

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

Geschäftszeichen:

07.06.2023

II 27-1.65.16-41/22

Nummer:

Z-65.16-583

Geltungsdauer

vom: **13. Juni 2023**

bis: **13. Juni 2028**

Antragsteller:

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg

Gegenstand dieses Bescheides:

**Standaufnehmer (Radar-Antenne) "Micropilot FMR6..." mit integriertem Messumformer als
kontinuierliche Standmesseinrichtung von Überfüllsicherungen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und eine Anlage.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheides ist eine kontinuierliche Standmesseinrichtung Typ "Micropilot FMR6..." (siehe Anlage 1), die als Teil einer Überfüllsicherung dazu dient, bei der Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten Überfüllungen von Behältern zu verhindern. Die Füllstandsmessung basiert auf der Laufzeitmethode. Mikrowellenimpulse werden von der Antenne abgestrahlt, von der Oberfläche der Flüssigkeit reflektiert und von der Antenne aufgenommen. Die Laufzeit der Radarimpulse zwischen Aussenden und Empfangen ist der Distanz und damit der Füllhöhe proportional. Die Laufzeit wird vom integrierten Messumformer nach Parametrierung in ein Einheitssignal von 4 bis 20 mA oder in ein binäres Ausgangssignal umgeformt und dem Grenzsinalgeber zugeführt. Der Grenzsinalgeber wandelt daraus ein binäres, elektrisches Signal, mit dem rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades der Füllvorgang unterbrochen oder akustisch und optisch Alarm ausgelöst wird. Die für die Melde- oder Steuerungseinrichtung erforderlichen Teile, der Grenzsinalgeber und der Signalverstärker sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(2) Die von der Lagerflüssigkeit, deren Dämpfen oder Kondensat berührten metallischen Teile der Standaufnehmer bestehen im Allgemeinen aus nichtrostenden austenitischen Stählen nach DIN EN 10088-5¹. Es dürfen auch die Werkstoffe PEEK oder PTFE eingesetzt werden. Für die Dichtungen wird EPDM, FKM (Viton GLT), FFKM (Kalrez) oder PTFE plattiert verwendet. Für die Prozessanschlüsse werden nichtrostende austenitische Stähle nach DIN EN 10088-5 oder PTFE plattiert eingesetzt.

(3) Der Standaufnehmer mit integriertem Messumformer darf für Behälter unter atmosphärischen Bedingungen und darüber hinaus, je nach Ausführung, bei Temperaturen der Flüssigkeit von -40 °C bis +200 °C und bei Überdrücken im Behälter bis 25 bar verwendet werden. Die Umgebungstemperatur am Elektronikinsatz darf zwischen -40 °C bis +80 °C liegen.

(4) Mit diesem Bescheid wird der Nachweis der Funktionssicherheit des Regelungsgegenstandes im Sinne von Absatz (1) erbracht.

(5) Der Bescheid wird unbeschadet der Bestimmungen und der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(6) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG² gilt der Regelungsgegenstand damit wasserrechtlich als geeignet.

(7) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau des Regelungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Allgemeines

Die Standmesseinrichtung und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und der Anlage dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

¹ DIN EN 10088-5:2009-07 Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen
² Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 5)

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

(1) Der Regelungsgegenstand besteht aus dem Standaufnehmer (1) (Radar-Antenne) mit integriertem Messumformer (2.) (Elektronikeinsatz) mit elektrischem Ausgangssignal (Nummerierung siehe Anlage 1):

Micropilot

Typ FMR60... (Drip-off-Antenne),

Typ FMR62... (integrierte bzw. frontbündige Antenne),

Typ FMR67... (Drip-off-Antenne bzw. frontbündige Antenne).

Die vollständige Typenbezeichnung entspricht dem Typenschlüssel gemäß der Technischen Beschreibung³.

(2) Die Teile der Überfüllsicherung, die nicht Gegenstand der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind, dürfen nur verwendet werden, wenn sie den Anforderungen des Abschnitts 3 - "Allgemeine Baugrundsätze" - und des Abschnitts 4 - "Besondere Baugrundsätze" - der ZG-ÜS⁴ entsprechen. Sie brauchen jedoch keine Bescheidnummer zu haben.

(3) Das Auswertegerät (3a) Typ NRF 81 mit elektrischem Eingangssignal und binärem bzw. linearem Ausgangssignal ist für diese Überfüllsicherung als geeignet nachgewiesen.

(4) Der Grenzsinalgeber (3b) Typ RMA 42 mit elektrischem Eingangssignal und mit binärem Ausgang ist für diese Überfüllsicherung als geeignet nachgewiesen.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Standmesseinrichtung darf nur im Werk des Antragstellers, Endress+Hauser SE+Co. KG in 79689 Maulburg hergestellt werden. Sie muss hinsichtlich Bauart, Abmessungen und Werkstoffen den in der im DIBt hinterlegten Liste aufgeführten Unterlagen entsprechen.

2.3.2 Kennzeichnung

Die Standmesseinrichtung, deren Verpackung oder deren Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Zusätzlich sind die zulassungspflichtigen Bauteile selbst mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Hersteller oder Herstellerzeichen¹⁾,
- Typenbezeichnung,
- Serien- oder Chargennummer bzw. Identnummer bzw. Herstelldatum,
- Bescheidnummer¹⁾.

¹⁾ Bestandteil des Ü-Zeichens, das Bauteil ist nur wiederholt mit diesen Angaben zu kennzeichnen, wenn das Ü-Zeichen nicht direkt auf dem Bauteil aufgebracht wird.

³ Von der TÜV Nord Cert GmbH. geprüfte Technische Beschreibung (Dokument ID: 91002443-B) des Antragstellers vom 05.05.2022 für die Standmesseinrichtung Micropilot Typ FMR6... ..

⁴ ZG-ÜS:2012-07 Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen des Deutschen Instituts für Bautechnik

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Standmesseinrichtung mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung der Standmesseinrichtung durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist eine Stückprüfung jeder Standmesseinrichtung oder ihrer Einzelteile durchzuführen. Durch die Stückprüfung hat der Hersteller zu gewährleisten, dass die Werkstoffe und Maße sowie das fertiggestellte Bauprodukt dem geprüften Baumuster entsprechen und die Standmesseinrichtung funktionssicher ist.

(2) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung der Standmesseinrichtung,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung,
- Ergebnisse der Kontrollen oder Prüfungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(3) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(4) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Standaufnehmer und Messumformer, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass eine Verwechslung mit übereinstimmenden ausgeschlossen ist. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.3 Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle

Im Rahmen der Erstprüfung sind die in den ZG-ÜS aufgeführten Funktionsprüfungen durchzuführen. Wenn die diesem Bescheid zugrunde liegenden Nachweise an Proben aus der laufenden Produktion erbracht wurden, ersetzen diese Prüfungen die Erstprüfung.

3 Bestimmungen für Planung und Ausführung

3.1 Planung

Vom Hersteller oder vom Betreiber der Standmesseinrichtung ist der Nachweis der hinreichenden chemischen Beständigkeit der unter Abschnitt 1 (2) genannten Werkstoffe gegenüber den wassergefährdenden Flüssigkeiten und deren Dämpfen oder Kondensat zu führen. Zur Nachweisführung können Angaben der Werkstoffhersteller, Veröffentlichungen in der Fachliteratur, eigene Erfahrungswerte oder entsprechende Prüfergebnisse herangezogen werden.

3.2 Ausführung

- (1) Die Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss entsprechend Abschnitt 1.1 der Technischen Beschreibung angeordnet bzw. entsprechend deren Abschnitten 5 und 6 eingebaut und eingestellt werden. Mit dem Einbauen, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Standmesseinrichtung dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die über Kenntnisse des Brand- und Explosionsschutzes verfügen, wenn diese Tätigkeiten an Behältern für Flüssigkeiten mit Flammpunkt $\leq 55^\circ\text{C}$ durchgeführt werden. Nach Abschluss der Montage der Überfüllsicherung muss durch einen Sachkundigen des einbauenden Betriebes eine Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und einwandfreie Funktion durchgeführt werden. Über die Einstellung der Überfüllsicherung und die ordnungsgemäße Funktion ist eine Bescheinigung auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.
- (2) Das Auswertegerät (3a) und der Grenzsinalgeber (3b) entsprechend Abschnitt 2.2 (3) und (4) sind unter atmosphärischen Bedingungen in sauberen und trockenen Schränken bzw. in Schutzgehäusen zu betreiben, die mindestens der Schutzart IP54 nach DIN EN 60529⁵ entsprechen.
- (3) Nach der Parametrierung sind die Parametrierungsdaten mit Hilfe eines Schreibschutzes am Standaufnehmer zu sichern.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und wiederkehrende Prüfungen

- (1) Die Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss nach den ZG-ÜS Anhang 1 - "Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern" - und den ZG-ÜS Anhang 2 - "Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen" - betrieben werden. Die Anhänge und die Technische Beschreibung sind vom Hersteller mitzuliefern. Die Anhänge 1 und 2 der ZG-ÜS dürfen zu diesem Zweck kopiert werden.
- (2) Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung mit einer Standmesseinrichtung nach diesem Bescheid muss in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr, nach Abschnitt 8 der Technischen Beschreibung und entsprechend den Anforderungen des Abschnitts 5.2 von Anhang 2 der ZG-ÜS geprüft werden. Bei Gefahr von Ablagerungen durch Bestandteile aus der Lagerflüssigkeit am Standaufnehmer (Antenne) sind die Intervalle der Betriebsprüfungen darauf abzustimmen.
- (3) Stör- und Fehlermeldungen sind in Abschnitt 4 der Technischen Beschreibung beschrieben.
- (4) Bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung oder bei Wechsel der wassergefährdenden Flüssigkeiten, bei dem mit einer Änderung der Einstellungen oder der Funktion der Überfüllsicherung zu rechnen ist, ist eine erneute Funktionsprüfung, siehe Abschnitt 3.2 (1), durchzuführen.

Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt
Brämer

Gehäuse

Gehäuse & Option (abgesetzte Anzeige FHX50 (nicht Bestandteil dieser Prüfung))

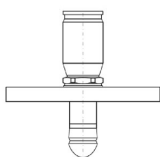


Prozessanschluss / Antenne:

FMR60 Drip-off Antenne 50mm
Gewindeversion



mit Flansch



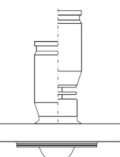
FMR62 frontbündige Antenne 50mm / 80 mm



mit Milchrohr-Adapter



mit Tri-Clamp



mit Flansch

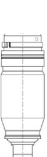
FMR62 integrierte Antenne



20 mm



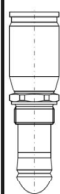
40 mm



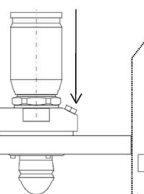
24mm

FMR67 Drip-off Antenne 50mm

Gewindeversion

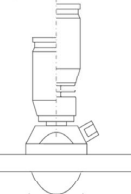


mit Flansch und mit oder ohne Spülflansanschluss

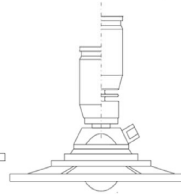
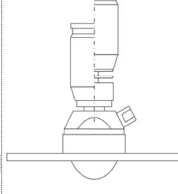


FMR67 frontbündige Antenne 80mm

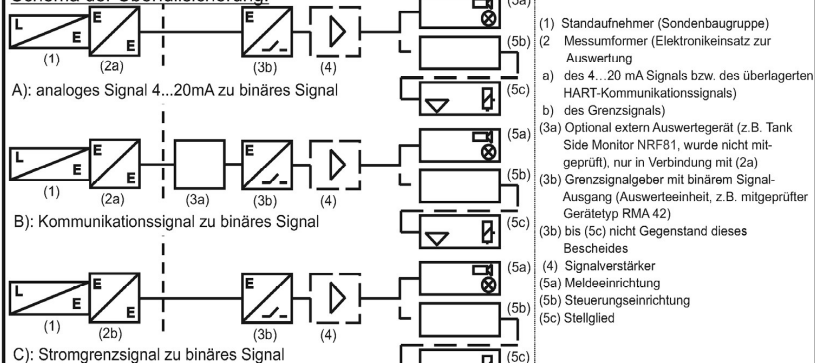
Ständerflansch und Spülflansanschluss



UNI- Flansch und Spülflansanschluss und Ausrichtungsvorrichtung



Schema der Überfüllsicherung:



Standaufnehmer (Radar-Antenne) "Micropilot FMR6..." mit integriertem Messumformer als kontinuierliche Standmesseinrichtung von Überfüllsicherungen

Übersicht

Anlage 1

Überfüllsicherung mit kontinuierlicher Standmesseinrichtung zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten
Standmesseinrichtung **Micropilot** Typ FMR60, FMR62, FMR67 mit 2-Draht 4...20 mA (HART).

Gerät

Standmesseinrichtung

Modell Name

Micropilot

Typ

FMR60/62/67

Notizen:		Projektnummer:	
/		15002593	
Status:	Datum:	Autor:	
Final	05.05.2022	Bertrand Munck	
Version:	Dokument ID:	Dateiname:	Seite:
02.00	91002443-B	961002443-B_05052022.docx	1 von 38

Inhalt

1	Aufbau der Überfüllsicherung	3
1.1	Schema der Überfüllsicherung	4
1.2	Funktionsbeschreibung	5
1.3	Typenschlüssel	6
1.4	Maßbilder und technischen Daten	10
1.4.1	Elektronikgehäuse	10
1.4.2	Prozessanschluss / Antenne	10
1.4.3	Abgesetzte Anzeige FHX50	21
1.5	Technische Daten / Elektronikeinsatz und Sondenbaugruppen	22
1.5.1	Elektronikeinsatz	22
1.5.2	Umgebungstemperatur des Elektronikgehäuses für Standardgeräte	22
1.5.3	Temperatur- Derating	22
1.5.4	Umgebungsbedingungen für Antennenbaugruppe	22
1.5.5	Abstrahlwinkel	23
1.6	Messbereiche / Messgenauigkeit	23
2	Werkstoffe Standaufnehmer	24
3	Einsatzbereich	24
4	Stör- und Fehlermeldung	24
4.1	Elektronikeinsatz (Auswertung 4...20 mA und binäres Ausgangssignal)	24
5	Einbauhinweis	25
5.1	Mechanischer Einbau	25
5.2	Messbereich der Standaufnehmer	25
5.3	Referenzpunkt	26
5.4	Elektrischer Anschluss der Standaufnehmer	32
6	Einstellhinweise	33
6.1	Einstellung des Micropilot zum Betrieb als Überfüllsicherung	33
6.1.1	Inbetriebnahme	33
6.1.2	Bedienung	33
6.2	Einstellhinweise zur Auswerteeinheit	34
6.2.1	Einstellhinweise bei Verwendung des Standaufnehmers als kontinuierliche Messeinrichtung	34
6.2.2	Einstellhinweise bei Verwendung des Standaufnehmers als Grenzwertgeber	34
6.2.3	Änderung der Geräteeinstellung	34
6.2.4	Berechnung der Größe des Grenzsignals für die Ansprechhöhe	35
7	Betriebsanweisung	36
8	Wiederkehrende Prüfungen	36
8.1	Möglichkeiten zur wiederkehrenden Prüfung (mit Tank Side Monitor NRF81)	36

1 Aufbau der Überfüllsicherung

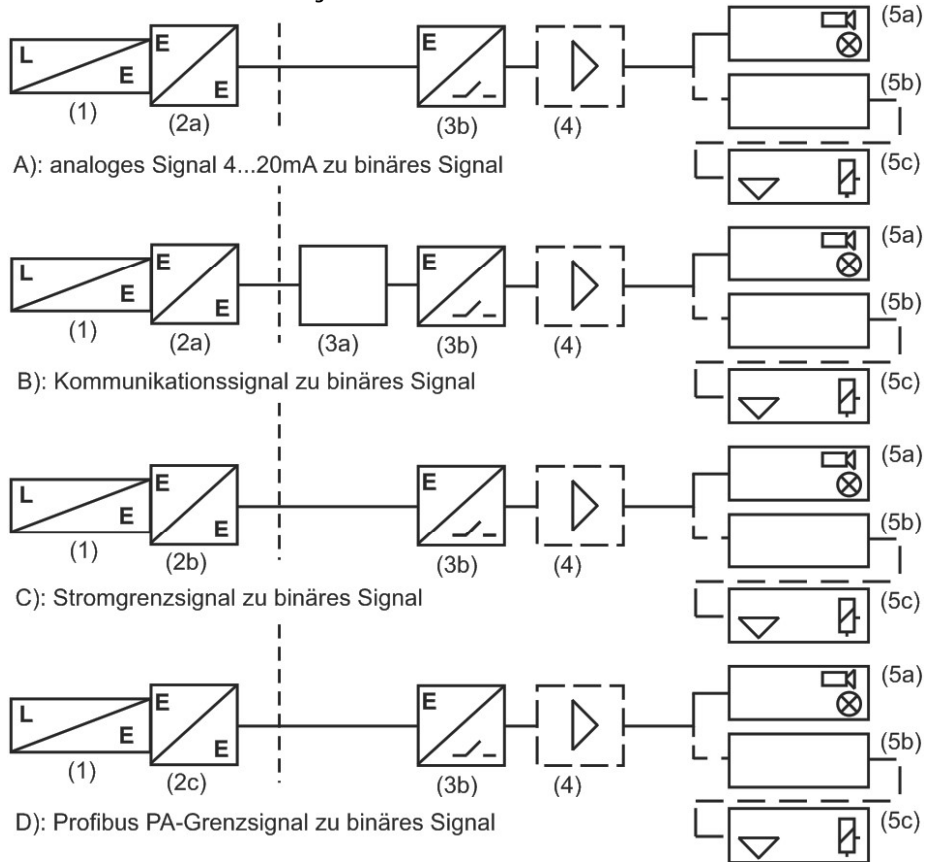
Die kontinuierliche Standmesseinrichtung Micropilot Typ FMR5x besteht aus einem Standaufnehmer (Sondengruppe) (1) und einem im Standaufnehmergehäuse eingebauten Messumformer (Elektronikeinsatz 2a, 2b, oder 2c). Es sind vier Anschlussmöglichkeiten des Prüfaufbaues hier dargestellt.

- A) analoges 4...20mA Signal zu binäres Signal:
Im Messumformer (2a: Elektronikeinsatz 2-Draht oder 4-Draht) wird ein dem Füllstand proportionales analoges Signal (4...20 mA) erzeugt und einem nachgeschaltet mitgeprüften Grenzsinalgeber (3b: Auswerteeinheit, z. B. RMA42), der ein binäres Signal erzeugt, zugeführt.
- B) Kommunikationssignal zu binäres Signal:
Im Messumformer (2a: Elektronikeinsatz 2-Draht oder 4-Draht) wird ein festes analoges Signal (4 mA) erzeugt. Ein dem Füllstand proportionales HART- Kommunikationssignal wird über das analoge Signal gelagert. Dann wird es einem externen Auswertegerät (3a: Tank Side Monitor NRF81) zugeführt. Die Umwandlung des HART-Signals in ein dem Füllstand ebenso proportionales analoges Signal (4...20 mA) erfolgt intern im NRF81. Der Ex- freie Stromausgang des NRF81 Gerätes wird einem nachgeschaltet mitgeprüften Grenzsinalgeber (3b: Auswerteeinheit, z. B. RMA42), der ein binäres Signal erzeugt, zugeführt.
Das externe Auswertegerät NRF81 verfügt über eine eigene Überfüllsicherungszulassung.
- C) Stromgrenzsignal zu binäres Signal:
Im Messumformer (2b: Elektronikeinsatz 2-Draht oder 4-Draht) wird ein Grenzsignal (Stromsignal > 21,5 mA) erzeugt und einem nachgeschalteten Grenzsinalgeber (3b: Auswerteeinheit die den Gerätestatus auswertet, z. B. SPS), der ein binäres Signal erzeugt, zugeführt.
- D) Profibus PA-Grenzsignal zu binäres Signal:
Im Messumformer (2c: Elektronikeinsatz) für Profibus PA (mit Profil 3.0) wird ein Grenzsignal erzeugt und einem nachgeschalteten Grenzsinalgeber (3b: Auswerteeinheit, die den Gerätestatus auswertet, z. B. SPS), der ein binäres Signal erzeugt, zugeführt.

Dieses binäre Signal steuert direkt oder über einen Signalverstärker (4) eine Meldeeinrichtung (5a) oder eine Steuereinrichtung (5b) mit Stellglied (5c).

Die nicht geprüften Anlageteile der Überfüllsicherung, wie Grenzsinalgeber (3b: Auswerteeinheit), Signalverstärker, Meldeeinrichtung, Steuereinrichtung und Stellglied, müssen den Abschnitten 3 und 4 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (ZG-ÜS) entsprechen.

1.1 Schema der Überfüllsicherung



- (1) Standaufnehmer (Sondenbaugruppe)
- (2) Messumformer (Elektronikeinsatz zur Auswertung
 - a) des 4...20 mA Signals beziehungsweise des überlagerten HART - Kommunikationssignals
 - b) des Grenzsignals)
 - c) des Profibus PA Grenzsignals)
- (3a) Optional externes Auswertegerät (Tank Side Monitor NRF81), nur in Verbindung mit (2a)
- (3b) Grenzsingnalgeber mit binärem Signalausgang (Auswerteeinheit, z.B. mitgeprüfter Gerätetyp RMA42)
- (4) Signalverstärker
- (5a) Meldeeinrichtung
- (5b) Steuerungseinrichtung
- (5c) Stellglied

(3b) bis (5c) nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

1.2 Funktionsbeschreibung

Der Micropilot dient der kontinuierlichen Füllstandmessung insbesondere von Flüssigkeiten. Es stehen unterschiedliche Antennentypen zur Verfügung:

- FMR60:
Dripp-off-Antenne
- FMR62:
Integrierte Antenne
Frontbündige Antenne
- FMR67:
Dripp-off-Antenne
Frontbündige Antenne

Das Füllstandmessgerät Micropilot Type FMR6x-... wird zur berührungslosen kontinuierlichen Messung von flüssigen und festen Medien verwendet. Es arbeitet nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight). Es wird die Distanz vom Referenzpunkt bis zur Produktoberfläche gemessen. Kurze Mikrowellenimpulse werden von der Antenne abgestrahlt, von der Materialoberfläche reflektiert und von der Antenne aufgenommen. Die Zeit zwischen der Abstrahlung des Signals und Aufnahme wird gemessen und daraus ein Signal für den Füllstand berechnet.

Die Laufzeit wird vom Messumformer (Elektronikeinsatz) nach Parametrierung je nach verwendetem Messumformer (Elektronikeinsatz) entweder in ein 4...20 mA Signal, in ein binäres Ausgangssignals oder in digitale Signale (Profibus PA) umgesetzt und dem entsprechenden Grenzsinalgeber zugeführt.

Mehrere Elektronikvarianten mit unterschiedlichen Versorgung- und Ausgangssignalen (Spannungswerten, -formen / Protokolle) stehen zur Verfügung.

Für die unterschiedlichsten Applikationen stehen verschiedene Antennenbaugruppen zur Verfügung.

Das optionale Bluetooth® Modul BT10 beeinträchtigt die Funktionen das Füllstandmessgerät Micropilot FMR5 in der als Überfüllsicherung im WHG-, SIL- oder WHG+SIL-Modus betriebenes Gerät, nicht; für detaillierte Angabe siehe zugehörige Dokumentationen (SD, XA, ...).



1.3 Typenschlüssel

Die folgende Tabelle beinhaltet allgemeine Information über die Bestellstruktur der FMR5x Füllstand Messgeräte.
Die Bestellstruktur ist in zwei Teile geteilt, der erste Teil muss obligatorisch gewählt werden, nur eine Möglichkeit ist auswählbar. Der zweite Teil ist optional und mehrfach auswählbar. Beide Teile sind mit „+“ kombiniert (wenn mindestens eine Option ausgewählt ist).
Der erste Teil besitzt eine Strukturnummer < 500, die zusätzlichen Optionen eine Strukturnummer ≥ 500.

		obligatorische Verschlüsselung (nur Einzelauswahl)										optional, nicht obligatorisch (Mehrfachauswahl möglich)	
Micropilot	FMR6x-												
	Zulassung:												
010	** Ex – freier Bereich												
	** Geeignet für Ex- Bereich												
	Hilfsenergie, Ausgang:												
020	A 2-Draht; 4-20mA HART												
	B 2-Draht; 4-20mA HART, Schaltausgang												
	C 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA												
	Anzeige, Bedienung:												
030	* Ohne, via Kommunikation												
	* SD02 4-zeilig, Drucktasten + Datensicherungsfunktion												
	* SD03, 4-zeilig, beleuchtet, Touch Control+ Datensicherungsfunktion												
	* Vorbereitet für abgesetzte Anzeige FHX50 + M12 Anschluss												
	* Vorbereitet für abgesetzte Anzeige FHX50 + Kundenanschluss												
	* Vorbereitet für abgesetzte Anzeige FHX50 + NPT1/2 Kundenan- schluss												
	Gehäuse:												
040	* GT19 Zweikammer, Kunststoff PBT												
	* GT18 Zweikammer, 316L												
	* GT20 Zweikammer, Alu beschichtet												
	Elektrischer Anschluss:												
050	* Verschr. M20, IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Gewinde M20, IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Gewinde G1/2, IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Gewinde NPT1/2, IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Stecker M12, IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Stecker 7/8", IP66/68 NEMA4X/6P												
	* Sonderausführung												
070	Antenne: versch. Größe, Material												
090	Dichtung:												
	Prozessanschluss:												
100	*** Dreistellige Ausprägung entsprechend ANSI/DIN/JIS Flansch-, Gewinde-, od. andere Standard-Prozessanschlüsse												
110	Spülluftanschluss:												
500	Weitere Bediensprache:												
540	Anwendungspakete:												
550	Kalibration:												
570	Dienstleistung:												
580	Test, Zeugnis (Herstellereklärung):												
	** diverse Ausführungen												
	Weitere Zulassung:												
590	** diverse Ausführungen												
	LC WHG Überfüllsicherung												
	Zubehör montiert:												
610	** Überspannungsschutz												
	** Gasdichte Durchführung												
	** Bluetooth												
	** Sonderausführung												
620	Zubehör beigelegt:												
850	Firmware Version:												
895	Kennzeichnung:												

Micropilot FMR60/62/67

Überfüllsicherung

		obligatorische Verschlüsselung (nur Einzelauswahl)																optional, nicht obligatorisch (Mehrfachauswahl möglich)							
Micropilot FMR60-																		+							
010	Zulassung:																								
020	Hilfsenergie, Ausgang:																								
030	Anzeige, Bedienung:																								
040	Gehäuse:																								
050	Elektrischer Anschluss:																								
Antenne:																									
070	** Drip-off Antenne 50mm																								
	** Sonderausführung																								
Dichtung:																									
	** FKM Viton GLT, -40...80°C																								
090	** FKM Viton GLT, -40...130°C																								
	** EPDM, -40...150°C																								
	** FFKM Kalrez, -20...150°C																								
	** Sonderausführung																								
100	Prozessanschluss:																								
110	Spülluftanschluss: nicht vorhanden																								
500	Weitere Bediensprache:																								
540	Anwendungspakete:																								
550	Kalibration:																								
570	Dienstleistung:																								
580	Test, Zeugnis (Herstellereckklärung):																								
590	Weltere Zulassung:																								
610	Zubehör montiert:																								
620	Zubehör beigelegt:																								
850	Firmware Version:																								
895	Kennzeichnung:																								

Micropilot FMR60/62/67

Überfüllsicherung

		obligatorische Verschlüsselung (nur Einzelauswahl)										optional, nicht obligatorisch (Mehrfachauswahl möglich)	
Micropilot	FMR62-											+	
010	Zulassung:												
020	Hilfsenergie, Ausgang:												
030	Anzeige, Bedienung:												
040	Gehäuse:												
050	Elektrischer Anschluss:												
	Antenne:												
	** Integrierte Antenne 20mm												
	** Integrierte Antenne 40mm												
070	** Frontbündige Antenne 50mm												
	** Frontbündige Antenne 80mm												
	** Integrierte Antenne 24mm Hyg												
	** Sonderausführung												
	Dichtung:												
	** FKM Viton GLT, -40...150°C												
	** FKM Viton GLT, -40...200°C												
	** EPDM, -20...150°C												
090	** FFKM Kalrez, -20...150°C												
	** FFKM Kalrez, -20...200°C												
	** PTFE plattiert, -40...150°C												
	** PTFE plattiert, -40...200°C												
	** Sonderausführung												
100	Prozessanschluss:												
110	Spülluftanschluss: nicht vorhanden												
500	Weitere Bediensprache:												
540	Anwendungspakete:												
550	Kalibration:												
570	Dienstleistung:												
580	Test, Zeugnis (Herstellereckklärung):												
590	Weitere Zulassung:												
610	Zubehör montiert:												
620	Zubehör beigelegt:												
850	Firmware Version:												
895	Kennzeichnung:												

Micropilot FMR60/62/67

Überfüllsicherung

		obligatorische Verschlüsselung (nur Einzelauswahl)										optional, nicht obligatorisch (Mehrfachauswahl möglich)	
Micropilot FMR67-												+	
010	Zulassung:												
020	Hilfsenergie, Ausgang:												
030	Anzeige, Bedienung:												
040	Gehäuse:												
050	Elektrischer Anschluss:												
Antenne:													
070	** Drip-off-Antenne 50mm												
	** Frontbündige Antenne 80mm												
	** Sonderausführung												
Dichtung:													
090	** FKM Viton GLT, -40...80°C												
	** FKM Viton GLT, -40...150°C												
	** FKM Viton GLT, -40...200°C												
	** Sonderausführung												
100	Prozessanschluss:												
110	Spülluftanschluss:	nicht vorhanden											
500	Weitere Bediensprache:												
540	Anwendungspakete:												
550	Kalibration:												
570	Dienstleistung:												
580	Test, Zeugnis (Herstellererklärung):												
590	Weitere Zulassung:												
610	Zubehör montiert:												
620	Zubehör beigelegt:												
850	Firmware Version:												
895	Kennzeichnung:												

1.4 Maßbilder und technischen Daten

1.4.1 Elektronikgehäuse
GT20 Gehäuse (Alu)



GT19 Gehäuse (Kunststoff)

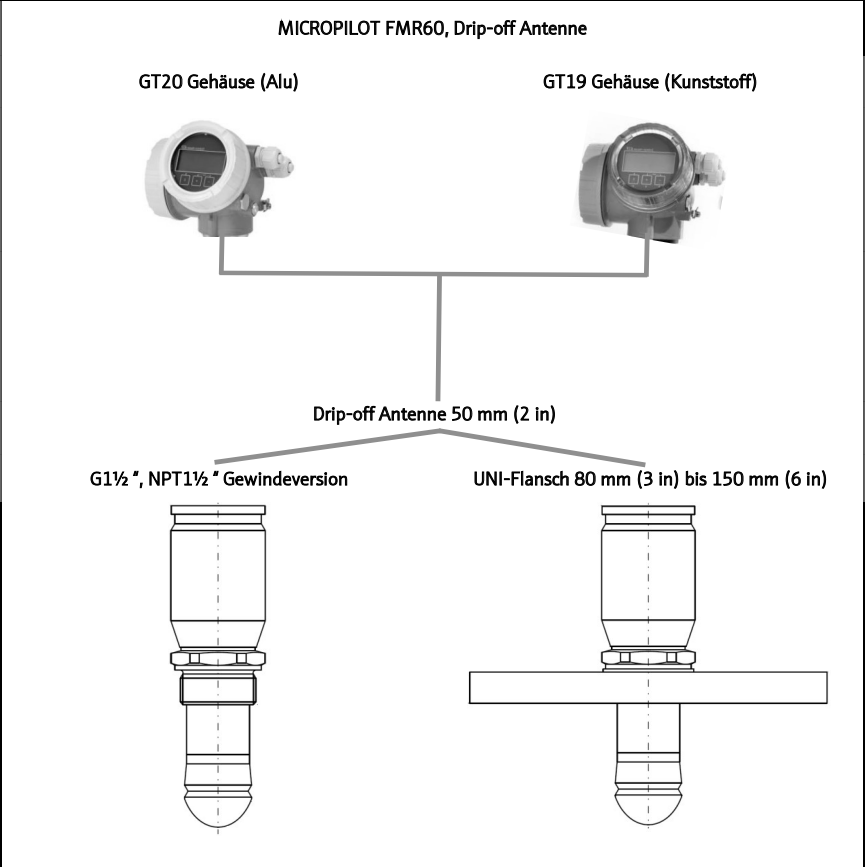


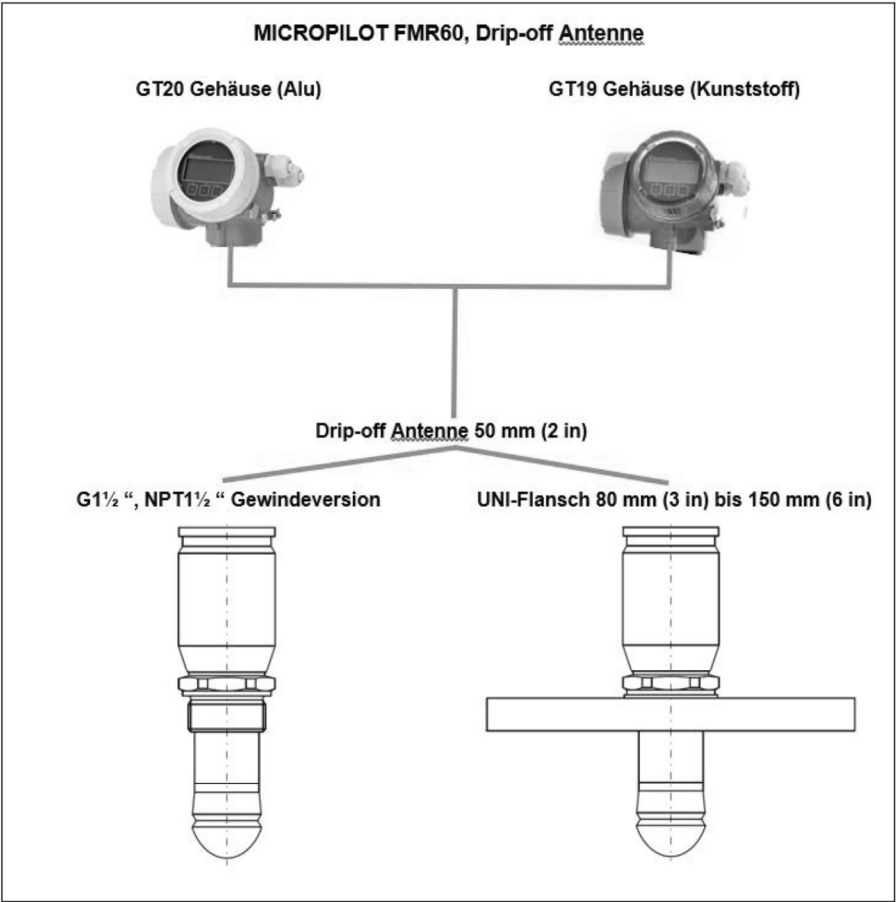
GT18 Gehäuse (Edelstahl)

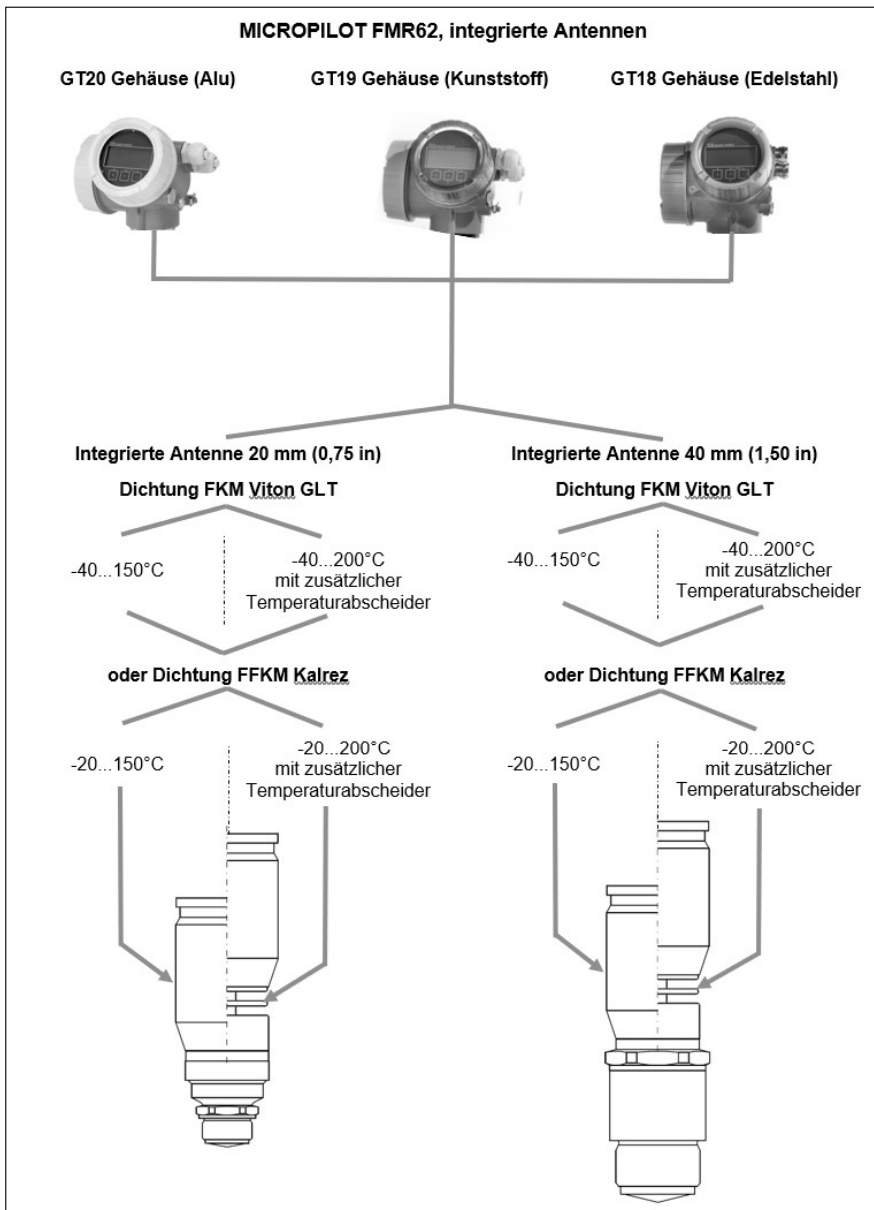


Für weitere Gehäuse und für detaillierte Angabe siehe zugehörige Betriebsanleitungen (BA).

1.4.2 Prozessanschluss / Antenne







MICROPILOT FMR62, M24 Hyg. integrierte Antennen

GT20 Gehäuse (Alu)

GT19 Gehäuse (Kunststoff)

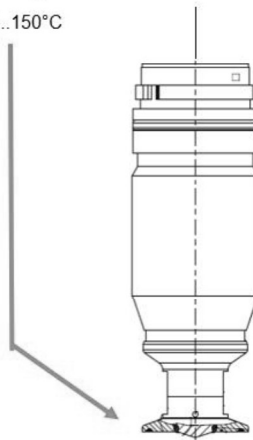
GT18 Gehäuse (Edelstahl)

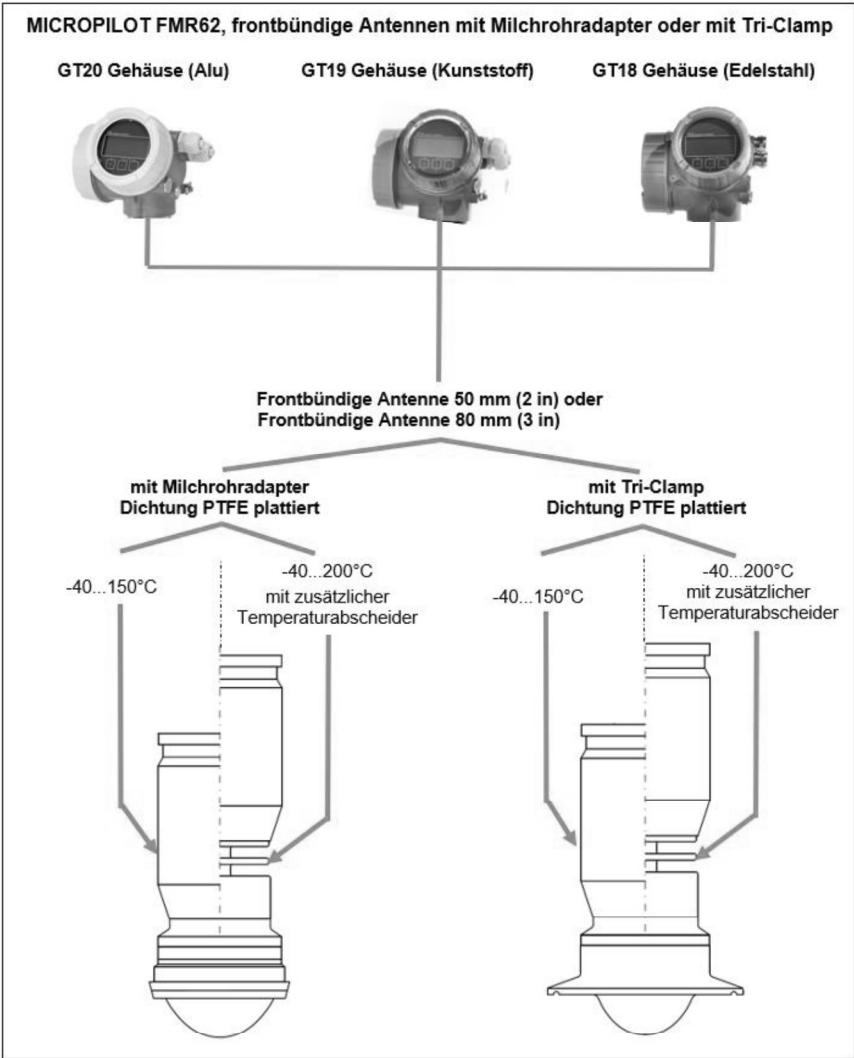


Integrierte Antenne 24 mm

Dichtung EPDM

-20...150°C





MICROPILOT FMR62, frontbündige Antennen mit Flansch

GT20 Gehäuse (Alu)

GT19 Gehäuse (Kunststoff)

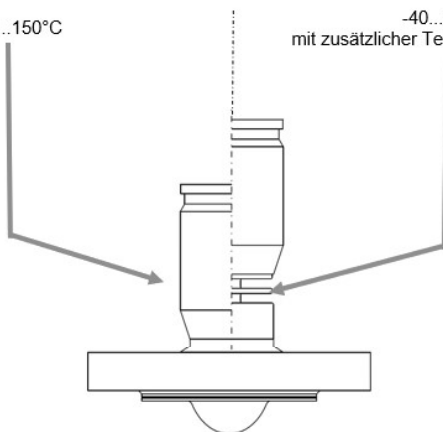
GT18 Gehäuse (Edelstahl)

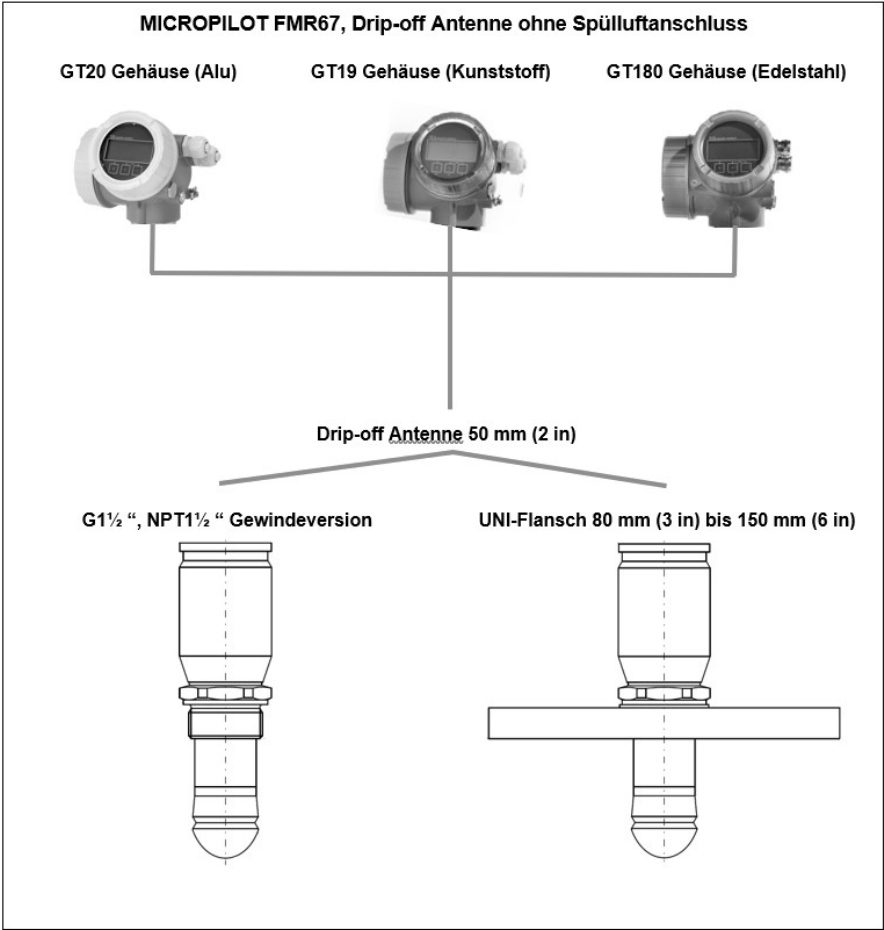


**Frontbündige Antenne 50 mm (2 in) oder
Frontbündige Antenne 80 mm (3 in)
mit Flansch
Dichtung PTFE plattiert**

-40...150°C

-40...200°C
mit zusätzlicher Temperaturabscheider





MICROPILOT FMR67, Drip-off Antenne mit Spülluftanschluss

GT20 Gehäuse (Alu)



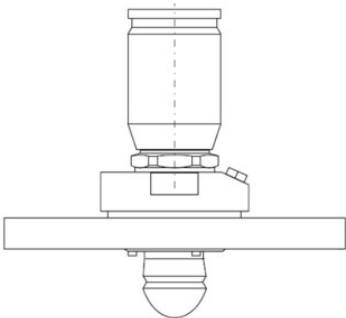
GT19 Gehäuse (Kunststoff)



GT180 Gehäuse (Edelstahl)



**Drip-off Antenne 50 mm (2 in)
UNI-Flansch 80 mm (3 in) bis 150 mm (6 in)
Spülluftanschluss G¼" oder NPT¼"**



MICROPILOT FMR67, frontbündige Antenne mit Standardflansch und Spülluftanschluss

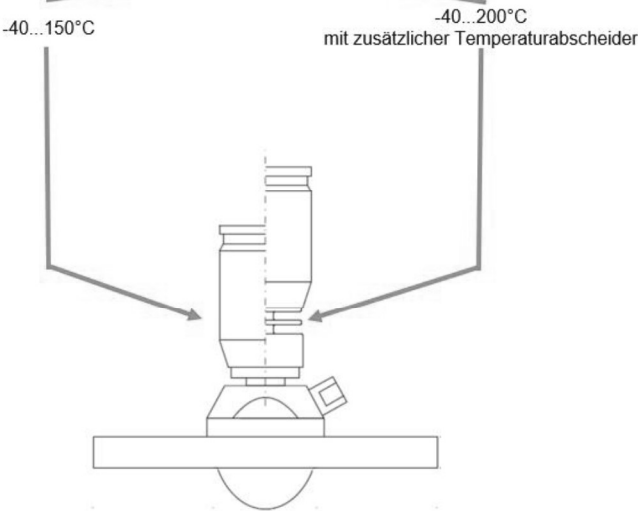
GT20 Gehäuse (Alu)

GT19 Gehäuse (Kunststoff)

GT180 Gehäuse (Edelstahl)



Frontbündige Antenne 80 mm (3 in)
Standardflansch 80 mm (3 in) bis 100 mm (4 in)
Spülluftanschluss G 1/4" oder NPT 1/4"



MICROPILOT FMR67, frontbündige Antenne mit UNI-Flansch und Spülluftanschluss

GT20 Gehäuse (Alu)

GT19 Gehäuse (Kunststoff)

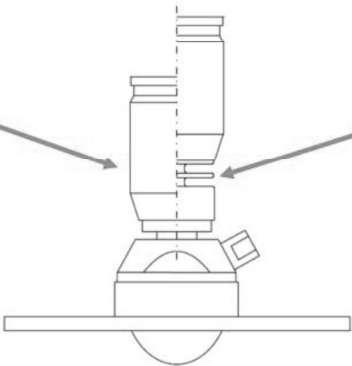
GT180 Gehäuse (Edelstahl)

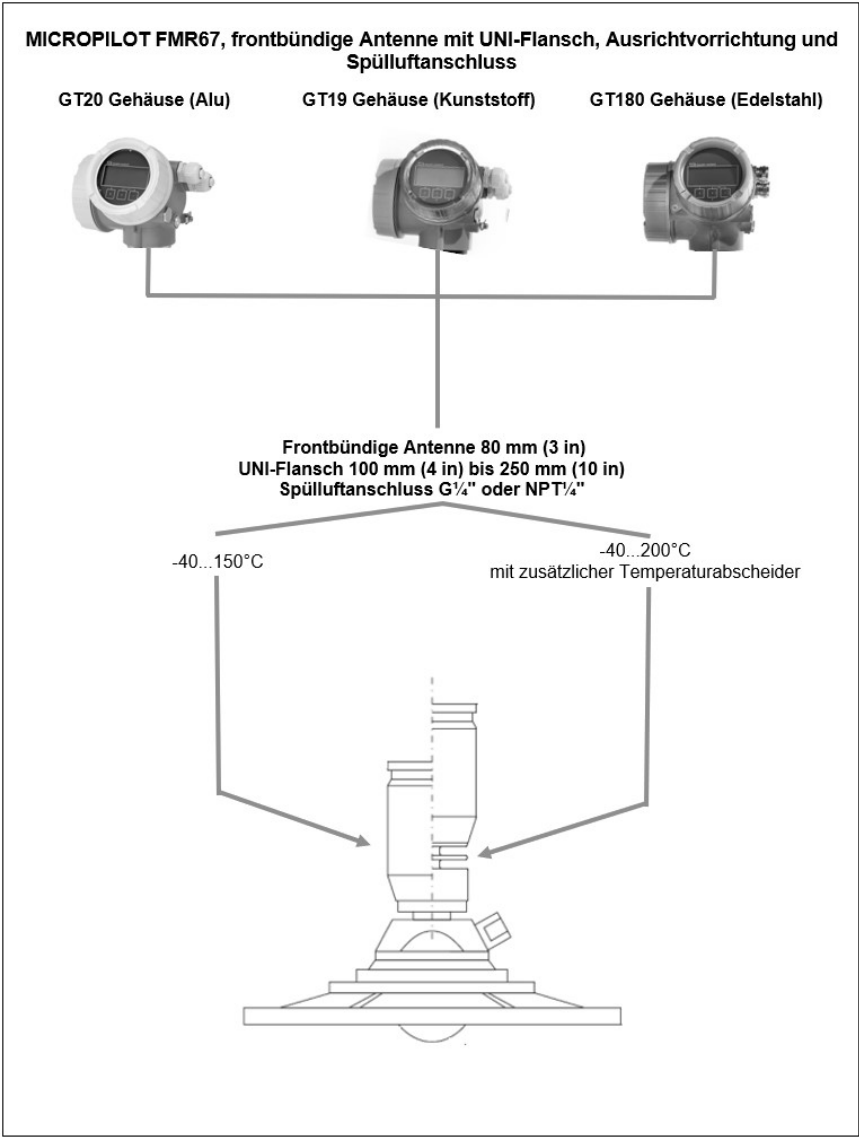


**Frontbündige Antenne 80 mm (3 in)
UNI-Flansch 200 mm (8 in) bis 250 mm (10 in)
Spülluftanschluss G 1/4" oder NPT 1/4"**

-40...150°C

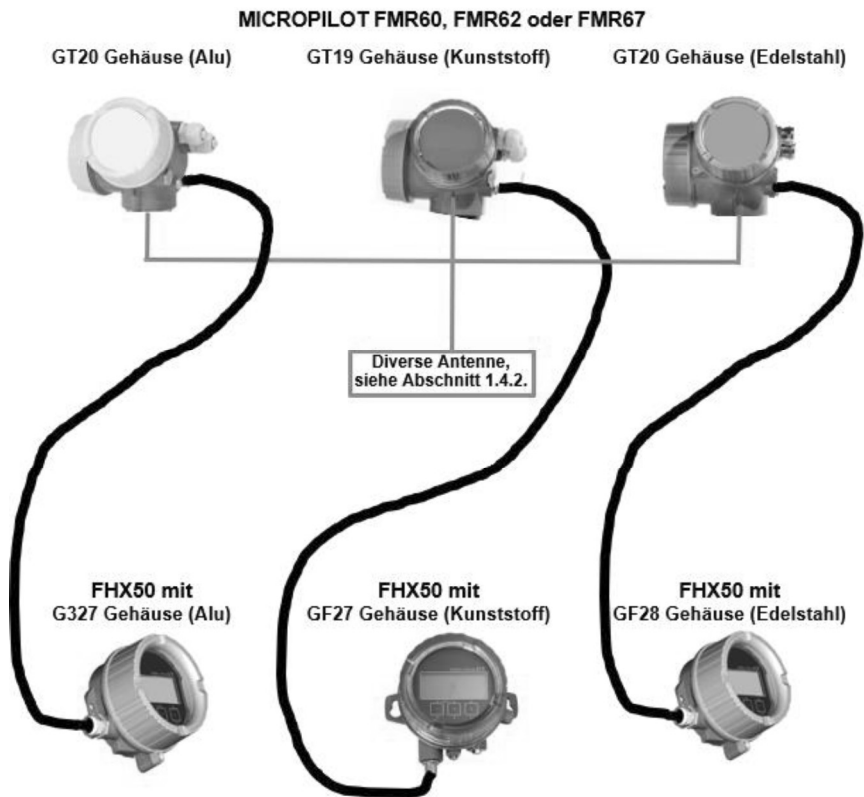
-40...200°C
mit zusätzlicher Temperaturabscheider





Für andere Prozessanschlüsse, Sonde und für detaillierte Angabe siehe zugehörige Betriebsanleitungen (BA).

1.4.3 Abgesetzte Anzeige FHX50



Für detaillierte Angabe siehe zugehörige Betriebsanleitungen (BA).

Hinweis: für die Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden Anforderungen zu beachten (z. B. EN 1127, EN 13463).

1.5 Technische Daten / Elektronikeinsatz und Sondenbaugruppen

1.5.1 Elektronikeinsatz

Elektronikeinsatz			4...20 mA HART
Ausgangsstrom			4...20 mA max. Bürde 500 Ω
Klemmen- Spannung	2-Draht + HART (1 Ausgang od. 2 Ausgänge)	Standardgeräte	Siehe zugehörige Betriebsanleitungen BA
		Ex- geschützte Geräte (z.B. Ex ic, Ex ia, Ex db, Ex ic [ia Ga]...)	Siehe zugehörige Sicherheitshinweise XA
	4-Draht + HART	AC 90...253 VAC 50/60 Hz	aktiv
Stromaufnahme			je nach Messwert
untere Begrenzung			ca. 3,6 mA
obere Begrenzung			ca. 22 mA
Bürde			min. 250 Ω
Temperaturbereich (siehe Abhängigkeit von Prozesstemperatur)			-40 °C...+80 °C
Schutzart (EN 60529) - Gehäuse und Sonden			- IP68, NEMA6P (24 Std. bei 1,83 m unter Wasser) - Bei Kunststoffgehäuse mit Sichtdeckel (Anzeige) IP68 Std. bei 1,00 m unter Wasser) - IP66, NEMA4X

1.5.2 Umgebungstemperatur des Elektronikgehäuses für Standardgeräte

Umgebungstemperatur des Messumformers -40 °C+80 °C

Bei Temperatur am Prozessanschluß über Tü (= Tamb) verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur, siehe hierzu entsprechende Technische Information (TI) und Betriebsanleitung (BA).

1.5.3 Temperatur- Derating

Das Temperatur-Derating hängt von der Antennenbauform und deren Konstruktion ab, für detaillierte Angaben siehe zugehörige technische Information.

Hinweis: Für Ex- Anwendungen gelten die in den jeweiligen Sicherheitshinweisen (XA) beschriebenen zulässigen Umgebungstemperaturen.

1.5.4 Umgebungsbedingungen für Antennenbaugruppe

Typ	O-Ring-Werkstoff	Prozesstemperatur- Grenze	Prozessdruck- Grenze	Dielektrizitätszahl
FMR60	FKM Viton GLT	-40...+80 °C	1...3 bar	- für Flüssigkeiten: $\epsilon_r \geq 1,9$
	FKM Viton GLT	-40...+130 °C	1...3 bar	
	EPDM	-40...+150 °C	1...3 bar	
	FFKM Kalrez	-20...+150 °C	1...3 bar	
FM62	FKM Viton GLT	-40...+150 °C	1...20 bar	
	FKM Viton GLT	-40...+200 °C	1...20 bar	
	FFKM Kalrez	-20...+150 °C	1...20 bar	
	FFKM Kalrez	-20...+200 °C	1...20 bar	
	PTFE plattiert	-40...+150 °C	1...25 bar	
	PTFE plattiert	-40...+200 °C	1...25 bar	
FM67	EPDM	-20...+150 °C	1...3 bar	- für Schüttgüter: $\epsilon_r \geq 1,6$
	FKM Viton GLT	-40...+80 °C	1...16 bar	
	FKM Viton GLT	-40...+150 °C	1...16 bar	
	FKM Viton GLT	-40...+200 °C	1...16 bar	

1.5.5 Abstrahlwinkel

FMR60	Drip-off-Antennengröße 50 mm (2 in)	6°
FMR62	Integrierte Antennengröße 20 mm (¾ in)	14°
	Integrierte Antennengröße 40 mm (1½ in)	8°
	Frontbündige Antennengröße 50 mm (2 in)	7°
	Frontbündige Antennengröße 80 mm (3 in)	3°
	Integrierte Antennengröße 24 mm (¾ in)	14°
FMR67	Drip-off-Antennengröße 50 mm (2 in)	6°
	Frontbündige Antennengröße 80 mm (3 in)	4°

Antennenabmessungen sind Vorzugsgrößen, andere Abmessungen auf Anfrage.

Weitere Hinweise über die Einsatzbedingungen sind der entsprechenden Betriebsanleitung (BA) zu entnehmen.

1.6 Messbereiche / Messgenauigkeit

Messbereich	Der Messbereichsanfang ist dort, wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Technischen Informationen TI unter „Einsatzbedingungen / Einbaubedingungen“ bzw. Betriebsanleitungen BA unter „Einbaubedingungen“ beschrieben.					
Füllstandmessung- Messgenauigkeit ⁽¹⁾	FMR60		FMR62		FMR67	
	digital	analog ⁽²⁾	digital	analog ⁽²⁾	digital	analog ⁽²⁾
	Messdistanz bis 0,8 m				Messdistanz bis 1,5 m	
	±4 mm (0,16 in)	±0,03 %	±4 mm (0,16 in)	±0,03 %	±20 mm (0,79 in)	±0,02 %
	Messdistanz > 0,8 m				Messdistanz > 1,5 m	
	±1 mm (0,04 in)	±0,02 %	±1 mm (0,04 in)	±0,02 %	±3 mm (0,12 in)	±0,02 %
Messbereichsgrenze	siehe hierzu Pkt. 5					
Verzögerung Echoverlust	• im Experten-Parametrierungsmodus: frei einstellbar, Werkseinstellung: 60 Sek.					
Sprungantwortzeitzeit	• im Experten-Parametrierungsmodus: frei einstellbar, Werkseinstellung: < 1 Sek.					
Einfluss der Umgebungstemperatur ⁽²⁾ FMR60	• analog (Stromausgang):		- Nullpunkt (4 mA):		mittlerer T _k = 0,02 % / 10 K	
	• digital (HART):		- Spanne (20 mA):		mittlerer T _k = 0,05 % / 10 K	
Einfluss der Umgebungstemperatur ⁽²⁾ FMR62	• analog (Stromausgang):		- Nullpunkt (4 mA):		mittlerer T _k = 0,02 % / 10 K	
	• digital (HART):		- Spanne (20 mA):		mittlerer T _k = 0,05 % / 10 K	
Einfluss der Umgebungstemperatur ⁽²⁾ FMR67	• analog (Stromausgang):		- Nullpunkt (4 mA):		mittlerer T _k = 0,02 % / 10 K	
	• digital (HART):		- Spanne (20 mA):		mittlerer T _k = 0,05 % / 10 K	

⁽¹⁾ siehe hierzu entsprechende Technische Information (TI) und Betriebsanleitung (BA)

⁽²⁾ Fehler des Analogwertes zum Digitalwert addieren

Hinweis 1: Der Grenzsinalgeber beruht auf dem analogen 4...20 mA-Signal der Standmesseinrichtung (FMR 6x), dass die Genauigkeit des Schaltpunktes maßgeblich bestimmt.

Hinweis 2: Bei Verwendung des digitalen HART- Signals zur Übermittlung des WHG- Signals muss für die Genauigkeit bei der Erzeugung eines linearen Messsignals die Genauigkeit nachgeschalteter Geräte berücksichtigt werden. Zur Verzögerungszeit der Standmesseinrichtung ist noch die der nachgeschalteten Geräte miteinzubeziehen (z. B. HART Fehlertoleranzzeit).

2 Werkstoffe Standaufnehmer

Als Werkstoffe für die mit der Lagerflüssigkeit, deren Dämpfe oder Kondensat direkt in Berührung kommenden Teile des Standaufnehmers werden verwendet:

Antennen-Baugruppe	-PTFE
	-Nichtrostende austenitische Stähle nach z. B. DIN EN 10088
	-PEEK
Dichtungen Innerhalb des Antennensystems:	-EPDM
	-FKM Viton GLT
	-FFKM Kalrez
	-PTFE plattiert
Prozessanschluss:	-Nichtrostende austenitische Stähle nach z. B. DIN EN 10088
	-PTFE plattiert
	-EPDM

3 Einsatzbereich

Die Standaufnehmer können an drucklosen Behältern eingebaut werden, die unter atmosphärischen Bedingungen betrieben werden, sowie an Behältern mit Überdrücken bis zu einem maximalen Druck von 160 bar.

Über die atmosphärischen Temperaturen hinaus dürfen die jeweiligen Standaufnehmer bis zu einer maximalen Temperatur von 450 °C betrieben werden. Die maximale Umgebungstemperatur des Elektroneikeinsatzes darf 80 °C nicht überschreiten (siehe Kap. 1.5.4).

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen die, in den jeweiligen zugehörigen Betriebsanleitungen (Sicherheitshinweise) festgelegten Maximalwerte (Prozess- / Umgebungstemperatur / Temperaturklassen) nicht überschritten werden.

Bei Verwendung von kunststoffbeschichteten Antennen sind die Einsatztemperaturen zu beachten.

4 Stör- und Fehlermeldung

4.1 Elektroneikeinsatz (Auswertung 4...20 mA und binäres Ausgangssignal)

Die Funktion des Messumformers ist an die Stromversorgung gebunden. Die verwendete 2-Leiter-Technik erfordert eine Mindestversorgungsspannung U_{0_min} und eine Maximalversorgungsspannung U_{0_max} , siehe folgende Tabelle:

2-Draht 4-20mA HART Geräte			Ausgänge		Stromversorgung I ₀		Ex- geschützte Geräte (z.B. Ex ic, Ex ia, Ex db, Ex ic [ia Ga]...)		Standard-Geräte	
U _{0_min}	Alle sonstige 2-Draht Ge- räte & T _{amb} > - 30°C	Auswertung binär ⁽¹⁾		22 mA	3,6 mA	16 V				
		Auswer- tung 4...20 mA	1			16 V				
			2							
		2-Draht Geräte T _{amb} < -30°C			3,6 mA		16 V			
U _{0_max}	Auswertung binär ⁽¹⁾					Siehe zugehörige Sicherheitshinweise XA		Siehe zugehörige Betriebsanleitung BA		
	Auswertung 4...20 mA									

⁽¹⁾ Auswertung binär: HART- Multidrop

Die Spannungsdifferenz, zwischen Versorgungsspannung und benötigter Klemmenspannung, steht zur Überwindung der Leitungswiderstände und am Verbraucher (Grenzsignalgeber) zur Verfügung. Die maximale Bürde berechnet sich wie folgt:

$$R_{B_max} = \frac{1000 \times (U_0 - U_{0_min})}{I_0} (\Omega) \text{ wobei } I_0 \text{ die Stromversorgung in mA ist, } U_0 \text{ die Versorgungsspannung und}$$

U_{0_min} die Mindestversorgungsspannung in V sind.

Der Ausfall der Versorgungsspannung oder eine Leitungsunterbrechung führen zum Abfall des Signals unter 3,8 mA und muß durch ein nachgeschaltetes Gerät als Störung gemeldet werden. Abhängig von seiner Lage im Stromkreis führt ein Kurzschluß zu einem Eingangssignal am Grenzsignalgeber von unter 3,8 mA oder über 21,5 mA. Diese Signale sind zu einer Stör- / Füllstandalarmmeldung heranzuziehen. In Verbindung mit dem RMA42 erfolgt die Störmeldung durch das Störmelderelais des RMA42.

5 Einbauhinweis

Siehe in die entsprechende technische Information den Abschnitt Montage die Kenngröße Kegeldurchmesser in Abhängigkeit von Abstrahlwinkel und Distanz.

5.1 Mechanischer Einbau

Vor dem Einbau des Standaufnehmers ist zu überprüfen, ob die Betriebsdaten (Nenndruck, Messbereich, mediumberührte Werkstoffe und Umgebungstemperatur) den Anforderungen der Messstelle entsprechen.

Hinweise sind den entsprechenden mitgelieferten Betriebsanleitungen (BA) und für Ex- geschützte Geräte zusätzlich den Sicherheitshinweisen (XA) zu entnehmen.

Der Micropilot wird abgeglichen in dem die Leerdistanz E (=Nullpunkt) und die Volldistanz F (=Spanne) eingegeben werden. Bei Varianten mit Stromausgang entsprechen die Punkte „E“ und „F“ 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %.

5.2 Messbereich der Standaufnehmer

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Füllgutoberfläche.

Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" wird der Füllstand rechnerisch ermittelt.

Der nutzbare Messbereich ist von der Antennengröße, den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig.

Die Blockdistanz ist sondentypspezifisch¹⁾ und Dk- abhängig¹⁾. Die Sicherheitsdistanz (SD) und die obere Blockdistanz (UB) sind werksseitig voreingestellt.

Der nutzbare Messbereich liegt zwischen der unteren und der oberen Blockdistanz. Die Werte für Leerdistanz (E) und Messspanne (F) können unabhängig davon eingestellt werden.

Innerhalb der oberen Blockdistanz (UB) werden keine Echos ausgewertet.

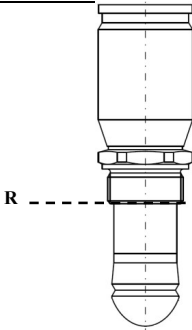
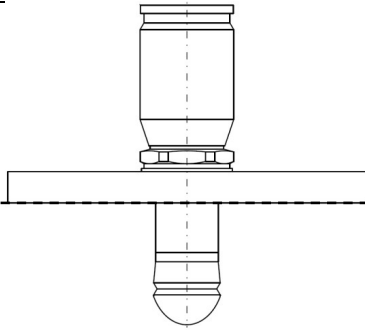
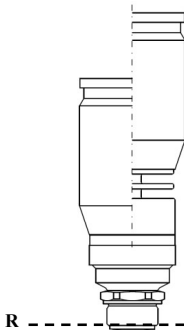
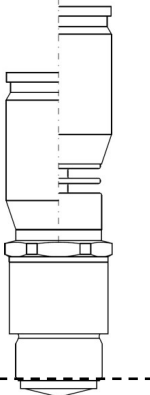
Der Parameter Sicherheitsdistanz (SD) hat den Defaultwert „Warnung“ und ist im WHG- Betrieb beliebig einstellbar.

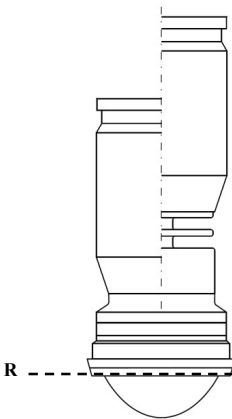
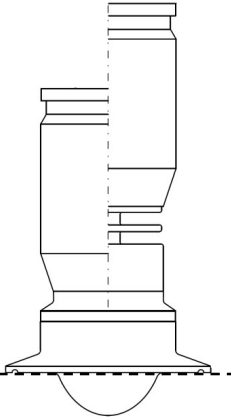
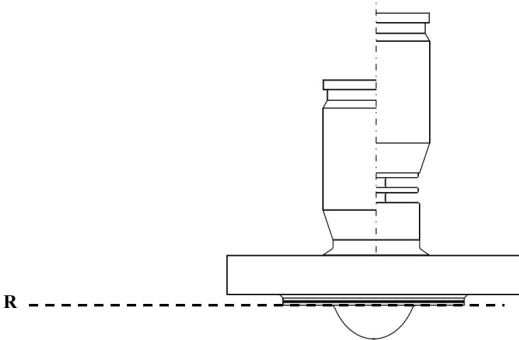
¹⁾ Weitere Hinweise zu den Einstellungen sind den entsprechenden Betriebsanleitungen (BA) zu entnehmen.

5.3 Referenzpunkt

Im Detail werden die Referenzpunkte der verschiedenen Prozessanschlüsse/Antenne für den Abgleich Leer „E“ und der Blockdistanz „UB“ in die Folge dargestellt:

- Angegebene Abmessungen sind Vorzugsmaße, andere auf Anfrage.
- **Prozessanschluss/Antenne:**

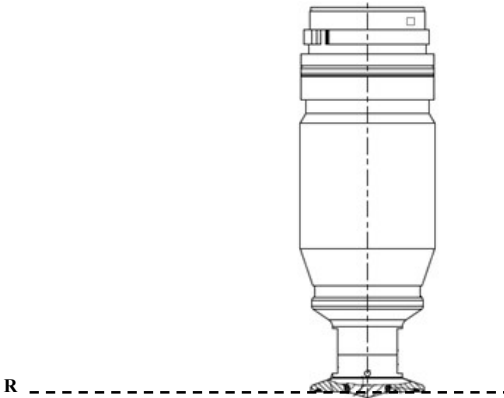
Micropilot FMR60 Drip-off Antenne 50 mm (2 in)			
G1½ ", NPT1½ " Gewindeversion		UNI-Flansch 80 mm (3 in) bis 150 mm (6 in)	
			
R: Referenzpunkt der Messung			
Micropilot FMR62 integrierte Antenne 20 mm (0,75 in)		Micropilot FMR62 integrierte Antenne 40 mm (1,50 in)	
Dichtung FKM Viton GLT		Dichtung FKM Viton GLT	
-40...150°C	-40...200°C	-40...150°C	-40...200°C
oder Dichtung FFKM Kalrez		oder Dichtung FFKM Kalrez	
-20...150°C	-20...200°C	-20...150°C	-20...200°C
			
R: Referenzpunkt der Messung			

FMR62 frontbündige Antenne 50 mm (2 in) / 80 mm (3 in)			
mit Milchrohradapter		mit Tri-Clamp	
Dichtung PTFE plattiert		Dichtung PTFE plattiert	
-40...150°C	-40...200°C	-40...150°C	-40...200°C
			
R: Referenzpunkt der Messung			
FMR62 frontbündige Antenne 50 mm (2 in) / 80 mm (3 in) mit Flansch			
Dichtung PTFE plattiert			
-40...150°C	-40...200°C		
			
R: Referenzpunkt der Messung			

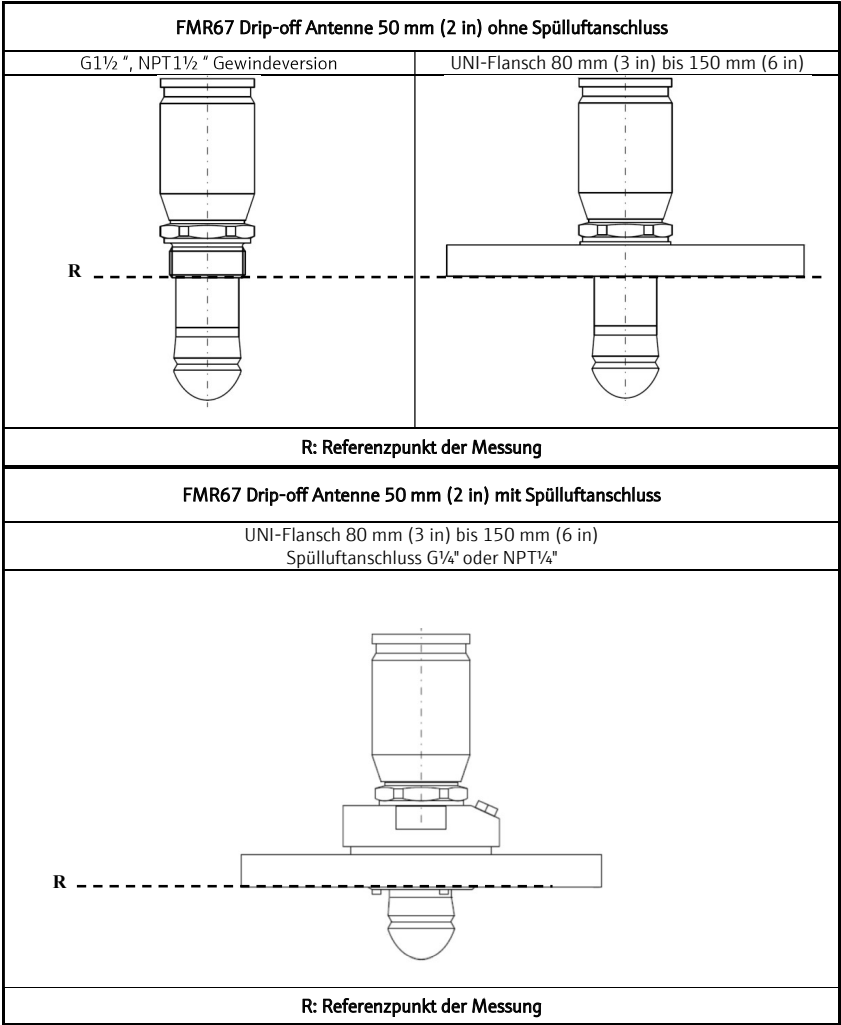
Micropilot FMR60/62/67

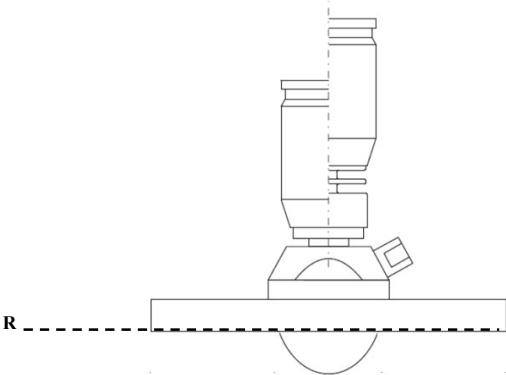
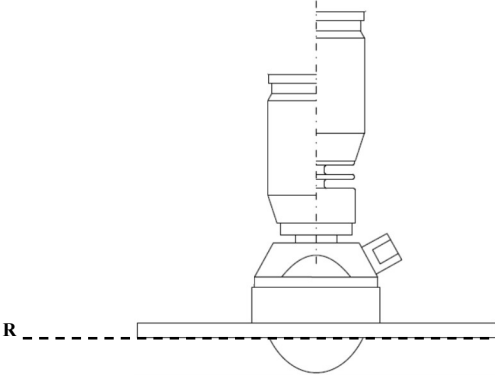
Überfüllsicherung

FMR62 frontbündige Antenne 24 mm (Hygien)
Dichtung EPDM
-20...150°C



R: Referenzpunkt der Messung



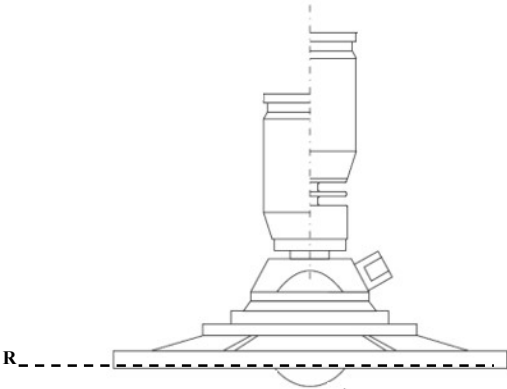
FMR67 frontbündige Antenne mit Standardflansch und Spülluftanschluss	
Standardflansch 80 mm (3 in) bis 100 mm (4 in) Spülluftanschluss G¾" oder NPT¾"	
-40...150°C	-40...200°C
	
R: Referenzpunkt der Messung	
FMR67 frontbündige Antenne mit UNI-Flansch und Spülluftanschluss	
UNI-Flansch 200 mm (8 in) bis 250 mm (10 in) Spülluftanschluss G¾" oder NPT¾"	
-40...150°C	-40...200°C
	
R: Referenzpunkt der Messung	

FMR67 frontbündige Antenne mit UNI-Flansch, Ausrichtvorrichtung und Spülluftanschluss

UNI-Flansch 100 mm (4 in) bis 250 mm (10 in)
Spülluftanschluss G1/4" oder NPT1/4"

-40...150°C

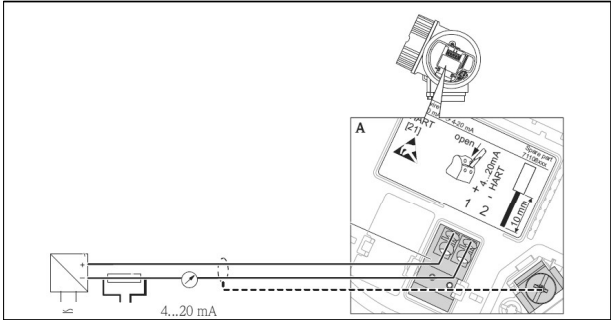
-40...200°C



R: Referenzpunkt der Messung

5.4 Elektrischer Anschluss der Standaufnehmer

z.B. elektrischer Anschluss eines 2-Draht HART Gerätes:



Für andere elektrische Anschlussmöglichkeiten und für detaillierte Angabe siehe zugehörige Betriebsanleitungen (BA) und Technische Informationen (TI).
Insbesondere für die Einbindung in das Tank Gauging System siehe Micropilot zugehörige Technische Information (TI) und Tank Side Monitor NRF81 zugehörige Betriebsanleitung (BA).

6 Einstellhinweise

Der Micropilot kann über verschiedene Wege eingestellt werden, die folgende Aufzählung ist nicht abschließend.

a. Möglichkeiten zur Vor-Ort-Bedienung:

- Anzeigemodul SD02, Drucktasten; Deckel muss zur Bedienung geöffnet werden
- Anzeigemodul SD03, optische Tasten; Bedienung ohne Deckelöffnen möglich
- Bedienmöglichkeiten über CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- Computer mit Bedientool (FieldCare)
- Commubox FXA291, angeschlossen an die CDI-Schnittstelle des Geräts

b. Möglichkeiten der Fernbedienung via HART- Protokoll:

- SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- Commubox FXA195 (USB) und Field Communicator 375; 475
- Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- Field Xpert SFX100
- VIATOR Bluetooth- Modem mit Anschlusskabel
- Messumformer
- HART-Loop-Converter HMX50
- Externes Auswertegerät (Tank Side Monitor NRF81)

c. Möglichkeiten der Fernbedienung via Profibus PA:

- Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)

Weitere Hinweise zu den Einstellungen sind den entsprechenden Betriebsanleitungen (BA) zu entnehmen.

6.1 Einstellung des Micropilot zum Betrieb als Überfüllsicherung

6.1.1 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Gerätes ist in der zugehörigen Betriebsanleitung (BA) beschrieben.

6.1.2 Bedienung

Abgleich der Messstelle:

Der Abgleich der Messstelle ist in der Betriebsanleitung beschrieben.

Die werkseitige Voreinstellung der Parameter E (Nullpunkt) und F (Spanne) auf Richtigkeit entsprechend dem gewünschten Messbereich prüfen und ggf. korrigieren.

Methoden der Geräteparametrierung:

Beim Einsatz der Geräte in PLT- Schutzeinrichtungen muss die Geräteparametrierung zwei Anforderungen erfüllen:

1. Bestätigungskonzept:

Nachgewiesenes unabhängiges Überprüfen eingegebener sicherheitsrelevanter Parameter.

2. Verriegelungskonzept:

Verriegelung des Gerätes nach erfolgter Parametrierung (gemäß IEC 61511-1 §11.6.4 und NE 79 §3 gefordert).

Zur Aktivierung des WHG- Betriebs muss beim Micropilot eine Bediensequenz durchlaufen werden, wobei die Bedienung über das Gerätedisplay oder ein beliebiges Asset Management Tool erfolgen kann (FieldCare, Pactware, AMS, PDM, Field Communicator 375, ...), für das eine Integration zur Verfügung steht.

Es gibt zwei Methoden zur Geräteparametrierung, deren wesentlicher Unterschied sind dem Abschnitt „Methoden der Geräteparametrierung“ dem Micropilot FMR5x zugehörigen Handbuch zur Funktionalen Sicherheit zu entnehmen.

Im reinen WHG- Betrieb ist HART- Multidrop im Expertenmodus erlaubt, sofern die Auswertung des HART- Signals in einem externen Auswertegerät (z. B. Tank Side Monitor NRF81) erfolgt, das den Zulassungsgrundsätzen nach WHG entspricht.

Verriegelung und Entriegelung im „erhöhten Parametriersicherheitsmodus“ oder im „Expertenmodus“:

Entsprechende Hinweise sind dem Micropilot FMR5x zugehörigen Handbuch zur Funktionalen Sicherheit zu entnehmen.

Version:	Dokument ID:	Dateiname:	Seite:
02.00	91002443-B	961002443-B_05052022.docx	33 von 38

Weitere Hinweise:

Gewisse Parameter beeinflussen die Sicherheitsfunktion und sind teilweise nicht in der erhöhten Parametriersicherheit, teilweise weder in der erhöhten Parametriersicherheit noch im Expertenmodus frei einstellbar, sondern werden zu Beginn der WHG Bestätigung vom Gerät automatisch auf die im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit genannten, sicherheitsgerichteten Werte zwangsumgestellt.

6.2 Einstellhinweise zur Auswerteeinheit

6.2.1 Einstellhinweise bei Verwendung des Standaufnehmers als kontinuierliche Messeinrichtung

Bei Verwendung des Standaufnehmers als kontinuierliche Messeinrichtung muss am nachfolgenden Grenzwertgeber (3) (z.B. RMA42) der Grenzwert, welcher entsprechend ZG-ÜS Anhang 1 zu ermitteln ist, eingegeben werden. Bei allen Abgleich- und Einstellvorgängen ist gemäß zugehöriger Betriebsanleitung (BA) vorzugehen.

6.2.2 Einstellhinweise bei Verwendung des Standaufnehmers als Grenzwertgeber

Bei Verwendung des Standaufnehmers als kontinuierliche Messeinrichtung und Grenzwertgeber muss der Grenzwert, welcher entsprechend ZG-ÜS Anhang 1 zu ermitteln ist, am Gerät eingestellt werden. Der Grenzwert wird mit Hilfe des Nullpunktes, der Sicherheitsdistanz SD, der Blockdistanz UB und der Ansprechhöhe A berechnet.

Der Parameter Sicherheitsdistanz (SD) hat den Defaultwert „Warnung“ und kann im WHG- Betrieb beliebig eingestellt werden.

Der nachfolgende Grenzwertgeber (z.B. RMA42) ist so einzustellen, dass ein Stromsignal > 21 mA als Überfüll-Signal erkannt wird.

Meßbedingungen, die das Echo in den Bereich des Sicherheitsabstands SD bringen, führen zu einer Warnung oder einem ALARM S942 (im Menü „Experte> Sensor> Sicherheitseinstellungen> In Sicherheitsdistanz“ konfigurierbar).

Dieser Schaltzustand kann entweder vor Ort über die LCD-Anzeige SD02 gelöscht bzw. zurückgesetzt werden, oder über ein Kommunikationsprotokoll (z.B. HART) unter „Experte> Sensor> Sicherheitseinstellungen> Rücksetzen Selbst-halt“.

Bei allen Abgleich- und Einstellvorgängen ist gemäß zugehöriger Betriebsanleitung (BA) vorzugehen.

Hinweise: Bei der Verwendung des Tank Side Monitor NRF81 als Grenzsinalgeber: Sobald der Tank Side Monitor NRF81 den Micropilot als angeschlossenes HART- Gerät über die HART- Kurzadresse erkannt hat, wird im Betrieb dessen interne HART- Langadresse verwendet.

6.2.3 Änderung der Geräteeinstellung

Durch eine Neueinstellung oder Änderung des Messbereichs des Standaufnehmers können sicherheitsrelevante Parameter der Überfüllsicherung verändert werden. Sie darf nur von befugtem Personal, das über die erforderlichen Mess- und Prüfeinrichtungen verfügt, vorgenommen werden. Die in den technischen Daten genannten Meßgrenzen können nicht überschritten werden.

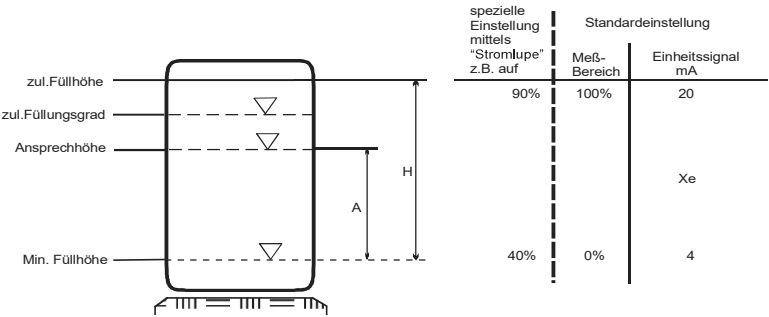
Die Durchführungen der Einstellung kann entweder über die LCD-Anzeige, ein HART Handbediengerät oder wahlweise über PC-Fernparametrierung mittels geeigneter Bediensoftware vorgenommen werden.

Die Grenzwerte der Überfüllsicherung werden je nach Typ im Standaufnehmer abgelegt und dort überwacht. Der Anwender muss mit der Bedienung der Geräte vertraut sein (Bedienungsanleitung (BA)).

6.2.4 Berechnung der Größe des Grenzsignals für die Ansprechhöhe

Der zulässige Füllungsgrad kann z.B. nach TRbF 180 Nr. 2.2 bzw. TRbF 280 Nr. 2.2 berechnet werden. Aufgrund des zulässigen Füllungsgrades ist mit Hilfe der ZG-ÜS Anhang 1, der Flüssigkeitsstand zu ermitteln, der der Ansprechhöhe der Überfüllsicherung A entspricht.

Das zugehörige elektrische Ausgangssignal (Xe) des Messumformers kann wie folgt ermittelt werden:



Ansprechhöhe ermittelt nach Anhang 1 der ZG-ÜS
X = Größe des Grenzsignals, das der Ansprechhöhe entspricht

Achtung: Wird die „Stromlupe“ aktiviert ⁽¹⁾ empfehlen wir dringend die Überprüfung des gewünschten Schaltpunktes mittels Füllstandsimulation (siehe hierzu zugehörige Betriebsanleitung (BA)).

Einheitssignal 4...20 mA	$X_{c_0} = \frac{A \times (20 - 4)}{H} + 4 \text{ mA}$
--------------------------	--

Die Verzögerungszeiten des Messumformers sind bei der Ermittlung der Ansprechhöhe zu berücksichtigen.

⁽¹⁾ nur möglich im „Expertenmodus“, nicht im „erhöhten Parametriersicherheitsmodus“.

7 Betriebsanweisung

Jedem Meßumformer der Modellreihe Micropilot wird eine entsprechende Betriebsanleitung (BA) beigelegt. Diese enthält weitere Angaben über Montage, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme.

Der Anschluß der elektrischen Meßumformer muss entsprechend dieser Betriebsanleitung (BA) erfolgen. Das für die Stromversorgung erforderliche Speisegerät ist entsprechend dessen Anleitung in die Verbindung zwischen dem Meßumformer und dem Grenzsinalgeber einzufügen. Das dem Füllstand entsprechende elektrische Ausgangssignal (4 bis 20 mA) bzw. Profibus PA ist auf den geeigneten Grenzsinalgeber zu führen.

Der Grenzsinalgeber, der gegebenenfalls erforderliche Signalverstärker und die Meldeeinrichtung bzw. die Steuerungseinrichtung sind nach den Montageanweisungen dieser Geräte und in Übereinstimmung mit der Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen (Anhang 2 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen) zu errichten. Vor der Inbetriebnahme müssen die Prozessanschlüsse und die elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß ausgeführt sein. Der Messanfang und das Messende müssen den in den jeweiligen Betriebsanleitungen (BA) gemachten Angaben entsprechen.

8 Wiederkehrende Prüfungen

Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung ist in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen.

Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird. Dies ist bei einem Anfahren der Ansprechhöhe im Rahmen einer Befüllung gewährleistet. Wenn eine Befüllung bis zur Ansprechhöhe nicht praktikabel ist, so ist der Standaufnehmer durch geeignete Simulation des Füllstandes oder des physikalischen Messeffekts zum Ansprechen zu bringen. Falls die Funktionsfähigkeit des Standaufnehmers/Messumformers anderweitig erkennbar ist (Ausschluss funktionshemmender Fehler), kann die Prüfung auch durch Simulieren des entsprechenden Ausgangssignals durchgeführt werden. Weitere Hinweise zur Prüfmethodik können z.B. der Richtlinie VDI/VDE 2180, Blatt 4 entnommen werden.

8.1 Möglichkeiten zur wiederkehrenden Prüfung (mit Tank Side Monitor NRF81)

Die wiederkehrende Prüfung des Geräts kann wie folgt durchgeführt werden:

- Prüfablauf A: Anfahren des Füllstandes im Originalbehälter.
- Prüfablauf B: Geräte-Selbsttest, Simulation des Füllstandes und Überprüfung der Füllstandmessung bei einem beliebigen Füllstand.
- Prüfablauf D: Ausbauen des Geräts und Eintauchen in ein Medium vergleichbarer Eigenschaften, keine Veränderung des Füllstandes im Behälter erforderlich.

Zusätzlich ist zu prüfen und sicherzustellen, dass alle Deckeldichtungen und Kabeleinführungen ihre Dichtfunktion korrekt erfüllen.

Ablauf der wiederkehrenden Prüfung:

Prüfablauf A

Vorbereitung:

1. Geeignetes Messgerät anschliessen:

- 4-20 mA HART E/A-Modul (IOM-Analog): Strommessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1$ mA) am Stromausgang anschließen.
- Digitales E/A-Modul (IOM-Digital): Durchgangsprüfer oder Widerstandsmessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1 \Omega$) an Digitalausgang anschließen.

Version:	Dokument ID:	Dateiname:	Seite:
02.00	91002443-B	961002443-B_05052022.docx	36 von 38

Micropilot FMR60/62/67

Überfüllsicherung

Ablauf der wiederkehrenden Prüfung:

1. Füllstand unmittelbar unterhalb des zu überwachenden Grenzstandes anfahren.
2. Ausgangsstrom ablesen bzw. Relaisstatus feststellen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
3. Füllstand unmittelbar oberhalb des zu überwachenden Grenzstandes anfahren.
4. Ausgangsstrom ablesen bzw. Relaisstatus feststellen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
5. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Strom bzw. Relaisstatus bei Punkt 2. nicht zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion, der Strom bzw. Relaisstatus bei Punkt 4. jedoch zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion führt.

Prüfablauf B

Vorbereitung:

1. Betriebsmode (z.B. WHG) deaktivieren, dazu im Bedienmenü „Setup > Erweitert. Setup > WHG deaktiv.“ wählen und den entsprechenden Entriegelungscode eingeben:
 - WHG: 7450
2. Geeignetes Messgerät anschliessen:
 - 4-20 mA HART E/A-Modul (IOM-Analog): Strommessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1$ mA) am Stromausgang anschließen.
 - Digitales E/A-Modul (IOM-Digital): Durchgangsprüfer oder Widerstandsmessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1 \Omega$) an Digitalausgang anschließen.

Ablauf der wiederkehrenden Prüfung:

1. Nur bei Verwendung des 4-20 mA HART E/A-Modul (IOM-Analog):
Bei einem beliebigen Füllstand innerhalb des Messbereichs den vom Gerät angezeigten Ist-Messwert ablesen oder den Ist-Ausgangsstrom ermitteln und mit dem durch den aktuellen Füllstand bestimmten Sollwert vergleichen. Stimmen die Werte innerhalb der für die Messung erforderlichen Genauigkeit überein, ist dieser Teil des Tests bestanden.
2. Geräte-Selbsttest durchführen. Dazu im Menü¹⁾ in der Liste „Experte → Sensor → Sensor Diagnose → Starte Selbsttest“. Einstellen: „Self check = Starten“. Wenn nach Durchführung des Self check die Meldung „Status Selbsttest = bestanden“ erscheint ist dieser Teil des Tests bestanden.
3. Füllstand unmittelbar unterhalb des zu überwachenden Grenzstandes simulieren. Dazu navigieren zu „Diagnose → Simulation“, dann „Simulation Distanz On = An“ einstellen. Einen Füllstand direkt unterhalb der zu überwachenden Füllstandgrenze simulieren. Um den Füllstand zum Simulieren muss der Füllstand zur Distanz (eingegebener Wert) berechnet werden (Füllstand = Leerabgleich - Distanz).
4. Ausgangsstrom ablesen bzw. Relaisstatus feststellen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
5. Füllstand unmittelbar oberhalb des zu überwachenden Grenzstandes simulieren.
6. Ausgangsstrom ablesen bzw. Relaisstatus feststellen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
7. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Strom bzw. Relaisstatus bei Punkt 2. nicht zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion, der Strom bzw. Relaisstatus bei Punkt 4. jedoch zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion führt.

Vorsicht!

Nach der Simulation muss der Simulationsmodus beendet werden und das Gerät wieder in den Messbetrieb (Messbefehl = Level) versetzt werden.

¹⁾ Bei Auswahl der Menügruppe „Experte“ wird am Display ein Freigabecode abgefragt. Wenn unter „Setup → Erweitert. Setup → Freig.code def.“ ein Freigabecode definiert wurde, dann muss dieser hier eingegeben werden. Falls kein Freigabecode definiert wurde, kann die Abfrage durch Drücken der „E“-Taste quittiert werden.

Version:	Dokument ID:	Dateiname:	Seite:
02.00	91002443-B	961002443-B_05052022.docx	37 von 38

Micropilot FMR60/62/67

Überfüllsicherung

Prüfablauf D

Vorbereitung:

1. Prüfbehälter mit Medium (vergleichbare Dielektrizitätskonstante wie die des zu messenden Mediums) bereitstellen.

Einbauhinweise siehe Betriebsanleitungen:

2. Betriebsmode (z.B. WHG) deaktivieren. Dazu im Bedienmenü „Setup > Erweitert: Setup > WHG deaktiv.“ wählen und den entsprechenden Entriegelungscode eingeben:
- WHG: 7450
3. Gerät ausbauen und in Prüfbehälter montieren.
4. Geeignetes Messgerät anschliessen:
- 4-20 mA HART E/A-Modul (IOM-Analog): Strommessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1$ mA) am Stromausgang anschließen.
- Digitales E/A-Modul (IOM-Digital): Durchgangsprüfer oder Widerstandsmessgerät (empfohlene Genauigkeit besser $\pm 0,1 \Omega$) an Digitalausgang anschließen.

Ablauf der wiederkehrenden Prüfung:

→ Prüfablauf A.

Vorsicht!

Nach erneuter Montage im Originalbehälter muss der entsprechende Betriebsmode wieder aktiviert werden. Falls die Parametrierung verändert wurde (z.B. Leerabgleich) muss der vorherige Zustand wiederhergestellt werden.

Wurde eine Störeachausblendung im Prüfbehälter durchgeführt, muss nach der Montage im Originalbehälter nochmals eine dort gültige Störeachausblendung vorgenommen werden.

Note: Änderung gegenüber technischer Beschreibung 961002443-A:

- Das Auswertegerät NRF81 wird zusätzlich eingefügt, NRF81 wurde nicht direkt mit Micropilot FMR5x geprüft, allerdings die Geräte Micropilot NMR81, NMR84 beinhaltend gleicher Elektronik wie NRF81 wurden als Überfüllsicherung separat geprüft (Zulassungsnummer Z-65.16-588).
- Die Integrierte Antenne 24mm hygienisch wurde zum Micropilot FMR62 nicht-Ex Gerät eingeführt.

Version:	Dokument ID:	Dateiname:	Seite:
02.00	91002443-B	961002443-B_05052022.docx	38 von 38

Anhang 1

Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern

1 Allgemeines

Um die Überfüllsicherung richtig einstellen zu können, sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- Kenntnis der Füllhöhe bei 100 % Füllvolumens des Behälters gemäß Angabe des Nennvolumens auf dem Typenschild des Behälters
- Kenntnis der Füllkurve
- Kenntnis der Füllhöhe, die dem zulässigen Füllungsgrad entspricht,
- Kenntnis der Füllhöhenänderung, die der zu erwartenden Nachlaufmenge entspricht.

2 Zulässiger Füllungsgrad

(1) Der zulässige Füllungsgrad von Behältern muss so bemessen sein, dass der Behälter nicht überlaufen kann und dass Überdrücke, welche die Dichtheit oder Festigkeit der Behälter beeinträchtigen, nicht entstehen.

(2) Bei der Festlegung des zulässigen Füllungsgrades sind der kubische Ausdehnungskoeffizient der für die Befüllung eines Behälters in Frage kommenden Flüssigkeiten und die bei dem Lagern mögliche Erwärmung und eine dadurch bedingte Zunahme des Volumens der Flüssigkeit zu berücksichtigen.

(3) Für das Lagern von Flüssigkeiten ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften in ortsfesten Behältern ist der zulässige Füllungsgrad bei Einfülltemperatur wie folgt festzulegen:

1. Für oberirdische Behälter und unterirdische Behälter, die weniger als 0,8 m unter Erdgleiche eingebettet sind

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha \cdot 35} \text{ in \% des Fassungsraumes}$$

2. Für unterirdische Behälter mit einer Erdddeckung von mindestens 0,8 m

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha \cdot 20} \text{ in \% des Fassungsraumes}$$

3. Der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient α kann wie folgt ermittelt werden:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}}$$

Dabei bedeuten d_{15} bzw. d_{50} die Dichte der Flüssigkeit bei 15 °C bzw. 50 °C.

(4) Absatz (1) kann für Flüssigkeiten unabhängig vom Flammpunkt ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften, deren kubischer Ausdehnungskoeffizient $150 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ nicht übersteigt, auch als erfüllt angesehen werden, wenn der Füllungsgrad bei Einfülltemperatur

- a) bei oberirdischen Behältern und bei unterirdischen Behältern, die weniger als 0,8 m unter Erdgleiche liegen, 95 % und

- b) bei unterirdischen Behältern mit einer Erdddeckung von mindestens 0,8 m 97 %

des Fassungsraumes nicht übersteigt.

(5) Wird die Flüssigkeit während des Lagerns über 50 °C erwärmt oder wird sie im gekühlten Zustand eingefüllt, so sind zusätzlich die dadurch bedingten Ausdehnungen bei der Festlegung des Füllungsgrades zu berücksichtigen.

(6) Für Behälter zum Lagern von Flüssigkeiten mit giftigen oder ätzenden Eigenschaften soll ein mindestens 3 % niedrigerer Füllungsgrad als nach Absatz (3) bis (5) eingehalten werden.

3 Ermittlung der Nachlaufmenge nach Ansprechen der Überfüllsicherung

3.1 Maximaler Füllvolumenstrom der Förderpumpe

Der maximale Volumenstrom kann entweder durch Messungen (Umpumpen einer definierten Flüssigkeitsmenge) ermittelt werden oder ist der Pumpenkennlinie zu entnehmen. Bei Behältern nach DIN 4119 ist der zulässige Volumenstrom auf dem Behälterschild angegeben.

3.2 Schließverzögerungszeiten

(1) Sofern die Ansprechzeiten, Schaltzeiten und Laufzeiten der einzelnen Teile nicht aus den zugehörigen Datenblättern bekannt sind, müssen sie gemessen werden.

(2) Sind zur Unterbrechung des Füllvorgangs Armaturen von Hand zu betätigen, ist die Zeit zwischen dem Ansprechen der Überfüllsicherung und der Unterbrechung des Füllvorgangs entsprechend den örtlichen Verhältnissen abzuschätzen.

3.3 Nachlaufmenge

Die Addition der Schließverzögerungszeiten ergibt die Gesamtschließverzögerungszeit. Die Multiplikation der Gesamtschließverzögerungszeit mit dem nach Abschnitt 3.1 ermittelten Volumenstrom und Addition des Fassungsvermögens der Rohrleitungen, die nach Ansprechen der Überfüllsicherung ggf. mit entleert werden sollen, ergibt die Nachlaufmenge.

4 Festlegung der Ansprechhöhe für die Überfüllsicherung

Von dem Flüssigkeitsvolumen, das dem zulässigen Füllungsgrad entspricht, wird die nach Abschnitt 3.3 ermittelte Nachlaufmenge subtrahiert. Aus der Differenz wird unter Zuhilfenahme der Füllkurve, durch rechnerische Ermittlung oder durch Auslitern die Ansprechhöhe ermittelt. Die Ermittlung ist zu dokumentieren.

Berechnung der Ansprechhöhe für Überfüllsicherungen

Betriebsort: _____

Behälter-Nr.: _____ Nennvolumen: _____ (m³)

Überfüllsicherung: Hersteller/Typ: _____

Zulassungsnummer: _____

1 **Max. Volumenstrom** (Q_{\max}): _____ (m³/h)

2 Schließverzögerungszeiten

2.1 Standaufnehmer lt. Messung/Datenblatt: _____ (s)

2.2 Schalter/Relais/u.ä.: _____ (s)

2.3 Zykluszeiten bei Bus-Geräten und Leittechnik: _____ (s)

2.4 Förderpumpe, Auslaufzeit: _____ (s)

2.5 Absperrarmatur

mechanisch, handbetätigt

– Zeit Alarm/bis Schließbeginn: _____ (s)

– Schließzeit: _____ (s)

elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben

– Schließzeit: _____ (s)

Gesamtschließverzögerungszeit (t_{ges}) _____ (s)

3 Nachlaufmenge (V_{ges})

3.1 Nachlaufmenge aus Gesamtschließverzögerungszeit:

$$V_1 = Q_{\max} \times \frac{t_{\text{ges}}}{3600} = \text{_____} \quad (\text{m}^3)$$

3.2 Nachlaufmenge aus Rohrleitungen:

$$V_2 = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L = \text{_____} \quad (\text{m}^3)$$

Gesamte Nachlaufmenge ($V_{\text{ges}} = V_1 + V_2$) _____ (m³)

4 Ansprechhöhe

4.1 Menge bei zulässigem Füllungsgrad: _____ (m³)

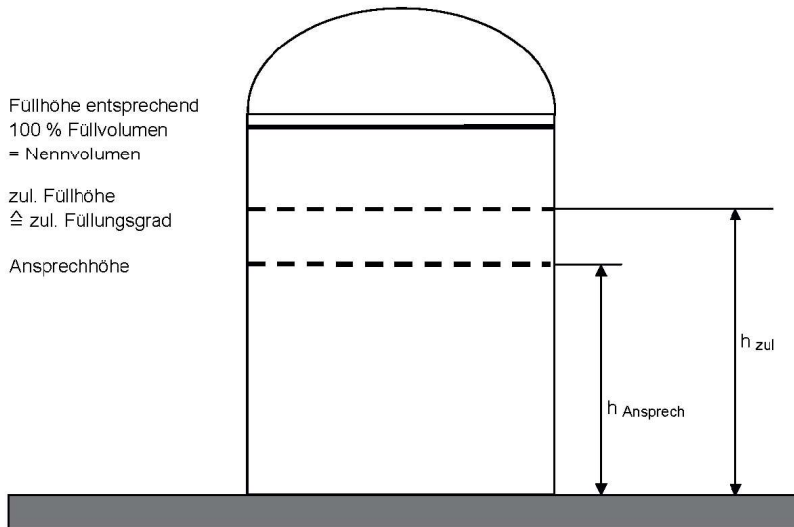
4.2 Nachlaufmenge: _____ (m³)

Menge bei Ansprechhöhe (Differenz aus 4.1 und 4.2): _____ (m³)

Aus der Füllkurve, durch rechnerische Ermittlung
oder durch Auslitern ergibt sich daraus die Ansprechhöhe: _____ (mm)

Berechnungsbeispiel der Größe des Grenzsignals für den Überfüllalarm bei Überfüllsicherungen mit kontinuierlicher Standmesseinrichtung.

Weitere Formelzeichen siehe VDI/VDE 3519.



Ansprechhöhe ermittelt nach Anhang 1 zu ZG-ÜS

X = Größe des Grenzsignals, das der Ansprechhöhe entspricht.

Berechnung der Größe des Grenzsignals bei

a) Einheitssignal 0,02 MPa bis 0,10 MPa = 0,2 bar bis 1,0 bar

$$X_p = \frac{h_{\text{Ansprech}} (0,10 - 0,02)}{h_{\text{zul}}} + 0,02 \text{ (MPa)}$$

Messbereich	Einheitssignal	
	MPa	mA
100 %	0,10	20
	X_p	X_{e4}
0 %	0,02	4

b) Einheitssignal 4 bis 20 mA

$$X_{e4} = \frac{h_{\text{Ansprech}} (20 - 4)}{h_{\text{zul}}} + 4 \text{ (mA)}$$

Anhang 2

Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen

1 Geltungsbereich

Diese Einbau- und Betriebsrichtlinie gilt für das Errichten und Betreiben von Überfüllsicherungen, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden.

2 Begriffe

(1) Überfüllsicherungen sind Einrichtungen, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades im Behälter (Berechnung der Ansprechhöhe für Überfüllsicherungen siehe Anhang 1) den Füllvorgang unterbrechen oder akustisch und optisch Alarm auslösen.

(2) Unter dem Begriff Überfüllsicherungen sind alle zur Unterbrechung des Füllvorganges bzw. zur Auslösung des Alarms erforderlichen Teile zusammengefasst.

(3) Überfüllsicherungen können außer Teilen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung auch Teile ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung enthalten. Aus Bild 1 geht hervor, welche Teile zulassungspflichtig sind (Teile links der Trennungslinie).

(4) Als atmosphärische Bedingungen gelten hier Gesamtdrucke von 0,08 MPa bis 0,11 MPa = 0,8 bar bis 1,1 bar und Temperaturen von –20 °C bis +60 °C.

3 Aufbau von Überfüllsicherungen (siehe Bild 1 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen bzw. Anlage 1 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung)

(1) Der Standaufnehmer (1) erfasst die Standhöhe.

(2) Die Standhöhe wird bei einer kontinuierlichen Standmesseinrichtung im zugehörigen Messumformer (2) in ein der Standhöhe proportionales Ausgangssignal umgeformt, z. B. in ein genormtes Einheitssignal (z. B. pneumatisch 0,02 MPa bis 0,10 MPa = 0,2 bar bis 1,0 bar oder elektrisch 4 – 20 mA bzw. 2 – 10 V oder digital über eine geeignete Busschnittstelle). Das proportionale Ausgangssignal wird einem Grenzsinalgeber (3) zugeführt, der das Signal mit einstellbaren Grenzwerten vergleicht und binäre Ausgangssignale liefert.

(3) Die Standhöhe wird bei Standgrenzschaaltern im Standaufnehmer (1) oder im zugehörigen Messumformer (2) in ein binäres Ausgangssignal umgeformt oder als digitale Signale an eine geeignete Busschnittstelle weitergeleitet.

(4) Signale können geleitet werden durch z. B. pneumatische Kontakte oder elektrische Kontakte (Schalter, elektronische Schaltkreise, Initiatorstromkreise) oder als digitale Signale für Busschnittstellen.

(5) Das binäre Ausgangssignal des Messumformers (2) bzw. des Grenzsinalgebers (3) bzw. die BUS-Kommunikationssignale des Messumformers (2) können direkt oder über geeignete Auswerteeinrichtungen/Signalverstärker (4) der Meldeeinrichtung (5a) oder der Steuerungseinrichtung (5b) mit Stellglied (5c) zugeführt werden.

(6) Das proportionale (analoge) bzw. binäre Ausgangssignal kann auch über geeignete elektronische Schaltkreise (z.B. SPS, Prozessleitsysteme) ausgewertet werden.

4 Einbau und Betrieb

4.1 Fehlerüberwachung

(1) Überfüllsicherungen müssen bei Ausfall der Hilfsenergie, bei Unterbrechung der Verbindungsleitungen zwischen den Teilen oder Ausfall der BUS-Kommunikation den Füllvorgang unterbrechen oder akustisch und optisch Alarm auslösen.

Dies kann bei Überfüllsicherungen nach diesen Zulassungsgrundsätzen durch Maßnahmen nach den Absätzen (2) bis (4) erreicht werden, womit auch gleichzeitig die Überwachung der Betriebsbereitschaft gegeben ist.

(2) Überfüllsicherungen sind in der Regel im Ruhestromprinzip oder mit anderen geeigneten Maßnahmen zur Fehlerüberwachung abzusichern.

(3) Überfüllsicherungen mit Standgrenzschalter, deren binärer Ausgang ein Initiatorstromkreis mit genormter Schnittstelle ist, sind an einen Schaltverstärker gemäß DIN EN 60947-5-6 anzuschließen. Die Wirkungsrichtung des Schaltverstärkers ist so zu wählen, dass sein Ausgangssignal sowohl bei Hilfsenergieausfall als auch bei Leitungsbruch im Steuerstromkreis den Füllvorgang unterbricht oder akustisch und optisch Alarm auslöst.

(4) Stromkreise für akustische und optische Melder, die nicht nach dem Ruhestromprinzip geschaltet werden können, müssen hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit leicht überprüfbar sein.

4.2 Steuerluft

Die als Hilfsenergie erforderliche Steuerluft darf keine Verunreinigungen mit einer Partikelgröße von $> 100 \mu\text{m}$ enthalten und muss eine Luftfeuchtigkeit entsprechend einem Taupunkt von -25°C haben.

4.3 Fachbetriebe

Mit dem Einbau, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Überfüllsicherungen dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die für diese Tätigkeiten Fachbetrieb nach Wasserrecht sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach wasserrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Standaufnehmer und Messumformer führt die obigen Arbeiten mit eigenem, sachkundigem Personal aus.

5 Prüfungen

5.1 Prüfung vor Erstinbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme nach Stilllegung

Nach Abschluss der Montage der Überfüllsicherung oder bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung muss durch einen Sachkundigen des Fachbetriebes nach Abschnitt 4.3 bzw. des Betreibers, falls keine Fachbetriebspflicht vorliegt, eine Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und einwandfreie Funktion durchgeführt werden.

Ist bei Wechsel der Lagerflüssigkeit mit einer Änderung der Einstellungen z.B. der Ansprechhöhe oder der Funktion zu rechnen, ist eine erneute Funktionsprüfung durchzuführen.

Über die Einstellung der Überfüllsicherung ist vom durchführenden Sachkundigen eine Bescheinigung mit Bestätigung der ordnungsgemäßen Funktion auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.

5.2 Wiederkehrende Prüfung

(1) Der ordnungsgemäße Zustand und die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung sind in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr, durch einen Sachkundigen des Fachbetriebes nach Abschnitt 4.3 bzw. des Betreibers, falls keine Fachbetriebspflicht vorliegt, zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

- Dies ist bei einem Anfahren der Ansprechhöhe im Rahmen einer Befüllung gewährleistet.
- Wenn eine Befüllung bis zur Ansprechhöhe nicht praktikabel ist,
 - so ist der Standaufnehmer durch geeignete Simulation des Füllstandes oder des physikalischen Messeffektes zum Ansprechen zu bringen oder
 - falls die Funktionsfähigkeit des Standaufnehmers/Messumformers anderweitig erkennbar ist (Ausschluss funktionshemmender Fehler), kann die Prüfung auch durch Simulieren des entsprechenden Ausgangssignals durchgeführt werden.

(2) Ist eine Beeinträchtigung der Funktion der Überfüllsicherungen durch Korrosion nicht auszuschließen und ist diese Störung nicht selbstmeldend, so müssen die durch Korrosion gefährdeten Teile in angemessenen Zeitabständen regelmäßig in die Prüfung einbezogen werden.

(3) Von den Vorgaben zur wiederkehrenden Prüfung kann bezüglich der Funktionsfähigkeit bei fehlersicheren Teilen von Überfüllsicherungen abgewichen werden, wenn

- Komponenten mit besonderer Zuverlässigkeit (Fehlersicherheit) bzw. sicherheitsgerichtete Einrichtungen im Sinne der VDI/VDE 2180 (Fail-Safe-System) eingesetzt werden oder dies durch eine gleichwertige Norm nachgewiesen wurde
- und dies für die geprüften Teile in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung so ausgewiesen ist.

5.3 Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen nach Nr. 5.1 und 5.2 sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

5.4 Wartung

Der Betreiber muss die Überfüllsicherung regelmäßig instandhalten, soweit dies zum Erhalt der Funktionsfähigkeit erforderlich ist. Die diesbezüglichen Empfehlungen der Hersteller sind zu beachten.

**Endress+Hauser
SE+Co. KG**

Z-65.16-583



71619656