



**KSR Füllstands-Sensoren
(hochauflösend)
- magnetostriktiv -**

1012-1





KSR KUEBLER
Niveau-Messtechnik AG

69439 Zwingenberg
Germany
Tel ++49 (0) 62 63 - 87 - 0
Fax ++49 (0) 62 63 - 87 99
info@ksr-kuebler.com
www.ksr-kuebler.com

KUBLER FRANCE S.A.
68700 Cernay

KSR KUEBLER (UK)
Level Measurement & Control Ltd.
Corwen, Denbigshire LL21 9PU

KSR KUEBLER (SCANDINAVIA)
2970 Hoersholm

KSR KUEBLER (ITALY)
Misura di Livello
24030 Brembate S.(BG)

KSR H&H Measurement BV (BENELUX)
5133 NE, Riel

OOO KSR KUEBLER RUS (RUS)
109428 Moskau

KSR KUEBLER (USA)
Level Control Products of America Inc.
Charlotte, NC 28273

KSR KUEBLER (SINGAPORE)
Level Measurement & Control Pte. Ltd.
Singapore 608609

SHANGHAI KSR KUEBLER
Automation Instruments Co. Ltd.
Shanghai / China

Zulassungen



ATEX 94/9/EC



PED 97/23/EC



Germany

Technischer Überwachungsverein
Südwestdeutschland e.V.



IBExU Institut für
Sicherheitstechnik GmbH



Physikalisch Technische
Bundesanstalt PTB



Bundesamt für Wehrtechnik
und Beschaffung



Germanischer Lloyd



Netherlands

KEMA



France
Laboratoire Central des
Industries Electriques



Bureau Veritas



Denmark
DEMKO



Norway
Det Norske Veritas



Russia
Gosgortekhnadzor OGS Oil & Gas Safety



GOST Permission to use Pattern Approval/EX



USA
Factory Mutual Research Corporation

Inhalt

KSR Füllstands-Sensoren

Beschreibung	4
Typschlüssel	5

KSR Füllstands-Sensoren

Edelstahl 1.4571	6
Nahrungsmittel-Ausführung	7
Pharma-Ausführung	8
PVC, Polypropylen, PVDF	9
Edelstahl E-CTFE-beschichtet	10
Edelstahl PTFE-ummantelt	10
Bypass-Ausführung	11
Schwimmerausführungen	12
Max. Gleitrohrängen für FFG-...-Ex	13
Qualität bei KSR KUEBLER	14

KSR Füllstands-Sensoren

Hochgenaue Füllstandsmessung für flüssige Medien nach dem magnetostriktiven Messprinzip

Die KSR Füllstands-Sensoren FFG-T... dienen als Messwertaufnehmer zur kontinuierlichen Füllstandserfassung von Flüssigkeiten und basieren auf der Positionsbestimmung eines Magnetschwimmers nach dem magnetostriktiven Prinzip.

Der Messvorgang wird durch einen Stromimpuls ausgelöst. Dieser Strom erzeugt längs eines im Sondenrohr gespannten Drahtes (1) aus magnetostriktivem Material ein zirkulares Magnetfeld (3). An der zu messenden Stelle (Flüssigkeitspegel) ist ein Schwimmer mit Permanentmagneten (4) als Positionsgeber eingesetzt. Dieses Magnetfeld des Schwimmers tordiert den Draht.

Die Überlagerung beider Magnetfelder löst im Draht eine mechanische Welle (5) aus. Diese wird am Drahtende im Sensorgehäuse (2) von einem piezokeramischen Umformer in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Laufzeitmessung ermöglicht es, den Ausgangspunkt der mechanischen Welle und damit die Schwimmerposition, mit hoher Genauigkeit zu bestimmen.

Technische Vorteile

Das einfach wirkende Funktionsprinzip ermöglicht ein sehr großes Anwendungsspektrum.

Konstante Erfassung der Füllstandshöhen, unabhängig von physikalisch – chemischen Zustandsänderungen der Medien wie: Schaumbildung, Leitfähigkeit, Dielektrikum, Druck, Vakuum, Temperatur, Dämpfe, Kondensationsniederschlag, Blasenbildung, Siedeeffekte, Dichteänderung.

Signalübertragung über große Distanzen.

Einfache Montage und Inbetriebnahme, einmaliger Abgleich, kein Nachkalibrieren erforderlich.

Trennschichtmessung und Gesamtfüllstand ab Δ -Dichte $\geq 50 \text{ kg/m}^3$.

Einsatzgrenzen:

T = -200°C bis $+200^\circ\text{C}$

P = Vakuum bis 100 bar

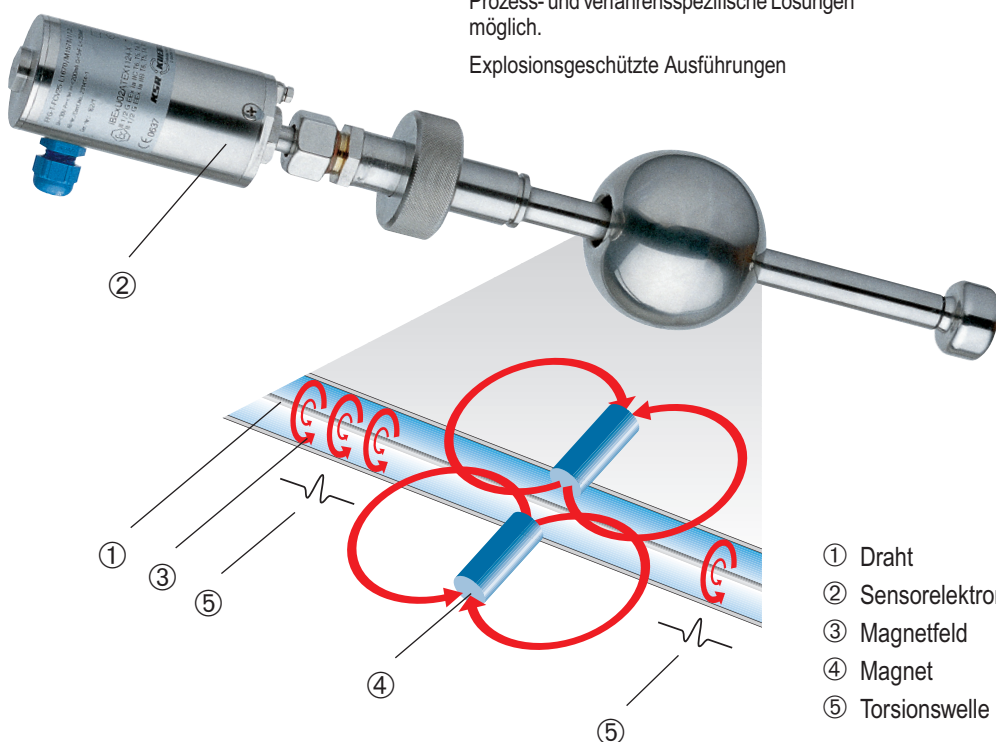
$\rho \geq 400 \text{ kg/m}^3$

Hohe Verfügbarkeit korrosionsfester Werkstoffe, ermöglicht den Einsatz in allen Industriebereichen:

Chemie, Petrochemie, Erdgas, Pharmazie, Off-Shore, Schiffbau, Kraftwerke, Energieanlagen, Maschinenbau, Prozesswasseraufbereitung, Trinkwasseraufbereitung, Getränke- und Lebensmittelindustrie.

Prozess- und verfahrensspezifische Lösungen möglich.

Explosionsschutzfähige Ausführungen



- ① Draht
- ② Sensorelektronik
- ③ Magnetfeld
- ④ Magnet
- ⑤ Torsionswelle

Typschlüssel

Code			
1	Grundtyp		
	FFG		
2	Ausführung		
	T	Sensorgehäuse Edelstahl	
3	Prozessanschluss		Werkstoff (Prozessanschluss)
	.../... R NPT MR F FC IS	Einschraubgewinde nach unten (DIN) Einschraubgewinde nach unten (NPT) Verschraubung n. DIN 11851 Flansch (DIN, ANSI oder JIS) Clamp-Rohrverbindung n.DIN 32676 Ingoldstutzen	V VE VEC VTF T HB HC P PP PF Edelstahl 1.4571 Edelstahl elektropoliert Edelstahl E-CTFE-beschichtet Edelstahl PTFE-ummantelt Titan Hastelloy B Hastelloy C PVC Polypropylen PVDF
4	Prozessanschluss		
	.../... ...	Einschraubgewinde Größe in Zoll	
DIN ANSI JIS Clamp	...	Verschraubung Größe DN 50 - DN 150	
	.../ Flansch Nennweite DN 50 - DN 200 2" - 8" 3/8"(DN 10) - 4"(DN 100) DN 25 - DN 100; 1" - 4"	.../ Flansch Druckstufe PN 6 - PN 100 Class 150 - 600 5 K- 63 K	... Flansch Dichtfläche Standard Form C wahlweise E,A,F,N Standard RF wahlweise RTJ,FF,ST,SG Standard RF wahlweise RTJ,FF,ST,SG
5	Gleitrohrmaterial		
	... V VE VEC VTF T	HB HC P PP PF Edelstahl 1.4571 Edelstahl elektropoliert Edelstahl E-CTFE-beschichtet Edelstahl PTFE-ummantelt Titan	
6	4	Gleitrohrlänge	Messbereich
	.../... L.../	Länge in mm	Durchmesser ... Rohr-Ø
7	Schwimmerausführung (Seite 12)		
	.../... .../	Material (Code 5)	Schwimmer-Ø in mm
8	Zulassungen		
	... Ex	Ex-Ausführung	

1012-1

Bestellbeispiel

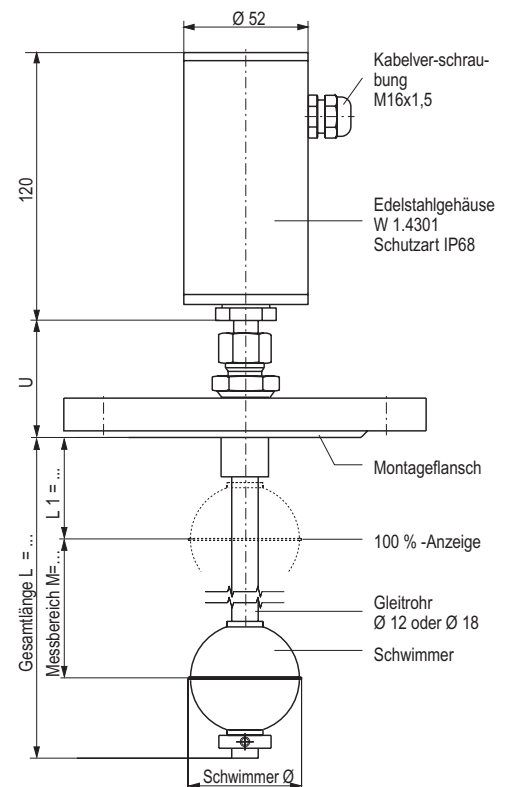
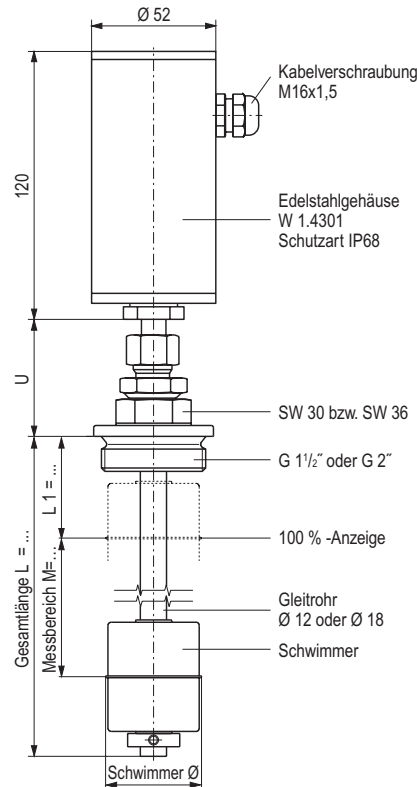
	Grundtyp	Ausführung	Anschluss Material	Anschluss Größe	Gleitrohr Material	Gleitrohrlänge Messbereich Rohr-Ø	Schwimmer	Zulassung
Code	1	2	3	4	5	6	7	8
	FFG	T	FV	50/6/F	V	L950/M850/12	V44A	Ex

Edelstahl 1.4571

Typenindex: Ex



II 1/2G EEx ia IIC T6-T3
IBExU 02 ATEX 1124 X



FFG-T-RV...-V-L.../M.../-V..A (-Ex)

FFG-T-FV/.../-V-L.../M.../-V..A (-Ex)

Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68			
Prozessanschluss	Einschraubgewinde G 1½“ oder G 2“		Montageflansch nach DIN: DN50 - DN200 , PN6 - PN100 nach ANSI: 2“ - 8“ , Class 150 - 600	
Gleitrohr - Ø	12 mm	18 mm	12 mm	18 mm
Gleitrohlänge max.	3000 mm	6000 mm	3000 mm	6000 mm
Schwimmer	V44A, V52A, V62A, V83A V80A, V98A, V105A, V120A		Gleitrohr – Ø 12 mm Gleitrohr – Ø 18 mm	
Grenzdichte 85% Nennichte 50%	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)			
Nenndruck	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)			
Temperaturbereich	Medium	-45°C ... +125°C	Standardausführung	
	Medium	-200°C ... +200°C	HT-Ausführung	
	Sensorgehäuse	-40°C ... +85°C		
Ex-Ausführung	Kategorie 1/2	Medium	Sensorgehäuse	
	T6	-25°C ... +85°C	-40°C ... +40°C	
	T5	-25°C ... +100°C	-40°C ... +55°C	
	T4	-25°C ... +135°C	-40°C ... +85°C	
	T3	-25°C ... +150°C	-40°C ... +85°C	
Anschluss	2-Leiter			
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC			
Ausgangssignal	4 ... 20 mA			
Signal- und Versorgungsstromkreis	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC $U_i < 30 \text{ V}$; $I_i < 200 \text{ mA}$; $L_i < 250 \mu\text{H}$; $C_i < 5 \text{ nF}$			
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA			
Messgenauigkeit	besser ±0,5 mm			
Auflösung	< 0,1 mm			
Analogteil	± 0,1 % (20°C) + 0,005 % / K			
Bürde	900 Ohm bei $U_o = 30\text{V DC}$; 650 Ohm bei $U_o = 24\text{V DC}$; 100 Ohm bei $U_o = 12\text{V DC}$			

KSR Füllstands-Sensoren

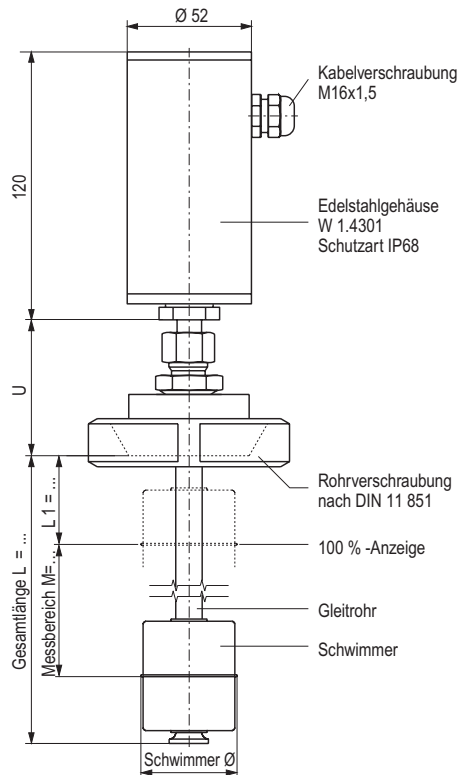


Nahrungsmittel-Ausführung Edelstahl 1.4404, 1.4435

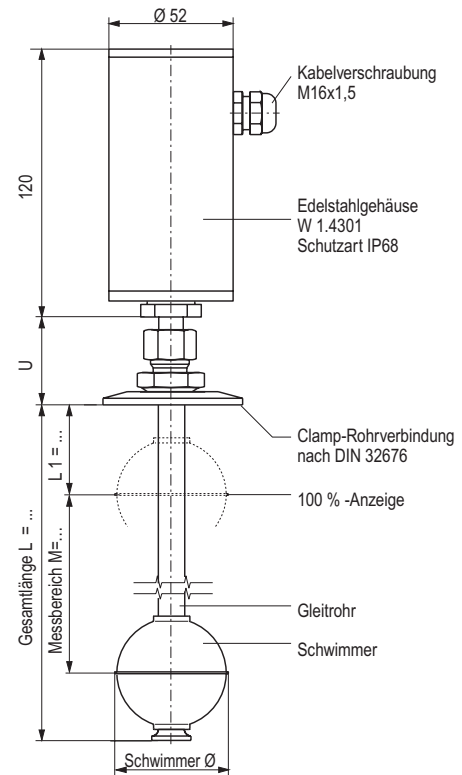
Typenindex: Ex



II 1/2G EEx ia IIC T6-T3
IBExU 02 ATEX 1124 X



FFG-T-MRVE...-VE-L.../M.../-VE..A (-Ex)



FFG-T-FCVE...-VE-L.../M.../-VE..A (-Ex)

1012-1

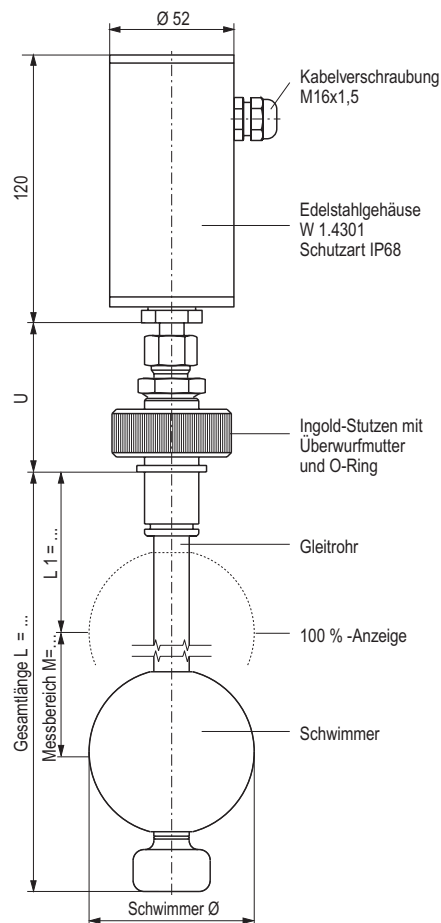
Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68			
Prozessanschluss	Verschraubung nach DIN 11851 DN50 - DN150		Clamp-Rohrverbindung nach DIN 32676 DN25 - DN100 oder 1" - 4"	
Gleitrohr - Ø	12 mm	18 mm	12 mm	18 mm
Gleitrohrlänge max.	3000 mm	6000 mm	3000 mm	6000 mm
Schwimmer	V44A, V52A, V62A, V83A Gleitrohr – Ø 12 mm V80A, V98A, V105A, V120A Gleitrohr – Ø 18 mm			
Grenzdichte 85% Nennichte 50%	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)			
Nenndruck	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)			
Temperaturbereich	Medium	-45°C ... +125°C	Standardausführung	
	Medium	-200°C ... +200°C	HT-Ausführung	
	Sensorgehäuse	-40°C ... +85°C		
Ex-Ausführung	Kategorie 1/2	Medium	Sensorgehäuse	
	T6	-25°C ... +85°C	-40°C ... +40°C	
	T5	-25°C ... +100°C	-40°C ... +55°C	
	T4	-25°C ... +135°C	-40°C ... +85°C	
	T3	-25°C ... +150°C	-40°C ... +85°C	
Anschluss	2-Leiter			
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC			
Ausgangssignal	4 ... 20 mA			
Signal- und Versorgungsstromkreis	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC $U_i < 30 \text{ V}$; $I_i < 200 \text{ mA}$; $L_i < 250 \mu\text{H}$; $C_i < 5 \text{ nF}$			
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA			
Messgenauigkeit	besser $\pm 0,5 \text{ mm}$			
Auflösung	< 0,1 mm			
Analogteil	$\pm 0,1 \%$ (20°C) + 0,005 % / K			
Bürde	900 Ohm bei $U_B = 30 \text{ V DC}$; 650 Ohm bei $U_B = 24 \text{ V DC}$; 100 Ohm bei $U_B = 12 \text{ V DC}$			

Pharma-Ausführung Edelstahl 1.4435, 1.4539

Typenindex: Ex



II 1/2G EEx ia IIC T6-T3
IBExU 02 ATEX 1124 X



1012-1

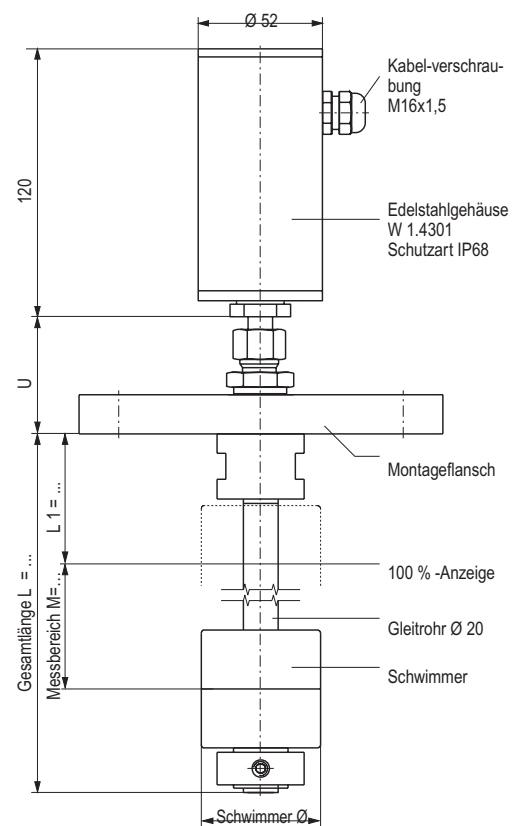
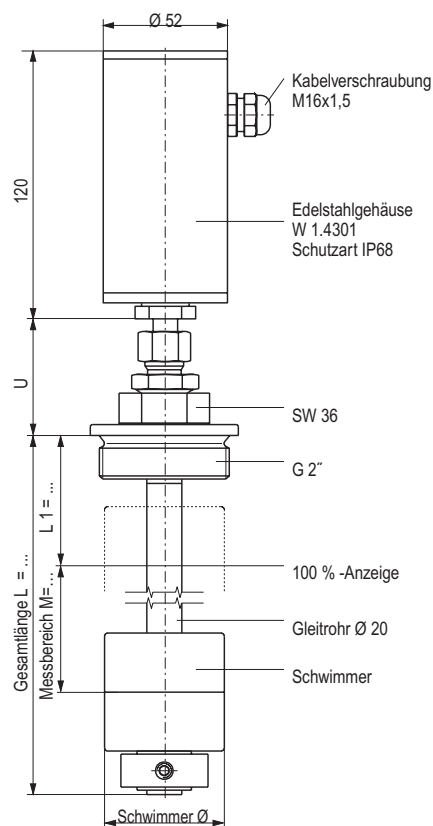
FFG-T-IS-V-L.../M.../17,2-V80/88R4/3A/35 (-Ex)

FFG-T-IS-V-L.../M.../17,2-V80R/4V/39 (-Ex)

Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68		
Prozessanschluss	IS = Ingoldstutzen FC = Clamp-Rohrverbindung	MR = Verschraubung DIN 11851 F = Flansch (DIN, ANSI, JIS)	oder andere Sterilanschlüsse
Gleitrohr - Ø	17,2 mm Edelstahl 1.4435 oder 1.4539, Oberfläche geschliffen und poliert, R _a <0,4		
Gleitrohrlänge max.	6000 mm		
Schwimmer	V80/88R4/3A/35 V80R/4V/39	Edelstahl 1.4435, Oberfläche geschliffen und poliert, R _a <0,4 Edelstahl 1.4539, Oberfläche elektropoliert	
Grenzdichte 85%	715 kg/m³		
Nennichte 50%	1220 kg/m³		
Nenndruck	10 bar		
Temperaturbereich	Medium Medium Sensorgehäuse	-45°C ... +125°C -200°C ... +200°C -40°C ... +85°C	Standardausführung HT-Ausführung
Ex-Ausführung	Kategorie 1/2 T6 T5 T4 T3	Medium -25°C ... +85°C -25°C ... +100°C -25°C ... +135°C -25°C ... +150°C	Sensorgehäuse -40°C ... +40°C -40°C ... +55°C -40°C ... +85°C -40°C ... +85°C
Anschluss	2-Leiter		
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC		
Ausgangssignal	4 ... 20 mA		
Signal- und Versorgungsstromkreis	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC U _i < 30 V ; I _i < 200 mA ; L _i < 250 µH ; C _i < 5 nF		
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA		
Messgenauigkeit	besser ±0,5 mm		
Auflösung	< 0,1 mm		
Analogteil	± 0,1 % (20°C) + 0,005 % / K		
Bürde	900 Ohm bei U _a = 30V DC ; 650 Ohm bei U _a = 24V DC ; 100 Ohm bei U _a = 12V DC		

KSR Füllstands-Sensoren

PVC, Polypropylen, PVDF



PVC	FFG-T-RP...-P-L.../M.../...-P.A		FFG-T-FP/.../...-P-L.../M.../...-P.A
Polypropylen	FFG-T-RPP...-PP-L.../M.../...-PP.A		FFG-T-FPP/.../...-PP-L.../M.../...-PP.A
PVDF	FFG-T-RPF...-PF-L.../M.../...-PF.A		FFG-T-FPF/.../...-PF-L.../M.../...-PF.A
Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68		
Prozessanschluss	Einschraubgewinde G 2"		Montageflansch nach DIN: DN65 - DN125 , PN10 Form nach ANSI: 2 1/2" - 5" , Class 150 FF
Gleitrohr - Ø	20 mm		
Gleitrohlänge max.	5000 mm		
Schwimmer	PVC	P55A/26 oder P80A	
	Polypropylen	PP55A/26 oder PP80A	
	PVDF	PF55A/26 oder PF80A	
Grenzdichte 85% Nennndichte 50%	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)		
Nennndruck	max.3 bar		
Temperaturbereich	Medium	0°C ... +60°C -10°C ... +80°C -10°C ... +100°C	PVC Polypropylen PVDF
	Sensorgehäuse	-40°C ... +85°C	
Anschluss	2-Leiter		
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC		
Ausgangssignal	4 ... 20 mA		
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA		
Messgenauigkeit	besser ±0,5 mm		
Auflösung	< 0,1 mm		
Analogteil	± 0,1 % (20°C) + 0,005 % / K		
Bürde	900 Ohm bei U _B = 30V DC ; 650 Ohm bei U _B = 24V DC ; 100 Ohm bei U _B = 12V DC		

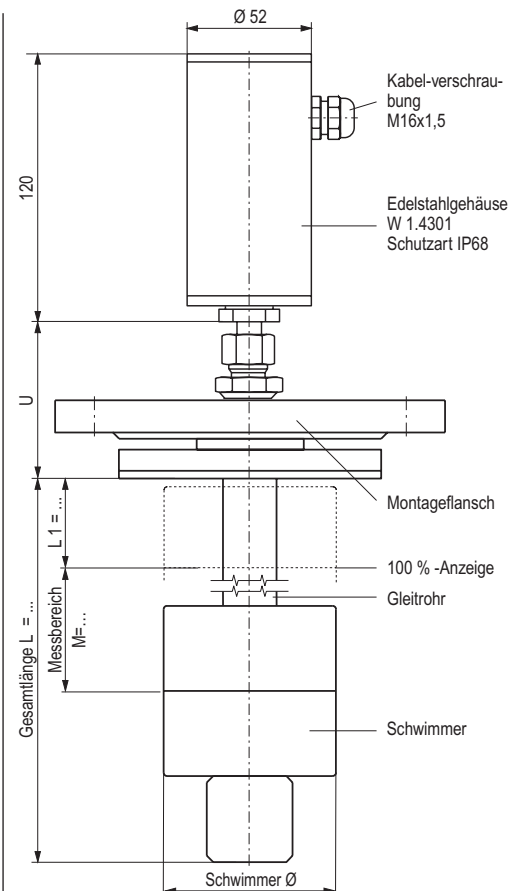
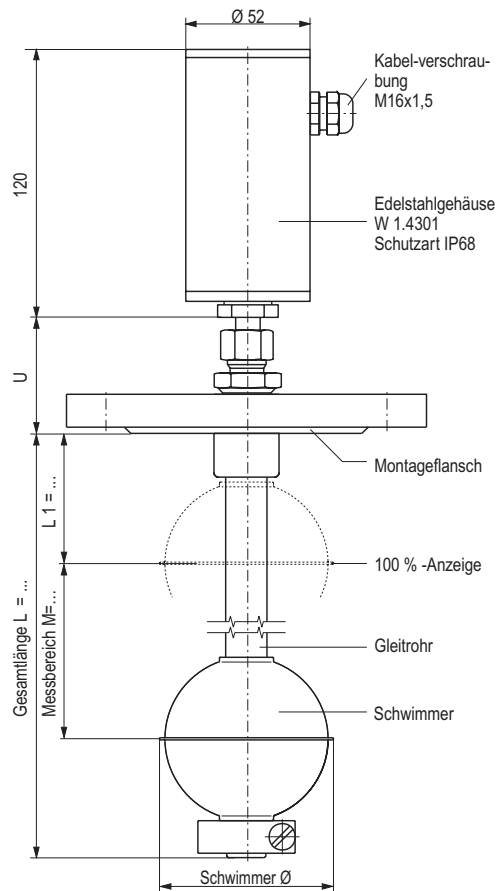
1012-1

KSR Füllstands-Sensoren



Edelstahl, ECTFE-beschichtet, PTFE-ummantelt

Option: ableitfähig



FFG-T-FVEC/...-VEC-L.../M.../18-VEC..A

FFG-T-FVTF/...-VTF-L.../M.../25-TF..A

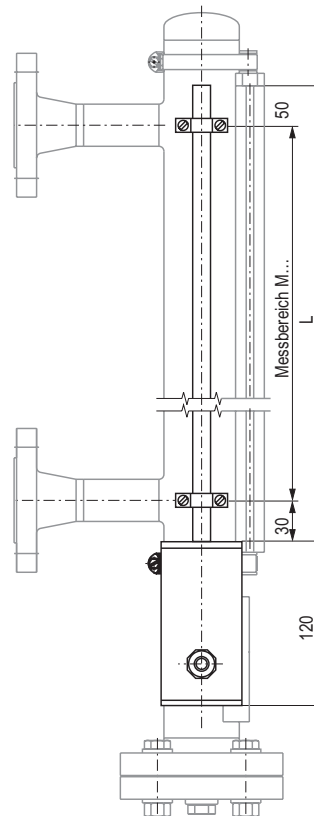
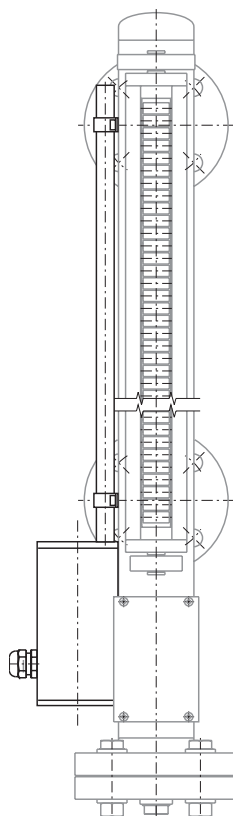
Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68	
Prozessanschluss	Montageflansch nach DIN DN50 - DN200 , PN6 - PN100 bzw. nach ANSI 2" - 8" , Class 150 - 600	
Gleitrohr - Ø	18 mm	25 mm, PTFE-Mantel = 3,5 mm dick
Gleitrohrlänge max.	4000 mm	5000 mm
Schwimmer	VEC81A, VEC99A, VEC106A, VEC121A	TF80A, TF90A
Grenzdichte 85% Nennichte 50%	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)	
Nenndruck	siehe Seite 12 (Schwimmerausführungen)	max.3 bar
Temperaturbereich	Prozess Sensorgehäuse	mediumabhängig -40°C ... +85°C
Anschluss	2-Leiter	
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC	
Ausgangssignal	4 ... 20 mA	
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA	
Messgenauigkeit	besser ±0,5 mm	
Auflösung	< 0,1 mm	
Analogteil	± 0,1 % (20°C) + 0,005 % / K	
Bürde	900 Ohm bei $U_B = 30V$ DC ; 650 Ohm bei $U_B = 24V$ DC ; 100 Ohm bei $U_B = 12V$ DC	

Bypass-Ausführung

Typenindex: Ex



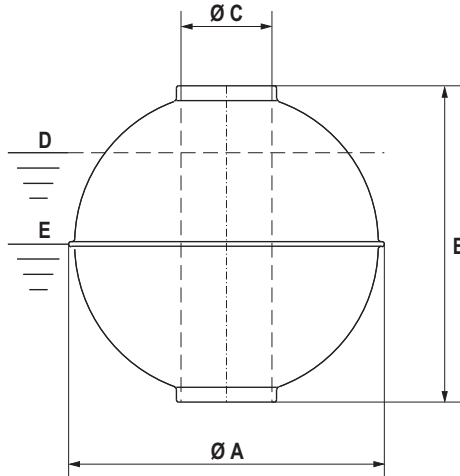
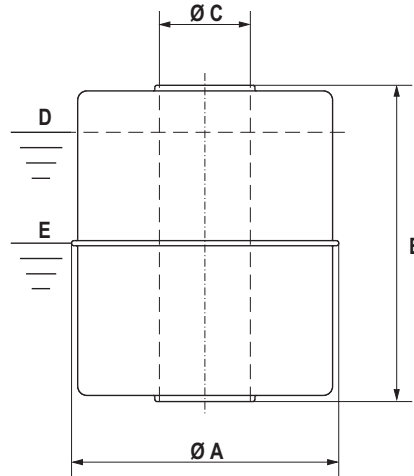
II 2G EEx ib IIC T6-T3
IBExU 02 ATEX 1124 X



FFG-BT-V-L.../M.../12 (-Ex)

Elektrischer Anschluss	Sensorgehäuse Edelstahl W 1.4301 Schutzart IP68		
Sondenrohr Ø	12 mm		
Sondenlänge	200 mm ... 6000 mm		
Zulässige Umgebungstemperatur	Sondenrohr	-45°C ... +125°C	Standardausführung
	Sondenrohr	-200°C ... +200°C	HT-Ausführung
	Sensorgehäuse	-40°C ... +85°C	
Ex-Ausführung	Kategorie 2	Sondenrohr	Sensorgehäuse
	T6	-25°C ... +85°C	-40°C ... +40°C
	T5	-25°C ... +100°C	-40°C ... +55°C
	T4	-25°C ... +135°C	-40°C ... +85°C
	T3	-25°C ... +150°C	-40°C ... +85°C
Anschluss	2-Leiter		
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC		
Ausgangssignal	4 ... 20 mA		
Signal- und Versorgungsstromkreis	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC $U_i < 30 \text{ V}$; $I_i < 200 \text{ mA}$; $L_i < 250 \text{ µH}$; $C_i < 5 \text{ nF}$		
Fehlermeldung	einstellbar auf 3,6 mA oder 21,5 mA		
Messgenauigkeit	besser $\pm 0,5 \text{ mm}$		
Auflösung	< 0,1 mm		
Analogteil	$\pm 0,1 \text{ \%}$ (20°C) + 0,005 % / K		
Bürde	900 Ohm bei $U_B = 30 \text{ V DC}$; 650 Ohm bei $U_B = 24 \text{ V DC}$; 100 Ohm bei $U_B = 12 \text{ V DC}$		

1012-1

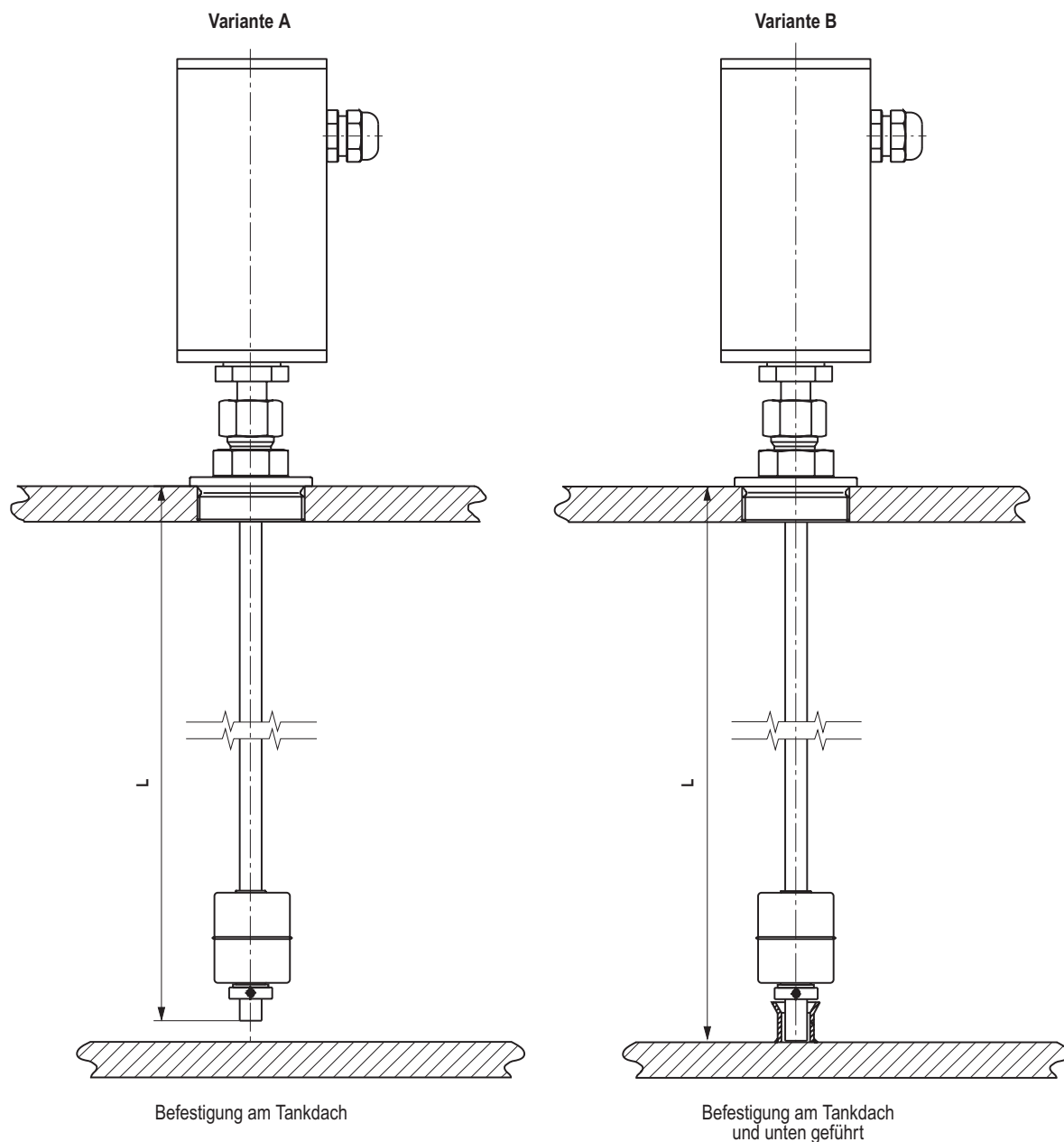
Kugelschwimmer (K)

Zylinderschwimmer (Z)


D = Grenzdichte
bei 85% eingetauchtes
Schwimmervolumen

E = Nenndichte
bei 50% eingetauchtes
Schwimmervolumen

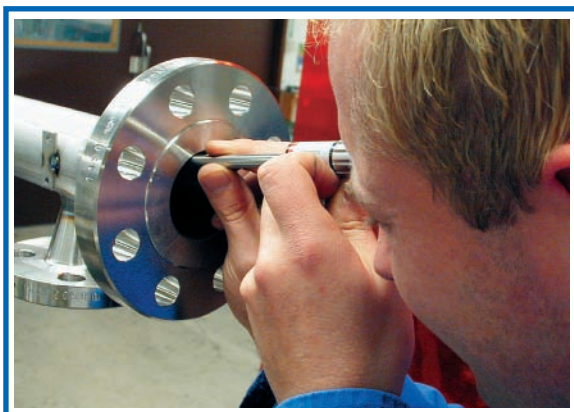
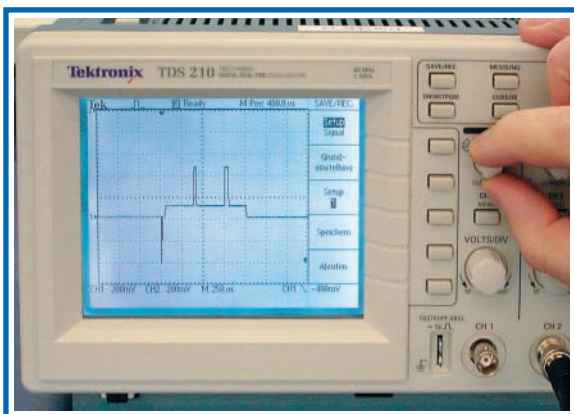
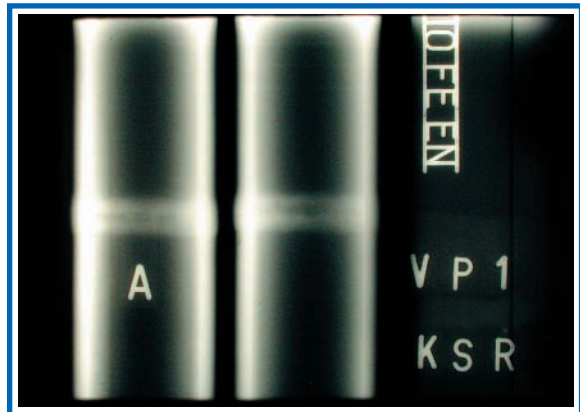
Material	Typ Code 6	Form	A Ø mm	B mm	C Ø mm	Max. Betriebsdruck bar	Max. Betriebstemp. °C	Gewicht g	Volumen cm³	Grenzdichte 85% kg/m³	Nenndichte 50% kg/m³
Edelstahl	V44A	Z	44	52	15	16	200	42	60	818	1390
	V52A	K	52	52	15	40	200	37	57	769	1307
	V62A	K	62	61	15	32	200	52	102	597	1015
	V83A	K	83	81	15	25	200	88	254	408	693
	V80A	K	80	76	23	25	200	114	198	679	1155
	V98A	K	98	96	23	25	200	215	423	597	1016
	V105A	K	105	103	23	25	200	240	529	533	907
	V120A	K	120	117	23	25	200	268	811	389	661
	V120A/38	K	120	116	38	25	200	332	726	537	914
Titan	T44A	Z	44	52	15	16	200	37	60	720	1224
	T52A	K	52	52	15	25	200	34	57	707	1201
	T52A/0,6	K	52	52	15	60	200	41	57	852	1448
	T52A/0,8	K	52	52	15	80	200	51	57	1060	1802
	T62A	K	62	62	15	25	200	44	102	505	859
	T83A	K	83	81	15	25	200	60	254	278	473
	T80A	K	80	76	23	25	200	112	198	665	1130
	T98A	K	98	96	23	25	200	178	423	595	841
	T105A	K	105	103	23	25	200	166	529	369	627
	T120A	K	120	117	23	25	200	227	811	329	560
Edelstahl	VEC81A	K	81	77	22	25	mediumabhängig	128	210	718	1220
E-CTFE- beschichtet	VEC99A	K	99	97	22	25	mediumabhängig	245	427	675	1148
	VEC106A	K	106	104	22	25	mediumabhängig	278	517	633	1076
	VEC121A	K	121	118	22	25	mediumabhängig	310	794	459	781
PVC	P55A	Z	55	54	22	3	60	70	103	798	1357
	P55A/26	Z	55	80	26	3	60	110	141	919	1563
	P80A	Z	80	79	25	3	60	165	339	537	974
Polypropylen	PP55A	Z	55	54	22	3	80	51	103	582	989
	PP55A/26	Z	55	80	26	3	80	80	141	669	1137
	PP80A	Z	80	79	25	3	80	124	339	431	723
PVDF	PF55A	Z	55	69	22	3	100	92	132	821	1396
	PF55A/26	Z	55	80	26	3	100	143	148	1140	1938
	PF80A	Z	80	79	25	3	100	196	339	681	1157
PTFE	TF80A	Z	80	100	28	3	mediumabhängig	250	441	667	1134
	TF90A	Z	90	100	28	3	mediumabhängig	285	575	584	992

Bestimmung der max. Gleitrohrlänge für KSR Füllstands-Sensoren FFG-...-Ex



1012-1

Gleitrohr-Ø	max. Rohrlängen in mm	
	Variante A	Variante B
12 x 1 mm	660 mm	3500 mm
16 x 1 mm	1270 mm	6000 mm
17,2 x 1,6 mm	2100 mm	6000 mm
18 x 1,5 mm	3000 mm	6000 mm





KSR KUEBLER Niveau-Messtechnik AG

69439 Zwingenberg
Germany

Tel ++49 (0) 62 63 - 87- 0

Fax ++49 (0) 62 63 - 87 99

info@ksr-kuebler.com
www.ksr-kuebler.com