



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-65.15-447

Seite 2 von 6 | 18. Januar 2019

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüffamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 18.01.2019
Geschäftszeichen: II 23-1.65.15-2/19

**Nummer:
Z-65.15-447**

**Antragsteller:
Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg**

**Geltungsdauer
vom: 18. Januar 2019
bis: 18. Januar 2024**

**Gegenstand dieses Bescheides:
Standaufnehmer (Szintillationsdetektor) mit eingebautem Messumformer als Teile von
Überfüllsicherungen, Bezeichnung: Gammapilot M Typ FMG60-...**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und eine Anlage.
Der Gegenstand ist erstmals am 14. August 2007 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 weitergehender 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 Werbschriften 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.



(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 Bauvorsätze" und des Abschnitts 4 "Besondere Bauvorsätze" der ZG-US³ entsprechen. Sie brauchen jedoch keine Zulassungsnummer zu haben.

(3) Folgende Messumformer sind als für diese Überfüllsicherung geeignet nachgewiesen:
 Typ RB223-... Messumformer für proportionales Eingangs- und Ausgangssignal (Ex-Speisestromer),
 Typ RMA42 Grenzsinalgeber mit elektrischem Eingangssignal und mit binärem Ausgang.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

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

2.3.2 Kennzeichnung

Der Standgrenzschilder, dessen Verpackung oder dessen Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Überfüllsicherungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Überfüllsicherungs-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind. Zusätzlich sind die zulassungspflichtigen Teile selbst mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Hersteller oder Herstellerzeichen¹⁾,
- Typenbezeichnung,
- Serien- oder Chargennummer bzw. Identnummer bzw. Hersteldatum,
- Zulassungsnummer¹⁾,
- ¹⁾ Bestandteil des Ü-Zeichens, das Teil ist nur wiederholt mit diesen Angaben zu kennzeichnen, wenn das Ü-Zeichen nicht direkt auf dem Teil aufgebracht wird.

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Standgrenzschilders mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellerwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstrüfung des Standgrenzschilders 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 Herstellerwerk 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 jedes Standgrenzschilders oder seiner Einzelteile durchzuführen. Durch die Stückprüfung hat der Hersteller zu gewährleisten, dass die Werkstoffe und Maße sowie das fertiggestellte Bauprodukt dem geprüften Baumuster entsprechen und der Standgrenzschilder funktionsicher ist.

³ ZG-US:2012-07 Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen des Deutschen Instituts für Bautechnik

Z2706.19

1.65.15-2/19

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheides ist ein Standgrenzschilder mit der Bezeichnung "GammapiLOT M", der als Teil einer Überfüllsicherung (siehe Anlage 1) dazu dient, Überfüllungen bei Behältern mit wassergefährdenden Flüssigkeiten zu verhindern. Eine radioaktive Gamma-Strahlenquelle (Cobalt 60 oder Cäsium 137) und ein Szintillationsdetektor werden gegenüberliegend außerhalb des zu überwachenden Behälters installiert. Erreicht der Flüssigkeitsspiegel die gebildete Durchstrahlungsebene, so bewirkt dies am Detektor eine Änderung der Strahlungsintensität und über den eingebauten Messumformer eine Verringerung der im Detektor erzeugten elektrischen Impulse. Diese werden einem nachgeschalteten Grenzsinalgeber zugeführt, der ein binäres, elektrisches Signal erzeugt, 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 Anlageteile und der Signalverstärker sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(2) Der Standaufnehmer mit eingebautem Messumformer kommt nicht mit der wassergefährdenden Flüssigkeit, deren Kondensat oder Dämpfen in Berührung.

(3) Der Druck im Behälter hat keinen Einfluss auf die Funktion der Überfüllsicherung. Die Umgebungstemperaturen am Standaufnehmer dürfen -40 °C bis +60 °C bzw. -40 °C bis +120 °C (max. +75 °C am Anschlusskopf) mit Wasserkühlmantel beitragen.

(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 Genehmigungsverfahren anderer Rechtsbereiche erteilt.

(6) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG¹ 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

Der Standgrenzschilder und seine Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und der Anlage dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

(1) Der Zulassungsgegenstand besteht aus dem Standaufnehmer (1) (Szintillationsdetektor) mit eingebautem Messumformer (2a) mit analogem Ausgangssignal (Nummerierung siehe Anlage 1). Die vollständige Typenbezeichnung entspricht dem Typenschlüssel gemäß der Technischen Beschreibung:

GammapiLOT M Typ FMG60-...

jeweils mit oder ohne Anzeige- und Bedieneinheit

Typ FHX40-...

¹ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juni 2017 (BGBl. I S. 2777) geändert worden ist

² Von der TÜV NORD CERT GmbH geprüfte Technische Beschreibung des Antragstellers vom 18.12.2016 für die Überfüllsicherung GammapiLOT M FMG60

Z2706.19

1.65.15-2/19

- (2) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
- Bezeichnung des Standgrenzschalters,
 - 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-US 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

Die Lagerfähigkeit muss den Einsatz radioaktiver Präparate und die Detektierung ihrer bedämpften Strahlung zulassen.

3.2 Ausführung

(1) Die Überfüllsicherung mit einem Standgrenzschalter 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 des Standgrenzschalters 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) Eine mit der Lebensdauer des radioaktiven Präparates oder aus anderen Gründen nachlassende Aktivität ist dadurch überwacht, dass eine gleiche Wirkung wie durch Bedämpfung erreicht wird.

(3) Die Parametrierungsdaten am integrierten Messumformer des Standaufnehmers sind gegen unkontrollierte Fernparametrierung mit Hilfe des Schreibschutzes (Kennwort) zu sichern.

(4) Werden die Messumformer nach Abschnitt 2.2 (3) nicht in einem trockenen Raum betrieben, müssen sie in einem Schutzgehäuse angeordnet werden, das mindestens der Schutzart IP 54 nach DIN EN 60529* entspricht.

4 DIN EN 60529:2014-09

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und wiederkehrende Prüfungen

(1) Die Überfüllsicherung mit einem Standgrenzschalter nach diesem Bescheid muss nach den ZG-US Anhang 1 "Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern" und den ZG-US Anhang 2 "Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen" befolgt werden. Die Anhänge und die Technische Beschreibung sind vom Hersteller mitzuliefern. Die Anhänge 1 und 2 der ZG-US dürfen zu diesem Zweck kopiert werden.

(2) Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung mit einem Standgrenzschalter 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-US geprüft werden.

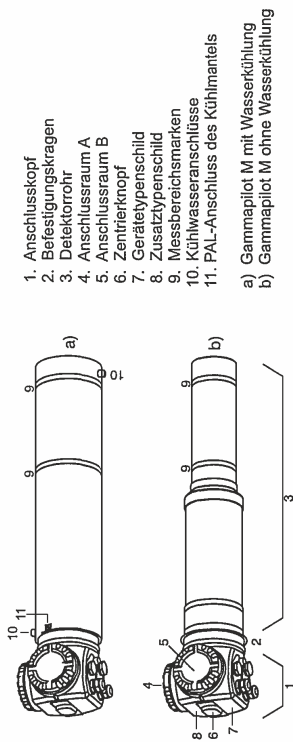
(3) Stör- und Fehlermeldungen sind in Abschnitt 4 der Technischen Beschreibung beschrieben.

(4) Bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung oder bei Wechsel der wassergefährdenden Flüssigkeit, 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.



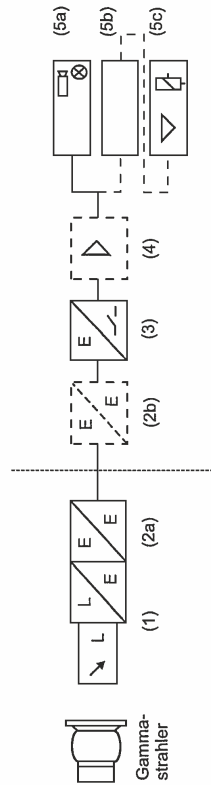
Holger Eggert
Referatsleiter

Füllstandgrenzschalter GammapiLOT M FMG60:



1. Anschlusskopf
 2. Befestigungskragen
 3. Detektorrohr
 4. Anschlussraum A
 5. Anschlussraum B
 6. Zentrierknopf
 7. Gerätetypenschild
 8. Zusatztypenschild
 9. Messbereichsmarkern
 10. Kühlwasseranschlüsse
 11. PAL-Anschluss des Kühlmantels
- a) GammapiLOT M mit Wasserkühlung
b) GammapiLOT M ohne Wasserkühlung

Schema der Überfüllsicherung:



- (1) Standaufnehmer GammapiLOT M mit integriertem Messumformer (2a) zur Ausgabe des 4...20 mA-Signals
- (2b) Messumformer (Ex-Speisetrenner) wahlweise, z.B. der Ex-Speisetrenner RB223
- (3) Grenzsingalgeber mit binärem Signalausgang (Auswertereinheit), z. B. der mitgeprüfte Gerätetyp RMA 42
- (4) Signalverstärker
- (5a) Meldeeinrichtung
- (5b) Steuerungseinrichtung
- (5c) Steigglied
- (2a) bis (5c) nicht Gegenstand dieses Bescheides

Standaufnehmer (Szinillationsdetektor) mit eingebautem Messumformer als Teile von Überfüllsicherungen, Bezeichnung: GammapiLOT M Typ FMG60-...

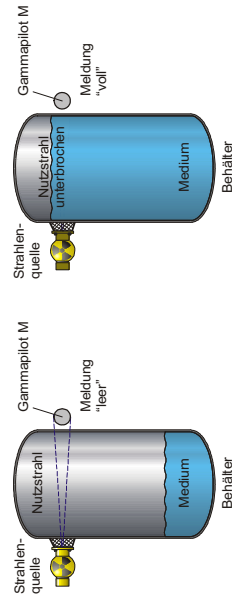
Übersicht

Anlage 1

1.2 Funktionsbeschreibung

1.2.1 Allgemeines

Die von einer radioaktiven Gammaquelle erzeugte Strahlung durchdringt die Wände des Lagerbehälters und wird von dem auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Detektor registriert. Steigt die Lagerflüssigkeit über die Durchstrahlungsebene, so bewirkt dies am Detektor eine Änderung der Strahlungsintensität. Entsprechend der am Detektor einfallenden Strahlung führt die Dämpfung der Strahlungsintensität zu einer proportionalen Verringerung der im Detektor erzeugten Impulse. Aus den elektrisch verstärkten Impulsen wird in der Auswerteeinheit des Detektors das zugehörige Füllstandsignal ermittelt und über den Kommunikationsausgang als analoges 4-20 mA-Signal ausgegeben.
Die Strahlenquelle ist für die jeweiligen Abmessungen des Behälters und die Eigenschaften des Füllgutes ausgelegt. Als Strahlenquelle wird wahlweise Cobalt 60 (Co-60) oder Cäsium 137 (Cs-137) verwendet.



Prinzipielle Darstellung des Messsystems

1.2.2 Geräteverhalten beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchläuft jeder Gammapiilot M eine Diagnosephase von maximal 120 Sekunden. Während dieser Zeit befindet sich der Stromausgang auf Fehlerstrom $\leq 3,6$ mA. Während der Diagnosephase ist keine Kommunikation über die Displayschnittstelle oder über HART möglich.
Ein noch nicht abgeglichenes Gerät stellt sofort nach erfolgreichem Abschluss der Diagnosephase den Stromausgang auf Fehlerstrom ≥ 21 mA und hält diesen Wert bis zum Ende des Abgleichs.
Nach erfolgreichem Abschluss des Abgleichs geht das Gerät in den Messbetrieb (Stromausgang: 4...20 mA) über.

Ein bereits abgeglichenes Gerät geht nach erfolgreichem Abschluss der Diagnosephase direkt in den Messbetrieb (Stromausgang: 4...20 mA) über.

Hinweis: Wird ein abgeglichener Gammapiilot M von seiner Versorgung getrennt, wird die interne Uhr noch mindestens 6 Tage gepuffert. Nach dieser Zeit kann eine erneute Eingabe des aktuellen Datums und der Uhrzeit notwendig sein. Dies wird durch den Fehlerstrom ≥ 21 mA und Fehlermeldung A635 angezeigt.

1.2.3 Geräteverhalten bei Anforderung

Beim Erreichen des maximalen Füllstands wird die Strahlung durch das Medium im Tank absorbiert. Der Ausgangsstrom nimmt den Wert 20 mA an.
Die Anstiegszeit des Stromes entspricht der eingestellten Integrationszeit τ (1...999 s; Voreinstellung 6 s) plus der gerätereigenen Totzeit (siehe Kapitel "Technische Daten", Tabelle 2 und Kapitel "Integrationszeit").

Überfüllsicherung mit Standgrenzschalter für ortsfeste Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten.

Radiometrischer Füllstandgrenzschalter Gammapiilot M FMG60.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

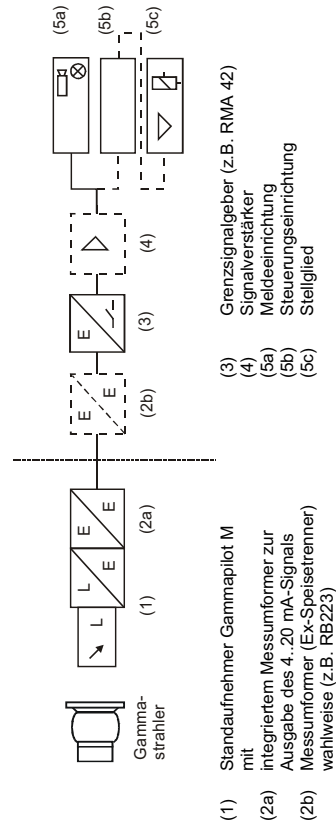
1 Aufbau der Überfüllsicherung

Das Messsystem besteht aus einer "Strahlenschranke", die aus einem Strahlenschutzbehälter mit radioaktivem Gammastrahler und dem eigentlichen Standaufnehmer (1) (Detektor Gammapiilot M) mit eingebautem Messumformer (2) gebildet wird.

Im Messumformer (2a) (Kommunikationsvariante 4-20 mA/HART) wird ein dem Füllstand proportionales analoges Signal (4...20 mA) erzeugt und einem nachgeschaltetem Grenzsignalgeber (3) (Auswerteeinheit) (z.B. dem mitgelieferten RMA 42) zugeführt, der ein binäres Signal erzeugt. Wahlweise kann dem Grenzsignalgeber ein Messumformer (Ex-Speisetrenner) (2b) zur galvanischen Trennung des analogen Signals vorgeschaltet werden. Das binäre Signal des Grenzsignalgebers (3) steuert direkt oder über einen Signalverstärker (4) eine Meldeeinrichtung (5a) oder eine Steuerungseinrichtung (5b) mit Stellglied (5c).

Die nichtgeprüften Anlageteile der Überfüllsicherung, wie Messumformer (2b)(3), Signalverstärker (4), Meldeeinrichtung (5a), Steuerungseinrichtung (5b) und Stellglied (5c), müssen den Abschnitten 3 und 4 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (ZG-US) entsprechen.

1.1 Schema der Überfüllsicherung



1.2.4 Geräteverhalten bei Störstrahlung

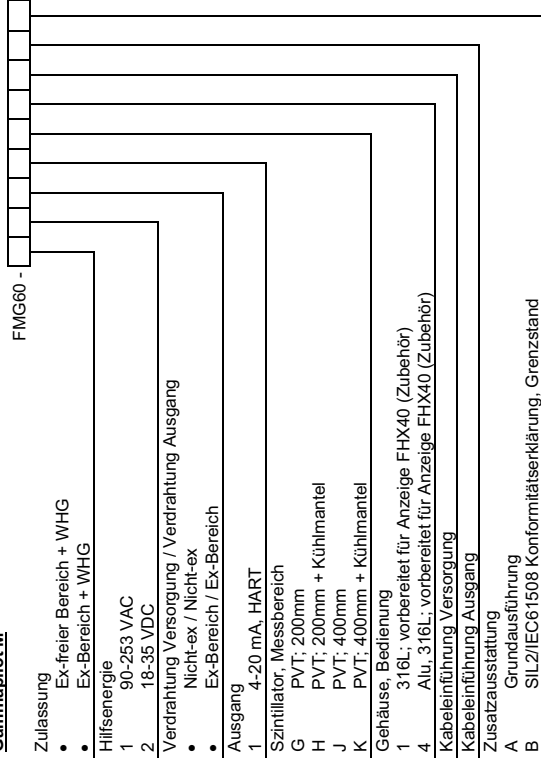
GammapiLOT M bietet im Umgang mit Störstrahlungen (die z. B. durch zerstörungsfreie Materialprüfungen verursacht wird) die Funktion *Störstrahlungserkennung (Gammagraphie)*. Die Impulsrate wird hierbei auf Über- bzw. Unterschreiten des abgeglichenen Bereichs überwacht. Ist die Impulsrate größer als der Abgleichwert für "leer" oder kleiner als der Abgleichwert für "voll", gibt der Stromausgang für die Dauer der eingestellten Haltezeit von maximal 999 s den Wert 3.8 mA aus.

Achtung: Während der Haltezeit wird das Füllstandsignal der Ansprechhöhe nicht ausgegeben. Es müssen also alternative Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit während der Haltezeit ergriffen werden. Deshalb sollte während dieser Zeit zum Beispiel kein Befüllvorgang durchgeführt werden.

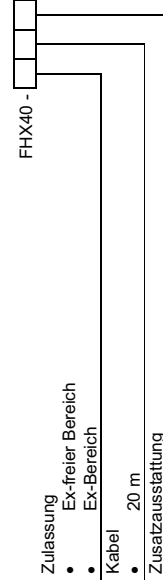
Liegt nach Ablauf der Haltezeit die Impulsrate immer noch außerhalb des abgeglichenen Bereichs, so gibt der GammapiLOT M Fehlerstrom aus, bis die Impulsrate wieder im abgeglichenen Bereich zwischen Voll- und Leer-Abgleich liegt.

1.3 Typenschlüssel

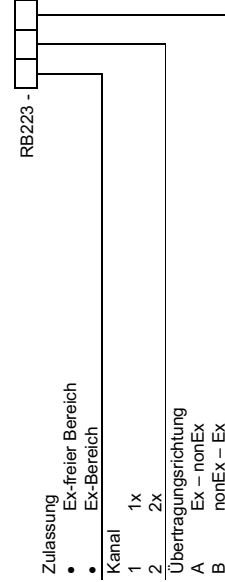
GammapiLOT M

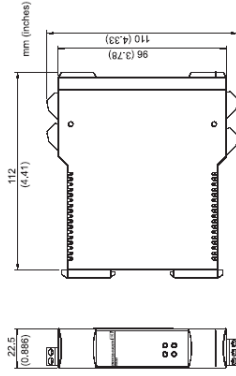


Abgesetzte Anzeige/Bedienung (optionales Zubehör)

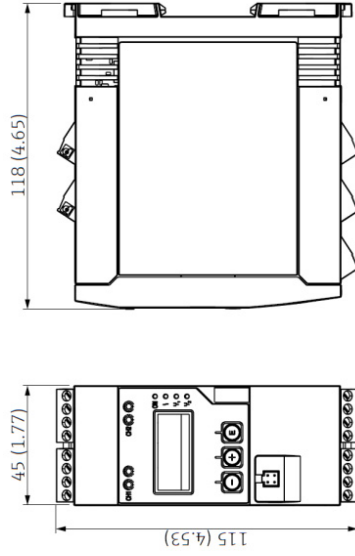


Passivtrenner (optionales Zubehör)





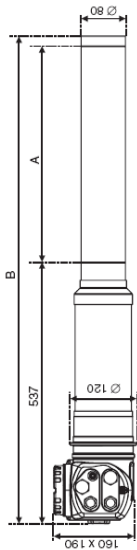
Passivtrenner RB223 (Ex-Speisetrenner)



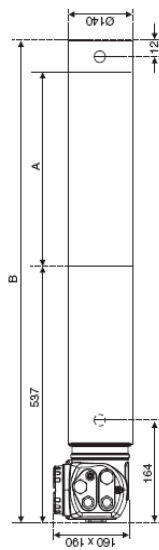
Prozesstransmitter RMA42

1.4 Maßbilder und technische Daten

1.4.1 Maßbilder



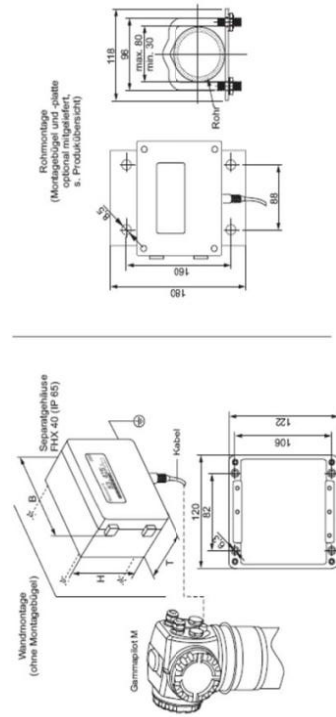
Gammapiilot M ohne Wasserkühlmantel



Gammapiilot M mit Wasserkühlmantel

Tabelle 1 : Gammapiilot M - Maße und Gewichte

Messlänge A [mm]	ohne Wasserkühlmantel		mit Wasserkühlmantel	
	Gesamtlänge B [mm]	Gewicht [kg]	Gesamtlänge B [mm]	Gewicht mit Wasser [kg]
200	780	15	790	20
400	980	16	990	23
				24
				29



Abgesetzte Anzeige FHX40

1.4.2 Technische Daten

Tabelle 2: GammapiLOT M - Technische Daten

Versorgungsspannung	90...253 VAC, 50/60 Hz, ~8,5 VA bzw. 18...35 VDC, ~3,5 W
Ausgangssignal	max. Bürde 500 Ω
4...20 mA (aktiv) mit HART-Protokoll	min. Bürde 250 Ω Signalbereich 3,8 mA bis 20,5 mA Untere Begrenzung : 3,6 mA (-10 %) Obere Begrenzung : 21 mA (+110 %)
Integrationszeit	Integrationszeit (Ta = 63% des Endwertes) einstellbar 1...999 s, Voreinstellung in Betriebsart "Grenzstand" : 6 s
Geräteinterne Totzeit	1 s (Einstellung "Strahlungsart standard")
Verzögerungszeiten	Integrationszeit plus geräteinterne Totzeit
Empfindlichkeit	siehe Tabelle 3
Einfluss Umgebungstemperatur	$\pm 1\%$ (-40...+60°C)
Umgebungs- Temperaturbereich	siehe Tabelle 4
Schutzart (EN60529)	IP65/67

 Tabelle 3: GammapiLOT M - Empfindlichkeit bezogen auf die Ortsdosisleistung 1 μ Sv/h

Messbereich [mm]	Cs-137 (c/s) pro (μ Sv/h)	Co-60 (c/s) pro (μ Sv/h)
200	2000	1000
400	4000	2000

Tabelle 4: GammapiLOT M - Umgebungstemperatur

Ohne Wasserkühlung	Mit Wasserkühlung ²⁾	Lagerungs- temperatur
-40°C...+60°C	-40°C...+120°C ¹⁾	-40°C...+60°C

- 1) maximal +75°C am Anschlusskopf
- 2) Betriebsparameter für den Wasserkühlmantel siehe Betriebsanleitung Kapitel "Wasserkühlung"

Tabelle 5: Optionale Anzeige FXH40 - Technische Daten

Umgebungs- Temperaturbereich	-30°C...+70°C
Schutzart (EN60529)	mindestens IP65
max. Kabellänge	20 m

Tabelle 6: Optionaler Passivtrenner RB223 - Technische Daten

Versorgung	Das Gerät versorgt sich aus der Stromschleife 0 bzw. 4-20 mA Anlaufstrom (Eigenverbrauch) < 50 μ A
Funktionsbereich	0...40 mA
Spannungsabfall	< (1,9 V + 400 Ω x Schleifenstrom) für nonEx \rightarrow Ex < (3,9 V + 120 Ω x Schleifenstrom) für Ex \rightarrow nonEx
Sprungantwort	Einstellzeit (10%...90% v.E.) : < 0,5 ms bei 500 Ω Bürde für nonEx \rightarrow Ex < 0,3 ms bei 500 Ω Bürde für Ex \rightarrow nonEx
Messgenauigkeit	Stromübertragung : < ± 10 μ A +0,15% vom Messwert Bürdenfehler : $\leq 0,02$ % vom Messwert / 100 Ω Temperaturdrift : $\leq \pm 0,01$ % / 10 K
Umgebungstemperatur	Restwertigkeit am Ausgang : < 30mV _{eff} bei 20 mA und 600 Ω Bürde -20°C...+60°C
Lagerungstemperatur	-20°C...+80°C
Schutzart (EN60529)	IP20
Prüfspannung	Galv. Trennung Eingang / Ausgang : 1500 VAC Galv. Trennung Kanal1 / Kanal 2 : 1500 VAC

Tabelle 7: RMA42 – Prozesstransmitter (Hutschienengerät) – Technische Daten

Versorgungsspannung:	20...253 V, 50/60 Hz, 21,5 VA/6,9W (Weitbereichsnetzteil)
2 Universal-Eingänge:	Strom, Spannung, Widerstand, Widerstandsthermometer, Thermoelemente
Stromeingänge:	0/4...20 mA $\pm 10\%$
	Kurzschlussstrom: max. 150mA
	Bürde: 10 Ω
	Messzyklus: 200 ms
Ausgänge:	Galvanische Trennung zu allen anderen Stromkreisen
	Je 2 Strom-, Schalt-, Relaisausgänge
Relaisausgänge	zur Grenzstandüberwachung (Wechsler – SPDT)
	Maximale Kontaktbelastung DC: 30V / 3A
	Maximale Kontaktbelastung AC: 250V / 3A
	Minimale Kontaktbelastung: 500mW (12V / 10mA)
Umgebungstemperatur:	Galvanische Trennung: zu allen Stromkreisen (Prüfspannung 1500 VAC)
Lagertemperatur:	-20°C ... +60°C
Schutzart (EN60529):	-40°C ... +85°C
Bedienung:	IP20
	- Über Vorortbedienung mit Taster am Gerät
	- Konfiguration über Schnittstelle + PC-Konfigurationssoftware

2 Werkstoffe Standaufnehmer

Das Messsystem ist nicht mediumberührend, da es außerhalb des Prozess- bzw. Lagerbehälters angebracht ist. Das Detektorhäuse besteht aus Anschlusskopf und Rohr, optional kann zusätzlich ein Wasserkühlmantel angebaut sein. Das Rohr und der Wasserkühlmantel bestehen aus rostfreiem austenitischem Stahl. Der Anschlusskopf ist wahlweise in rostfreiem austenitischem Stahl oder in einer pulverbeschichteten Aluminiumlegierung ausgeführt. Das Gehäuse der abgesetzten Anzeige FHX40 besteht aus einer pulverbeschichteten Aluminiumlegierung.

3 Einsatzbereich

Bezüglich der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Lagerfähigkeiten, sowie deren Betriebstemperatur und -druck bestehen unter Beachtung der thermischen Betriebsdaten keine Einschränkungen für den Einsatz der Überfüllsicherung. Siehe auch Kapitel "Technische Daten / Prozessbedingungen" in der Betriebsanleitung.

4 Stör- und Fehlermeldung

Gammapiilot M enthält Sicherheitsfunktionen, die geräteintern die korrekte Funktion des Standaufnehmers überwachen und Abweichungen als Fehlerstrom signalisieren.

Der Fehlerstrom (Ausgangsstrom bei Alarm) wird in der Sicherheitseinstellung vom Gammapiilot M fest auf einen (Vorzugs-)Wert von ≥ 21 mA eingestellt. In einigen Fällen (z. B. Ausfall der Versorgung, Leitungsbruch, sowie Störungen im Stromausgang selbst), bei denen der Fehlerstrom ≥ 21 mA nicht gesteuert werden kann, können Ausgangsströme $\leq 3,6$ mA anliegen. Ein nachgeschalteter Grenzsignalgeber muss das Stromsignal auf Überschreiten des vorgegeben Grenzstandes und auf Eintreten einer Störung, d.h. $\leq 3,6$ mA, ≥ 21 mA, Unterbrechung und Kurzschluss, überwachen.

Nachlassen der Strahlung oder eine Bedämpfung bzw. Abschaltung der Strahlenquelle wird erkannt und wie eine Überschreitung der Ansprechhöhe bewertet.

Die ausgegebenen Alarm- und Warmmeldungen in Form von Fehlercodes sind zusätzliche Informationen. Folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Fehlercode und ausgegebenem Strom:

Tabelle 8

Fehlercode ¹⁾	Stromausgang (Meldungstyp)	Anmerkung
Axxx	≥ 21 mA bzw. $\leq 3,6$ mA (Alarm)	xxx = dreistellige Zahl
Wxxx	entsprechend dem Messbetrieb	xxx = dreistellige Zahl
A692	≥ 21 mA bzw. $\leq 3,6$ mA (Alarm)	Gammagraphie detektiert (Alarm)
W693	$3,8$ mA \pm $0,05$ mA (Warnung)	Gammagraphie detektiert (Warnung)
W640	$\leq 3,6$ mA (SIL lock device W640)	Verniegelungssequenz läuft

¹⁾ Die Fehlercodes sind in der Betriebsanleitung vollständig aufgelistet

In Verbindung mit dem RMA42 kann eine Störung auch mit dessen Störmelderlais ausgegeben werden.

5 Einbauhinweise

5.1 Montage des Standaufnehmers

Die Montage des Standaufnehmers erfolgt außen am Behälter mittels geeigneter Vorrichtung. Hierfür kann die Montagevorrichtung FHG60 (für Füll- und Grenzstandmessung) oder eine gleichwertige Vorrichtung verwendet werden.

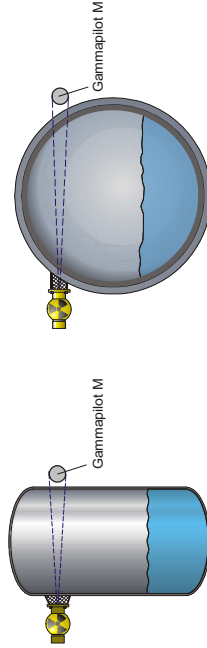
Für Grenzstandfassung wird der Gammapiilot M horizontal auf Höhe der gewünschten Füllstandgrenze montiert. Die Durchstrahlungsebene bestimmt die Lage der Ansprechhöhe.

Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapiilot M ausgerichtet sein. Der Messbereich ist mit Messbereichsmarken am Gammapiilot M gekennzeichnet.

Die Verwendung eines Wasserkühlmantels oder zusätzliche Verkleidungen am Detektor als Sonnen- oder Witterschutz sind zulässig. Da zusätzliche Verkleidungen durch Rückstreuung das Messsignal beeinflussen können, ist die Kalibrierung der Messstelle erst nach der vollständigen Montage durchzuführen.

Bei Verwendung des Wasserkühlers muss dieser während der Kalibrierung vollständig gefüllt sein.

Bei Einsatz mehrerer radiometrischer Messstellen ist zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung auf die Ausrichtung der Quellen und die Anordnung der Detektoren zu achten.



Beispielhafte Darstellung der Grenzstandfassung

Weitere Hinweise siehe Betriebsanleitung Kapitel "Einbaubedingungen für Grenzstandfassung".

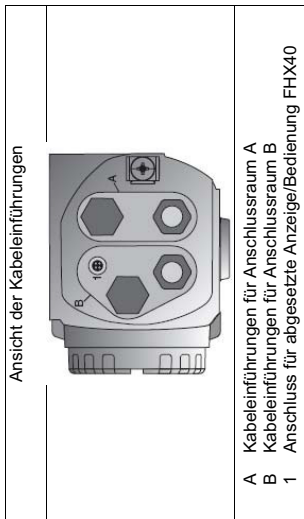
5.2 Elektrischer Anschluss des Standaufnehmers

Anschlussraum A

90 ... 253 VAC
18 ... 35 VDC

Anschlussraum B

1,2	Hilfsenergie
3,4	4-20 mA /HART (Variante Ex e bzw. Ex d)
14	Schutzleiter
15	Kabelschirm (optional)
3,4	4-20 mA /HART (Variante Ex i bzw. ex-free)
0	Kabelschirm (optional)



Weitere Hinweise siehe Betriebsanleitung Kapitel "Verdrahtung".

5.3 Montage des Wasserkühlers

Hinweise zur Montage des Wasserkühlers sind der Betriebsanleitung Kapitel "Wasserkühlung" zu entnehmen.

6 Einstellhinweise

6.1 Bedienung und Betriebsart

Gammapiot M kann über verschiedene Wege bedient bzw. eingestellt werden:

- Vor-Ort-Bedienung mittels abgesetzter Anzeige/Bedienung FHX40 (Einsatz optional)
- Bedienung mit Hand-Bediengerät DXR275
- Fernbedienung über PC mit den grafischen Bedienprogrammen ToF-Tool oder FieldCare.

Für den Einsatz als Überfüllsicherung sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Funktionsgruppe	Funktion	Einstellung (Menüauswahl)
Grundabgleich *0	Isotop *03	137 Cs oder 60 Co
	Betriebsart *04	Stand alone
	Messverfahren *05	Grenzstand
Abgleich S1	Hintergrundabgleich S10	Wert ≤ 8.000 cps
	Abgleichpunkt leer S13	Wert ≤ 60.000 cps

Weitere Hinweise zu den Einstellungen sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Eine Übersicht über das Bedienmenü ist im Anhang der Bedienungsanleitung enthalten.

Es empfiehlt sich, während der Kalibrierung ein Protokoll zu führen.

Abgleichprotokoll

Firma: _____

Messstelle: _____

Anlage: _____

Gerätetyp: FMG60 - _____

Seriennummer: _____

Name: _____

Datum: _____

Passwort: _____

Unterschrift: _____

(Nach Bedienung des Passworts wird empfohlen, das Protokoll unter Verschluss zu halten)

Kontroll- und Einstellparameter des FMG60

1. Hintergrundimpulsrate : _____ cps
2. Abgleichpunkt "leer" : _____ cps
3. Abgleichpunkt "voll" : _____ cps
4. Isotop : Cs-137 Co-60
5. Strahlungsart: standard (Einstellung "moduliert" nicht zulässig)
6. Gammagraphie Haltezeit: _____ Sekunden
7. Integrationszeit: _____ Sekunden
8. Aktuelles Datum: _____ (Tag) / _____ (Monat) / _____ (Jahr)
9. Kalibrierdatum: _____ (Tag) / _____ (Monat) / _____ (Jahr)
10. Detektorlänge (Messlänge): _____ (mm)

Abbildung_1 – Vorlage für ein Abgleichprotokoll (Beispiel)

6.2 Integrationszeit

Mit der Einstellung "Integrationszeit" wird die Integrationszeit τ (in Sekunden) eingegeben, mit der eine Änderung des Messwertes gedämpft wird.

Nach einem Füllstandsprung dauert es $5 \times \tau$ bis der neue Messwert erreicht ist (siehe Abbildung 2).

Die Wahl der Integrationszeit hängt von den Prozessbedingungen ab. Durch Erhöhen der Integrationszeit wird der Messwert deutlich ruhiger, das Messsystem aber auch langsamer. Um schnelle Änderungen des Messwerts ohne Verzögerung zu erfassen, darf die Integrationszeit nicht zu groß gewählt werden.

Voreinstellung (Betriebsart Grenzstand) : 6 s.
Einstellbereich : 1...999 s

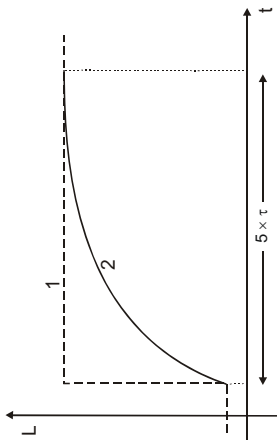


Abbildung 2 : Wirkung der Integrationszeit
1: Füllstandsänderung
2: Messwert

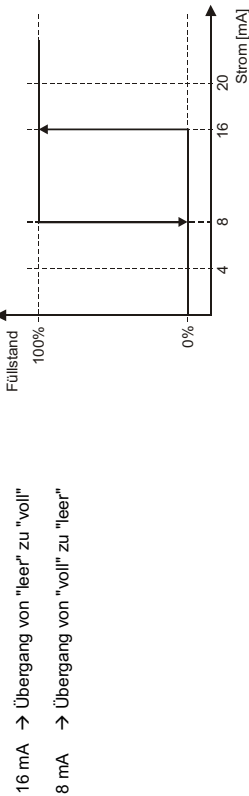
6.3 Kalibrierung der Messstelle

Nach den Basiseinstellungen über die Funktion Grundabgleich *0 (Betriebsart, Messverfahren, Datum, Strahlungsart, Strahlenquelle, Integrationszeit) wird die eigentliche Kalibrierung über die Funktion "Abgleich S2" gemäß Betriebsanleitung durchgeführt.

Damit der Gammapiot M die Hintergrundstrahlung korrekt kompensieren kann, muss der Hintergrundabgleich immer zuerst durchgeführt werden. Danach erfolgen der Leer- und der Voll-Abgleich in beliebiger Reihenfolge.

6.4 Einstellung von Schalterpunkt und Hysterese

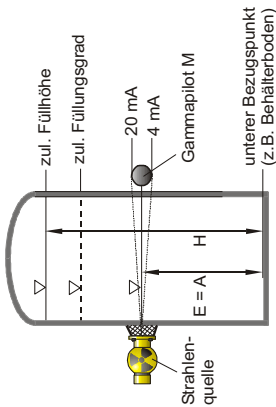
Der Gammapiot M bildet die Impulsrate linear auf den Ausgangsstrom ab. Dies macht die Einstellungen von Schalterpunkt und Hysterese in der nachgeschalteten Auswerteeinheit erforderlich. In der Auswerteeinheit sind folgende Schalterpunkte einzustellen:



16 mA → Übergang von "leer" zu "voll"
8 mA → Übergang von "voll" zu "leer"

6.5 Bestimmung der Ansprechhöhe

Die Durchstrahlungsebene (Verbindungsline zwischen Strahler und Detektor) bestimmt die Lage der Ansprechhöhe. Die Ansprechhöhe kann nicht durch Geräteeinstellungen beeinflusst werden und muss vor Montage des Messsystems bestimmt bzw. berechnet werden.



H = Zulässige Füllhöhe
A = Ansprechhöhe
E = Einbauhöhe (Flanschmitte bzw. Detektormitte)
Die Einbauhöhe entspricht der Ansprechhöhe.

Der zulässige Füllungsgrad kann z.B. nach den ZG-ÜS (2012) Anhang 1, Kap. 2 bestimmt werden. Aufgrund dieses zulässigen Füllungsgrades ist nach Anhang 1 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen von Behältern die Ansprechhöhe A der Überfüllsicherung zu ermitteln.

Die Verzögerungszeiten des Messsystems (Integrationszeit und Totzeit siehe Kapitel "Integrationszeit" und "Technische Daten") sind bei der Ermittlung der Ansprechhöhe zu berücksichtigen.

6.6 Verriegelung

Nach der Kalibrierung des Messsystems und wenn sonst alle Einstellungen abgeschlossen sind, kann das Gerät per Hardware oder Software verriegelt werden (HW-Verriegelung bedeutet, per Tastenkombination über das Display FX40 oder per SW über z.B. FieldCare). Eine Parameteränderung ist erst nach der Eingabe eines Freigabecodes wieder möglich.

6.7 Auswahl des Strahlers

Als Strahler kann je nach Einbauverhältnissen Cobalt 60 (Co-60) oder Cäsium 137 (Cs-137) verwendet werden. Die erforderliche Strahleraktivität ("Präparatsstärke") ist abhängig von der Dicke der zu durchstrahlenden Behälterwand und des Mediums, sowie dem Abstand zwischen Strahler und Detektor.

Die Absorption der Strahlung durch den Tankinhalt muss mindestens 3 Halbwertschichten betragen. Dies bedeutet z. B. bei Wasser einen minimalen Tankinnendurchmesser von 24 cm bei Cs-137 und 33 cm bei Co-60. Die Änderung der Impulsrate durch das Füllgut (Differenz zwischen "leer" und "voll") sollte 500 cps (counts per second) während der gesamten Nutzungsdauer nicht unterschreiten. Bei der Auslegung der Strahlenquelle ist der Zerfall des Gammastrahlers während der Nutzungsdauer zu berücksichtigen. Die Nutzungsdauer kann mit der nachfolgend gezeigten Formel bestimmt werden.

Halbwertszeit Co-60 : 5,3 Jahre, Halbwertszeit Cs-137 : 30 Jahre.

$$\text{zul. Nutzungsdauer} = \frac{\text{Halbwertszeit}}{0,7} \cdot \ln \left(\frac{500 \text{ cps}}{\text{Leer-Abgleich (cps)} - \text{Voll-Abgleich (cps)}} \right)$$

Die Hintergrundstrahlung darf 8000 cps nicht überschreiten.

Die maximale Impulsrate für den Leer-Abgleich darf 60.000 cps nicht überschreiten.

Hinweis: Die Berechnung der erforderlichen Strahleraktivität kann vom Hersteller vorgenommen werden, wenn folgende Daten vorliegen:

- Abmessungen des Behälters und der sich daraus ergebende Abstand zwischen Strahler und Detektor
- Dicke und Material der absorbierenden Medien bzw. Schichten
- Dichte des Lagermediums

7 Betriebsanweisung

Jedem Messumformer der Modellreihe Gammapilot M wird eine entsprechende Betriebsanleitung (BA) beige-fügt. Diese enthält weitere Angaben über Montage, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme.

Der Anschluss der elektrischen Messumformer, sowie die Versorgung des Gammapilot M muss entsprechend dieser Betriebsanleitung (BA) erfolgen.

Das dem Füllstand entsprechende elektrische Ausgangssignal (4 bis 20 mA) ist auf einen geeigneten Grenzsig-nalgeber zu führen. Der Grenzsinalgeber, der gegebenenfalls erforderliche Signalverstärker und die Meldeein-richtung bzw. die Steuerungseinrichtung sind nach den Montageanweisungen dieser Geräte und in Überein-stimmung mit der Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen (Anhang 2 der Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen) zu errichten.

Vor der Inbetriebnahme müssen die mechanischen und elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß ausgeführt sein. Die Lage des Messbereichs muss in der jeweiligen Betriebsanleitung gemachten Angaben entsprechen.

Im Anschluss an die Kalibrierung muss der Gammapilot M verriegelt werden. Nur im verriegelten Zu-stand darf der Gammapilot M als Überfüllsicherung betrieben werden.

Um die Zuverlässigkeit der Zerfallskompensation zu garantieren, dürfen nur Cs-137 bzw. Co-60 Strahler ver-wendet werden, die keine Fremdisotope mit längeren oder kürzeren Halbwertszeiten enthalten.

Durch Endress+Hauser gelieferte Strahler werden für den Einsatz empfohlen.

Messungen an selbst strahlenden Medien sind für Überfüllsicherungen nicht zulässig.

Starke Magnetfelder in der Nähe des Gammapilot M können zu einer Verringerung der Impulsrate führen, gegebenfalls sind Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Werden nach dem Abgleich des Messsystems Arbeiten vorgenommen, die das Messsignal beeinflussen könn-en, oder werden Änderungen an der Messstelle vorgenommen, die die Strahlungsbedingungen verändern, so ist eine Neukalibrierung des Gammapilot M erforderlich.

Eine Kontrolle kann durch Überprüfen der Impulsrate bei freiem Strahlengang und Vergleich mit dem Kalibrier-protokoll erfolgen.

Hinweise zur Wartung und zur Nachkalibrierung sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Führt eine Nach-kalibrierung nicht zu korrekter Funktion, darf das Gerät nicht mehr als Überfüllsicherung verwendet werden.

Für den Umgang mit dem Messsystem und für dessen Betrieb sind die Regelungen der Strahlenschutzverord-nung zu beachten.

8 Wiederkehrende Prüfung

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. Dies kann z.B. durch Ein- und Ausschalten der Strahlenquelle bei freiem Strahlengang erfolgen.

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 3 entnommen werden.

Zur Aufrechterhaltung der korrekten Zerfallskompensation ist die interne Uhr in die wiederkehrende Prüfung einzubeziehen. Sollte das Datum um mehr als einen Tag abweichen, ist dessen Korrektur erforderlich (siehe auch Kapitel "Geräteverhalten beim Einschalten").

Anhang 1

Einstellinweise 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 eingeebnet sind

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

2. Für unterirdische Behälter mit einer Erdeckung 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 $150 \cdot 10^{-6}/K$ 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 Erdeckung 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 Volumensstrom kann entweder durch Messungen (Umpumpen einer definierten Flüssigkeitsmenge) ermittelt werden oder ist der Pumpenkenlinie 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.

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})**

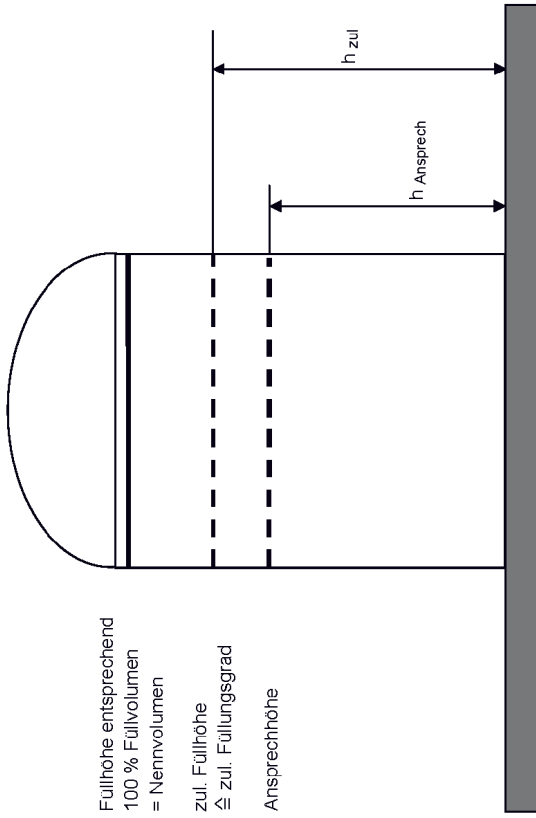
- 3.1 Nachlaufmenge aus Gesamtschließverzögerungszeit:

$$V_1 = Q_{\max} \times \frac{t_{\text{ges}}}{3600} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (m}^3\text{)}$$
- 3.2 Nachlaufmenge aus Rohrleitungen:

$$V_2 = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (m}^3\text{)}$$
- Gesamte Nachlaufmenge (V_{ges} = V₁ + V₂) _____ (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 Ausfiltern 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

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

b) Einheitssignal 4 bis 20 mA

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

Messbereich	Einheitssignal
100 %	0,10 MPa
	X _p
0 %	0,02 MPa
	X _{e4}
	20 mA
	4

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 der 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 Standmessenrichtung 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 Grenzsingalgeber (3) zugeführt, der das Signal mit einstellbaren Grenzwerten vergleicht und binäre Ausgangssignale liefert.
- (3) Die Standhöhe wird bei Standgrenzschaltem 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 Grenzsingalgebers (3) bzw. die BUS-Kommunikationssignale des Messumformers (2) können direkt oder über geeignete Auswerteinrichtungen/Signalverstärker (4) der Meldeeinrichtung (5a) oder der Steuerungseinrichtung (5b) mit Stielglied (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 abzuschirmen.

(3) Überfüllsicherungen mit Standgrenzschaltem, 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 Funktionstauglichkeit leicht überprüfbar sein.

4.2 Steuerluft

Die als Hilfsenergie erforderliche Steuerluft darf keine Verunreinigungen mit einer Partikelgröße von > 100 µm 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 (Fehlerrisikosität) 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.



71429932

www.addresses.endress.com
