiten AI, AII, B
P = Pneumatischer Signalausgang	WN = für wassergefährdende, nichtbrennbare Flüssigkeiten
F = Teil der Überfüllsicherung	WB = für wassergefährdende, brennbare Flüssigkeiten AIII

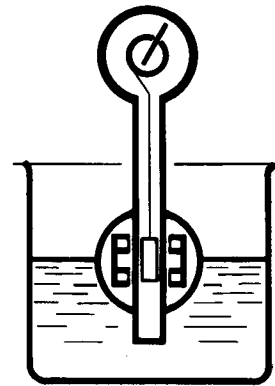
** Max. Betriebsdruck beträgt 3 bar.

Hinweis:

Zugelassene Geräte sind keine Standard-Ausführungen! Abweichungen in Konstruktion und technischen Daten sind möglich!

1.1 Meßprinzip

Ein Schwimmer mit eingebautem Magnetsystem wird an einem unmagnetischen Rohr geführt. Er folgt dem Flüssigkeitsspiegel im Behälter. Dabei nimmt das Magnetsystem den Folgemagneten im Innern des Rohres mit und überträgt die Niveaueänderung mit einem flexiblen Drahtseil auf ein Meßrad. Das Gewicht des Folgemagneten wird durch einen Federmotor ausgeglichen. So arbeitet das System rückwirkungsfrei. Vom Meßrad wird über ein Zahnradgetriebe die Anzeigevorrichtung und Fernübertragung betätigt.



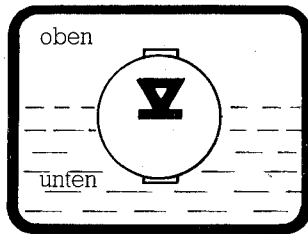
2. Montage

Das Führungsrohr führt den Schwimmer und bildet durch die magnetische Meßwertübertragung eine gas- und druckfeste Trennung zwischen Meßstoffraum und Meßsystem.

Der Schwimmer ist für angegebenen Meßstoff und Betriebsbedingungen ausgelegt. Die Eintauchtiefe wird durch Eigengewicht und Meßstoffdichte bestimmt und durch ein auf der Spitze stehendes Dreieck gekennzeichnet.

- Stopfen und Abdeckungen, die den Flansch des Anzeigegehäuses und den Anschlußflansch des Führungsrohres vor Schmutz und Wasser schützen, sind vor der Montage zu entfernen.
- Montagearbeiten bei Regen oder Schneefall sollten vermieden werden.
- Wasser (kondensierte Luftfeuchtigkeit) muß mit Druckluft oder durch eine Spezialpumpe aus dem Tauchrohr entfernt werden.
- Dichtung auf den Montageflansch des Behälters legen.
- Endbegrenzung vom Führungsrohr entfernen und das Führungsrohr durch den Montageflansch führen.
- Schwimmer lagerichtig von unten auf das Führungsrohr schieben.

Lagerichtig ist: Kennzeichnungsschild mit Angabe „oben“ und „unten“ bzw. die Spitze des aufgeklebten roten Dreiecks zeigt nach unten.



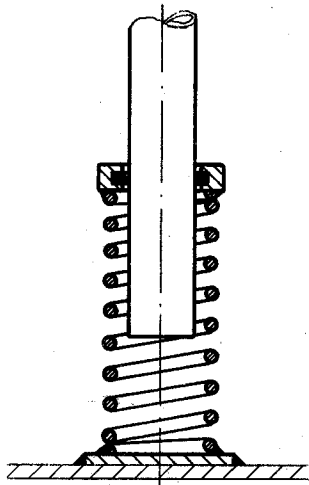
- Endbegrenzung aufsetzen und durch Splint sichern.
- Führungsrohr ablassen und auf dem Montageflansch des Behälters festschrauben.

Ausführungen, wo der Rohrdurchmesser des Behälterflansches größer ist als der Schwimmerdurchmesser, kann der Schwimmer direkt mit dem Führungsrohr durch den Montageflansch in den Behälter geführt werden.

Bodenbefestigung des Führungsrohres

Um eine Knickung bei Rohrlängen über 3 m zu vermeiden, wird beim Einbau auf Schiffen oder sonstigen bewegten Flüssigkeitsspiegeln eine Befestigung am Behälterboden empfohlen. Meßgeräte, die in Zone „0“ eingesetzt werden, wird die Bodenbefestigung des Führungsrohres bei Rohrlängen über 3 m vorgeschrieben.

Die Bodenbefestigung wird am Behälterboden axial unter dem

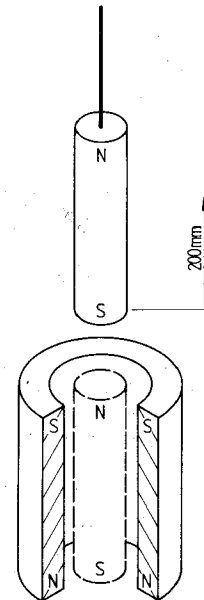


Anschlußflansch angeschweißt.

Es ist dabei auf vertikales und horizontales Spiel des Meßrohres zu achten.

3. Inbetriebnahme

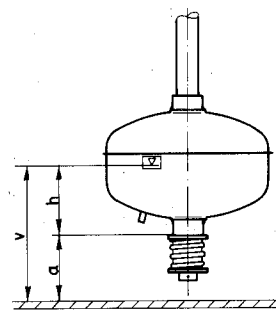
- Anzeigegehäuse seitlich in Höhe des Anschlußflansches auf eine feste Unterlage legen.
- Dichtung auf den Anschlußflansch legen.
- Drahtseil durch die Bohrung am Folgemagneten führen und verknoten.
- Seilklemme als Hubbegrenzung ca. 200 mm über Folgemagnet festschrauben.
- Drahtseil gleichmäßig gegen die Kraft des Federmotors vom Meßrand abziehen und Folgemagnet ins Führungsrohr ablassen.
- Polung des Folgemagneten: Nordpol oben, Südpol unten, beim Ringmagneten des Schwimmers gegensätzlich. Somit treffen zuerst gleichnamige Pole aufeinander, die sich abstoßen.
- Folgemagnet ca. 200 mm anheben und frei durch das abstoßende Magnetsystem fallen lassen. Wird dann vom Magnetsystem im Schwimmer gehalten.
- Kontrolle: Erhöhter Widerstand beim Ziehen am Drahtseil, bei eingebauten Geräten durch Drehen am Meßrad. Die Kupplungskraft beträgt ca. 1,7 kg.
- Drahtseil nicht beschädigen, knicken oder einklemmen.
- Anzeigegehäuse auf Führungsrohrflansch aufsetzen und festschrauben.
- Eigenspannung des Drahtseils durch den Federmotor.



Voreinstellmaß „V“

Durch die Eintauchtiefe des Schwimmers und Endbegrenzung des Führungsrohres kann bei leeren Behältern am Anzeigesystem kein Füllstand „0“ angezeigt werden.

Der Abstand von der Seite des am Schwimmer aufgeklebten roten Dreiecks bis Behälterboden ist das Voreinstellmaß „V“.



$$V = a + h$$

a = Abstand Behälterboden bis Oberkante Endbegrenzung des Führungsrohres

h = Eintauchtiefe des Schwimmers

Maß „a“ ist aus der Behälterzeichnung oder im Behälter abzunehmen.

Eintauchtiefe „h“ ist am Schwimmer markiert (siehe Montage Ziffer 2) oder kann an der entsprechenden Schwimmerkurve (siehe Ziffer 6) Eintauchtiefe in Abhängigkeit von der Meßstoffdichte abgelesen werden.

Einstellen des Meßsystems

- Der Schwimmer muß im leeren Behälter auf der Endbegrenzung des Führungsrohres aufliegen.
- Voreinstellmaß „V“ bestimmen.
- Längen Zentimeterzeiger lösen und abnehmen.
- Kurzen Meterzeiger über Rutschkupplung auf der m-Skala auf das Voreinstellmaß „V“ einstellen.
- Zentimeterzeiger ebenfalls vorstellen und mit der Befestigungsschraube wieder festsetzen.
- Durch Anheben des Schwimmers ist der Zeigerlauf auf der Skala zu prüfen.
- Aufkleber sind von Schwimmer und Führungsrohr zu lösen (Verschmutzung des Meßstoffes).
- Beide Gehäusedeckel abdichten und festschrauben.
- Vorderen Deckel – mit Aussparung unten – festschrauben.

Geräte für Tieftemperaturanlagen

Anlagen, die unter 0 °C betrieben werden, muß die Luft im Führungsrohr sowie im Anzeigegehäuse durch Stickstoff ersetzt werden.

Der Folgemagnet im Führungsrohr würde durch kondensierte Luftfeuchtigkeit festfrieren.

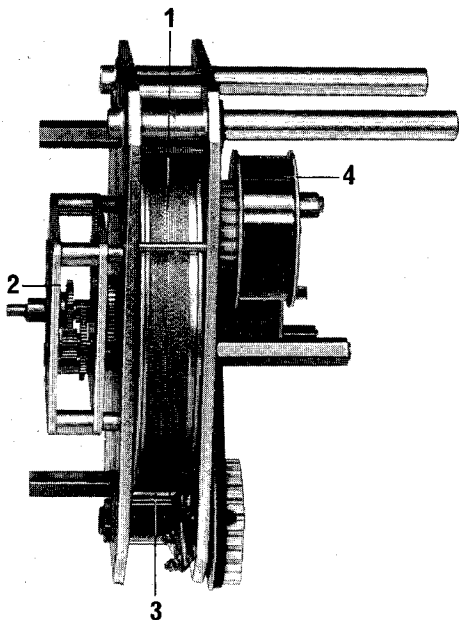
- Bis in das untere Ende des Führungsrohres einen Schlauch einführen.
- Rohr mit Stickstoff spülen, anschließend das Gehäuse.
- Vor dem Abdichten und Festschrauben ist ein Silicagel-Beutel, der die Restfeuchtigkeit bindet, in das Anzeigegehäuse zu legen.

Beaufschlagter Innendruck max. 0,05 bar (0,005 MPa) darf beim Spülen des Gerätes mit Stickstoff nicht überschritten werden.

4. Wartung

Nach ca. einjährigem Betrieb sind die Lagerzapfen des Anzeigesystems sowie die Wicklungen des Federmotors mit harz- und säurefreiem Öl zu schmieren.

Bei verschmutzten Flüssigkeiten oder Flüssigkeiten, die zum Absetzen neigen, müssen Verschmutzungen des Führungsrohres und der Gleithülse des Schwimmers beseitigt werden, um eine freie Bewegung des Schwimmers zu gewährleisten.



BM 51 Meßwerk ohne Zusatzgetriebe

- 1 Meßtrommel
- 2 Zeigergetriebe
- 3 Spindel für Seilführung
- 4 Federmotor

5. Zusatzfunktionen (ES..., P..., K...)

Alle Geräte können mit Zusatzfunktionen ausgerüstet werden. Über entsprechende Zusatzgetriebe wird vom Meßwerk der Antrieb auf die Meß- oder Signalgeber übertragen.

5.1 Elektrischer Signalausgang ...ES

Für die Umformung des Niveau-Meßwertes in einen eingepprägten Strom 0 (4)...20 mA wird der Drehwinkelmeßumformer KINAX 5W1 (Fabrikat Camille Bauer) in das Anzeigegehäuse eingebaut.

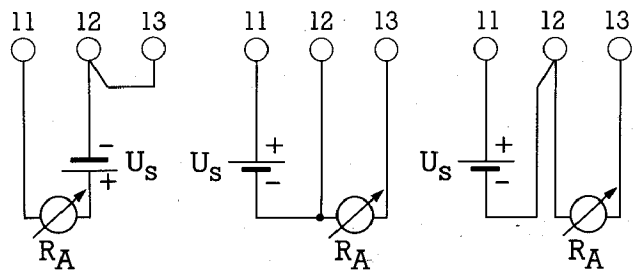
KINAX 5W1 kann auch in Ex-gefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Hierfür ist eine eigensichere Einspeisung erforderlich.

Im Sinne des Explosionsschutzes wirkt der Drehwinkelmeßumformer KINAX 5W1 wie ein passiver Zweipol. Die Montage in explosionsgefährdeten Räumen ist zulässig, wenn die Hilfsenergie einer Spannungsquelle mit bescheinigtem eigensicherem Stromkreis entnommen wird.

Als Hilfsenergie wird eine Gleichspannung benötigt, die einer vorhandenen Gleichstromquelle oder Netzanschlußgeräten (Gleichrichter, Meßumformer-Speisegerät) entnommen werden kann.

Alle an dem Meßkreis angeschlossenen Instrumente (Anzeiger, Schreiber) werden in Reihe geschaltet und dürfen die max. Bürde des Drehwinkelmeßumformers nicht überschreiten.

Anschlußbilder



4 ... 20 mA

2-Leiter-Anschluß

U_s Speisespannung
 R_A Außenwiderstand

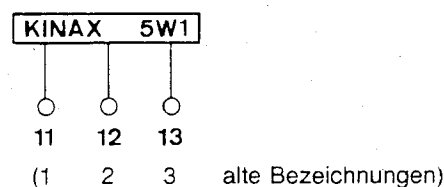
0 ... 20 mA

3-Leiter-Anschluß

0 ... 20 mA

4-Leiter-Anschluß

Anschlußklemmen des KINAX 5W1

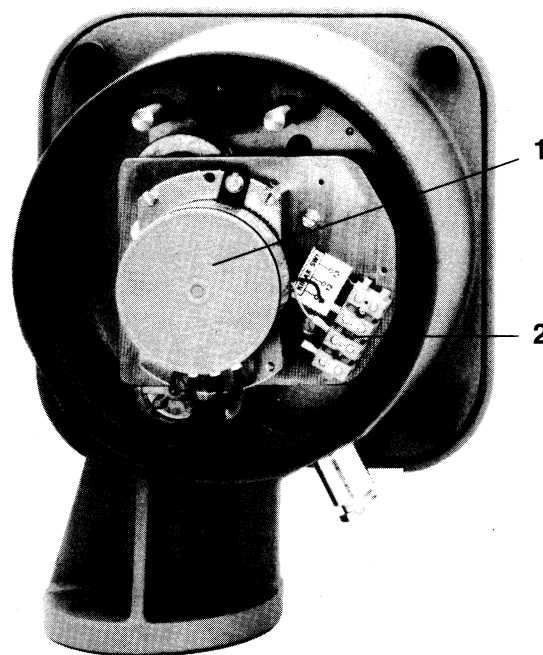


Einstellen des elektrischen Signalausganges

1. Erforderlich: Instrument 0...20 mA.
2. Voreinstellmaß „V“ einstellen.
3. Drehwinkelmeßumformer nach Schaltbild mit einem örtlichen Anzeigeelement anschließen und in Betrieb nehmen.
4. Im Werk wurde der Drehwinkelmeßumformer wie bestellt auf den Meßbereich 0–100% eingestellt. Diese Werte sind nicht identisch mit dem Endwert der Skala (z. B. Meßbereich 0...3,8 m, Skalenendwert jedoch 6,0 m).

	bei 0...20 mA	bei 4...20 mA
0% \cong 0 m	0 mA	4 mA
10% \cong 0,38 m	2 mA	5,6 mA
50% \cong 1,9 m	10 mA	12 mA
100% \cong 3,8 m	20 mA	20 mA

5. An der Einbaustelle muß der Meßbereichsendwert mit dem elektrischen Endwert in Übereinstimmung gebracht werden.
6. Anzeigegehäuse vom Anschlußflansch des Führungsrohres abheben.
7. Drahtseil mit Folgemagnet aus dem Führungsrohr ziehen und langsam auf das Meßrad aufspulen lassen. (Dabei wird die magnetische Kupplung zwischen dem Schwimmermagnetsystem und den Folgemagneten aufgehoben.)
8. Bei Meßwertanzeige 100% muß das Ausgangssignal des Transmitters genau 20,0 mA betragen. Bei Abweichungen sind die beiden Befestigungsschrauben des Drehwinkelmeßumformers zu lösen und der gesamte Drehwinkelmeßumformer so zu drehen, bis eine genaue 20,0 mA Anzeige vorliegt. Anschließend Schrauben wieder anziehen.
9. Die beiden Potis im Drehwinkelmeßumformer dürfen nicht verstellt werden. Sie wurden im Werk eingestellt und lackiert.
10. Mit der elektrischen Einstellung des Meßbereichsendwertes ist auch der Nullpunkt richtig, da bei der Kalibrierung im Werk Endwert und Nullpunkt eingestellt wurden.
11. Drahtseil mit Folgemagnet ablassen und mit Magnetsystem des Schwimmers einkuppeln.
12. Anzeigegehäuse aufsetzen, Einstellung ist beendet.



BM 51/...ES

- 1 Drehwinkelmeßumformer
2 Klemmleisten

Technische Daten

Drehwinkelmeßumformer KINAX 5W1

Hilfsenergie	12... 36 V =, bei Ex-Betrieb max. 22 V
Stromaufnahme	ca. 25 mA
Eigeninduktivität	2 mH
Eigenkapazität	15 nF
Umgebungstemperatur	- 25°C ... + 65°C (Ex-Betrieb max. + 60°C)
3- oder 4-Leiter-Anschluß	0 ... 5 mA, max. 2400 Ohm 0 ... 10 mA, max. 1700 Ohm 0 ... 20 mA, max. 850 Ohm
2-Leiter-Anschluß	4 ... 20 mA, max. 600 Ohm
Linearitätsabweichung	< ± 1% bei I max.
Temperatureinfluß	< 0,5%/10°C
Hilfsenergieeinfluß	< 0,2%
Außenwiderstandsabhängigkeit	< 0,2% bei Δ R _A max.
Reproduzierbarkeit	± 0,2%
Max. Außenwiderstand 2-Leiter-Anschluß	$R_A = \frac{U_B [V] - 12 [V]}{I_A [mA]} [k\Omega]$
3- und 4-Leiter-Anschluß	$R_A = \frac{U_B [V] - 5,3 [V]}{I_A [mA]} - 0,335 [k\Omega]$
	U _B = Hilfsenergie, I _A = max. Ausgangsstrom

5.2 Pneumatischer Signalausgang ...P

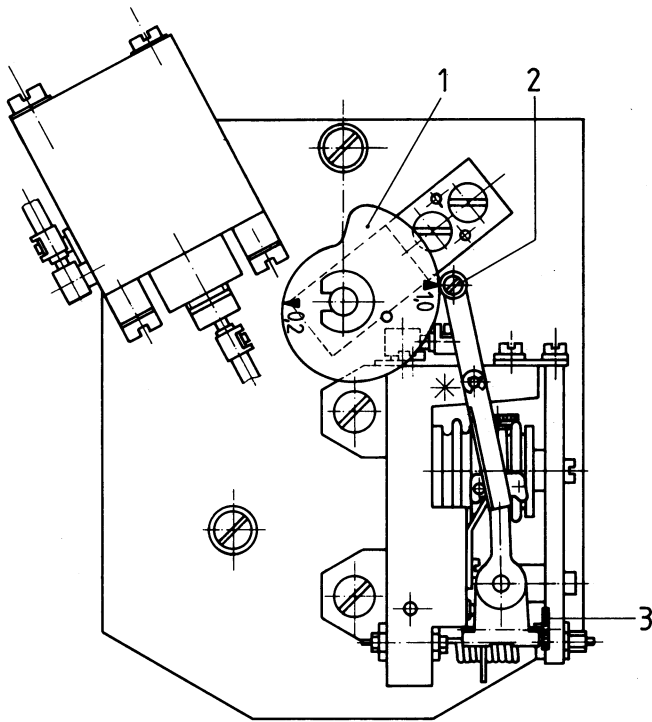
Zur Umformung des Niveau-Meßwertes in ein pneumatisches Signal wird der pneumatische Meßumformer WT 80 mit Verstärker VR 80 eingesetzt. Die Ansteuerung erfolgt über eine Kurvenscheibe.

Inbetriebnahme

- Transmitter nur mit gereinigter, öl- und wasserfreier Luft betreiben.
- Luftleitungen sind vor dem Anschließen auszublasen.
- Zuluftvordruck soll 1,4 bar betragen, bei vollem Aussteuern des Meßsystems (100%-Werte) darf kein merklicher Druckabfall eintreten.
- Dichtheit: Druckprobe, Verschraubungen sind mit Lecksuchspray zu prüfen.

Einstellung des pneumatischen Signalausganges

1. Erforderlich: Fein-Manometer Kl. 0.2, angeschlossen an den Signalausgang des Gerätes. Zuluft anschließen.
2. Voreinstellmaß „V“ einstellen.
3. Anzeigegehäuse abnehmen.
4. Drahtseil aus dem Führungsrohr herausziehen und langsam auf das Meßrad aufspulen lassen bis zum Meßbereichsendwert (die magnetische Kupplung zwischen Schwimmermagnetsystem und Folgemagnet wird dabei aufgehoben).
Der Signalausgang muß genau 0,1 MPa (1,0 bar) bzw. 0,02 MPa (0,2 bar) betragen. Bei Abweichungen Befestigung der Kurvenscheibe lösen. Markierung der Kurvenscheibe zentrisch mit anliegendem Lager bringen. Kurvenscheibe festziehen. Feinjustage über Nullpunktschraube.
5. Andere Einstellschrauben des Hebelsystems und des Transmitters sind im Werk eingestellt und lackiert und dürfen nicht verändert werden.
6. Mit der pneumatischen Einstellung des Meßbereichendwertes ist auch der Nullpunkt richtig, da bei der Kalibrierung im Werk Endwert und Nullpunkt exakt eingestellt wurden.
7. Drahtseil mit Folgemagnet ablassen und mit Magnetsystem des Schwimmers einkuppeln.
8. Anzeigegehäuse aufsetzen.
Einstellung ist beendet.



- 1. Kurvenscheibe
- 2. Drucklager
- 3. Nullpunktschraube

Technische Daten

Pneumatischer Transmitter WT 80

Zuluftdruck	0,14 MPa ± 0,01 MPa (1,4 bar ± 0,1 bar)
Luftverbrauch	480 l/h
Luftleistung	1800 l/h
Ausgang	0,02...0,1 MPa (0,2...1,0 bar [3...15 psi])
Linearitätsabweichung	± 0,5%
Hysterese	0,25%
Empfindlichkeit	0,1%
Umgebungstemperatur	-25 °C... +70 °C
Temperatureinfluß	0,03%/°C
Vordruckabhängigkeit	0,2%/0,01 MPa (0,1 bar)
Bürdencharakteristik bei 0,06 MPa (0,6 bar)	1,2% bei 300 l/h 3 % bei 600 l/h
Anschlüsse	Ermeto 6

5.3 Grenzwertsignalgeber TG 22

Zur Signalgabe bestimmter Niveauwerte können im Füllstandmeßgerät BM 51 bis zu 4 elektrische Grenzwertsignalgeber Typ TG 22 eingebaut werden.

Wir verwenden hierfür Schlitzinitiatoren Typ SJ 3,5-N, Fabrikat Pepperl & Fuchs. Sie sind angepaßt für Transistorverstärker mit eigensicherem Steuerstromkreis nach NAMUR bzw. DIN 19234. Ab Lager liefern wir Transistorverstärker WE/Ex-1 für einen und WE/Ex-2 für zwei Steuerstromkreise.

Einstellung

Die Grenzwerte, bei denen ein elektrisches Signal ausgelöst werden soll, sind frei einstellbar.

- Die Signalgabe erfolgt durch Schlitzscheiben, die in einen Schlitzinitiator eintauchen.
- Bei festgestelltem Meßrad lassen sich die Schlitzscheiben gegeneinander drehen.
- Zur Auswertung des Signals müssen Meldeeinheiten (Hima, Pepperl & Fuchs, Siemens o. a.) eingesetzt werden. Standardmäßig liefern wir hierfür und für die Ex-Ausführung das Schaltrelais WE/Ex, Fabrikat Pepperl & Fuchs, Steuerstromkreis in Schutzart (EEx ib) II C, Schaltleistung des Relais-Ausgangs 500 VA, 4 A, 250 V.
- Zur Einstellung des Schaltpunktes ist zunächst das Anzeigesystem auf den Schaltpunkt zu stellen (Hochheben des Schwimmers oder Aufspulen des Seils), hierzu Anzeigegehäuse vom Führungsrohr abheben.

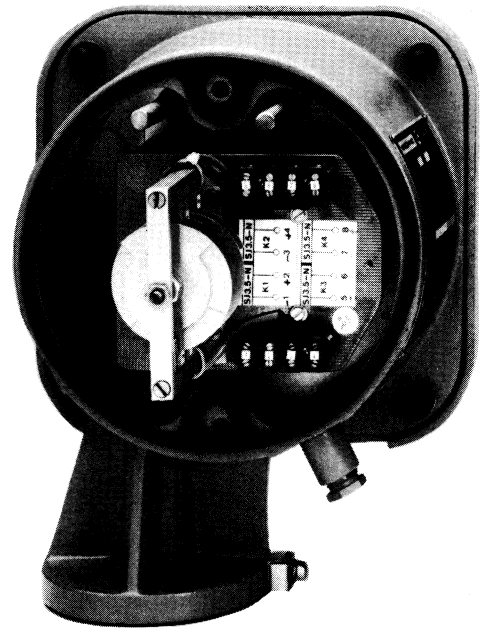
- Meßrad oder Drahtseil festhalten.
- Schlitzscheiben verdrehen bis zum Schaltpunkt. Schaltpunkt liegt genau in der Mitte des Schlitzinitiators, eventuelle Kontrolle mit angeschlossenen Relais.
- Einstellung beendet.
- Folgemagnet im Führungsrohr ablassen und einkuppeln.
- Anzeigegehäuse aufsetzen.

Funktion

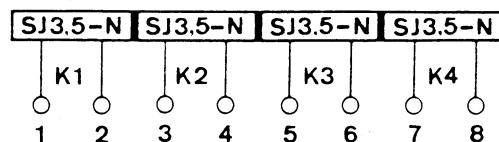
Typ TG 22 besteht aus dem Schlitzinitiator und dem getrennt zu montierenden Transistorverstärker. Beim Eintauchen der Schlitzscheibe in den Schlitzinitiator wird der elektrische Schwingkreis gedämpft und der Schaltimpuls ausgelöst.

Bei Anlagen im Ex-Bereich kann TG 22 ohne weiteres eingesetzt werden, allerdings muß der Transistorverstärker außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches montiert werden.

BM 51/.../K4...



Anschlußplan



Grenzwertsignalgeber

- 1. K 1 Klemmen 1,2
- 2. K 2 Klemmen 3,4
- 3. K 3 Klemmen 5,6
- 4. K 4 Klemmen 7,8

Technische Daten

Grenzwertsignalgeber TG 22

Nennspannung	8 V =
Stromaufnahme aktive Fläche frei	≅ 3 mA
aktive Fläche bedeckt	≅ 1 mA
Eigeninduktivität	160 µH
Eigenkapazität	40 nF
Umgebungstemperatur	-25 °C... +100 °C (bei Ex-Betrieb max. 60 °C)

Elektrische Kennwerte nach DIN 19234 bzw. NAMUR

5.4 Trennschaltverstärker

Wechselstromausführung AC

WE 77/Ex 1
WE 77/Ex 2

Gleichstromausführung DC

WE 77/Ex 1-G
WE 77/Ex 2-G

Die Trennschaltverstärker bestehen aus Netzteil, Transistor-schaltverstärker und Ausgangsstufe. Verschiedene Wirkungs-richtungen sind nach Tabelle durch Umstecken von Draht-

brücken möglich. Bei Wirkrichtung mit Leitungsbruchüberwachung wird der Leitungsbruch durch eine LED signalisiert.

WE 77/Ex 1, WE 77/Ex 1-G besitzt einen, WE 77/Ex 2, WE 77/Ex 2-G zwei eigensichere Steuerstromkreise nach DIN 19234 und NAMUR.

Die Steuerstromkreise sind von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in der Zündschutzart „Eigensicherheit“ zugelassen.

WE 77/Ex 1 und WE 77/Ex 2: [EEx ia] IIC oder [EEx ib] IIC unter der PTB-Nr. Ex - 79/2043 X.

WE 77/Ex 1-G und WE 77/Ex 2-G: [EEx ia] IIC oder [EEx ib] IIC unter der PTB-Nr. Ex - 81/2146 X.

	AC - Ausführung		DC - Ausführung		Eingang		Ausgang	Eingang		Ausgang
	WE77/Ex1	WE77/Ex2	WE77/Ex1-G	WE77/Ex2-G	Initiator	mech. Schalter	Relais	Initiator	mech. Schalter	Relais
ohne Leitungsbruchüberwachung	Brücke zwischen Kl. 3 + 4	Brücken zwischen Kl. 2 + 3 7 + 8	Brücke zwischen Kl. 1 + 3	Brücken zwischen Kl. 1 + 3 7 + 9	gedämpft	0 - Signal	abgefallen	ungedämpft	1 - Signal	angezogen
	Brücke zwischen Kl. 4 + 5	Brücken zwischen Kl. 3 + 4 6 + 7	Brücke zwischen Kl. 1 + 3	Brücken zwischen Kl. 1 + 3 7 + 9	gedämpft	0 - Signal	angezogen	ungedämpft	1 - Signal	abgefallen
mit Leitungsbruchüberwachung	ohne Brücke	ohne Brücken	Schalter Pos.1 ohne Brücke	Schalter Pos.1 ohne Brücken	gedämpft	0 - Signal (Reststrom < 150 µA)	angezogen	ungedämpft	1 - Signal	abgefallen
					gedämpft	kein Signal	abgefallen	ungedämpft	kein Signal	abgefallen

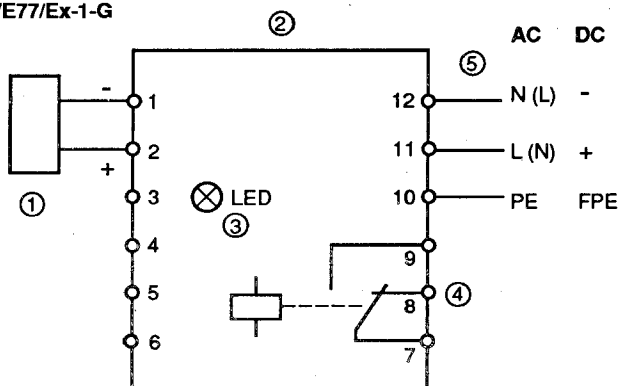
Anschlußdiagramme

- ① Initiator
- ② Trennschaltverstärker
- ③ LED für Leitungsbruchüberwachung
- ④ Relaisausgang
- ⑤ Hilfsenergie - AC: 230 (220) V ~
- DC: 15 bis 70 V =

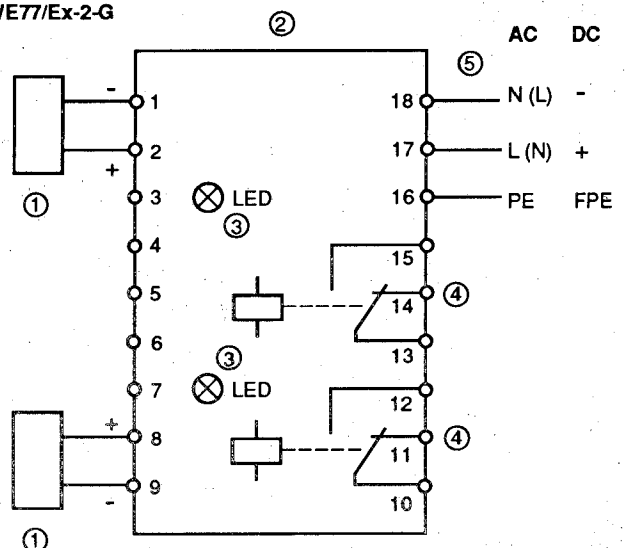
dargestellte Funktion

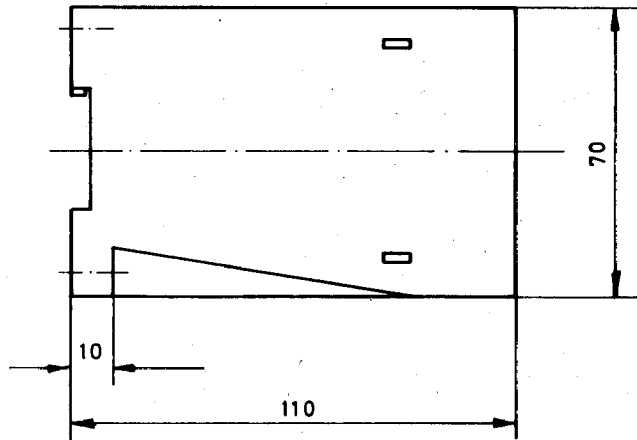
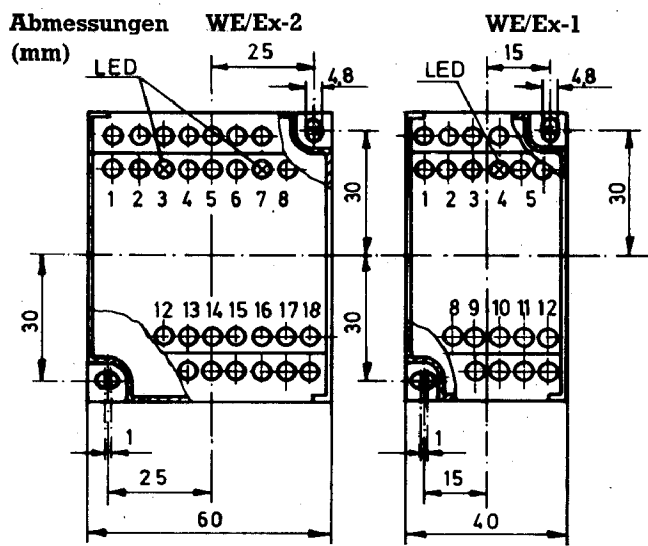
- mit Leitungsbruchüberwachung
- Relais abgefallen

WE77/Ex-1 WE77/Ex-1-G



WE77/Ex-2 WE77/Ex-2-G





Technische Daten

	Wechselstromausführung AC	Gleichstromausführung DC
Hilfsenergie		
Standard	230 V ~ + 6% (220 V ~ + 10%), - 10% (- 15%), 45 bis 65 Hz	
Sonderausführungen	24 V ~, 42 V ~, 110 V ~, 127 V ~	15 bis 70 V = (Oberwelligkeit ≤ 10% U _{ss})
Leistungsaufnahme	ca. 3,5 VA	≤ 6,3 W (abhängig von der Spannung)
Eingänge eigensicher nach:	DIN 19234 oder NAMUR	DIN 19234 oder NAMUR
Zündschutzkategorie	[EEx ia] IIC oder [EEx ib] IIC	[EEx ia] IIC oder [EEx ib] IIC
PTB-Nr.	Ex - 79/2043 X	Ex - 81/2146 X
Leerlaufspannung	8 V = (13,5 V =*) } Werte je	8 V = (12,7 V =*) } Werte je
Kurzschlußstrom	8 mA (31 mA*) } Stromkreis	8 mA (21 mA*) } Stromkreis
zul. äußere Induktivität*/Kapazität*		
[EEx ia] IIC	3 mH/230 nF } Werte je	2 mH/370 nF } Werte je
[EEx ib] IIC	31 mH/609 nF } Stromkreis	70 mH/800 nF } Stromkreis
Ausgänge nicht eigensicher		
Anzahl Schalter	WE 77/Ex 1: 1 Wechsler WE 77/Ex 2: 2 Wechsler	WE 77/Ex 1-G: 1 Wechsler WE 77/Ex 2-G: 2 Wechsler
Kontaktbelastung	~: 4 A/250 V/500 VA/cos φ = 0,7 =: 220 V/0,1 A; 60 V/0,6 A; 24 V/4 A	~: 4 A/250 V/500 VA/cos φ = 0,7 =: 220 V/0,1 A; 60 V/0,6 A; 24 V/4 A
Mechanische Lebensdauer	10 ⁷ Schaltspiele	10 ⁷ Schaltspiele
max. Schaltfrequenz	≤ 25 Hz	≤ 25 Hz
Anzugs-/Abfallverzögerung	ca. 20/10 ms	ca. 20/10 ms
Anzeige „Relais angezogen“	durch LED	durch LED
Gehäuse		
Werkstoff	Kunststoff NORYL SE O, selbstverlöschend	
Befestigung	Schnappbefestigung auf 35 mm Normschiene nach DIN 46277 oder Schraubbefestigung, Maße nach DIN 43604	
Anschluß	selbstöffnende Apparatklemmen, max. Querschnitt 2 * 1,5 mm ²	
Schutzart	IP 20, nach DIN 40050	
Klimaklasse	HUE, nach DIN 40040	
	Umgebungstemperatur -25 bis + 60%, relative Luftfeuchte max. 75%	

* Höchstwerte bei Betrieb in Ex-Anlagen
Bei Anschluß mechanischer Schalter ist der Eingang mit einem 10 kOhm Widerstand zu überbrücken.

6. Schwimmerauswahl

Nr.	Form	Abmessungen (mm)	Werkstoff	Einsetzbar bis		Meßstofftemperatur*		min. Dichte kg/l	Lagernummer
				max. Betriebsdruck bei 20°C in bar	(MPa)	min.	max.		
1	Linse	195 * 185 * 1	CrNi-Stahl 1.4571	6	(0,6)	- 160	+ 400	0,5	2.02236.00
2	Kugel	∅ 197 * 1.0	CrNi-Stahl 1.4571	15	(1,5)	- 160	+ 400	0,55	8.09772.00
3	Zylinder	∅ 190 * 180	Polypropylen**	4	(0,4)	+ 10	+ 60	0,4	8.08704.02
4	Zylinder	∅ 140 * 210	PVC**	4	(0,4)	- 40	+ 60	0,5	8.04813.03
5	Zylinder	∅ 140 * 200	Hartglas**	10	(1,0)	- 50	+ 200	0,9	8.08298.00

* Bei Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind die Werte der Konformitätsbescheinigung zu beachten!

** Nicht im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar!

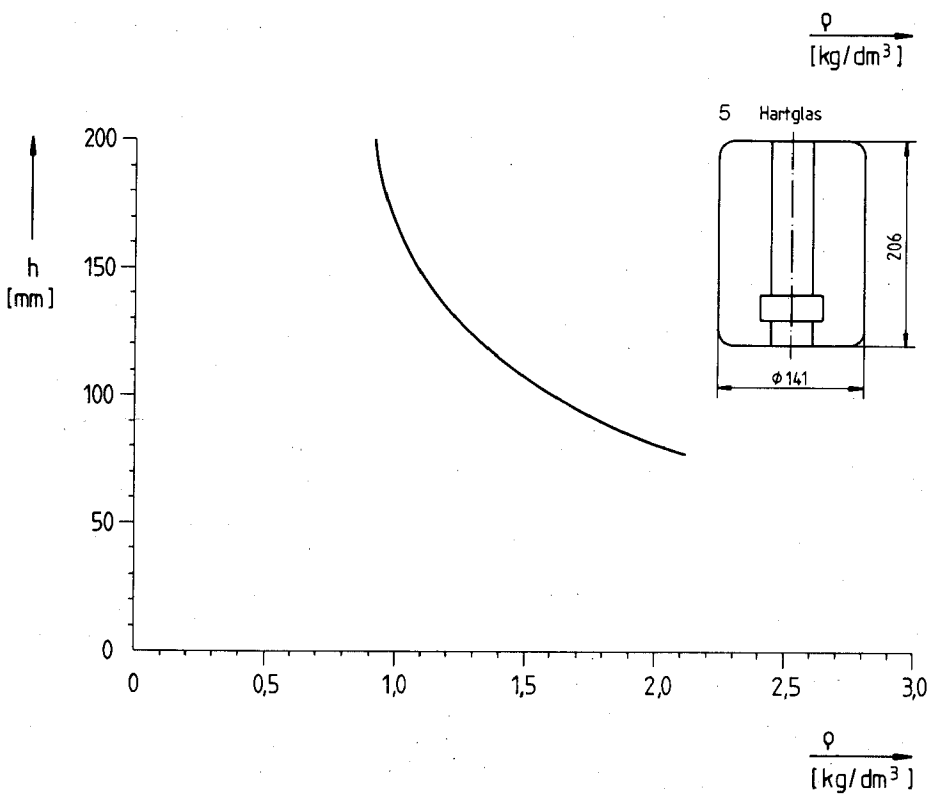
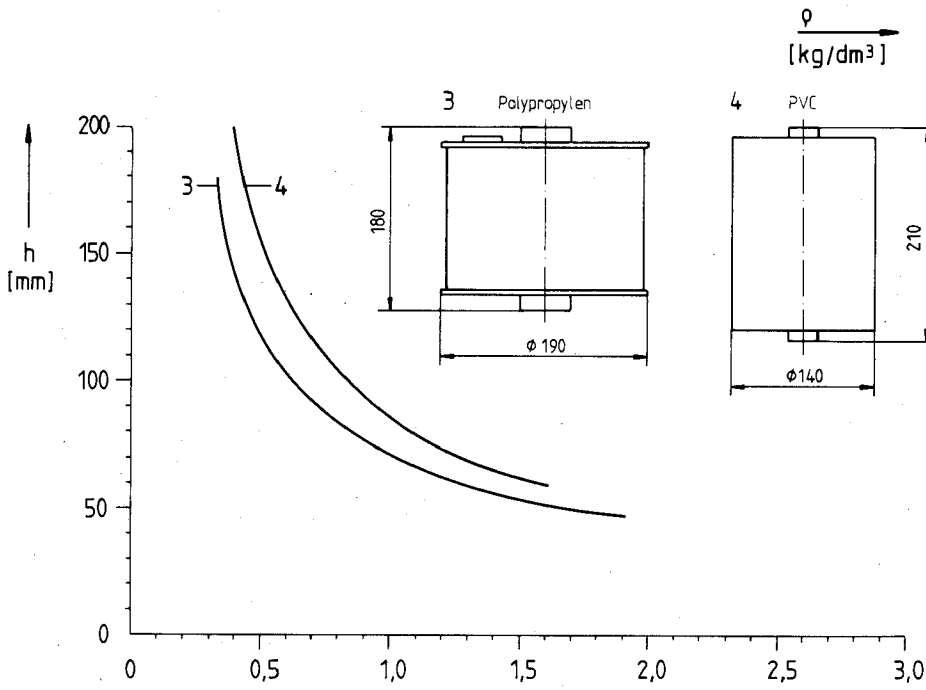
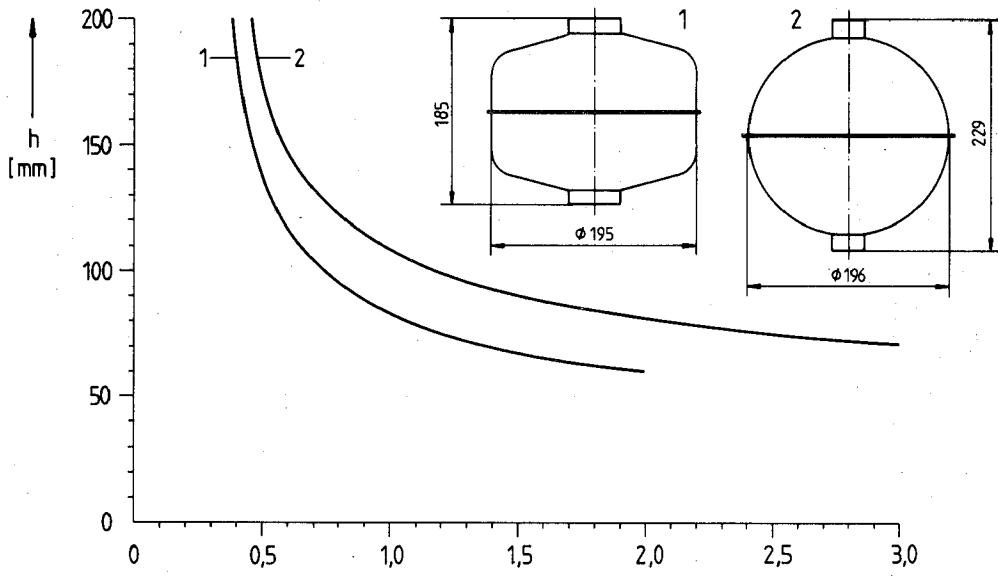
Achtung:

Der angegebene Betriebsdruck gilt nur für 20°C. Prüfdruck der Schwimmer = Betriebsdruck * 1.3. Bei Geräten mit behördlichen Zulassungen = Betriebsdruck * 1.5.

Schwimmerformen

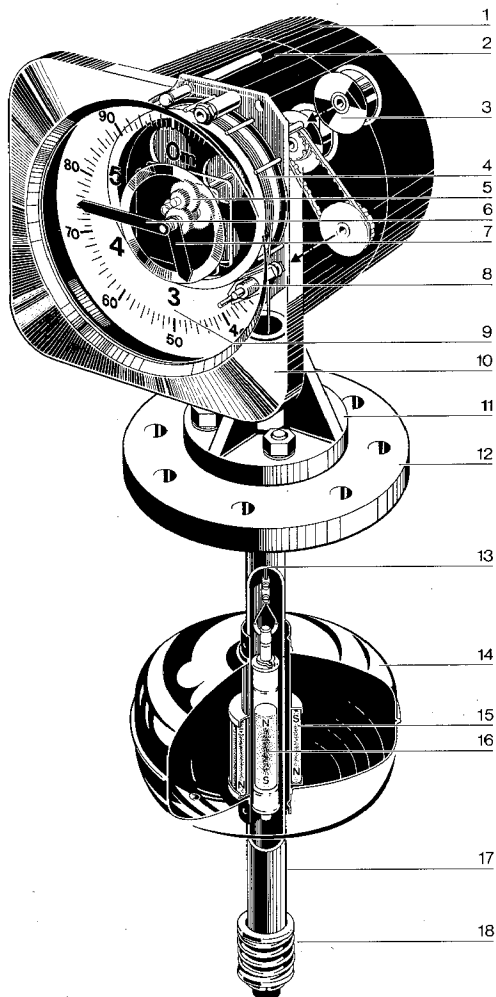
Die Kurven zeigen für jeden Schwimmer die Eintauchtiefe „h“ in Abhängigkeit von der Meßstoffdichte ρ.

Cr-Ni-Stahl 1.4571



7. Geräteaufbau

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1 Deckel, hinten | 10 Deckel mit Sichtscheibe |
| 2 Gehäuse | 11 Aufbauflansch |
| 3 Federmotor | 12 Anschlußflansch |
| 4 Meßrad | 13 Drahtseil |
| 5 Getriebe | 14 Schwimmer |
| 6 cm-Zeiger, groß | 15 Magnetsystem |
| 7 m-Zeiger, klein | 16 Folgemagnet |
| 8 Drahtseilführung | 17 Führungsrohr |
| 9 Skala | 18 Endbegrenzung |



Geräteausführungen

Bezeichnung	Führungsrohr
BM 51/NR Standard	CrNi-Stahl 1.4571, Rohr $\varnothing 28 \times 2$ Flansch DN 80, PN 10, Stahl CrNi-Stahl plattiert
BM 51/N-PTFE Polytetrafluorethylen	CrNi-Stahl 1.4301, Rohr $\varnothing 28 \times 2$ mit PTFE-Liner, 3 mm Flansch DN 50, PN 10, Stahl PTFE-Dichtfläche
BM 51/N-PP Polypropylen	CrNi-Stahl 1.4301, Rohr $\varnothing 28 \times 2$ mit PP-Rohr, Flansch DN 50, PN 10 Stahl mit PP-Dichtfläche

8. Auswechseln des Drahtseils

1. Flanschverbindung Anzeigegehäuse – Führungsrohr lösen.
2. Drahtseil mit Folgemagnet aus dem Führungsrohr herausziehen.
(Folgemagnet abgerissen: Seilende und Magnet mit Spezialfangvorrichtung herausholen. Die Fangvorrichtung kann von der Service-Abteilung bezogen werden.)
Drahtseil wird durch den Federmotor bis zur Endbegrenzung aufgespult.
3. Beide Gehäusedeckel abnehmen.
Beide Zeiger abnehmen.
Zifferblatt entfernen.
Eventuell vorhandene elektrische oder pneumatische Anschlußleitungen auf der Rückseite lösen.
Meßgetriebe aus dem Gehäuse nach Lösen der beiden Schrauben herausnehmen.
4. Drahtseil gegen die Kraft des Federmotors vom Meßrad bis zum Anschlag abziehen.
5. Stellung des Meßrades so wählen, daß durch die Bohrung in der Platine das verknotete Ende des Drahtseils zu sehen ist. Meßrad gegen Verdrehen sichern.
6. Mit Pinzette oder Haken den Knoten herausziehen und abschneiden. Den Rest des Seiles vom Meßrad abziehen.
7. Seilanzfang des neuen Drahtseils durch die Seilführung schieben und in das dafür vorgesehene kleine Loch im Meßrad von außen einfädeln, dann durch das Loch in der Platine ziehen und verknoten, überstehendes Drahtseilende abschneiden. Dann Knoten bis zum Anschlag in das Meßrad zurückziehen. Meßrad entsichern.
8. Drahtseil spult sich durch die Kraft des Federmotors selbsttätig auf das Meßrad auf. Dabei Seilablauf mit der Hand führen, um Schlaufenbildung zu vermeiden.
9. Ausreichende Seillänge auf das Meßrad aufspulen (eine Umdrehung = 0,4 m).
10. Ist genügend Seil aufgespult, Seil durch die Seilführung ziehen, Klemmstück aufsetzen und Drahtseil 0,5 m dahinter abschneiden. Meßgetriebe mit beiden Schrauben im Anzeigegehäuse festschrauben.
11. Drahtseilende durch den Flansch nach außen führen und Folgemagnet befestigen.
12. Bei zum Teil gefüllten Meßbehältern ist nach Inbetriebnahme Ziffer 3. vorzugehen. Vorhandene Füllstandshöhe an einer Meßplatte ablesen und auf die Anzeige übertragen.
Bei leeren Behältern ist nach Voreinstellmaß „V“ und Einstellen des Meßsystems vorzugehen.
13. Anzeigegehäuse auf Führungsrohr aufsetzen und festschrauben.
14. Beide Gehäusedeckel aufsetzen.

9. Technische Daten

Gerätetyp	Füllstand-Meßgerät BM 51
Meßbereich	max. 6 m
Meßstoff Viskosität Feststoffanteil Teilchengröße	Flüssigkeiten, auch Flüssiggase $\leq 100 \text{ MPa} \cdot \text{s}$ $\leq 100 \text{ g/l}$ $\varnothing \leq 200 \mu\text{m}$
Meßfehler	$\pm 3 \text{ mm}$ vom Meßwert
Betriebsdaten Max. Druck Meßstoffdichte Umgebungstemperatur	0,6 MPa (6 bar), Sonderausführung: 1,5 MPa (15 bar) 0,5 bis 3,0 kg/l -60 bis +120°C, Ausführung PP: max. +60°C Einschränkungen durch eingebaute Betriebsmittel beachten!
Meßstofftemperatur	-160°C bis +400°C
Anzeige Standard Sonderausführung	lineare Skale mit m/cm-Teilung m ³ - oder %-Teilung
Anschluß Standard Sonderausführung	Flansch DN 80, PN 10, nach DIN 2527 andere DN, Flansche nach DIN 2512 und anderen Normen
Gehäuse Werkstoff Schutzart nach DIN 40 050	Grauguß IP 55

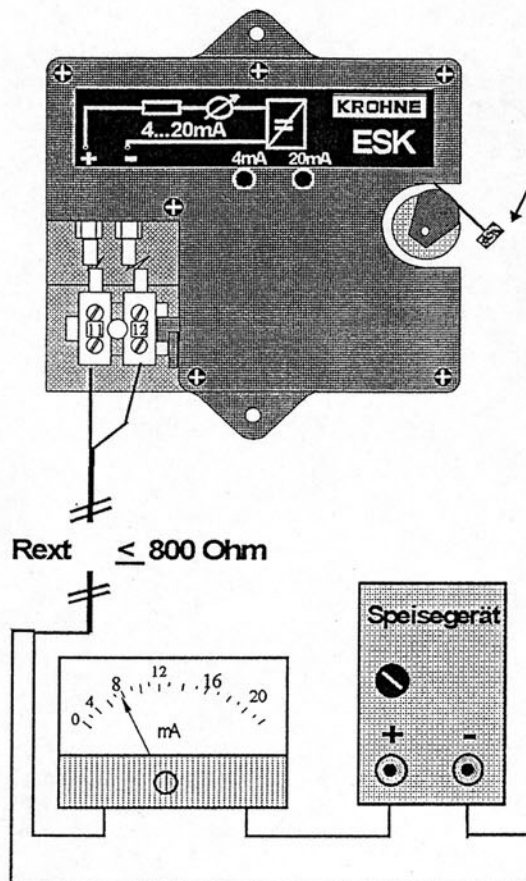
Achtung! Betriebsdaten des Schwimmers beachten!

10. Ersatzteilbestellung

Für die Ersatzteilbestellung sind folgende Angaben erforderlich:

1. Kommissions-Nr. des Füllstand-Meßgerätes (s. Typenschild)
2. Gerätetyp, Bauform, Nennweite (DN), Beschreibung, Bauteil (s. Ziff. 7. Geräteaufbau)
3. Werkstoffe

Einstellen des Stromausganges ESK in der BM 51



1 (Rändelschraube)

Der elektrische Anschluß erfolgt in Zwei-Leiter-Technik mit handelsüblichen Speisegeräten.

Klemme 11 + Ub (12,7 ... 30 Vdc)

Klemme 12 - Ub

Eine Vertauschung der Polarität führt nicht zum Ausfall, da der ESK einen Verpolungsschutz beinhaltet.

Die maximale Bürde Rext, bestehend aus Leitungswiderstand und in Serie geschalteten Verbrauchern, darf an einer Versorgungsspannung von Ub 30V den Wert 800 Ohm nicht überschreiten.

Einstellen des elektrischen Signalausganges

1. Erforderlich: Instrument 0 ... 20 mA.
2. Voreinstellmaß „V“ einstellen.
3. Den Meßumformer ESK nach oben gezeigtem Bild mit dem Instrument anschließen und in Betrieb nehmen.
4. Im Werk wurde der ESK wie bestellt auf den Meßbereich 0 .. 100% entsprechend 4,00 .. 20mA eingestellt. Diese Werte sind nicht identisch mit dem Endwert der Skala (z.B. Meßbereich 0..3,8m, Skalenendwert jedoch 6,0m.)
5. Die Anzeige ist um das Voreinstellmaß „V“ korrigiert und auf dieses Maß eingestellt. Dieses Maß beträgt z.B. 35cm. Um dieses Maß muß der ESK korrigiert werden.

Berechnungshilfe

Wie kann ich den Stromwert Iv für das Voreinstellmaß des ESK's errechnen?

Dazu benötige ich

- Voreinstellmaß $V =$ (z.B. 0,35m)
- 100% Wert des Meßbereiches $M_{100} =$ (z.B. 3,8m)

Formel: $I_v = (V / M_{100} * 16) + 4$ [mA]

Beispiel: $M_{100} = 3,8m$ $V = 0,35m$ dann ist $V / M_{100} = 0,0921$ dieses multipliziert mit 16 ergibt 1,473 plus 4 erhalte ich **5,47 mA**.

6. Mit der Rändelschraube 1 am Ringmagnet (siehe Zeichnung oben) wird nun dieser Wert eingestellt. (Nicht am 4mA Poti des ESK's)

Sollte der 100% Wert (hier als Beispiel) 3.8m = 20mA verändert werden, so ist dies leicht möglich:

- neuen 100% Wert (z.B. 4,0m) einstellen
- mit dem Poti 20mA am ESK 20,00mA nachstellen.

Der Linearitätsverlauf bleibt erhalten!