



FM-01F

Magnetostriktiver Füllstandssensor



Features

- / Einfache Installation und Konfiguration
- / Vibrationsunempfindlich
- / 2-Leiter-Anschluss 4...20 mA
- / HART®-Protokoll optional
- / ATEX- und IECEx Zone 0
- / Bis zu 450°C
- / Bis zu 120 bar
- / Bis zu 15 Meter Einbaulänge
- / Einbaukits zur Abtrennung des Mediums
- / zusätzliche Trennschichtmessung

Beschreibung:

Ein Schwimmer, der einen Dauermagneten trägt, bewegt sich auf einem Gleitrohr vom Flüssigkeitsspiegel getragen auf und ab. In diesem Rohr ist ein magnetostriktiver Draht eingebaut, durch den die Elektronik kurze Stromimpulse sendet, die um sich herum ein ringförmiges Magnetfeld tragen. Trifft dieses Feld auf das statische Magnetfeld des Schwimmermagneten ist ein Torsionsimpuls die Folge, der sich mit Ultraschallgeschwindigkeit in Richtung Sensorkopf bewegt und hier erkannt wird. Die Zeit zwischen Aussenden des Stromes und Eintreffen des Impulses ist direkt proportional zur Entfernung des Schwimmers und somit zur Füllhöhe. Sie wird gemessen und in ein 4...20 mA-Stromsignal umgewandelt, welches am Ausgang des Gerätes zur Verfügung steht. Auf Anfrage kann der FM-01F auch zwei Schwimmer gleichzeitig abfragen und so zur zusätzlichen Trennschichtmessung über HART®-Protokoll eingesetzt werden, auch wenn an der Trennschicht eine Emulsionsschicht oder ein niedriger Unterschied im DK-Wert vorliegt.

Anwendung:

Der Sensor kommt überall dort zum Einsatz, wo die Füllhöhen selbst aggressiver Medien gemessen werden. Das magnetostriktive Messprinzip garantiert höchste Genauigkeit und, aufgrund seiner hermetisch dichten Edelstahlkonstruktion, eine gute Beständigkeit. Für Anwendungen in Flüssiggas, in extrem aggressiven Flüssigkeiten oder mechanisch stark beanspruchenden Umgebungen stehen Einbaukits zur Verfügung, die fest mit dem Behälter verbaut werden. In diese Armaturen wird der eigentliche Sensor lediglich von außen eingeschoben und hat keinen Kontakt zum Innenraum. Ausführungen mit Gleitrohren von zwölf Millimeter oder sechs Millimeter Durchmesser die mittig, seitlich oder um 90° abgewinkelt angeordnet sind und eine flexible Ausführung bis zu Einbaulängen von 15 Metern qualifizieren den FM-01F besonders für den Einsatz in der Chemie- und Pharmaindustrie, in biotechnischen Anlagen, sowie der Zellstoff-, Papier- und Nahrungsmittelindustrie, zumal der Sensor mit ATEX- und IECEx-Zulassung für Zone 0 geliefert werden kann.



Technische Daten:

Werkstoff Sondenkopf /	Edelstahl 1.4305
Werkstoff Sondenrohr /	Edelstahl 1.4571, (auf Anfrage Hastelloy® C4/C22 o. Titan)
Umgebungstemperatur /	-40...+85 °C
Durchmesser des Gleitrohrs /	FM-01F.12M: 12 mm FM-01F.12S: 12 mm FM-01F.06M: 6 mm FM-01F.06S: 6 mm FM-01F.90G: 12 mm FM-01F.FLEX: 12 mm o. 13 mm (abhängig von der Sondenlänge)
Min.-Prozessanschluss /	FM-01F.12M: G3/8" oder Fl. DN25 FM-01F.12S: n.a. FM-01F.06M: G1/4" FM-01F.06S: G1/4" FM-01F.90G: G3/8" FM-01F.FLEX: G3/8"
Genauigkeit /	FM-01F.12M: Standard: ±0,5 mm o. ±0,025 % Präzision: ±0,3 mm o. ±0,010 % (Präz. nur bei Normaltemperatur NT) FM-01F.12S: Standard: ±0,5 mm o. ±0,025 % FM-01F.06M: Standard: ±0,75 mm o. ±0,025 % FM-01F.06S: Standard: ±0,75 mm o. ±0,025 % FM-01F.90G: Standard: ±0,75 mm o. ±0,025 % FM-01F.FLEX: Standard: ±2,0 mm o. ±0,025 %
Auflösung /	0,1 mm (HART®)
mögliche Einbaulängen /	FM-01F.12M: 100 mm bis 6000 mm (Höchsttemperaturlösung HH bis 3000 mm) FM-01F.12S: 200 mm bis 6000 mm (Höchsttemperaturlösung HH bis 3000 mm) FM-01F.06M: 100 mm bis 1000 mm FM-01F.06S: 100 mm bis 1000 mm FM-01F.090G: 150 mm bis 1000 mm FM-01F.FLEX: 1500 mm bis 10000 mm (bis 15000 mm auf Anfrage)

Druck /	FM-01F.12M: -1...+120 bar (20°C) -1...+95 bar (250°C) -1...+82 bar (450°C) FM-01F.12S: n.a. FM-01F.06M: -1...+16 bar (125°C) FM-01F.06S: -1...+16 bar (125°C) FM-01F.90G: -1...+120 bar (20°C) FM-01F.FLEX: -1...+2 bar (85°C)
Temperatur /	FM-01F.12M: Normaltemperatur -40...+125°C Hochtemperatur -40...+250°C Höchsttemperatur -40...+450°C Niedertemperatur -65...+125°C FM-01F.12S: Normaltemperatur -40...+125°C Hochtemperatur -40...+250°C Höchsttemperatur -40...+450°C Niedertemperatur -65...+125°C FM-01F.06M: Normaltemperatur -40...+125°C FM-01F.06S: Normaltemperatur -40...+125°C FM-01F.90G: Normaltemperatur -40...+85°C FM-01F.FLEX: Normaltemperatur -40...+85°C
Option /	Niedertemperatur -200...+85°C (nur Steckeranschluss, nur -1...+3 bar, auf Anfrage)

Elektrische Daten:

Versorgung /	8...30 VDC
Versorgung Ex /	10...30 VDC
Stromausgang /	4...20 mA, 2-Leiter (optional HART®), Fehlermodus gem. NAMUR NE43
HART®-Funktion /	Schwimmerpos. in mm, cm, m, inch oder Fuß, Position eines zweiten Schwimmers, Trennschicht (Differenz der Schwimmer), Sensorstatus, Konfiguration
Schutzart /	IP68
El. Anschluss /	Kabelverschraubung M16 x 1,5 für Kabeldurchmesser 5...10 mm, Stecker M12 oder Conduitver-kabelung mit Innengewinde 1/2-NPT oder M20 x 1,5



Ausführungen und Einbaukits:

FM-01F Magnetostriktiver Füllstandssensor

Die Standardausführung des FM-01F verfügt über ein mittig angeordnetes Gleitrohr von 12 mm Durchmesser und einen Schwimmer, der gemäß Schwimmertabelle aufgrund von spezifischem Gewicht des Mediums und Beständigkeit gegenüber dem Medium ausgewählt wird. Montiert wird dieser Sensor über eine Schneidringverschraubung mit Edelstahl-Schneidring bis zu 40 bar oder eine Klemmringverschraubung mit PTFE-Klemmring bis zu 1,5 bar und ist so in der Eintauchtiefe verstellbar.

Für höhere Prozessdrücke wird der FM-01F mit einem hermetisch verschweißten Gewinde- oder Flanschanschluss geliefert und kann so bis zu 120 bar eingesetzt werden. Für beengte Platzverhältnisse steht eine Variante mit um 90° abgewinkeltem Gleitrohr zur Verfügung, eine Montage am Magnetklappenanzeiger (z.B. Profimess MA-400) ermöglicht die Ausführung mit seitlich angeordnetem Gleitrohr, bei der der FM-01F mit Rohrschellen eng an das Bezugsgefäß des Magnetklappenanzeigers gelegt wird und so den innenliegenden Schwimmer erfasst. Einsätze in kleinen Laborbehältern mit wenig Montageaum werden durch die Variante des FM-01F mit 6 mm Gleitrohr ermöglicht, welches je nach Anforderung mittig oder seitlich angeordnet sein kann.

Bei besonders hohen Behälter können keine Messgeräte mit starren Gleitrohren mehr eingesetzt werden, da diese zum einen nicht mehr auf LKW transportiert werden können, aber auch der Montageaufwand sehr hoch ist. In diesem Fall bietet die Variantenauswahl des FM-01F die flexible Ausführung FLEX. Der Sensor wird zum Transport einfach auf- und zur Installation wieder abgerollt, so dass Einbaulängen bis zu 15 Meter erreicht werden können. Ein Beschwergewicht am Ende der Sonde sorgt für eine gespannte Position der Sonde, so dass sich der Schwimmer frei bewegen kann.

Funktion:

Ein als Zubehör erhältliches Einbaukit für den FM-01F besteht aus einem Mantelrohr mit Prozessanschluss und Schwimmer. Es wird im Behälter installiert und der magnetostriktive Messwertgeber von außen eingeführt. Der FM-01F erfasst nun den Magneten des innenliegenden Schwimmers durch die Rohrwandung des Einbaukits hindurch und misst so die Füllhöhe der Flüssigkeit im Inneren. Dabei kommt der FM-01F nicht mit dem Medium in Kontakt.

Aggressive Flüssigkeiten:

Zur Erfassung der Füllhöhe aggressiver Flüssigkeiten steht das Einbaukit aus PP oder PVDF zur Verfügung. Die zu messende Flüssigkeit kommt hier ausschliesslich mit dem gewählten Kunststoff in Kontakt.

Bewegliche Behälter:

Einbaukits bieten eine optimale Lösung für Anwendungen, bei denen Behälter oder Fässer vom Lieferanten zum Kunden geliefert werden. Der Füllstand kann hier sowohl auf der Lieferantenseite beim Befüllen, als auch auf der Kundenseite beim Entleeren überwacht werden, ohne dass der Behälter geöffnet werden muss.

Drucktanks:

Bei Verwendung eines Einbaukits befindet sich der FM-01F im nicht druckbeaufschlagten Bereich. Eine Druckprobe kann somit ohne den montierten FM-01F durchgeführt werden. Der Geber kann nachträglich installiert oder ausgetauscht werden, ohne den Behälter noch einmal zu öffnen.



Einbaukits:

Einbaukit für LPG-Tanks

Länge /	150 mm bis 4500 mm
Material /	Edelstahl 1.4571
Temperatur /	-40. . .+85 °C
Druck /	max. 16 bar
Produktschwimmer /	Zylinder 40 x 120 mm Buna®
spez. Gewicht /	> 0,45 g/cm ³

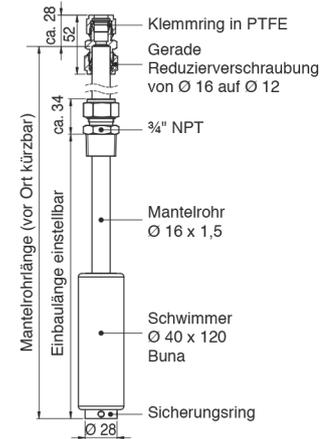
Heavy-Duty Einbaukit

Länge /	1000 mm bis 6000 mm
Material /	Edelstahl 1.4571
Gleitrohr Ø /	18 x 2 mm
Prozessanschluss /	verschweißter Flansch oder Gewinde
Temperatur /	-40. . .+450°C
Druck /	max. 60 bar
Produktschwimmer /	nach Auftrag
spez. Gewicht /	nach Auftrag

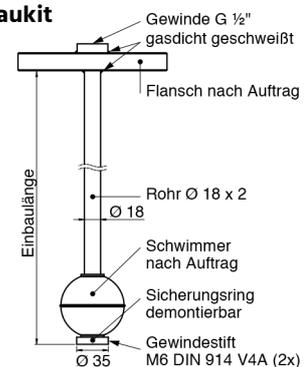
Kunststoff-Kit aus PVC, PP oder PVDF

Länge /	150 mm bis 5000 mm
Material /	PP oder PVDF, (PVC auf Anfrage)
Gleitrohr Ø /	16 mm
Prozessanschluss /	Gewinde G2" oder G3" Flansch DN65 bis DN100
Temperatur /	Polypropylen: -20. . .+85°C PVDF: -20. . .+100°C PVC: -20. . .+60°C
Druck /	max. 1 bar
Produktschwimmer /	Zylinder 55 x 69 mm
spez. Gewicht /	> 0,82 g/cm ³

LPG-Einbaukit



Heavy-Duty-Einbaukit



Kunststoff-Einbaukit

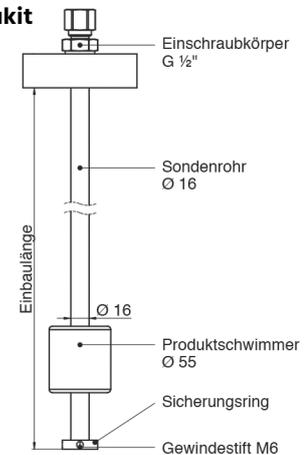
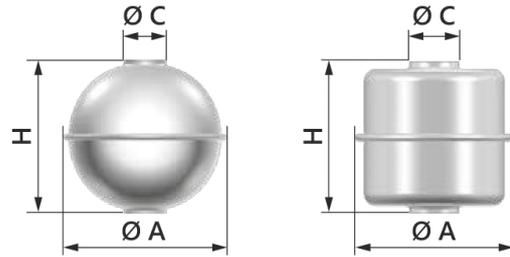




Tabelle Schwimmer:

Je nach Anwendungsfall sind unterschiedliche Schwimmertypen erhältlich. Der zur berührungslosen Übertragung des Füllstandes notwendige Ringmagnet ist innerhalb des Schwimmers verbaut und somit nicht medienberührt. Die Auswahl des Schwimmers ist Abhängig von den Prozessbedingungen (Medium, Druck und Temperatur).



Mediendichte	Grenzdichte	Temperaturbereich	Betriebsdruck max.	Maß A (mm)	Maß H (mm)	Maß C (mm)	Form*	Typ
Edelstahl 1.4571								
≥ 0,95 g/cm ³	< 0,85 g/cm ³	-200...+250°C	50 bar	43,0	40,0	15,0	K	KE01
≥ 0,85 g/cm ³	< 0,75 g/cm ³	-200...+250°C	20 bar	43,0	40,0	15,5	K	KE02
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	40 bar	52,0	52,0	15,5	K	KE03
≥ 0,60 g/cm ³	< 0,50 g/cm ³	-200...+250°C	20 bar	52,0	49,0	15,5	K	KE04
≥ 0,45 g/cm ³	< 0,36 g/cm ³	-40...+250°C	25 bar	83,0	82,0	15,0	K	KE05
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	16 bar	43,0	43,0	15,5	Z	ZE01
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	5 bar	29,5	40,0	12,5	Z	ZE02
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	1 bar	29,5	40,0	12,5	Z	ZE03
≥ 0,78 g/cm ³	< 0,67 g/cm ³	-20...+100°C	16 bar	27,0	31,0	10,0**	Z	ZE04
Edelstahl 1,4571 mit Kegelfeder zur Restmengenbestimmung								
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	16 bar	43,0	43,0	15,5	Z	ZEF01
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	5 bar	29,5	40,0	12,5	Z	ZEF02
≥ 0,78 g/cm ³	< 0,67 g/cm ³	-20...+100°C	16 bar	27,0	31,0	10,0**	Z	ZEF03
Edelstahl 1,4571 Präzisionsschwimmer								
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	drucklos	54,0	31,0	13,0/23,4	Z	ZEP01
Titan								
≥ 0,50 g/cm ³	< 0,40 g/cm ³	-200...+250°C	20 bar	50,0	48,0	15,4	K	KT01
≥ 0,40 g/cm ³	< 0,30 g/cm ³	-40...+125°C	25 bar	83,0	81,0	15,0	K	KT02
≥ 0,50 g/cm ³	< 0,42 g/cm ³	-40...+125°C	25 bar	98,0	96,0	23,0	K	KT03
≥ 0,69 g/cm ³	< 0,59 g/cm ³	-200...+450°C	200 bar	60,0	59,0	14,5	K	KT04
Hastelloy® C 276								
≥ 0,70 g/cm ³	< 0,60 g/cm ³	-200...+250°C	10 bar	46,0	48,0	15,2	Z	ZH01
BUNA®								
≥ 0,45 g/cm ³	< 0,38 g/cm ³	-40...+80°C	16 bar	40,0	120,0	18,0	Z	ZB01
≥ 0,45 g/cm ³	< 0,38 g/cm ³	-40...+80°C	16 bar	30,0	45,0	13,0	Z	ZB02
Kunststoffschwimmer (POM mit Graphit)								
≥ 0,65 g/cm ³	< 0,55 g/cm ³	-40...+80°C	1 bar	55,0	14,0	12,5	T	TP01

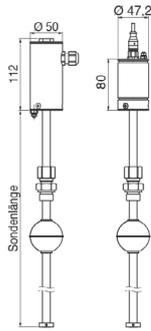
** nur für Ausführung FM-01F.06M und FM-01F.06S

* K = Kugel; Z = Zylinder; T = Teller

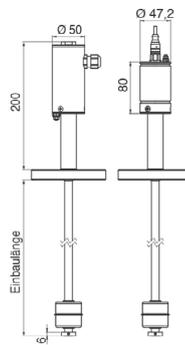


Abmessungen in mm:

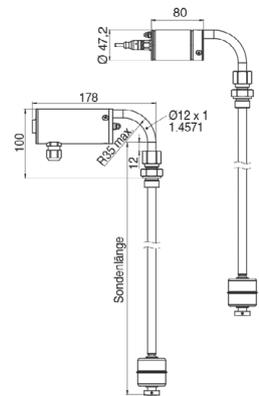
FM-01F.12M - Gewindeausführung



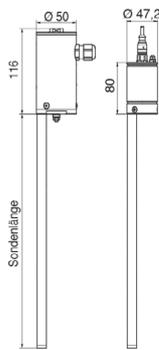
FM-01F.12M - Flanschausführung



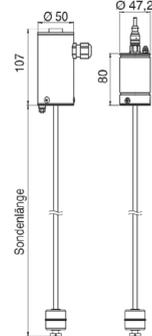
FM-01F.90G - Winkelausführung



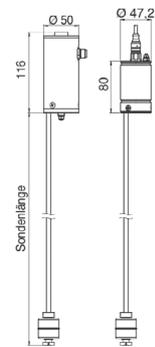
FM-01F.12S - Bypassausführung



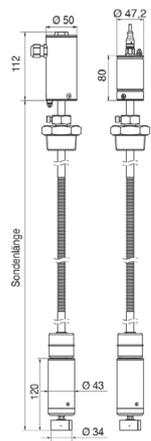
FM-01F.06M - 6 mm mittig



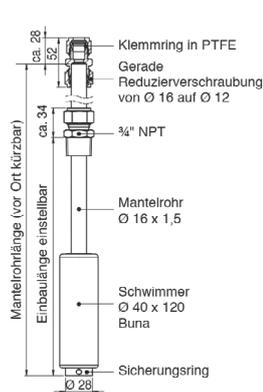
FM-01F.06S - 6 mm seitlich



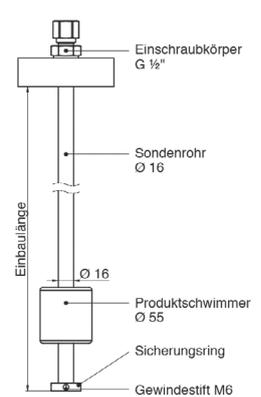
FM-01F.FLEX - flexible Ausführung



Einbaukit für LPG-Tanks



Einbaukit aus PP oder PVDF



Heavy-Duty Einbaukit

