

Pulsar® R96
Impulsradar-
Füllstandmessumformer

BESCHREIBUNG

Der Pulsar®-R96-Radarmessumformer gehört zur neuesten Generation der berührungslosen, mit 24 V Gleichstrom arbeitenden Radarmessumformern von Magnetrol®. Verbesserte Leistung und innovative Diagnostik vereinfachen eine oft komplizierte Technik.

Der jüngste Zugang zum Sortiment an Geräten zur Radar-Füllstandmessung wurde mit Augenmerk auf eine bislang unerreichte Leistung und Benutzerfreundlichkeit konzipiert. Der berührungslose Radarmessumformer PULSAR ist die perfekte Ergänzung zum Modell 706 des MAGNETROL Eclipse® GWR-Radarmessumformers (Guided Wave Radar). Zusammen bieten diese Messumformer die ultimative Lösung für nahezu alle Füllstand-Prozessanwendungen.

FUNKTIONSPRINZIP

Der PULSAR basiert auf Impulsradartechnologie, die mit einer ETS-Schaltung (Equivalent Time Sampling) kombiniert ist. Kurze Mikrowellenimpulse von 6 GHz werden ausgesendet und von der Flüssigkeitsoberfläche reflektiert. Die Entfernung wird nach der Gleichung $D = \text{Laufzeit (Hin- und Rückweg)}/2$ berechnet. Der Füllstand wird dann anhand der Behälterhöhe berechnet.

ANWENDUNGEN

MEDIEN: Flüssigkeiten und Schlämme, Kohlenwasserstoffe bis Medien auf Wasserbasis (Epsilonwert 1,7–100).

BEHÄLTER: Die meisten Prozess- und Lagerbehälter aus Metall und Beton gemäß den Nenndaten für Temperatur und Druck. Schächte und Sammelbehälter sowie Behälter mit Glasauskleidung.

BEDINGUNGEN: Nahezu sämtliche Füllstandmessungen und Kontrolleinsätze wie etwa Prozessbedingungen mit unterschiedlichen Dichten und Epsilonwerten, sichtbarem Dampf, schnellen Befüll- und Entleerungsvorgängen, Turbulenzen, niedriger bis mäßiger Schaumbildung sowie Ansatzbildung.



MERKMALE

- Multivariabler 2-Leitermessumformer mit 24 VDC zur Messung von Füllstand oder Volumen
- Prozessunabhängige Leistung (Änderungen von Flüssigkeitsdichte und Epsilonwert haben keine Auswirkungen)
- Betriebsfrequenz von 6 GHz für herausragende Leistungsfähigkeit bei anspruchsvolleren Anwendungen mit Turbulenzen, Schaum und schweren Dämpfen
- Echoreflektions-Setup ist einfach, intuitiv und effektiv
- Antennenausführungen bis +200°C, -1,0 bis 51,7 bar
- Bereich bis zu 40 m
- Die Antenne mit Schnellkupplung gestattet, dass der Behälter geschlossen bleiben kann
- Extrem niedrige Antennenleistung: < 0,01 mW (Durchschnitt), < 2 mW (max.); das ist mehrere hundert Male weniger als ein Mobiltelefon
- 4 Bedientasten und Grafik-LCD-Anzeige ermöglichen das bequeme Betrachten von Konfigurationsparametern und Echokurve
- Proaktive Diagnose weist nicht nur darauf hin, was falsch ist, sondern bietet auch Tipps zur Fehlerbehebung an
- Erhältlich zur Verwendung in SIL-2-Messketten (92,7 % SFF, vollständiger FMEDA-Bericht verfügbar)
- PACTware™ PC-Programm und verbesserte DTMs für die fortgeschrittene Konfiguration und Fehlersuche
- Erhältlich mit HART® oder digitalem FOUNDATION Fieldbus™ Ausgang

FUNKTIONSPRINZIP

IMPULSRADAR

Der PULSAR R96 ist ein mittels Schnellkupplung montierter, nach unten ausgerichteter Impulsradar-Messumformer, der mit 6 GHz betrieben wird. Anders als echte Impulsgeräte (z. B. ECLIPSE Guided Wave Radar), die eine einzige, scharfe (schnell ansteigende) Wellenform mit Breitbandenergie (Abbildung 1) aussenden, sendet der PULSAR kurze Impulse von 6 GHz (Abbildung 2) aus und misst die Übertragungsdauer des Signals, das von der Flüssigkeitsoberfläche reflektiert wird.

Die Distanz wird berechnet mittels Verwendung der Gleichung $Distanz = c \times Laufzeit / 2$. Anschließend wird der Füllstandwert ermittelt, indem der Faktor der Behälterhöhe sowie andere Konfigurationsinformationen bestimmt werden (Abbildung 3). Der genaue Referenzpunkt für Distanz- und Füllstandberechnungen ist der Sensorreferenzpunkt an einem NPT-Gewinde (unten), BSP-Gewinde (oben) oder Flansch (Dichtfläche).

Die genaue Füllstandmessung wird durch eine hoch entwickelte Signalverarbeitung aus falschen Zielreflexionen und anderen Hintergrundgeräuschen extrahiert. Die neue Schaltung des PULSAR Modells R96 ist äußerst energiesparend, sodass kein Tastverhältnis für eine wirksame Messung erforderlich ist.

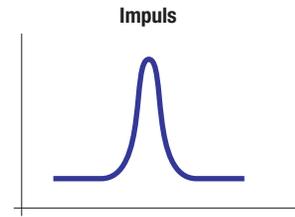


Abbildung 1

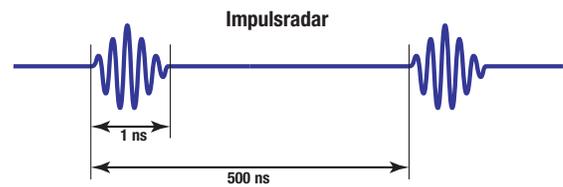


Abbildung 2

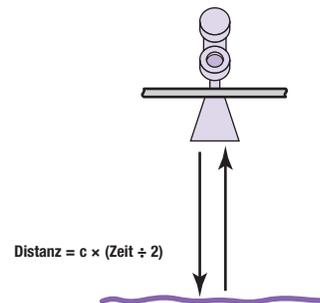


Abbildung 3

HINWEISE ZUM BETRIEB

Radaranwendungen sind durch drei Grundbedingungen gekennzeichnet:

- Epsilonwert (Prozessmedium)
- Distanz (Messbereich)
- Störungen (Turbulenzen, Schaum, Falschziele, Mehrwegreflexionen und Änderungsrate)

Der PULSAR R96 Radarmessumformer ist mit vier Antennenkonfigurationen erhältlich:

- Epsilon-Stab aus Polypropylen
- Epsilon-Stab aus TFE
- Epsilon-Stab aus Vollkunststoff Polypropylen oder Halar®
- 3"-, 4"- und 6"-Horn

Der maximale Messbereich (Distanz) wird zwischen dem Sensornullpunkt (Unterseite des NPT-Gewindes, Oberseite des G- (BSP-) Gewindes bzw. Flanschfläche) und der Unterseite des Behälters gemessen. Siehe Abbildung 4.

Idealerweise sollte die 6"-Hornantenne verwendet werden, um unter allen Betriebsbedingungen die bestmögliche Leistung zu gewährleisten. Da dies praktisch unmöglich ist, stehen andere Antennen zur Verfügung. Die Tabelle weiter unten zeigt den maximalen Messbereich jeder Antenne anhand von Epsilonwert und Turbulenzen. Siehe Abbildung 5.

Störgeräusche und Ansatzbildung verringern drastisch zuverlässige Messungen. Obwohl es theoretisch möglich ist, einen Flüssigkeitsfüllstand an der Antenne zu messen, sollte Flüssigkeit nicht näher als 50 mm von der Unterseite der Antenne entfernt sein, da die Genauigkeit abnimmt, wenn der Flüssigkeitsfüllstand direkt an der Antenne anliegt. Siehe Abbildung 6.

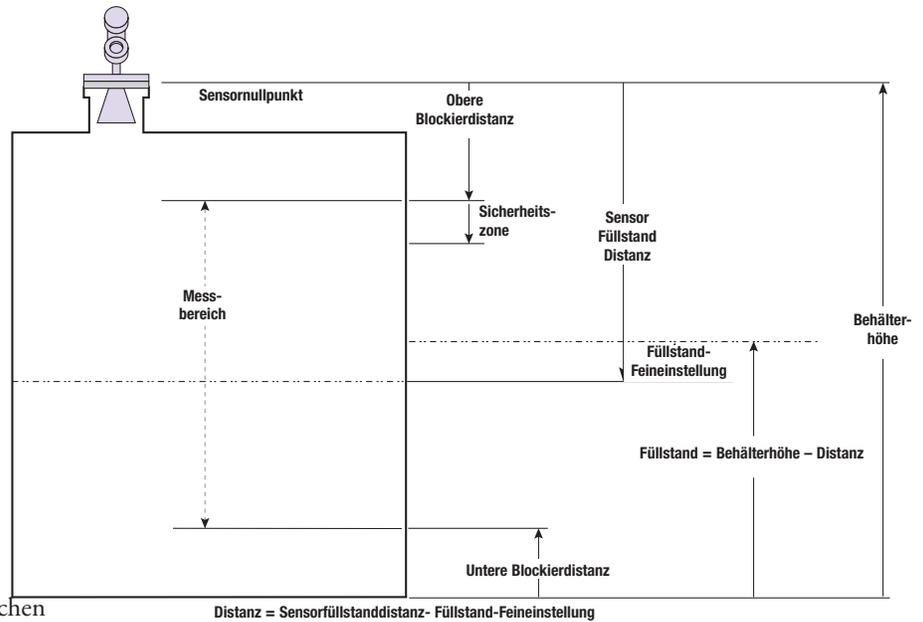


Abbildung 4

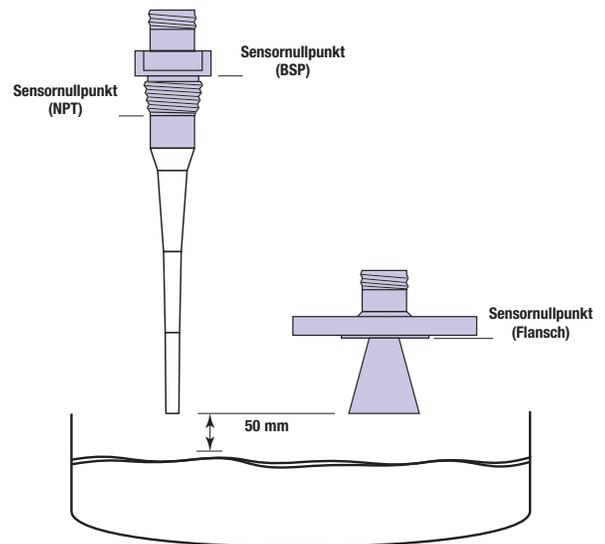


Abbildung 6

R96 max. empfohlener Messbereich in m						
Epsilonwert >	Keine oder leichte Turbulenzen			Mittelschwere oder schwere Turbulenzen		
	1,7 - 3	3 - 10	10 - 100	1,7 - 3	3 - 10	10 - 100
Antennentyp						
Epsilonstab	5	12	20	3	9	12
4"-Horn						
6"-Horn	10	25	40	5	12	16

Abbildung 5

MONTAGE

Der PULSAR-Radarmessumformer, Modell R96, kann mit einer Vielzahl von Prozessanschlüssen an einem Behälter montiert werden. In der Regel werden Gewinde- oder Flanschanschlüsse verwendet.

POSITIONIERUNG

Der Radarmessumformer sollte im Idealfall $\frac{1}{2}$ Radius von der Behältermitte montiert werden, um einen ungehinderten Signalweg zur Flüssigkeitsoberfläche zu ermöglichen. Hier sollte er mittels Mikrowellenenergie die größtmögliche Fläche beleuchten. Installieren Sie ihn nicht in der Mitte der Behälteroberseite oder innerhalb eines Radius von 45 cm der Behälterwand. Behälterwände können Reflexionen erzeugen, die während der Konfiguration vor Ort verringert werden müssen (Antennenausrichtung). Siehe Abbildung 7.

STRAHLUNGSWINKEL

Die verschiedenen Antennenausführungen weisen unterschiedliche Strahlungsbereiche auf. Abbildung 9 zeigt das Strahlungsmuster aller PULSAR-Antennen. Der Strahlungsbereich sollte idealerweise eine maximale Flüssigkeitsoberfläche erreichen und dabei möglichst wenige andere Objekte im Behälter einschließlich Behälterwand bestrahlen. Verwenden Sie diese Zeichnungen, um den optimalen Installationsort zu bestimmen.

STÖROBJEKTE

Nahezu jedes Objekt, das sich im Strahlungsbereich befindet, kann Reflexionen erzeugen, die als falscher Füllstand fehlinterpretiert werden können. Obwohl der PULSAR, Modell R96, über eine leistungsfähige Funktion zum Ausblenden von Echoreflektionen verfügt, sollten alle möglichen Vorsichtsmaßnahmen (korrekte Installation und Ausrichtung) ergriffen werden, um Falschzielreflexionen zu vermeiden. Siehe Abbildungen 8 und 9.

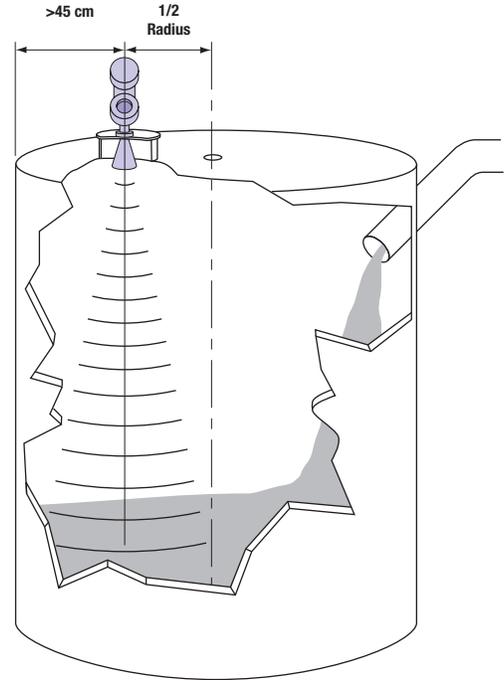
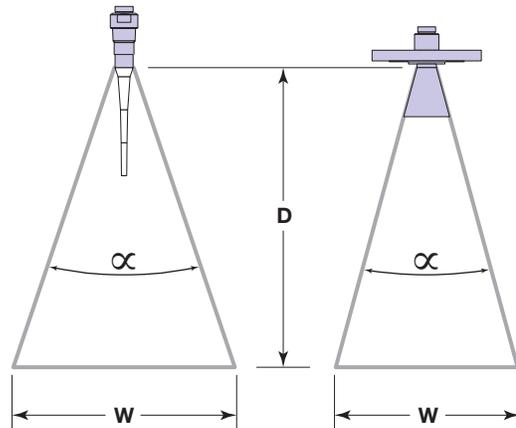


Abbildung 7



Antenne Strahlungswinkel (α)	Strahlungswinkel, Breite bei -3 dB – m		
	Epsilonstab 25°	4"-Horn 25°	6"-Horn 17°
Distanz, D			
3	1,4		1,0
6	2,7		1,8
9	4,11		2,7
12	5,4		3,7
15	6,8		4,6
18	8,1		5,5
20	8,8		6,0
30	*		9,0
40	*		12,0

*Epsilonstab und 4"-Horn bei über 20 m nicht empfohlen.

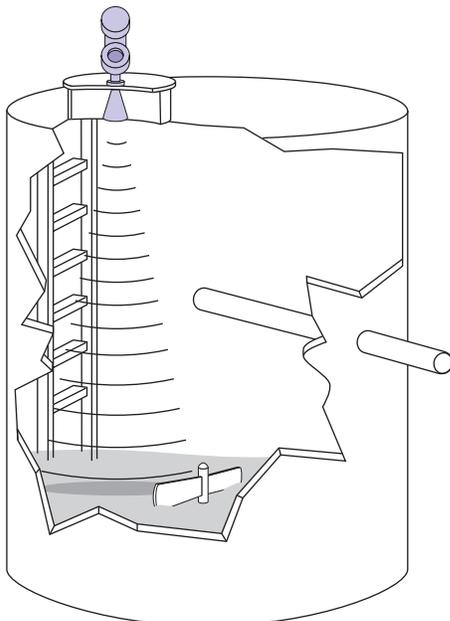


Abbildung 8

Abbildung 9

MONTAGE

STUTZEN

Die fehlerhafte Installation in einem Stutzen verursacht Schwingungen (unerwünschte Signale), die die korrekte Messung beeinträchtigen. Die Antenne muss so montiert werden, dass der aktive Teil der Antenne mindestens 13 mm unter dem Stutzen liegt. Dabei muss jede Stutzenabmessung *im Inneren* des Behälters einbezogen werden. Siehe Abbildung 10. Es sind Antennenverlängerungen erhältlich, mit denen der PULSAR-Messumformer, Modell R96, zuverlässig mit einer Abmessung „L“ von 25 mm, 100 mm, 200 mm bzw. 300 mm arbeiten kann. Als Beispiel sind die Standardantennen abgebildet.

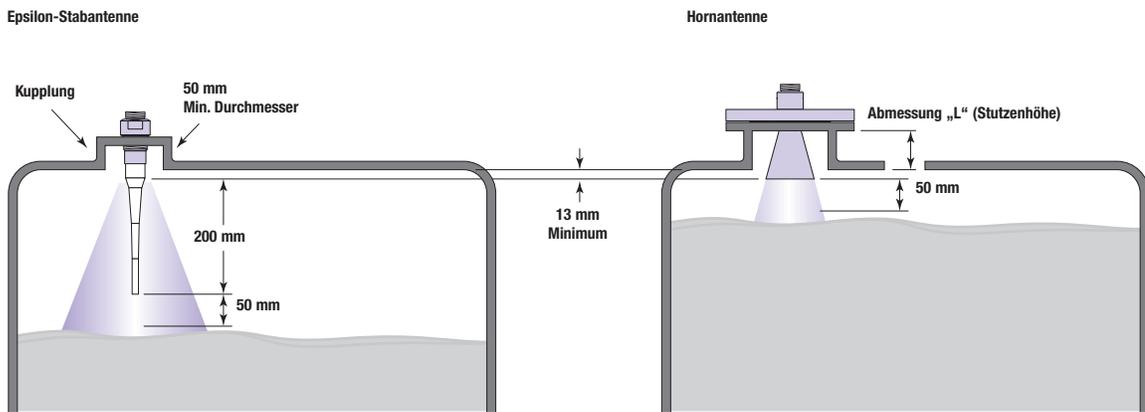
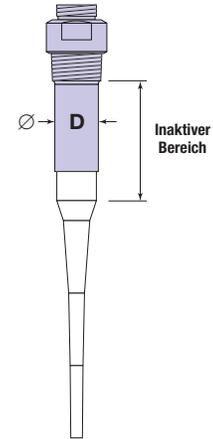
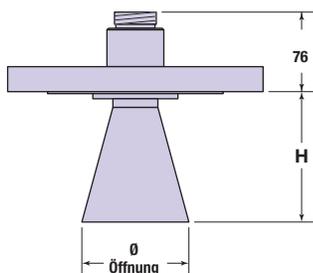
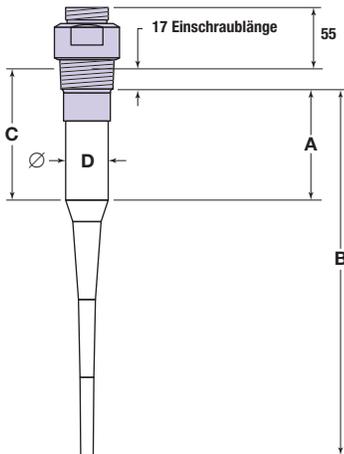


Abbildung 10



EPSILONSTÄBE – mm

Modell-Nr.:	Antenne Verlängerung (Max. Abmessung „L“)	Alle Abm. A	Alle Abm. B	BSP Abm. C
Ziffer 8				
0	25	56	282	76
1	100	130	356	150
2	200	231	457	251
3	300	333	559	353

Antennenverlängerung Außendurchm. Abmessung D	
TFE-Stab	Ø 41
PP-Stab	Ø 38
Vollkunststoff-Stab	Ø 41

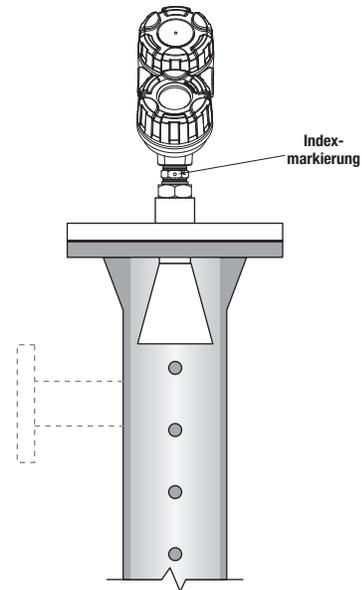
HORNANTENNEN – mm

Modell-Nr.:	Antenne Verlängerung (Max. Abmessung „L“)	3"-Horn Abm. H	4"-Horn Abm. H	6"-Horn Abm. H	
Ziffer 8					
0	25	51	↓	↓	
1	100	Nicht verfügbar	117	↓	
2	200		213		211
3	300		315		315
Öffnung		75	95	146	

STANDROHRE UND TAUCHROHRE

Das PULSAR-Modell R96 kann in Stand- oder Tauchrohre montiert werden, sofern bestimmte Aspekte berücksichtigt werden:

- Nur Metall-Tauchrohre: Größen 3–8 Zoll (80–200 mm).
- Durchmesser muss über die gesamte Länge gleich bleiben; keine Reduzierstutzen.
- Verwenden Sie nur Hornantennen, die für den Rohr-Innendurchmesser ausgelegt sind; 3–6" (80–150 mm); 8"-Rohre können als ein 6"-Horn verwendet werden.
- Die Tauchrohrlänge muss den kompletten Messbereich abdecken (d. h. es muss sich Flüssigkeit im Tauchrohr befinden).
- Schweißungen sollte glatt sein.
- Entlüftungsöffnungen: Löcher < 13 mm Durchmesser, Schlitze < 13 mm Breite.
- Wenn ein Absperrventil verwendet wird, muss es sich um einen Mehrwege-Kugelhahn mit einem Innendurchmesser handeln, der mit dem Rohrdurchmesser identisch ist
- Installationen mit Tragrahmenbehältern/Bypass: Der Ankopplungstrichter (Indexmarkierung) sollte in 90° zu den Prozessanschlüssen stehen.
- Die Konfiguration muss einen Eintrag für den Rohrinneindurchmesser aufweisen, der nicht gleich Null ist.
- Die dielektrische Empfindlichkeit kann etwas erhöht sein; die Systemverstärkung ist reduziert, wenn der Rohrinneindurchmesser > 0 ist.
- Der maximale Bereich ist geringfügig reduziert, wie in der Tabelle rechts angegeben.



Maximaler Messbereich

ROHR-INNENDURCHMESSER		Ausbreitung Geschwindigkeitsfaktor	Maximaler Messbereich	
Zoll	mm		Fuß	Meter
3	80	0,915	60,0	18,3
4	100	0,955	62,7	19,1
6	150	0,98	64,3	19,6
8	200	0,99	65,0	19,8

Abbildung 11

MONTAGE

AUSRICHTUNG

Der PULSAR-Messumformer, Modell R96, arbeitet mit einem linear polarisierten Mikrowellenstrahl, der zur Verbesserung der Leistung drehbar ist. Durch eine korrekte Ausrichtung können unerwünschte Zielreflexionen minimiert, Reflexionen der Seitenwände (Mehrwegübertragung) verringert und die direkten Reflexionen von der Flüssigkeitsoberfläche maximiert werden. Die Indexmarkierung seitlich am Ankopplungstrichter ist entsprechend der Polarisierung ausgerichtet. Zu Beginn wird 45° empfohlen. Siehe Abbildung 12.

Die sichtbare Indexmarkierung dient zur Information (1 Punkt: GP/IS oder 2 Punkte: XP). Der Ankopplungstrichter sollte auf 0° stehen, wenn sich die Indexmarkierung möglichst nahe an der Behälterwand befindet.

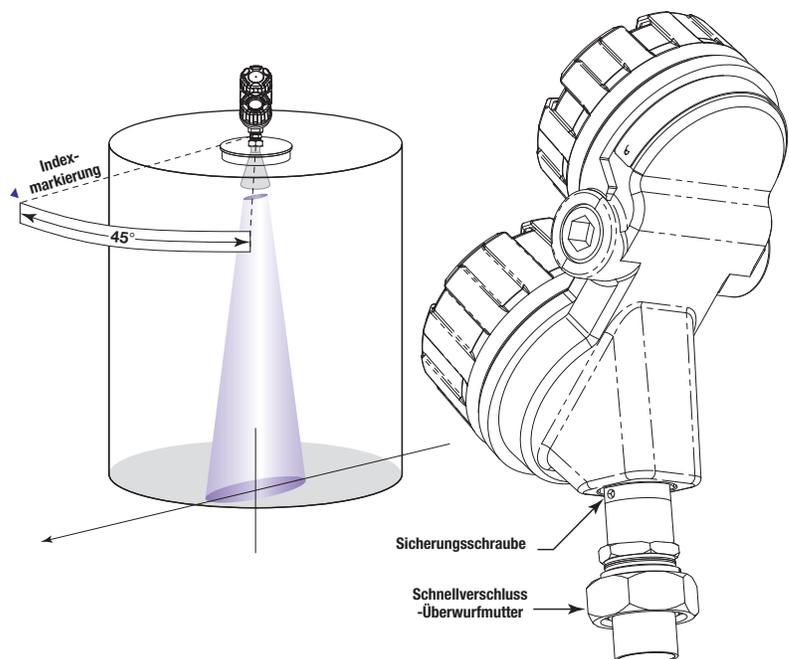


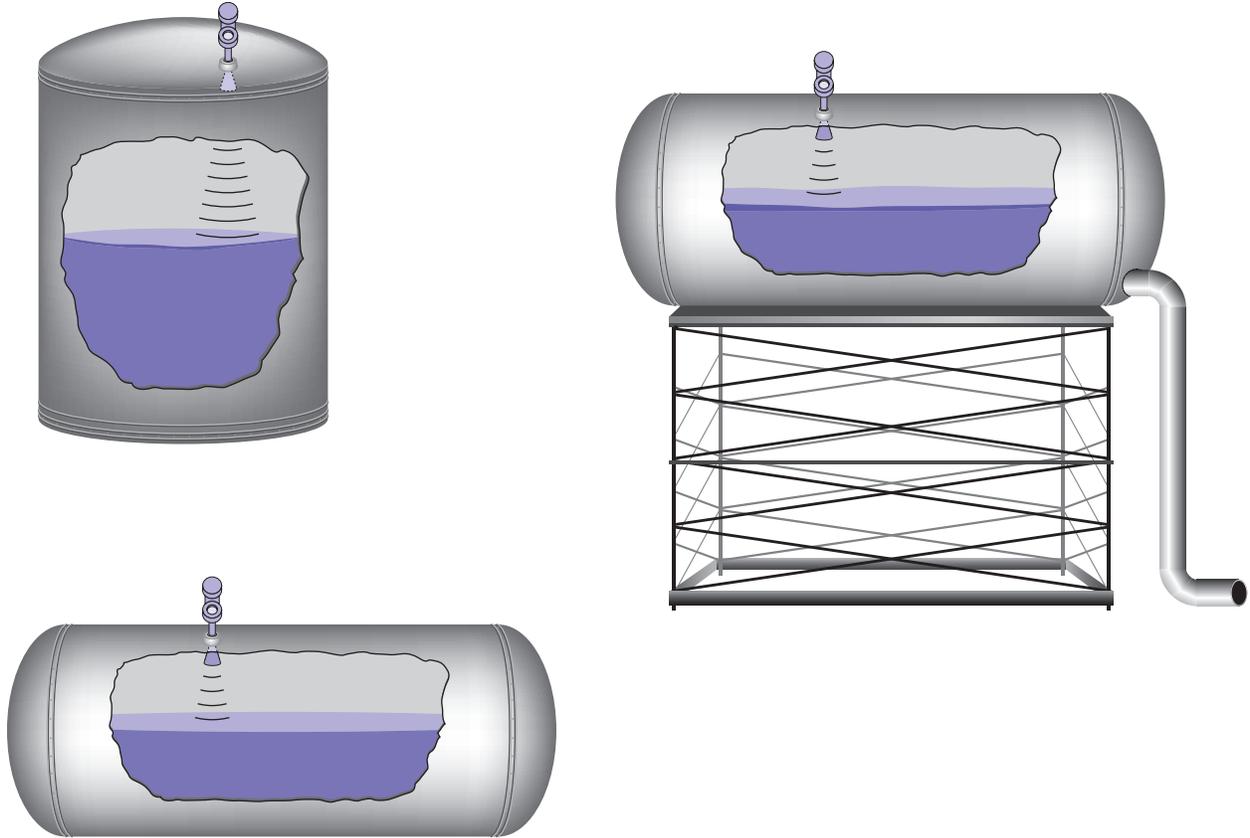
Abbildung 12

ANWENDUNGEN

IMPULSRADAR

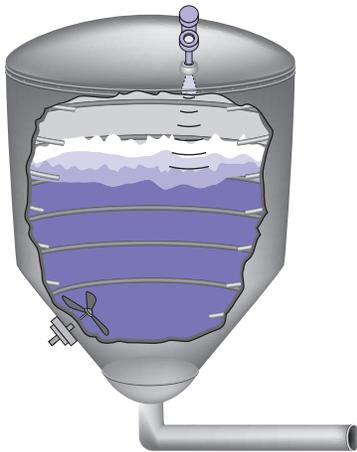
LAGER- UND ZWISCHENLAGERBEHÄLTER

BEDINGUNGEN – Ruhige Oberflächen



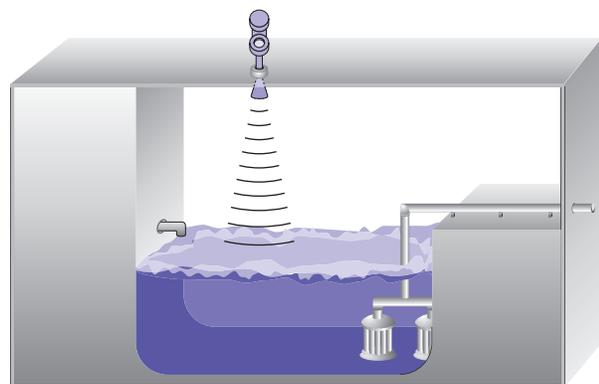
REAKTOREN

BEDINGUNGEN – Turbulenzen und Schaum



GESCHLOSSENE SAMMELBEHÄLTER

BEDINGUNGEN – Turbulenzen, Schaum und sich verändernder Epsilonwert

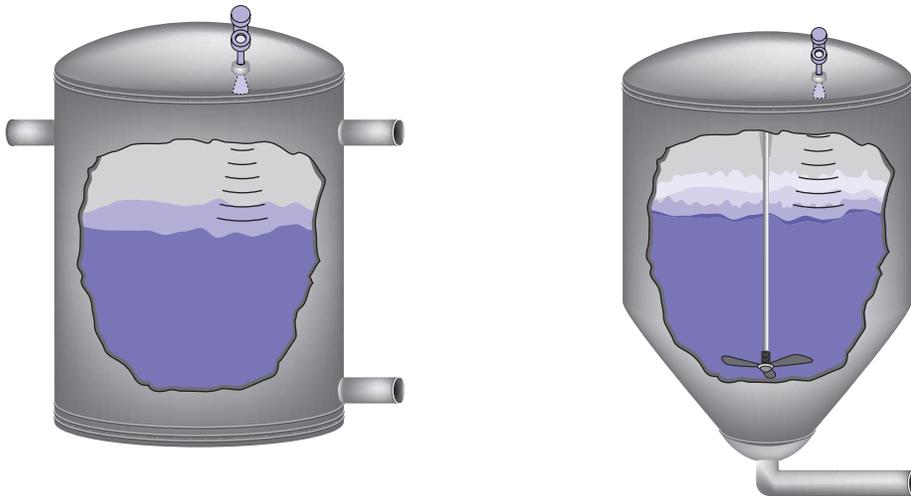


ANWENDUNGEN

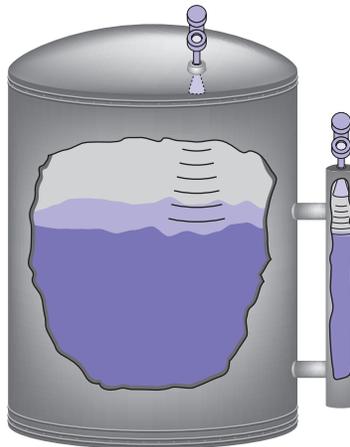
IMPULSRADAR

MIX- UND MISCHBEHÄLTER

BEDINGUNGEN – Turbulenzen, Schaum und sich verändernder Epsilonwert



BEZUGSGEFÄSSE UND BYPASS



PROBLEMATISCHE ANWENDUNGEN

GWR - (GUIDED WAVE RADAR) ALTERNATIVE

Einige Anwendungen können berührungslosen Radarmessumformern Probleme bereiten. Nachfolgend sind Beispiele aufgeführt, wann ein GWR-Gerät zu empfehlen ist.

- Medien mit einem extrem niedrigen Epsilonwert ($\epsilon_r < 1,7$)
- Sehr schwache Reflexionen der Flüssigkeitsoberfläche (vor allem bei Turbulenzen) können die Leistung vermindern.
- Behälter, die stark mit Falschzielen (Mischer, Pumpen, Leitern, Rohre usw.) bestückt sind.
- In Zeiten mit sehr niedrigen Füllständen von Medien mit niedrigem Epsilonwert, kann der Metallbehälterboden erfasst werden, wodurch die Leistung beeinträchtigt werden kann.

- Schaum kann entweder die Mikrowellenenergie absorbieren oder reflektieren, in Abhängigkeit von der Tiefe, Epsilonwert, Dichte und Wandstärke der Blasen. Aufgrund typischer Variationen der Schaummenge (Tiefe) ist es unmöglich, die Leistung zu quantifizieren. Es kann möglich sein, dass ein Großteil, nur wenig oder gar keine der übertragenen Energie empfangen wird.
- Bedingungen mit extrem hohem Flüssigkeitsstand (Überlaufen), bei denen die Flüssigkeit in der Nähe der Antenne Fehlmessungen und Messausfälle verursachen können.

Siehe technische Information BE57-106 zum ECLIPSE-Modell 706 GWR.



Die Geräte entsprechen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU, der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU sowie der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU.
IEC 60079-0: 2001 IEC 60079-15: 2010 IEC 60079-26: 2006

<p>Druckfest gekapselt USA/Kanada: Klasse I, Div. 1, Gruppen B, C, D, T4 Klasse I, Zone 1 A Ex db ia IIB+H2 T4 Klasse I, Zone 1 Ex d ia IIB+H2 T4 Ta = -40°C bis +70°C Typ 4X, IP67</p> <p>Druckfest gekapselt ATEX – FM14ATEX0058X II 1/2 G Ex db ia IIB + H2 T4... T1 Gb/Ga Ta = -40°C bis +70°C IP67</p> <p>IEC- IECEX FMG 15.0034X Ex db ia IIB + H2 T4...T1 Gb/Ga Ta = -40°C bis +70°C IP67</p>	<p>Nicht brennbar USA/Kanada: Klassen I, II, III, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, E, F, G, T6 Klasse 1, Zone 2 AEx nA ia IIC T4 Klasse 1, Zone 2 Ex nA ia IIC T4 Ta = -40°C bis +70°C Typ 4X, IP67</p> <p>ATEX - FM14ATEX0058X II 3 G Ex nA IIC Gc T6 Ta = -15°C bis +70°C IP67</p> <p>IEC – IECEX FMG 15.0034X Ex nA IIC Gc T6 Ta = -15°C bis +70°C IP67</p>
<p>Eigensicher USA/Kanada: Klassen I, II, III, Div. 1, Gruppen A, B, C, D, E, F, G, T4 Klasse I, Zone 0 AEx ia IIC T4 Klasse I, Zone 0 Ex ia IIC T4 Ga Ta = -40°C bis +70°C Typ 4X, IP67</p> <p>ATEX – FM14ATEX0058X: II 1 G Ex ia IIC T4 Ga Ta = -40°C bis +70°C IP67</p> <p>IEC – IECEX FMG 15.0034X: Ex ia IIC T4 Ga Ta = -40°C bis +70°C IP67</p>	

FM3600:2011, FM3610:2010, FM3611:2004, FM3615:2006, FM3616:2011, FM3810:2005, ANSI/ISA60079-0:2013, ANSI/ISA 60079-1:2015, ANSI/ISA 60079-11:2013, ANSI/ISA 60079-15:2012, ANSI/ISA 60079-26:2011, NEMA 250:2003, ANSI/IEC 60529:2004, C22.2 No. 0.4:2009, C22.2 No. 0.5:2008, C22.2 No. 30:2007, C22.2 No. 94:2001, C22.2 No. 213:2012, C22.2 No. 1010.1:2009, CAN/CSA 60079-0:2011, CAN/CSA 60079-1:2011, CAN/CSA 60079-11:2014, CAN/CSA 60079-15:2012, C22.2 No. 60529:2005, EN60079-0:2012, EN60079-1:2014, EN60079-11:2012, EN60079-15:2010, EN60079-26:2007, EN60079-31:2009, EN60529+A1:1991-2000, IEC60079-0:2011, IEC60079-1:2014, IEC60079-11:2011, IEC60079-15:2010, IEC60079-26:2006, IEC60079-31:2008

„Dieses Gerät mit aufladbaren, nicht leitenden Teilen, z.B. Verwendung von PTFE, Co-Polymer aus Polypropylen oder Noryl En265 in Farbe und Antenne des Gehäuses, ist mit einem Warnetikett versehen, auf dem die zu ergreifenden Sicherheitsmaßnahmen aufgeführt sind, wenn während des Betriebs eine elektrostatische Aufladung auftritt. Für den Einsatz in Ex-Bereichen, müssen die die zu installierende Ausrüstung und Seite, z.B. Behälter, geerdet sein. Hierbei darf sich die Aufmerksamkeit nicht nur auf das Messobjekt konzentrieren, z.B. Flüssigkeiten, Gase, Pulver usw., sondern auch auf die damit verbundenen Bedingungen, z.B. Tankbehälter, Gefäße usw. (gemäß IEC 60079- 32-1).“

FCC-Übereinstimmungserklärung (ID # LPN-R9C):

Dieses Gerät entspricht Teil15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den beiden folgenden Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Störgeräusche verursachen, und
2. Dieses Gerät muss sämtliche empfangenen Störgeräusche tolerieren, so etwa Störgeräusche, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der zuständigen Stelle genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des Benutzers führen. Um den HF-Expositionsgrenzwerten der FCC/IC für die allgemeine Bevölkerung bzw. für eine unkontrollierte Exposition zu entsprechen, müssen die bei diesem Messumformer verwendeten Antennen so installiert werden, dass ein Abstand von mindestens 20 cm von allen Personen eingehalten. Außerdem dürfen die Antennen nicht zusammen mit anderen Antennen oder Messumformern aufgestellt oder betrieben werden.

TECHNISCHE DATEN – MESSUMFORMER

PHYSIKALISCHE DATEN

Auslegung des Systems

Messprinzip	Impulsradar-Messumformer 6 GHz
-------------	--------------------------------

Eingang

Messgröße	Füllstand, bestimmt anhand der Laufzeitdaten der Radarimpulsreflektionen
Messbereich	0,2 bis 40 m

Ausgang

Typ	4 bis 20 mA mit HART: 3,8 mA bis 20,5 mA einsetzbar (gemäß NAMUR NE43)
	FOUNDATION Fieldbus™: H1 (ITK Ver. 6.1.2)
Auflösung	Analog 0,003 mA
	Digitalanzeige 1 mm
Schleifenwiderstand	591 Ohm bei 24 V DC und 22 mA
Fehleralarm	Auswählbar: 3,6 mA, 22 mA (entspricht den Anforderungen von NAMUR NE 43), oder HOLD letzte Ausgabe
Diagnoseanzeige	Entspricht den Anforderungen von NAMUR NE107
Dämpfung	Einstellbar 0-10

Benutzerschnittstelle

Tastatur	Menügesteuerte Dateneingabe mit 4 Bedientasten
Anzeige	Grafische Flüssigkristallanzeige
Digitale Kommunikation	HART Version 7–mit Feldkommunikator, FOUNDATION Fieldbus™ AMS, oder FDT DTM (PACT ^{ware} ™), EDDL
Menüsprachen	Messumformer-LCD: Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Russisch HART DD: Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Russisch, Chinesisch, Portugiesisch FOUNDATION Fieldbus Host-System: Englisch

Versorgungsspannung

(gemessen an Messumformerklemmen)	HART: General Purpose (wetterfest)/eigensicher/druckfest gekapselt: 11 VDC Minimum unter bestimmten Bedingungen (siehe I&O-Bedienungsanleitung BE58-602) FOUNDATION Fieldbus™: 9 bis 17,5 V DC FISCO, FNICO, druckfest gekapselt, General Purpose und wetterfest
-----------------------------------	---

Gehäuse

Werkstoffe	IP67/Aluminiumguss A413 (<0,6 % Kupfer); optional Edelstahl
Netto-/Bruttogewicht	Aluminium: 2,0 kg Edelstahl: 4,50 kg
Abmessungen	H 212 mm × B 102 mm × D 192 mm
Kabeleingang	½" NPT- oder M20-Anschluss
SIL 2 Hardware (Safety Integrity Level)	SFF-Wert (Safe Failure Fraction) = 92,7 % (nur HART) Funktionelle Sicherheit gemäß SIL 2 als 1oo1 in Übereinstimmung mit IEC 61508 (Vollständiger FMEDA-Bericht auf Anfrage erhältlich)

UMGEBUNG

Betriebstemperatur	-40°C bis +80°C; LCD ablesbar -20°C bis +70°C
Lagertemperatur	-45°C bis +85°C
Relative Luftfeuchtigkeit	0–99 %, nicht kondensierend
Elektromagnetische Verträglichkeit	Entspricht EG-Anforderungen (EN 61326) und NAMUR NE 21 HINWEIS: Die Antennen müssen in Behälter oder Tauchrohre aus Metall oder Beton eingesetzt werden, damit die Immunität gegen Störgeräuschquellen (gemäß EG-Anforderungen) erhalten bleibt
Überspannungsschutz	Entspricht CE EN 61326 (1000V)
Stoß/Vibration	ANSI/ISA-S71.03 Klasse SA1 (Stoß), ANSI/ISA-S71.03 Klasse VC2 (Vibration)

LEISTUNGSDATEN

Referenzbedingungen	Reflexion vom idealen Reflektor, bei +20°C	
Linearität	±8 mm oder mindestens 0,1 % der Behälterhöhe	
Fehlergrenzen	±8 mm oder mindestens 0,1 % der Behälterhöhe (Leistung lässt innerhalb von 1,5 m von der Antenne leicht nach)	
Auflösung	1 mm	
Wiederholbarkeit	±5 mm oder mindestens 0,05 % der Behälterhöhe	
Ansprechzeit	< 2 s (abhängig von der Konfiguration)	
Initialisierungsdauer	< 30 s	
Umgebungstemperaturwirkung	Digital	Hornantenne: Durchschnittlich 3 mm / 10 K, max. ±10 mm innerhalb des gesamten Temperaturbereiches von -40°C bis +80°C Stabantenne: Durchschnittlich 5 mm / 10 K, max. ±15 mm innerhalb des gesamten Temperaturbereiches von -40°C bis +80°C
		Analoger Stromausgang (zusätzlicher Fehler mit Verweis auf 16-mA-Bereich)
		Durchschnittlich 0,03 % / 10 K., max. 0,45 % innerhalb des gesamten Temperaturbereiches -40°C bis +80°C
Max. Änderungsrate	450 cm/Minute	

FOUNDATION Fieldbus™ :

ITK-Version	6.1.2
H1-Gerätekategorie	Link Master (LAS)—EIN/AUS wählbar
H1-Profilklasse	31PS, 32L
Funktionsblöcke	(6) AI, (2) Sensor, (1) Ressource, (1) Arithmetik, (1) Signalcharakterisierer, (2) PID, (1) Eingangswahlschalter
Ruhestrom	17 mA
Ausführungszeit	15 ms (30 ms PID-Block)
Geräteüberprüfung	01
DD-Version	0x01

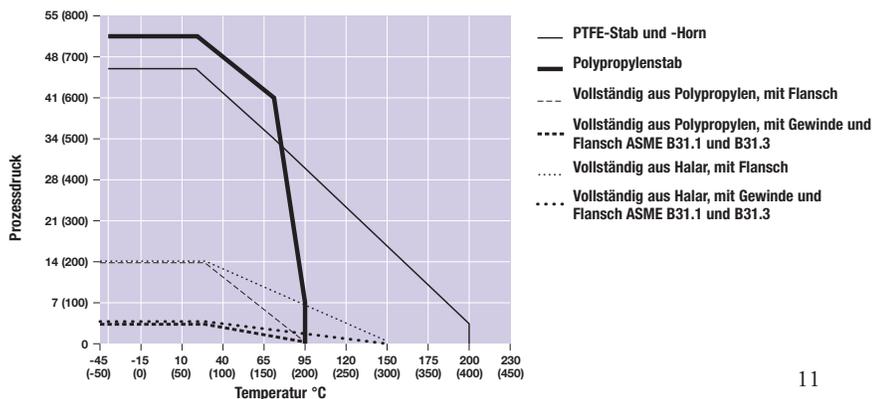
TECHNISCHE DATEN ZUR ANTENNE

PHYSIKALISCHE DATEN

Modell	Epsilonstab TFE	Epsilonstab ^① Polypropylen	Epsilonstab All-Halar® Antenne	3"-, 4"- und 6"-Horn
Werkstoffe	316 SS (Hastelloy® C, Monel® und Kynar® opt.), TFE, Viton® O-Ringe	316 SS, Polypropylen, O-Ringe aus Viton®	O-Ringe aus All-Halar, Viton®	316 SS (Optionen Hastelloy C und Monel), TFE, O-Ringe aus Viton®
Prozessanschluss	1½" NPT- und BSP-, ANSI- oder DIN-Flansche	1½" NPT- und BSP-, ANSI- oder DIN-Flansche	1½" NPT- und BSP-, ANSI- oder DIN-Flansche	6" ANSI- oder DIN-Flansche
Maximale Prozesstemperatur	+200°C bei 3,5 bar	+95°C bei 3,5 bar	+150°C bei at	+200°C bei 3,5 bar
Maximaler Prozessdruck	-1,0 bis 46,5 bar bei +20°C	-1,0 bis 51,7 bar bei +20°C	-1,0 bis 3,45 bar bei +20°C	-1,0 bis 46,5 bar bei +20°C
Minimaler Epsilonwert (anwendungsabhängig)	2,0	2,0	2,0	1,7 (1,4 bei Tauchrohren)

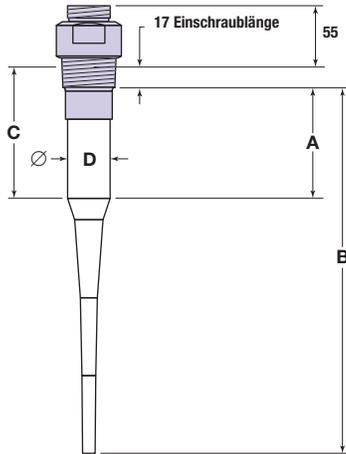
① Konstruktion vollständig aus Polypropylen als Option (siehe Tabelle unten für Werte)

VERHÄLTNISS TEMPERATUR / DRUCK

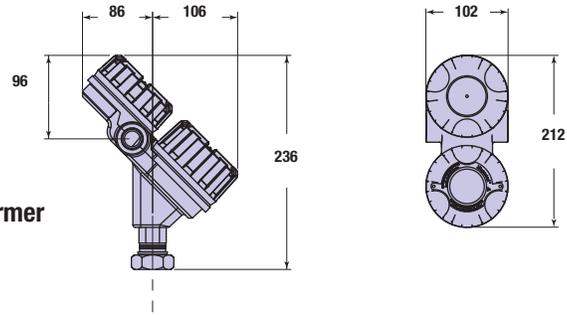


ABMESSUNGEN

MM



Messumformer

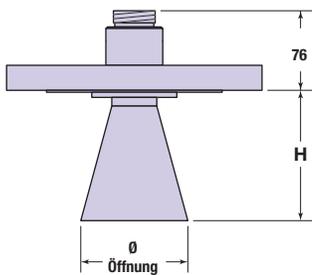


EPSILONSTÄBE – mm

Modell-Nr.:	Antenne Verlängerung (Max. Abmessung „L“)	Alle	Alle	BSP
Ziffer 8		Abm. A	Abm. B	Abm. C
0	25	58	282	76
1	100	130	356	150
2	200	231	457	251
3	300	333	559	353

Antennenverlängerung Außendurchm. Abmessung D	
TFE-Stab	∅ 41
PP-Stab	∅ 38
Vollkunststoff-Stab	∅ 41

HORNANTENNEN – mm



Modell-Nr.:	Antenne Verlängerung (Max. Abmessung „L“)	3"-Horn	4"-Horn	6"-Horn
Ziffer 8		Abm. H	Abm. H	Abm. H
0	25	51	↓	↓
1	100	Nicht verfügbar	117	↓
2	200		213	
3	300		315	
Öffnung		75	95	146

O-RING (DICHTUNG) – AUSWAHLTABELLE

Werkstoffe	Code	Maximal Temperatur	Maximal Druck	Min. Temp.	Empfohlen Zur Verwendung in	Nicht empfohlen Zur Verwendung in
Viton® GFLT	0	+200°C bei 16 bar	51,7 bar bei +20°C	-40°C	Allgemeine Zwecke, Dampf, Ethylen	Ketone (MEK, Aceton), Skydrol-Fluide, Amine, Ammoniakhydrid, niedermolekulare Ester und Ether, heiße Fluss- oder Chlorsulfonsäuren, saure Kohlenwasserstoffe
EPDM	1	+120 °C bei 14 bar	51,7 bar bei +20°C	-50 °C	Aceton, MEK, Skydrol-Fluids, Ammoniakhydrid	Petroleumöle, Schmiermittel auf Di-Ester-Basis, Propan, Dampf
Kalrez® (4079)	2	+200°C bei 16 bar	51,7 bar bei +20°C	-40°C	Anorganische und organische Säuren (einschließlich Fluss- und Stickstoffsäuren), Aldehyde, Ethylen, Glykole, organische Öle, Silikonöle, Essig, saure Kohlenwasserstoffe	Schwarzlauge, Heißwasser/Dampf, heiße aliphatische Amine, Ethylenoxid, Propylenoxid, Schmelznatrium, Schmelzkalium
Simriz SZ485 (früher Aegis PF128)	8	+200°C bei 16 bar	51,7 bar bei +20°C	-20 °C	Anorganische und organische Säuren (einschließlich Fluss- und Stickstoffsäuren), Aldehyde, Ethylen, Glykole, organische Öle, Silikonöle, Essig, saure Kohlenwasserstoffe, Dampf, Amine, Ethylenoxid, Propylenoxid	Schwarzlauge, Freon (Frigen) 43, Freon (Frigen) 75, Galden, KEL-F-Flüssigkeit, Schmelznatrium, Schmelzkalium

M E S S U M F O R M E R

M O D E L L N U M M E R

VORZUGSVARIANTEN (ESP, EXPEDITE SHIP PLAN)

Verschiedene Modelle sind für bevorzugte Lieferung innerhalb von max. vier Wochen nach technisch und kommerziell klarem Bestelleingang verfügbar (ESP: Expedite Ship Plan).

Die im Rahmen des ESP-Service verfügbaren Modelle sind zur Verdeutlichung in den Bestellungen farblich codiert. Um die Vorteile von ESP nutzen zu können, brauchen Sie nur die entsprechenden farblich markierten Modellnummer-Codes anzugeben (es gelten die Standardabmessungen).

Der ESP-Service ist auf weniger als fünf Geräte pro Bestellung begrenzt. Lieferzeiten für Aufträge mit höheren Stückzahlen sowie Informationen zu weiteren Produkten und Optionen erfahren Sie auf Anfrage.



1 | BASISAUSFÜHRUNG, MODELLNUMMER

R96	Füllstandmessumformer mit „Through-Air-Radar“, Impulsradar mit 6 GHz
-----	--

4 | VERSORGUNGSSPANNUNG

5	24 V DC, 2-Leitertechnik
---	--------------------------

5 | SIGNALAUSGANG

1	4–20 mA mit HART
2	FOUNDATION Fieldbus

6 | SICHERHEITSOPTIONEN

0	Keine (nur FOUNDATION Fieldbus) (Ziffer 5 = 2)
1	SIL 2 Hardware – nur HART (Ziffer 5 = 1)

7 | ZUBEHÖR

0	Keine Digitalanzeige und Tastatur
A	Digitalanzeige und Tastatur

8 | KLASSIFIZIERUNG

0	General Purpose, wetterfest (IP67)
1	Eigensicher (FM & CSA)
3	Druckfest gekapselt (FM & CSA)
A	Eigensicher (ATEX/IEC)
B	Flammenfest (ATEX/IEC)
C	Nicht funkend (ATEX)

9 | GEHÄUSE

1	Aluminiumguss, Doppelkammerausführung, 45°
2	Feinguss, 316 SST, Doppelkammerausführung, 45°

10 | LEITUNGSANSCHLUSS

0	½" NPT
1	M20
2	½" NPT mit Sonnenschutz
3	M20 mit Sonnenschutz



RADARANTENNEN

EPSILONSTAB MODELL-NR.

FUNKTIONSPRINZIP / BETRIEBSFREQUENZ



RA	PULSAR-Radarantennen / 6 GHz
----	------------------------------

KONFIGURATION / AUSFÜHRUNG

A	TFE (nur Werkstoffcodes A, B, C und K)
B	Polypropylen (nur Werkstoffcodes A, G, K und L)
C	Halar® (nur Werkstoffcodes G und L)

WERKSTOFFE

A	Edelstahl 316/316L
B	Hastelloy® C
C	Monel®
G	Mediumberührende Oberflächen, inkl. Flansche, aus Vollkunststoff (nur Konfigurations-/Ausführungscodes B und C)
K	316/316L SS; ASME B31.1 und B31.3 (entspricht den CRN-Spezifikationen)
L	Mediumberührende Oberflächen aus Vollkunststoff; ASME B31.1, B31.3 (entspricht den CRN-Spezifikationen; Konfigurations-/Ausführungscodes B und C, nur mit Flansch)

PROZESSANSCHLUSS – NENNWEITE/DRUCKSTUFE ①

Gewindeanschluss

31	1½" NPT-Gewinde
32	1½" BSP- (G 1½) Gewinde

ANSI-Flansche

EN- (DIN-) Flansche

43	2" 150# ANSI-RF-Flansch	DA	DN 50, PN 16	EN 1092-1 Typ A
44	2" 300# ANSI-RF-Flansch	DB	DN 50, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
45	2" 600# ANSI-RF-Flansch	DD	DN 50, PN 63	EN 1092-1 Typ B2
53	3" 150# ANSI-RF-Flansch	EA	DN 80, PN 16	EN 1092-1 Typ A
54	3" 300# ANSI-RF-Flansch	EB	DN 80, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
55	3" 600# ANSI-RF-Flansch	ED	DN 80, PN 63	EN 1092-1 Typ B2
63	4" 150# ANSI-RF-Flansch	FA	DN 100, PN 16	EN 1092-1 Typ A
64	4" 300# ANSI-RF-Flansch	FB	DN 100, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
65	4" 600# ANSI-RF-Flansch	FD	DN 100, PN 63	EN 1092-1 Typ B2
73	6" 150# ANSI-RF-Flansch	GA	DN 150, PN 16	EN 1092-1 Typ A
74	6" 300# ANSI-RF-Flansch	GB	DN 150, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
75	6" 600# ANSI-RF-Flansch	GD	DN 150, PN 63	EN 1092-1 Typ B2

PROZESSANSCHLÜSSE FÜR SANITÄRANWENDUNGEN

4P	2" Tri-Clamp®, 16 AMP	6P	4" Tri-Clamp, 16 AMP
5P	3" Tri-Clamp, 16 AMP	7P	6" Tri-Clamp, 16 AMP

① Metallflansche, an Antenne geschweißt; Kunststoff- und Metallflansche mit Gewindeanschlüssen können separat bestellt werden. Siehe Grafik zu optionalen Flanschen auf Seite 15.

O-RINGE ②

0	Viton® GFLT
1	EPDM
2	Kalrez 4079
8	Simriz SZ485 (früher Aegis PF128)

② Vollständig aus Polypropylen und Halar gefertigte Antennen (Werkstoffcodes G und L) verwenden O-Ringe aus Viton® GFLT

ANTENNENVERLÄNGERUNG

0	Für Stutzenhöhe ≤ 25 mm (nur für Gewinde-Prozessanschlüsse)
1	Für Stutzenhöhe ≤ 100 mm
2	Für Stutzenhöhe ≤ 200 mm (Bezeichnung ESP nur für TFE-Stab)
3	Für Stutzenhöhe ≤ 300 mm



RADARANTENNEN

HORN MODELL - NR.

FUNKTIONSPRINZIP / BETRIEBSFREQUENZ

RA	PULSAR-Radarantennen / 6 GHz
----	------------------------------

KONFIGURATION / AUSFÜHRUNG

3	3"-Horn (nur für Verwendung mit Standrohr/Tauchrohr; nur Werkstoffcodes A und K)
4	4"-Horn
6	6"-Horn

WERKSTOFFE

A	Edelstahl 316/316L
B	Hastelloy C
K	316/316L SS; ASME B31.1 und ASME B31.3 (entspricht den CRN-Spezifikationen)

PROZESSANSCHLUSS - GRÖSSE/TYP (Metallflansche an Antenne geschweißt)

ANSI-Flansche

EN- (DIN-) Flansche

53	3" 150# ANSI-RF-Flansch	EA	DN 80, PN 16	EN 1092-1 Typ A
54	3" 300# ANSI-RF-Flansch	EB	DN 80, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
55	3" 600# ANSI-RF-Flansch	ED	DN 80, PN 63	EN 1092-1 Typ B2
63	4" 150# ANSI-RF-Flansch	FA	DN 100, PN 16	EN 1092-1 Typ A
64	4" 300# ANSI-RF-Flansch	FB	DN 100, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
65	4" 600# ANSI-RF-Flansch	FD	DN 100, PN 63	EN 1092-1 Typ B2
73	6" 150# ANSI-RF-Flansch	GA	DN 150, PN 16	EN 1092-1 Typ A
74	6" 300# ANSI-RF-Flansch	GB	DN 150, PN 25/40	EN 1092-1 Typ A
75	6" 600# ANSI-RF-Flansch	GD	DN 150, PN 63	EN 1092-1 Typ B2

O-RINGE

0	Viton® GFLT
1	EPDM
2	Kalrez 4079
8	Simriz SZ485 (früher Aegis PF128)

ANTENNENVERLÄNGERUNG

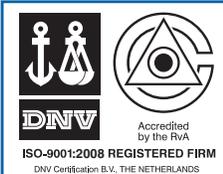
0	Nur für 3"-Horn in Standrohren/Tauchrohren
1	Für Stutzhöhe ≤100 mm -Nur Konfigurations-/Ausführungscode 4
2	Für Stutzhöhe ≤200 mm
3	Für Stutzhöhe ≤300 mm



OPTIONALE MONTAGEFLANSCH FÜR 1 1/2" NPT-GEWINDEVERSIONEN - ANSI RF (Metall) / ANSI FF (Kunststoff)

(zur Verwendung mit Epsilon-Stabantennen; nur Erweiterungscode 1-3)

Bestellnummer: 004-6852	2"		3"		4"		6"	
	150#	300#	150#	300#	150#	300#	150#	300#
Edelstahl 316L	-001	-005	-002	-006	-003	-007	-004	-008
Edelstahl 304L	-009	-013	-010	-014	-011	-015	-012	-016
Kohlenstoffstahl	-017	-021	-018	-022	-019	-023	-020	-024
Hastelloy C	-025	-029	-026	-030	-027	-031	-028	-032
Monel	-033	-037	-034	-038	-035	-039	-036	-040
Kynar	-041	-045	-042	-046	-043	-047	-044	-048
PVC	-049	-053	-050	-054	-051	-055	-052	-056
Polypropylen	-057	-061	-058	-062	-059	-063	-060	-064
TFE	-065	-069	-066	-070	-067	-071	-068	-072



QUALITÄTSGARANTIE – DIN/ISO 9001:2008

DAS BEI MAGNETROL EINGEFÜHRTE QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM GARANTIERT HÖCHSTE QUALITÄT BEI ENTWICKLUNG, HERSTELLUNG UND BETRIEB DER GERÄTE.
UNSER QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM IST NACH ISO 9001:2008 GEPRÜFT UND ZERTIFIZIERT. DAS GESAMTE UNTERNEHMEN VERPFLICHTET SICH, SEINE KUNDEN DURCH DIE QUALITÄT DER ERZEUGNISSE UND SEINER SERVICELEISTUNGEN ZU ÜBERZEUGEN.

PRODUKTGARANTIE

FÜR ALLE ELEKTRONISCHEN UND ULTRASCHALL-FÜLLSTANDMESSGERÄTE VON MAGNETROL GILT EINE GARANTIE VON EINEM JAHR AB DEM ERSTEN VERKAUFSDATUM FÜR MATERIAL- UND VERARBEITUNGSFEHLER. FALLS EIN GERÄT INNERHALB DER GARANTIEFRIST ZURÜCKGESANDT UND DER GRUND DES KUNDENANSPRUCHS DURCH DIE WERKSINSPEKTION ALS GARANTIEFALL ANERKANNT WIRD, WIRD MAGNETROL INTERNATIONAL DAS GERÄT, ABGESEHEN VON DEN TRANSPORTKOSTEN, KOSTENLOS FÜR DEN ANWENDER (EIGENTÜMER) INSTANDSETZEN ODER ERSETZEN.
MAGNETROL IST NICHT HAFTBAR FÜR UNSÄCHGEMÄSSE ANWENDUNG, ARBEITSANSPRÜCHE, DIREKTE ODER INDIREKTE SCHÄDEN ODER KOSTEN, DIE SICH AUS DEM EINBAU ODER DEM EINSATZ DER GERÄTE ERGEBEN. ES BESTEHEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEEN, AUSSER SPEZIELLEN SCHRIFTLICHEN GARANTIEEN FÜR EINIGE MAGNETROL-ERZEUGNISSE.



TECHNISCHE INFORMATION:
GÜLTIG AB:
ERSETZT VERSION VOM:

GE 58-102.1
JULI 2016
Neu

TECHNISCHE ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

BENELUX FRANCE	Heikensstraat 6, 9240 Zele, België -Belgique Tel. +32 (0)52.45.11.11 • Fax. +32 (0)52.45.09.93 • E-Mail: info@magnetrol.be
DEUTSCHLAND	Alte Ziegelei 2-4, D-51491 Overath Tel. +49 (0)2204 / 9536-0 • Fax. +49 (0)2204 / 9536-53 • E-Mail: vertrieb@magnetrol.de
INDIA	B-506, Sagar Tech Plaza, Saki Naka Junction, Andheri (E), Mumbai - 400072 Tel. +91 22 2850 7903 • Fax. +91 22 2850 7904 • E-Mail: info@magnetrolindia.com
ITALIA	Via Arese 12, I-20159 Milano Tel. +39 02 607.22.98 • Fax. +39 02 668.66.52 • E-Mail: mit.gen@magnetrol.it
RUSSIA	Business center "Farvater", Ruzovskaya Street 8B, office 400A, 190013 St. Petersburg Tel. +7 812 320 70 87 • E-Mail: info@magnetrol.ru
U.A.E.	DAFZA Office 5EA 722 • PO Box 293671 • Dubai Tel. +971-4-6091735 • Fax +971-4-6091736 • E-Mail: info@magnetrol.ae
UNITED KINGDOM	Unit 1 Regent Business Centre, Jubilee Road Burgess Hill West Sussex RH 15 9TL Tel. +44 (0)1444 871313 • Fax +44 (0)1444 871317 • E-Mail: sales@magnetrol.co.uk

www.magnetrol.com

UNSERE NÄCHSTE VERTRETUNG