

Bild 1 Magnetisch Induktiver Durchfluss Sensor *mag-flux* MIS 1/D, MIS 2/15 und Flow probe

Anwendungsbereich

Die magnetisch-induktiven Durchflusssonden *mag-flux* MIS 1/D und *mag-flux* MIS 2/15 sind geeignet zur Geschwindigkeits- bzw. Durchflussmessung fast aller elektrisch leitenden Flüssigkeiten und bilden zu den bekannten Durchflusssensoren *mag-flux* A, *mag-flux* S und *mag-flux* F5 eine preisgünstige Variante zur Durchflussmessung.

Auf Grund des magnetischen Gleichfeldes sind die Sonden *mag-flux* MIS 1/D und *mag-flux* MIS 2/15 für mittlere Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 3 bzw. 10 m/s (9,84 bzw. 32,8 ft/s) und für eine Mindestleitfähigkeit von 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ einsetzbar. Temperatur, Druck, Dichte und Viskosität sind dabei ohne Einfluss auf das Messergebnis.

Die komplette Messeinrichtung besteht aus mindestens einer magnetisch-induktiven Sonde und einem zugehörigen Messumformer. Sie arbeiten nach dem Faraday'schen Induktionsgesetz, wonach in einem durch ein Magnetfeld bewegten Leiter eine elektrische Spannung induziert wird.

Der schwerpunktmäßige Anwendungsbereich der magnetisch-induktiven Messsonden *mag-flux* MIS 1/D und *mag-flux* MIS 2/15 liegt in den Branchen:

- Wasser und Abwasser
- Stahlindustrie
- Energiewirtschaft, Versorgungsbetriebe.

Anschluss und Arbeitsweise

Die Sonden arbeiten nach dem magnetisch-induktiven Messprinzip. Sie werden fertig kalibriert geliefert und können mit dem zugehörigen Messumformer für Gleichfeldtechnik auf den Durchflusswert in einer bestimmten Rohrleitung eingestellt werden. Voraussetzung für die Messung ist, wie bei herkömmlichen Durchflussmessern auch, eine Mindestleitfähigkeit des Messstoffes, der hier bei ca. 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ liegt.

Besondere Merkmale

- Sonden-Technik für fast alle Nennweiten und Materialien (ab DN 200 (8") bis DN 2000 (80"))
- Problemloser Einbau der Sonden, auch in bereits vorhandene Rohrleitungen
- schneller Austausch jederzeit möglich
- Sonde auch unter Betriebsbedingungen montier- bzw. austauschbar
- Problemlose Lagerhaltung von kalibrierten Sonden
- Sonde *mag-flux* MIS 1/D auch für stark verschmutzte Medien geeignet
- keine beweglichen Teile, daher äußerst wartungsarm
- Schutzart Standard IP 68/NEMA6 mit 5 m (16,4 ft) Festkabel
- Einsatz von max. 2 Sonden an 1 Messumformer möglich
- Preiswerte Durchflussmessung bei großen Rohrnennweiten

Einbauhinweise für Standardsonden

Die Sonden *mag-flux* MIS 1/D und *mag-flux* MIS 2/15 werden an einer Stelle mit möglichst gerader Ein- und Auslaufstrecke in die Rohrleitung eingesetzt. Dabei ist bei horizontalem Verlauf der Rohrleitung eine seitliche Montage im allgemeinen zweckmäßig. Die Montage erfolgt mit Hilfe eines mitbestellbaren Einbaustutzens, der so auf das Rohr zu schweißen ist, dass bei der Sonde

- *mag-flux* MIS 2/15 die Mitte des Messkanals und bei der Sonde
- *mag-flux* MIS 1/D die Mitte der Elektrodenflächen $0,12 \cdot d_i$ von der Rohrwand entfernt ist (d_i = lichter Rohrdurchmesser).

Aus hydraulischen Gesetzmäßigkeiten ergibt sich, dass der Ort der mittleren Strömungsgeschwindigkeit $0,12 \cdot d_i$ von der Rohrwand entfernt ist. Dies gilt, in guter Annäherung unabhängig von der Reynolds-Zahl, selbst bis in den Bereich laminarer Strömungen hinein.

Die gelieferten Einbaustutzen besitzen für die jeweiligen Rohrinneinheiten entsprechende Markierungen. Die Einbaustutzen besitzen 2 Arretierungsnocken, welche in die entsprechende Aussparungen der Sonden passen. Die Nocken müssen hierbei in Strömungsrichtung liegen. Damit ist die Lage der Sonde festgelegt. Bei der Sonde *mag-flux* MIS 1/D muss die Elektrodenachse 90° zur Strömungsachse, bei der Sonde *mag-flux* MIS 2/15 der Messkanal in Strömungsrichtung liegen, was ebenfalls an der Kennzeichnung (siehe Sondendeckel) während der Montage nachzuprüfen ist.

Siehe auch Systeminformation *mag-flux*

Verwendungshinweis

- Die Verantwortung für diese Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber. Es muss insbesondere sichergestellt sein, dass die ausgewählten Werkstoffe der medienberührten Teile des Messgerätes für die verwendeten Prozessmedien geeignet sind.
- Vor Austausch der Messsonde ist zu prüfen, dass das Gerät frei von gefährlichen Medien und Drücken ist.
- Das Gerät darf nur in den in der Betriebsanleitung angegebenen Druck und Spannungsgrenzen eingesetzt werden.
- Das Gerät erfüllt die Anforderungen nach Artikel 3 Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Die gefährlichsten zulässigen Medien sind Flüssigkeiten der Gruppe 1.
- Bei Oberflächentemperaturen $> 70^\circ\text{C}$ sollte eine Berührungsschutz vorgesehen werden. Der Berührungsschutz muss gestaltet sein, dass die max. zulässige Umgebungstemperatur am Gerät nicht überschritten wird.

Technische Daten *mag-flux* MIS 1/D

Anwendungsbereich	siehe Seite 1
Arbeitsweise und Einbau	siehe Seite 1
Messprinzip	getaktetes Gleichfeld (DC)
Eingang	
Einbau in Nennweiten	DN 500 (20") – DN 1000 (40") DN 1200 (48")– DN 2000 (80")
Messgenauigkeit	
Messabweichung (unter Referenzbedingungen)	± 3 % vom Messwert von 1 m/s bis 5 m/s
Referenzbedingungen	
• Messstofftemperatur	25 °C ± 5°C
• Umgebungstemperatur	25 °C ± 5°C
• Warmlaufzeit	30 min.
• Einbaubedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einlaufstrecke > 20 x DN • Auslaufstrecke > 10 x DN • Montage senkrecht zur Strömungsrichtung
• Messstoff	sauberes Wasser ohne Gas- und Feststoffanteile
• elektrische Leitfähigkeit	> 200 µS/cm
• Strömungsprofil	rotationssymmetrisch
Einsatzbedingungen	
Einsatzbedingungen	siehe Seite 1
<u>Betriebsbedingungen</u>	
max. Betriebstemperatur	max. 60°C / 140°F
Druckgrenzen	10 bar/ 145 psi
Schutzart	IP 68 / NEMA 6
<u>Messstoffbedingungen</u>	
Messstoffart	saubere und verschmutzte Messstoffe
Mindestleitfähigkeit des Messstoff	> 20 µS/cm
Fließgeschwindigkeitsbereich	
• kleinster Messbereich	0 - 1 m/s
• größter Messbereich	0 - 5 m/s
Konstruktiver Aufbau	
Bauform	abgesetzte Bauform mit 5m Kabel fest angeschlossen
Gewicht (ohne Einbaustutzen)	ca. 3 kg
Werkstoff des Sensors	
• Sensorkörper	PVC
• Elektroden	W. Nr. 1.4571 (316Ti)
• Dichtungen	Perbunan (Buna N)
Material des Einbaustutzen	Stahl, Edelstahl, PVC, PP

Technische Daten *mag-flux* MIS 2/15

Anwendungsbereich	siehe Seite 1
Arbeitsweise und Einbau	siehe Seite 1
Messprinzip	getaktetes Gleichfeld (DC)
Eingang	
Einbau in Nennweiten	DN 200 (8") – DN 400 (16") DN 500 (20")– DN 1000 (40")
Messgenauigkeit	
Messabweichung (unter Referenzbedingungen)	± 3 % vom Messwert von 1 m/s bis 10 m/s
Referenzbedingungen	
• Messstofftemperatur	25 °C ± 5°C
• Umgebungstemperatur	25 °C ± 5°C
• Warmlaufzeit	30 min.
• Einbaubedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einlaufstrecke > 20 x DN • Auslaufstrecke > 10 x DN • Montage senkrecht zur Strömungsrichtung
• Messstoff	sauberes Wasser ohne Gas- und Feststoffanteile
• elektrische Leitfähigkeit	> 200 µS/cm
• Strömungsprofil	rotationssymmetrisch
Einsatzbedingungen	
Einsatzbedingungen	siehe Seite 1
<u>Betriebsbedingungen</u>	
max. Betriebstemperatur	max. 100°C / 212°F
Druckgrenzen	20 bar (290 psi) / bis 50°C (122°F) 10 bar (290 psi) / bis 50°C (122°F)
Schutzart	IP 68 / NEMA 6
<u>Messstoffbedingungen</u>	
Messstoffart	saubere und verschmutzte Messstoffe
Mindestleitfähigkeit des Messstoff	> 20 µS/cm
Fließgeschwindigkeitsbereich	
• kleinster Messbereich	0 - 1 m/s
• größter Messbereich	0 - 10 m/s
Konstruktiver Aufbau	
Bauform	abgesetzte Bauform mit 5m Kabel fest angeschlossen
Gewicht (ohne Einbaustutzen)	ca. 1,5 kg
Werkstoff des Sensors	
• Sensorkörper	PVDF
• Elektroden	W. Nr. 1.4571 (316Ti)
• Dichtungen	Viton
• Flanschdeckel	W. Nr. 1.4571 (316Ti)
Material des Einbaustutzen	Stahl, Edelstahl, PVC, PP

Elektrischer Anschluss

Der Messumformer wird mit den Kabelenden der Messsonde gemäß Anschlussplan (Bild 2 und Bild 3) verbunden. Falls die Kabellänge der Sonde nicht ausreicht, kann das Sensorkabel im Zusammenhang mit einer Verteilerdose über 2 getrennte Kabel bis max. 30 m (98,4 ft) verlängert werden (siehe auch Messbedingungen).

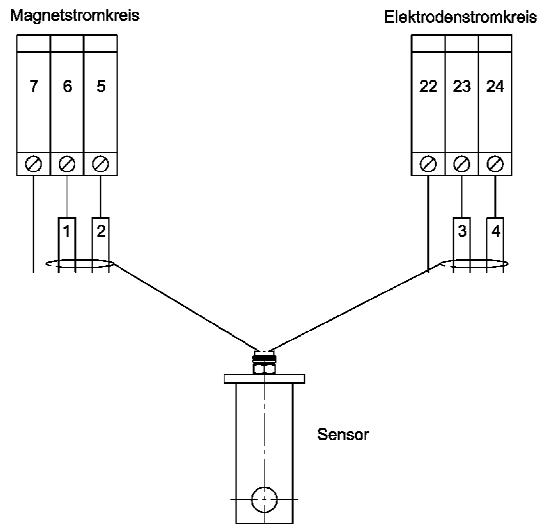


Bild 2 Elektrischer Anschluss einer Sonde

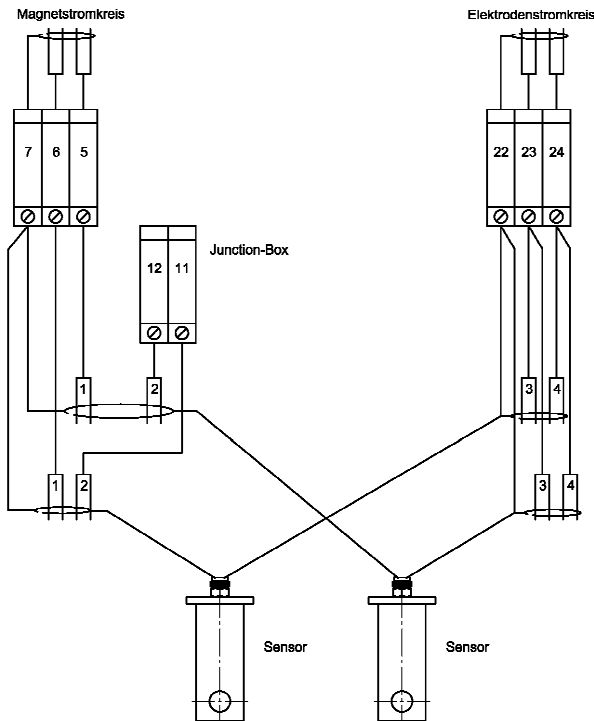


Bild 3 Elektrischer Anschluss von zwei Sonden
(Mittelwertbildung)

Messbedingungen

Voraussetzung für die Einhaltung der genannten Messtoleranzen sind:

1. Einbau der Messsonden gemäß Anleitung
2. Bei Sensor *mag-flux* S1 die Elektroden exakt senkrecht zur Strömungsachse, *mag-flux* S2 muss der Messkanal exakt in Strömungsrichtung bei Sensor stehen.
3. Der Einbau der Sonden erfolgt im Rohr an einer Stelle mit rotationssymmetrischem Strömungsprofil.

Hinweis:

Sind keine ausreichenden Ein- und Auslaufstrecken vorhanden, kann durch Verwendung von 2 Sonden des gleichen Typs über Mittelwertbildung eine bessere Genauigkeit erzielt werden. Hierbei müssen die Sonden exakt gegenüberliegend montiert sein. Die Sonden werden dann über eine Junction-Box (spezielle Verteilerdose) mit dem Messumformer verbunden. Die Weiterleitung der Signale erfolgt über zwei getrennte Kabel mit Abschirmung (Magnetstrom $2 \times 1,0 \text{ mm}^2$ ($2 \times 0,0016 \text{ inch}^2$), Elektrodenstrom $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ ($2 \times 0,0008 \text{ inch}^2$)). Wir empfehlen hierzu den Kabeltyp LiYCY.

Empfehlung:

Für Nennweiten $> \text{DN } 400$ ($> 16''$) wird die Verwendung von 2 gegenüberliegend montierten Sonden an einem Messumformer empfohlen.

4. Eingabe aller Sensorparameter in den Messumformer
5. Eingabe des lichten inneren Rohrdurchmessers in den Messumformer

Messbedingungen

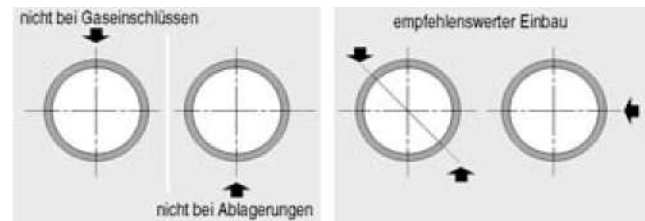


Bild 4 Einbaumöglichkeiten

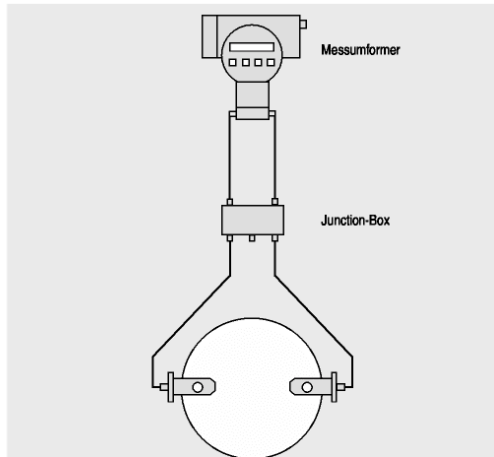
Ein- und Auslaufstrecken

Der ideale Einbauort für die Sonde ist eine Rohrleitung mit ausreichend gerader Rohrstrecke vor und hinter der Messstelle. Nach bisherigen Erfahrungen ist eine Einlaufstrecke von mind. 10 bis 15 x DN und eine Auslaufstrecke von mind. 5 bis 7 x DN erforderlich. Bei Extremfällen, wie z.B. bei T-Verzweigungen, halbgeschlossenen Ventilen oder Profilstörungen durch z.B. DIN-Krümmen, müssen die Einlaufstrecken verlängert (min. auf ca. $25 \times d_i$, d_i = lichter Rohrdurchmesser) bzw. Strömungsgleichrichter verwendet werden.

Reduzierung der Rohrleitung

Bei Reduzierungen der Rohrleitung sollte der Winkel Idealerweise $< 8^\circ$ sein. Messverfälschungen und Verwirbelungen in der Messebene werden somit vermieden. Ist der Winkel größer als 8° müssen die Ein- und Auslaufstrecken vergrößert bzw. sollten ebenfalls Strömungsgleichrichter verwendet werden.

M
S1 und S2



3

Bild 4 Einbau bei großen Nennweiten bzw. ungünstigen Strömungsverhältnissen

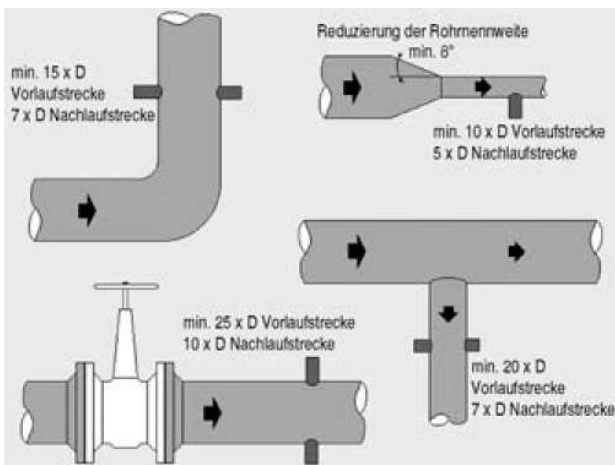


Bild 5 Anordnung von 2 Sensoren bei ungünstigen Strömungsprofilen

Strömungsprofil in der Rohrleitung

Liegt eine Strömungsunsymmetrie im Messrohr vor, können zur Einhaltung der Messgenauigkeit, bis zu 2 Sensoren an einem Messumformer betrieben werden (siehe Bild 3). Hierbei werden zur Mittelwertbildung die Magnetspulen der Sensoren in Reihe, die Elektrodenstromkreise parallel geschaltet.

Bei der Inbetriebnahme ist für jede der beiden Sensoren sicherzustellen, dass die Adern 3 (23) und 4 (24) so mit den Klemmen 23 und 24 verbunden werden, dass der zugehörige Messumformer positiven Durchfluss anzeigt.

Umrechnung der Sensorkonstante beim 2-Sondenbetrieb

Werden 2 Sensoren an einem Messumformer betrieben, muss zunächst aus den einzelnen Sensorkonstanten (CFH- oder C1-Wert) der Sensoren eine neue gemeinsame Sensorkonstante errechnet werden. Hierzu müssen die Sensorkonstanten der Sensoren addiert und durch den Faktor 2 geteilt werden. Die so errechnete neue Sensorkonstante muss dann in den Messumformer eingegeben werden

Inbetriebnahme

- Sensor gemäß Anschlussplan mit dem Messumformer verbinden
- Messumformer gemäß Anschlussplan mit dem Versorgungsnetz verbinden. Hierbei sind die entsprechenden Hinweise zu dem verwendeten Messumformer zu beachten
- Netzspannung einschalten Rohrleitung mit Medium füllen
- Sensorkonstanten CFH- und ZPH- bzw. C1-Wert im Messumformer einstellen
- Nennweite und Messbereichsendwert im Messumformer einstellen
- Gerät ist betriebsbereit und zeigt die mittlere Strömungsgeschwindigkeit bzw. den Durchfluss in der Rohrleitung an
- Sollte die Anzeige negativ sein, müssen die Adern 3 und 4 (Klemme 23 und 24) getauscht werden.

Überprüfung der Messsensoren

- Im ausgebauten und sauberen Zustand sollen die Messsonden u. a. folgende elektrische Eigenschaften aufweisen:
- Widerstand der Magnetspule (zwischen den Adern 1 und 2) ca. 8 bis 20Ω.
- Durchgangsverbindung sämtlicher Schirmleitungen mit der Masse der Sonde
- Durchgangsverbindungen der Elektroden zu den entsprechenden Aderenden (Ader 3 und 4)
- Isolationswiderstand zwischen den Elektrodenleitungen und den Spulenleitungen bei ca. 10 bis 20 MΩ
- Isolationswiderstand zwischen den Elektrodenleitungen 3 und 4 bei ca. 10 bis 20 MΩ
- Isolationswiderstand zwischen den Elektroden- bzw. Spulenleitungen gegen die Schirme 10 bis 20 MΩ.

mag-flux MIS 1/D

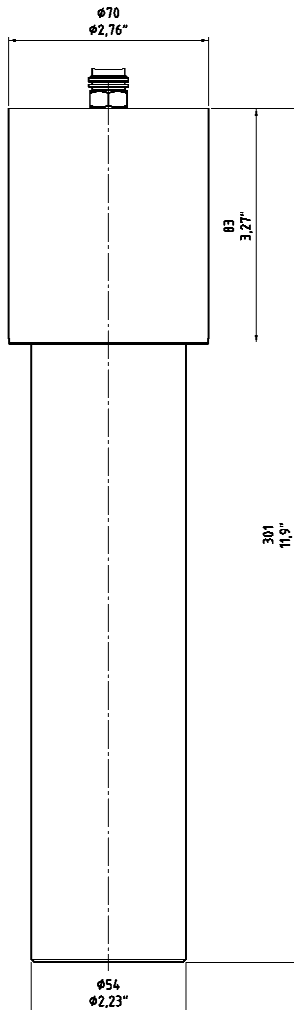


Bild 6 Sonde *mag-flux* MIS 1/D

Wichtige Hinweise zur Montage

Voraussetzung für eine geschwindigkeitsrichtige Anzeige ist, dass die angegebene Sensorkonstante (siehe Typenschild des Sensors) im Messumformer eingegeben wird.

Generell ist beim Einbau sowie bei der Parametrierung des Messumformers darauf zu achten, dass der lichte Rohrinne Durchmesser verwendet bzw. eingestellt wird.

Der Einbaustutzen des Sensors *mag-flux* MIS 1/D muss so auf der Rohrleitung montiert werden, dass die Mitte des Messkanals $0,12 \times d_i$ von der Rohrinne wand entfernt ist. (d_i = lichter Rohrinne Durchmesser)

Bei Anwendungen mit 2 Sonden müssen diese im Rohr gegenüberliegend montiert sein (siehe Bild 4).

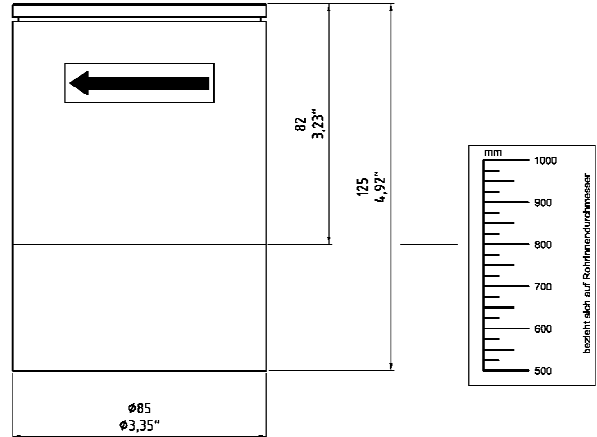


Bild 7 Einbaustutzen *mag-flux* MIS 1/D für DN 200/8" bis DN 400/16"; Skala zeigt Rohrinne Durchmesser"

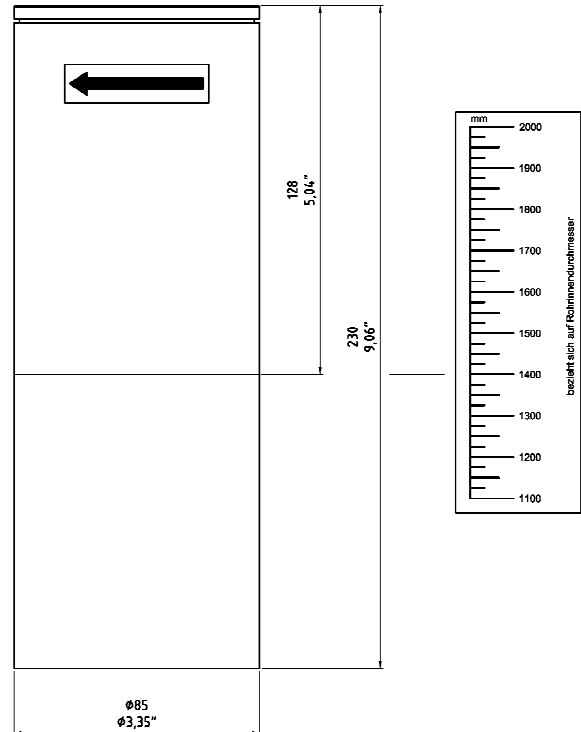


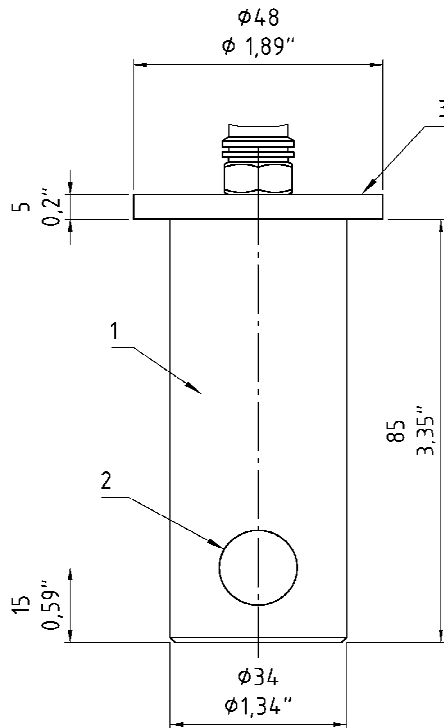
Bild 8 Einbaustutzen *mag-flux* MIS 1/D für DN 1100/44" bis DN 2000/80"; Skala zeigt Rohrinne Durchmesser"

Bezugspotential/ Erdungsmaßnahmen

Bei Kunststoffleitungen oder Leitungen mit elektrisch isolierender Auskleidung muss ein zusätzlicher Erdungsring in der Nähe der Sonde montiert und über ein Erdungskabel mind. 4 mm² (0,0062 in²) elektrisch mit dem Messumformer verbunden sein

Bei Stahl oder Edelstahlrohren ist keine zusätzliche Erdungsmaßnahme nötig. Der Messstoff ist über die Rohrleitung geerdet.

Baumaße mag-flux MIS 2/15



1. Sensorkörper
2. Sondenkanal 15mm
3. Flanschdeckel W. Nr. 1.4571

Bild 9 Sonde mag-flux MIS 1/D

Wichtige Hinweise zur Montage

Voraussetzung für eine geschwindigkeitsrichtige Anzeige ist, dass die angegebene Sensorkonstante (siehe Typenschild des Sensors) im Messumformer eingegeben wird.

Generell ist beim Einbau sowie bei der Parametrierung des Messumformers darauf zu achten, dass der lichte Rohrinne Durchmesser verwendet bzw. eingestellt wird.

Der Einbaustutzen des Sensors mag-flux MIS 2/15 muss so auf der Rohrleitung montiert werden, dass die Mitte des Messkanals 0,12 x di von der Rohrinne wand entfernt ist. (di = lichter Rohrinne Durchmesser)

Bei Anwendungen mit 2 Sonden müssen diese im Rohr gegenüberliegend montiert sein (siehe Bild4).

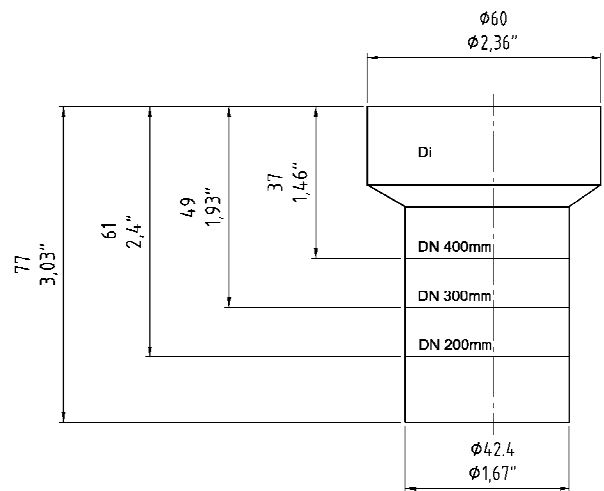


Bild 10 Einbaustutzen mag-flux MIS 2/15 für DN 200/8" bis DN 400/16"; Skala zeigt Rohrinne Durchmesser"

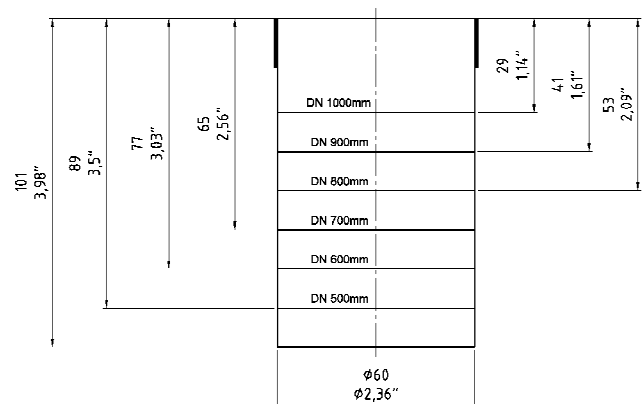


Bild 11 Einbaustutzen mag-flux MIS 1/D für DN 500/20" bis DN 1000/40"; Skala zeigt Rohrinne Durchmesser"

Bezugspotential/ Erdungsmaßnahmen

Bei Kunststoffleitungen oder Leitungen mit elektrisch isolierender Auskleidung muss ein zusätzlicher Erdungsring in der Nähe der Sonde montiert und über ein Erdungskabel mind. 4 mm² (0,0062 in²) elektrisch mit dem Messumformer verbunden sein

Bei Stahl oder Edelstahlrohren ist keine zusätzliche Erdungsmaßnahme nötig. Der Messstoff ist über die Rohrleitung geerdet.

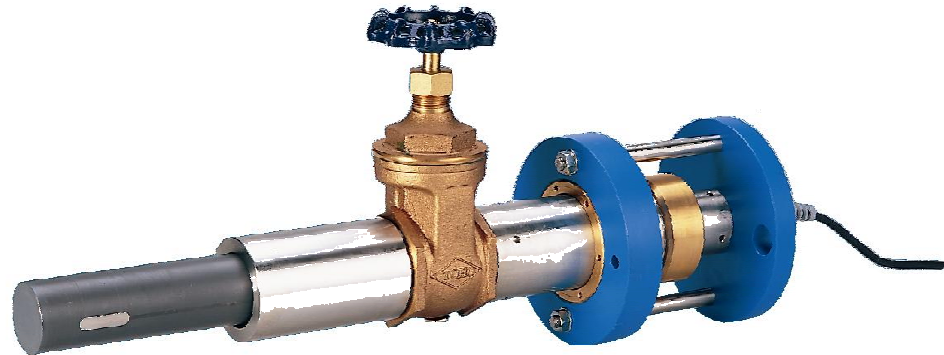


Bild 12 Sonde *mag-flux* MIS 1/D mit Wechselwerkzeug SMD3

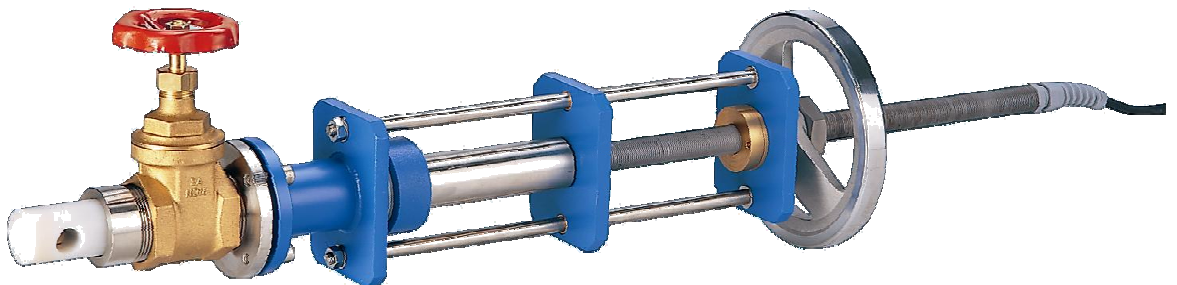


Bild 13 Sonde *mag-flux* MIS 2/15 mit Wechselwerkzeug SMD2

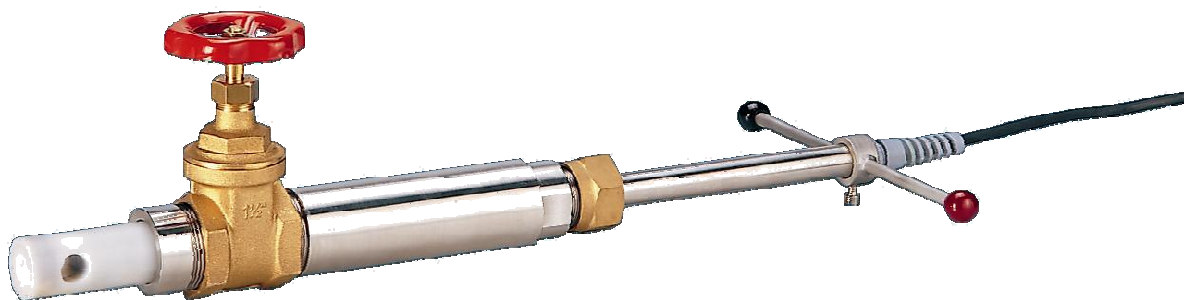


Bild 14 Sensor *mag-flux* MIS 2/15 Flow- Probe

Magnetisch-induktiver Durchfluss Sensor mag-flux Sonden

Bestelldaten

Magnetisch-induktiver Durchfluss Sensor mag-flux MIS 1/D

MAG5001-□□□00-0AAA0

Material Anschweisstützen

- ohne
- Stahl
 - DN 500 - 1000/ 20" - 40"
 - DN 1100 - 2000/ 44" - 80"
 - DN 2500 /100"
- Edelstahl
 - DN 500 - 1000/ 20" - 40"
 - DN 1100 - 2000/ 44" - 80"
 - DN 2500 /100"

0 A
1 A
2 A
3 A
1 B
2 B
3 B

Montagewerkzeug mit Anschweißstützen in Edelstahl

- ohne
- Sondenwerkzeug SMD 3 (für DN 500 - 1000)
- Sondenwerkzeug SMD 3 (für DN 1000 - 2000)

C
A
B

Bestelldaten

Magnetisch-induktiver Durchfluss Sensor mag-flux MIS 2/15

MAG5002-□□□00-0AAA0

Material Anschweisstützen

- ohne
- Stahl
 - DN 100 - 400/ 4" - 16"
 - DN 450 - 1000/ 18" - 40"
 - DN 1200 - 2000/ 48" - 80"
- Edelstahl
 - DN 100 - 400/ 4" - 16"
 - DN 450 - 1000/ 18" - 40"
 - DN 1200 - 2000/ 48" - 80"
- PE
 - DN 100 - 400/ 4" - 16"
 - DN 450 - 1000/ 18" - 40"
 - DN 1200 - 2000/ 48" - 80"
- PVC
 - DN 100 - 400/ 4" - 16"
 - DN 450 - 1000/ 18" - 40"
 - DN 1200 - 2000/ 48" - 80"

0 A
1 A
2 A
3 A
1 B
2 B
3 B
1 C
2 C
3 C
1 D
2 D
3 D

Montagewerkzeug

- ohne
- Sondenwerkzeug (für max. 2 bar)
- Sondenwerkzeug (für max. 16 bar)

C
A
B

Flow- Probe

- ohne
- Länge 500 mm
- Länge 700 mm
- Länge 1000 mm

0
2
3
4