

Technische Information

Gammapilot M FMG60

Radiometrische Messtechnik



Kompakttransmitter zur berührungslosen Füllstands-, Grenzstand- und Dichtedetektion

Anwendungsbereich

- Kontinuierliche, berührungslose Messung in Flüssigkeiten, Feststoffen, Suspensionen oder Schlämmen
- Einsatz bei extremen Messbedingungen, z.B. hoher Druck, hohe Temperatur, Korrosivität, Toxizität, Abrasion
- Prozessbehälter aller Art, z.B. Reaktoren, Autoklaven, Separatoren, Säurebehälter, Mischer, Zyklonen, Kupolöfen
- Einsatz in Lebensmittelanwendungen ohne zusätzlichen Auflagen oder Genehmigungen
- Systemintegration über HART, PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus
- Einsatz in Schutzfunktionen für max. Grenzstanddetektion und min. Grenzstanddetektion

Vorteile

- Kompakttransmitter: alle Messaufgaben mit einem Gerät lösbar
- Höchste Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit, selbst bei extremen Prozess- und Umgebungsbedingungen
- Höchste Empfindlichkeit und Messgenauigkeit bei niedrigster Strahlerstärke (ALARA-Prinzip)
- Optimale Anpassung an die jeweiligen Anwendungen und Messbereiche durch verschiedene Detektoren:
 - Punktdetektor
 - Stabdeteektoren verschiedener Länge
- Ex d-, Ex e- oder Ex i-Stromausgang zur einfachen Anlagenintegration
- Edelstahlgehäuse 316L für den rauen Betrieb
- SIL2/3-Zulassung nach IEC 61508 für max. Grenzstanddetektion und min. Grenzstanddetektion
- WHG-Zulassung
- Temperaturkompensation bei Dichtemessungen
- Gammaographieerkennung
- Einfache menügeführte Vor-Ort-Bedienung über vierzeiliges Klartext-Display
- Einfache Inbetriebnahme, Dokumentation und Instandhaltung/Diagnose über das Bedienprogramm FieldCare

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise zum Dokument	4	Umgebungsbedingungen	28
Symbole für Informationstypen	4	Umgebungstemperatur	28
Warnhinweissymbole	4	Klimaklasse	28
Elektrische Symbole	4	Einsatzhöhe nach IEC 61010-1 Ed.3	28
Symbole in Grafiken	4	Schutzart	28
Arbeitsweise und Systemaufbau	5	Schwingungsfestigkeit	28
Messprinzip	5	Stoßfestigkeit	28
Messeinrichtung	6	Elektromagnetische Verträglichkeit	28
Signalauswertung	7	Wasserkühlung	28
Systemintegration	12	Kollimator	31
Eingangskenngrößen	14	Kollimator	31
Messgröße	14	Prozessbedingungen	31
Empfindlichkeit	15	Prozesstemperatur	31
Typische Impulsraten	15	Prozessdruck	31
Messbereich	16	Konstruktiver Aufbau	32
Temperatureingang (Pt100)	17	Maße, Gewicht	32
Ausgangskenngrößen	17	Werkstoffe	33
Ausgangssignal	17	Anzeige- und Bedienoberfläche	34
Fehlersignal	17	Anzeige- und Bedieneinheit FHX40	34
Bürde	18	Fernbedienung	35
Integrationszeit	18	Zertifikate und Zulassungen	36
Hilfsenergie	18	Safety Maunal (SIL 2/3)	36
Versorgungsspannung	18	Ex-Zulassung	36
Leistungsaufnahme	18	Externe Normen und Richtlinien	37
Überspannungskategorie	18	Zertifikate	37
Schutzklasse	18	Druckgeräterichtlinie: 2014/68/EU (DGRL / PED)	39
Potenzialausgleich	18	Bestellinformation	40
Elektrischer Anschluss	18	Bestellinformation	40
Anschlussräume	18	Zubehör	40
Kabeleinführungen	19	Commubox FXA195 HART	40
Potentialausgleich	19	Commubox FXA291	40
Klemmenbelegung	20	ToF Adapter FXA291	40
Feldbusstecker	22	Field Xpert SFX100	40
Messgenauigkeit/Stabilität	22	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	41
Antwortzeit	22	Montagevorrichtung FHG60 (für Füllstands- und Grenz-	
Referenzbedingungen	22	standmessung)	43
Messwertauflösung	22	Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61	45
Einfluss der Umgebungstemperatur	23	Messstrecke für Dichtemessung FHG62	45
Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls	23	Memograph M, RSG45	45
Einbaubedingungen	23	RMA42, Prozesstransmitter mit Steuereinheit	45
Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen	23	Ergänzende Dokumentation für Gammapilot M ...	46
Einbaubedingungen für Grenzstanderfassung	24	Übersicht Arbeitsgebiete	46
Einbaubedingungen für Dichte- und Konzentrationsmes-		Betriebsanleitung	46
sungen	25	Safety Manual	46
Trennschichtmessung	26	Klemmvorrichtung für Füllstands- und Grenzstanddetek-	
Dichteprofilmessung (DPS)	26	tion FHG60	46
Leerrohrerkennung	27	Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61	47
Einbaubedingungen für Durchflussmessungen	27	Messstrecke für Dichtemessung FHG62	47

**Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler,
Strahlenschutzbehälter und Modulator 47**

Gammastrahler FSG60, FSG61 47

Strahlenschutzbehälter FQG60 47

Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62 47

Strahlenschutzbehälter FQG63 47

Gammapilot FTG20 47

Strahlenschutzbehälter QG2000 47

Gamma-Modulator FHG65 47

Wichtige Hinweise zum Dokument

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

Symbole in Grafiken

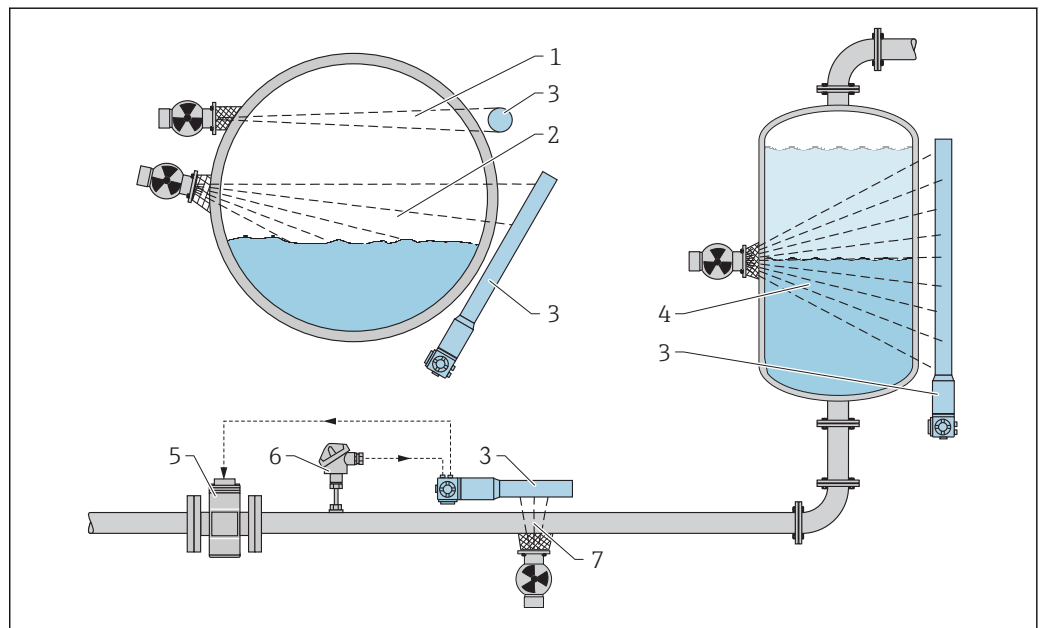
Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten

Symbol	Bedeutung
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das radiometrische Messprinzip beruht darauf, dass Gammastrahlen beim Durchdringen von Materie abgeschwächt werden. Es kann für verschiedene Messaufgaben verwendet werden:



A0018243

- 1 Grenzstanddetektion
- 2 Kontinuierliche Füllstandsmessung
- 3 Gammapilot M
- 4 Trennschichtmessung
- 5 Volumendurchflussmessgerät
- 6 Temperatursensor
- 7 Dichte- oder Konzentrationsmessung

Grenzstanddetektion

Ein Gammastrahler und ein Gammapilot M sind an gegenüberliegenden Seiten des Behälters auf der Höhe der gewünschten Füllstandsgrenze angebracht. Der Gammapilot M wandelt die empfangene Strahlungsintensität in ein Prozent-Signal um. "0%" bedeutet, dass der Strahlengang frei ist, der Füllstand also unter der Grenze liegt. "100%" bedeutet, dass der Strahlengang vollständig bedeckt ist, der Füllstand also über der Grenze liegt.

Kontinuierliche Füllstandsmessung

Ein Gammastrahler und ein Gammapilot M sind an gegenüberliegenden Seiten des Behälters angebracht. Der Gammapilot M berechnet aus der empfangenen Strahlungsintensität den prozentualen Füllstand. Zur Anpassung an den Messbereich stehen Detektoren in verschiedenen Längen zur Verfügung. Es können auch mehrere Detektoren zusammengeschaltet werden (Kaskadierung).

Trennschichtmessung

Ein Gammastrahler und ein Gammapilot M sind an gegenüberliegenden Seiten des Behälters angebracht, so dass beide Flüssigkeiten durchstrahlt werden. Der Gammastrahler kann auch im Inneren

des Behälters angebracht werden. Der Gammapiot M berechnet aus der Intensität der empfangenen Strahlung die Position der Grenzschicht. Ihr Wert liegt zwischen 0% (tiefstmögliche Position) und 100% (höchstmögliche Position).

Dichte- oder Konzentrationsmessung

Ein Gammastrahler und ein Gammapiot M sind an gegenüberliegenden Seiten eines Messrohres angebracht. Aus der Intensität der empfangenen Strahlung berechnet der Gammapiot M die Dichte oder die Konzentration des Messgutes. Die Einheit kann frei gewählt werden. Wenn zusätzlich ein Temperatursensor angeschlossen ist, berücksichtigt der Gammapiot M die Wärmeausdehnung des Messgutes. Dann gibt er die gemessene Dichte nicht direkt aus, sondern berechnet aus ihr diejenige Dichte, die das Messgut bei einer vom Anwender gewählten Standardtemperatur hätte. Außerdem kann das Dichtesignal des Gammapiot M mit dem Signal eines Volumen-Durchflussmessgerätes z.B. Promag 55S, kombiniert und aus diesen beiden Signalen der Massendurchfluss berechnet werden.

Messeinrichtung

Eine radiometrische Messeinrichtung besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:

Gammastrahler

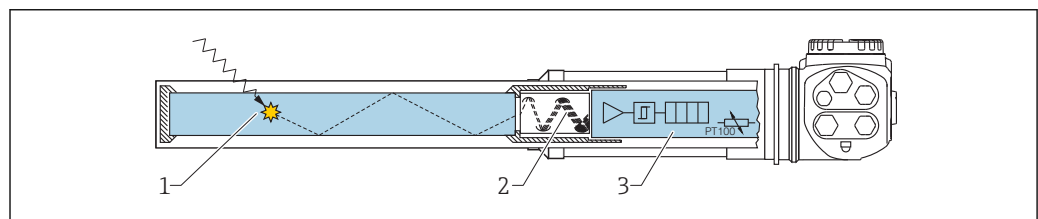
Als Gammastrahler dient ein ^{137}Cs oder ^{60}Co -Präparat. Zur Anpassung an die jeweilige Anwendung sind Gammastrahler verschiedener Aktivität erhältlich. Die benötigte Aktivität kann man mit dem Auswahl- und Auslegungsprogramm "Applicator"¹⁾ berechnen. Für weitere Informationen zum Gammastrahler siehe TI00439F/00/DE.

Strahlenschutzbehälter

Der Gammastrahler ist in einen Strahlenschutzbehälter eingebaut, der die Strahlung nur in einer Richtung austreten lässt und sie in alle anderen Richtungen abschirmt. Strahlenschutzbehälter sind in verschiedener Größe und mit verschiedenem Strahlenaustrittswinkel erhältlich. Die für die jeweilige Anwendung passende Variante kann man mit Hilfe des Programmes "Applicator"²⁾ bestimmen. Für weitere Informationen zum Strahlenschutzbehälter siehe die TI00445F/00/DE (FQG60), TI00435F/00/DE (FQG61, FQG62), TI00446F/00/DE (FQG63) und TI00346F/00/DE (QG2000).

Kompakttransmitter Gammapiot M

Der Kompakttransmitter Gammapiot M enthält einen Szintillator, einen Photomultiplier und die Auswerteelektronik. Auftreffende Gammastrahlung erzeugt im Szintillator Lichtblitze. Diese gelangen zum Photomultiplier, wo sie in elektrische Impulse umgewandelt und verstärkt werden. Die Impulsrate (Anzahl der Impulse pro Sekunde) ist ein Maß für die Intensität der Strahlung. Je nach Kalibration wird die Impulsrate von der Auswerteelektronik in ein Füllstands-, Grenzscharter-, Dichte- oder Konzentrationssignal umgerechnet. Der Gammapiot M ist mit einem NaJ-Kristall oder mit Kunststoffszintillatoren in verschiedenen Längen erhältlich, so dass eine optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung gewährleistet ist.



A0018244

- 1 Gammastrahlen erzeugen im Szintillator Lichtblitze
- 2 Der Photomultiplier wandelt die Blitze in elektrische Impulse um und verstärkt sie
- 3 Die Auswerteelektronik berechnet aus der Impulsrate den Messwert

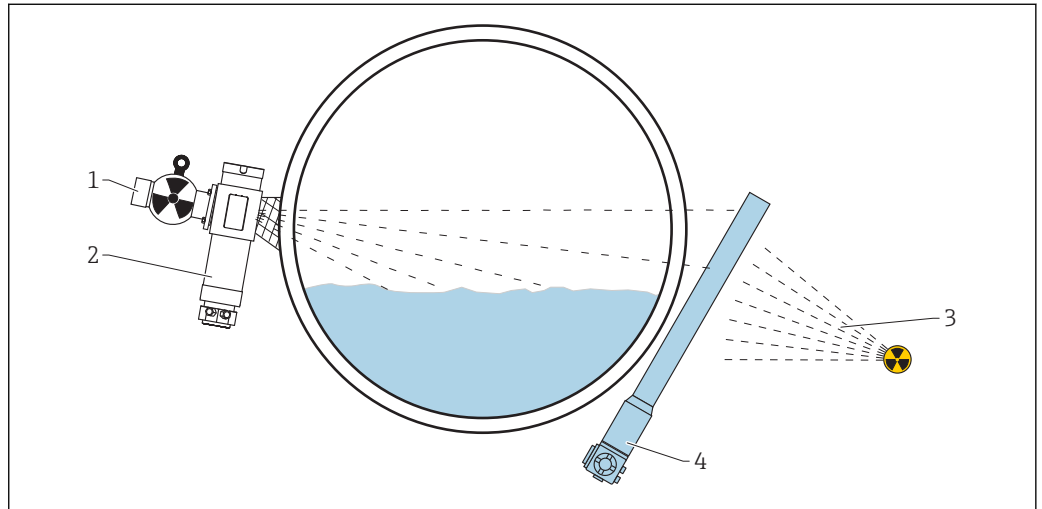
Gamma-Modulator FHG65 (optional)

Der Gamma-Modulator FHG65 wird bei einer radiometrischen Messstelle mit Gammapiot M FMG60 vor den Strahlenaustrittskanal des Strahlenschutzbehälters montiert. Er enthält eine entlang der Längsachse geschlitzte Welle, die sich kontinuierlich dreht und den Gamma-Strahl mit einer Frequenz von 1 Hz wechselweise abschirmt bzw. durchlässt. Durch diese Frequenz unterscheidet sich der Nutzstrahl von der schwankenden Umgebungs-Störstrahlung sowie von sporadisch auftretender

1) Die "Applicator" CD-ROM ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich
2) Die "Applicator" CD-ROM ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich

Störstrahlung (z.B. aus zerstörungsfreien Materialprüfungen). Durch einen Frequenz-Filter kann der Gammapilot M FMG60 deswegen das Nutzsignal von der Störstrahlung trennen. Auf diese Weise ist ein Weitermessen auch bei Störstrahlung möglich, was die Messsicherheit und die Anlagenverfügbarkeit deutlich erhöht.

Für weitere Informationen siehe TI00423F/00/DE.



A0018245

- 1 FQG61, FQG62
- 2 FHG65
- 3 Störstrahlung
- 4 Gammapilot M FMG60



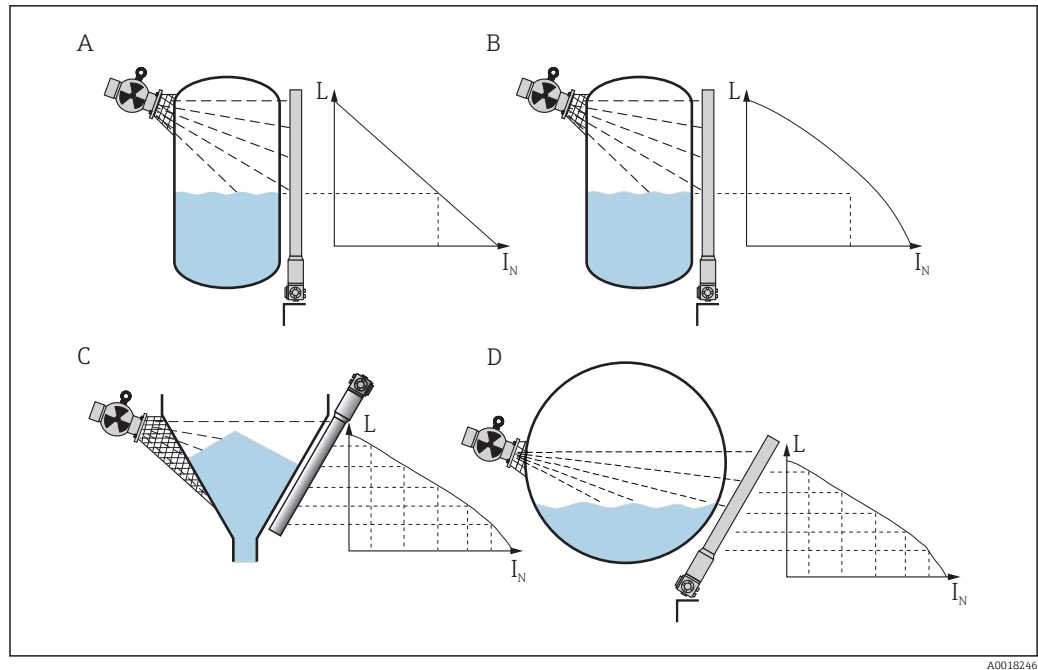
Der Gamma-Modulator FHG65 und der Gammapilot FMG60 sind elektrisch nicht miteinander verbunden. Beim Abgleich des Gammapilot FMG60 muss der Parameter "Strahlungsart" (*02) auf "moduliert" eingestellt werden.

Signalauswertung

Füllstandsmessung

Eine Standard-Linearisierungskurve zur Berechnung des Füllstandes in zylindrisch stehenden Behältern ist im Gammapilot M vorprogrammiert. Für andere Situationen kann eine Linearisierungskurve, bestehend aus bis zu 32 Punkten, manuell oder halbautomatisch (durch Auslitern) eingegeben werden. Die Berechnung der Linearisierungskurve und der dazugehörigen Tabelle erfolgt über das Auswahl- und Auslegeprogramm "Applicator"³⁾.

3) Die "Applicator" CD-ROM ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich.



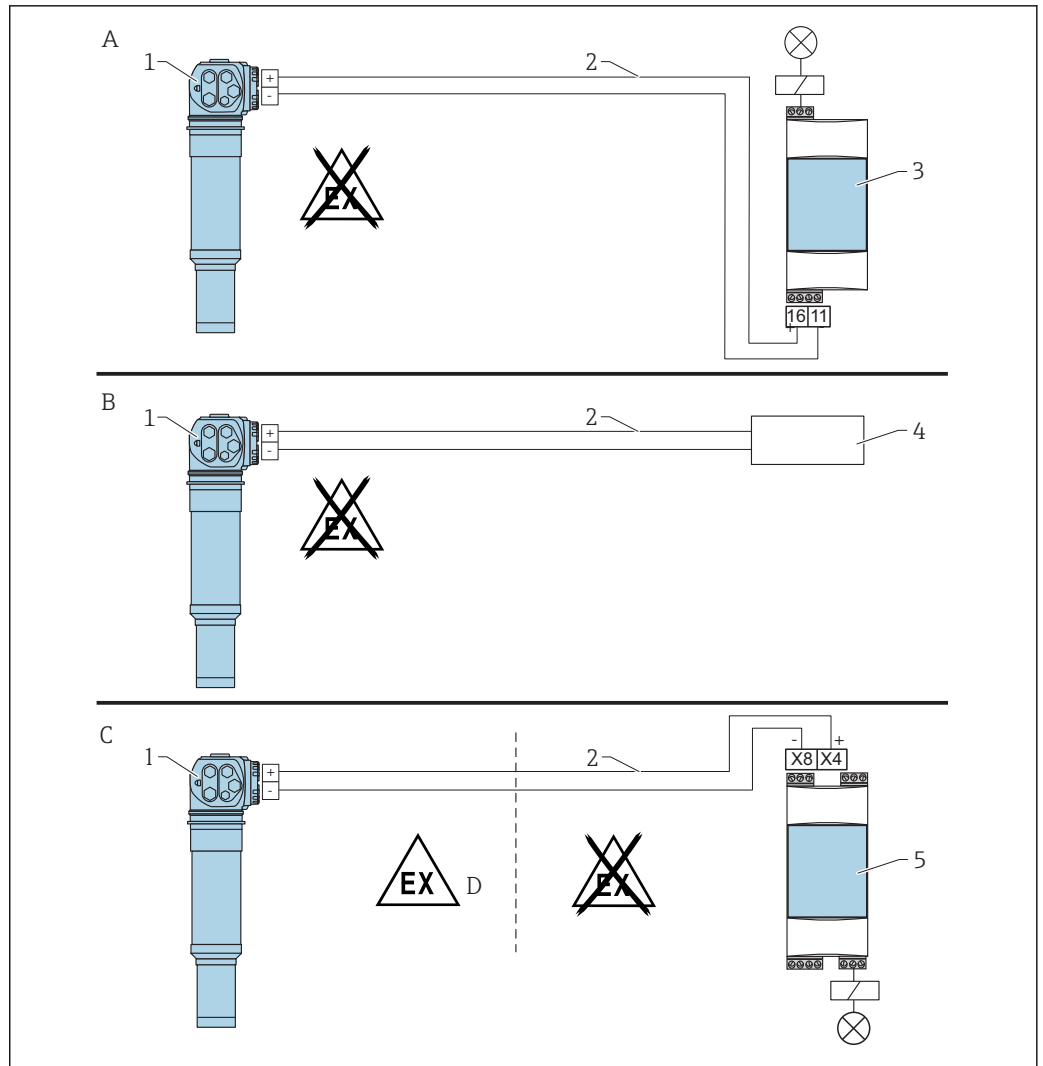
A0018246

- A Linear
B Standard
C, D Vom Anwender eingegebene Linearisierungstabelle
 I_N Impulsrate (Impulse pro Sekunde, c/s)
L Füllstand (%)

Verdrahtungsbeispiele Grenzstanddetektion 200/400mm

Das Ausgangssignal ist linear zwischen dem Frei- und dem Bedeckt-Abgleich (z.B. 4...20mA) und kann im Leitsystem ausgewertet werden. Falls ein Relaisausgang benötigt wird, können folgende Prozessmessumformer von Endress+Hauser verwendet werden:

- RTA421: für nicht-Ex-Anwendungen, ohne WHG, ohne SIL
- RMA42: für Ex-Anwendungen, mit SIL-Zertifikat



A0018092

A Verdrahtung mit dem Auswertegerät RTA421

B Verdrahtung mit Leitsystem

C Verdrahtung mit dem Auswertegerät RMA42

D Bei Installation im explosionsgefährdeten Bereich die entsprechenden Sicherheitshinweise beachten

1 Gammapiilot M

2 4...20 mA

3 RTA421

4 SPS

5 RMA42

Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42

Sicherheitshinweise beachten:

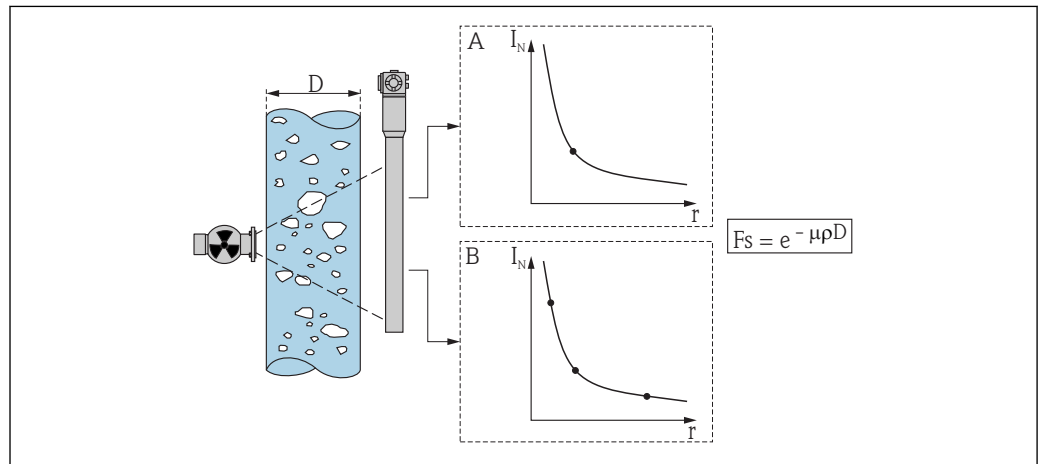
- XA00303F/00/A3: ATEX II 2 (1) G für Gammapiilot M
- XA00304F/00/A3: ATEX II 2 (1) D für Gammapiilot M
- XA00095R/09/A3: ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC für RMA42

SIL-Anwendungen für Gammapiilot M FMG60 in Verbindung mit RMA42 (für Grenzstanddetektion 200/400 mm PVT-Szintillator)

- Der Gammapiilot M erfüllt SIL2/3 nach IEC 61508, siehe:
 - Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00230F/00/DE (Maximum-Grenzstanddetektion)
 - Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00324F/00/DE (Minimum- Grenzstanddetektion)
- Das RMA42 erfüllt SIL2 nach IEC 61508:2010 (Edition 2.0), siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00025R/09/DE.

Dichtemessungen

Die Messwerte von bis zu neun Proben bekannter Dichte können im Gammapilot M gespeichert und zur Kalibrierung von Dichtemessungen verwendet werden. Der Gammapilot M berechnet daraus automatisch den Absorptionskoeffizienten μ und die Linearisierungskurve. Diese Parameter verwendet er anschließend, um aus der Impulsrate die Dichte zu berechnen. Im Fall einer Einpunkt-Kalibrierung wird ein Default-Wert für den Absorptionskoeffizienten μ verwendet. Dieser kann aber manuell verändert werden.

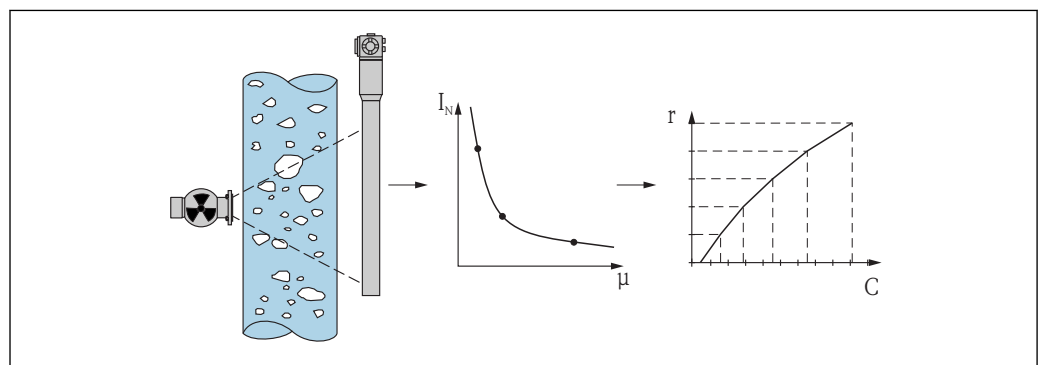


A0018248

- A Einpunkt-Kalibrierung
- B Mehrpunkt-Kalibrierung
- D Rohrdurchmesser bzw. durchstrahlter Messweg
- I_N Impulsrate (Impulse pro Sekunde)
- F_S Schwächungsfaktor
- ρ Dichte
- μ Absorptionskoeffizient

Konzentrationsmessungen

Der Gammapilot M bestimmt die Konzentration indirekt über eine Dichtemessung. Für diese Berechnung kann eine Linearisierungstabelle eingegeben werden, die aus bis zu 32 Wertepaaren "Dichte - Konzentration" besteht. Auf diese Weise kann man z.B. den Feststoffanteil von Flüssigkeiten messen (Volumen- oder Gewichtsprozent).



A0018249

- I_N Impulsrate (Impulse pro Sekunde)
- ρ Dichte
- C Konzentration

Allgemeine Funktionen

Zerfallskompensation

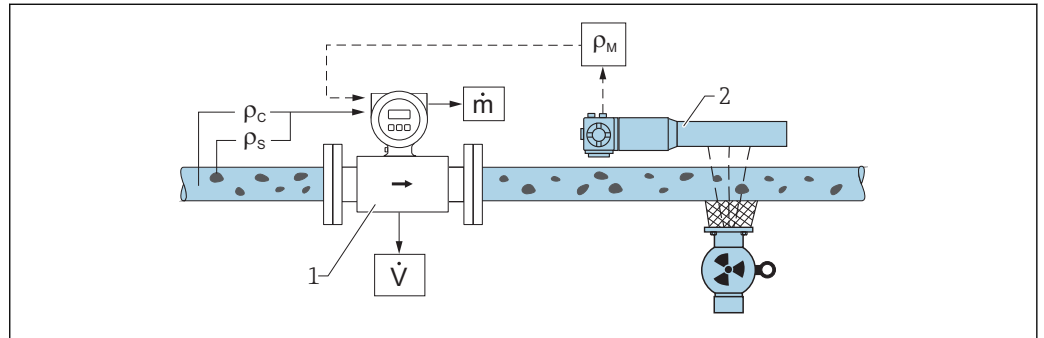
Die automatische Zerfallskompensation des Gammapilot M gleicht die Abnahme der Aktivität des Gammastrahlers aus, die sich durch den radioaktiven Zerfall ergibt. Fehlerfreie Messungen sind somit über die gesamte Einsatzdauer des Gammastrahlers möglich.

Gammagraphie-Erkennung

Der Gammapilot M enthält eine Funktion zur Erkennung kurzfristig auftretender Störstrahlung. Diese Funktion gibt eine Meldung aus, wenn die Messung durch zerstörungsfreie gammagraphische Materialprüfungen in der Nähe der Messstelle gestört ist.

Messung von Feststoff-Durchfluss

In Kombination mit einem Dichte-Messgerät, z.B. mit "Gammapilot M" von Endress+Hauser, ermittelt Promag 55S auch den Durchsatz von Feststoffen in Masse-, Volumen- oder Prozentanteilen. Folgende Bestellangaben sind dazu für den Promag 55S erforderlich: Bestelloption für Software-Funktion "Feststofffluss" (F-CHIP) sowie Bestelloption für einen Stromeingang.

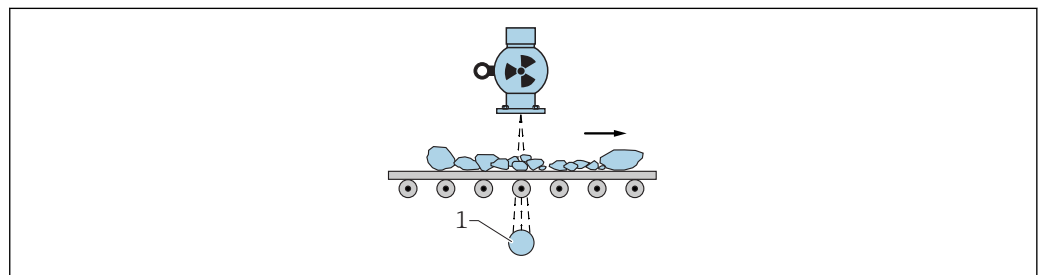


- 1 Feststoff-Durchfluss-Messung ($\dot{m}$) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.
- 1 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ($\dot{V}$). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben
- 2 Dichte-Messgerät (z.B. "Gammapilot M") -> Gesamt-Messstoffdichte (ρ_m) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffe

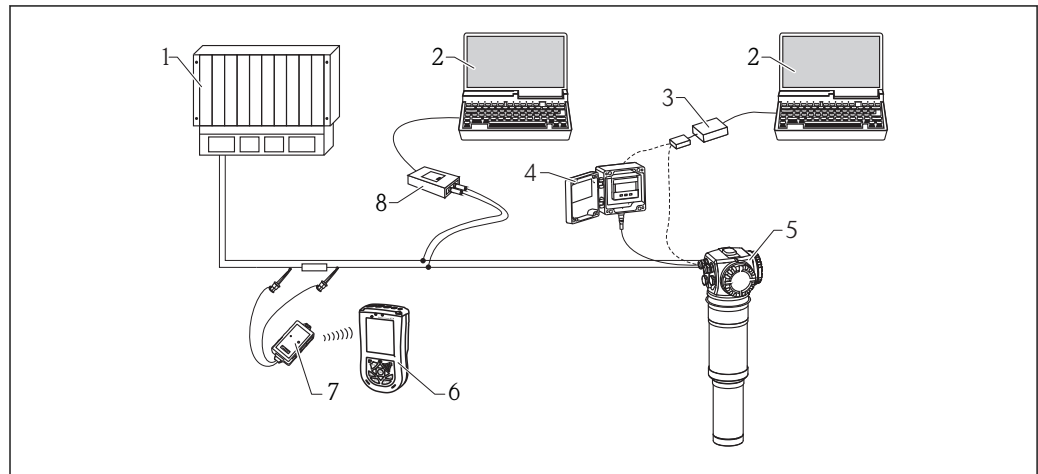
Messung von Massendurchfluss

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot M FMG60 unter dem Förderband positioniert. Durch das Medium auf dem Förderband wird die Strahlung gedämpft. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist proportional zur Dichte des Mediums. Aus der Bandgeschwindigkeit und der Strahlungsintensität resultiert der Massendurchfluss.



- 1 Gammapilot M



A0018095

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 3 Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291
- 4 FHX40 mit Display VU331
- 5 Gammapiot M
- 6 Field Xpert SFX100
- 7 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 8 Commubox FXA195 (USB)

Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät integriert ist, ist es notwendig einen Kommunikationswiderstand von 250 Ω in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

Bedienung über die Service-Schnittstelle

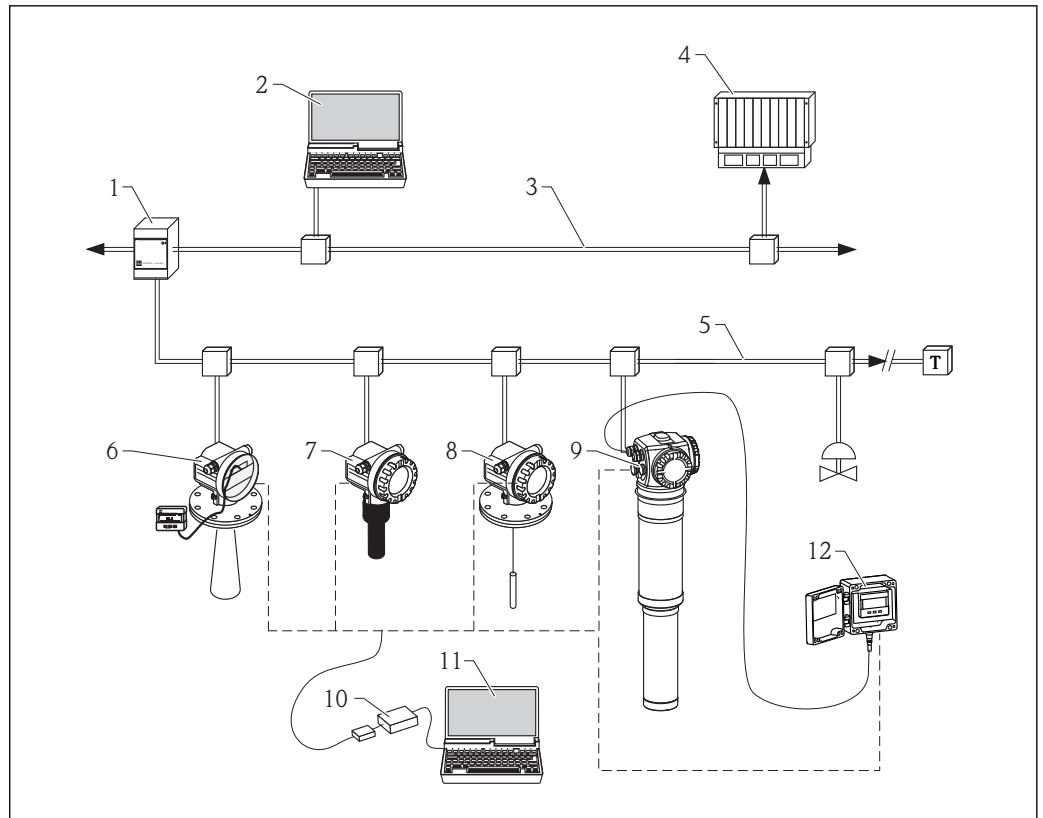
- Mit der Anzeige- und Bedieneinheit FHX40
- Mit einem Personal Computer, Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "FieldCare". FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

Bedienung über HART

- Mit Field Xpert SFX100
- Mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

PROFIBUS PA

Maximal 32 Messumformer (8 im explosionsgefährdeten Bereich Ex ia IIC nach dem FISCOModell) können am Bus angeschlossen werden. Die Busspannung wird vom Segmentkoppler (1) bereitgestellt. Genauere Angaben zum PROFIBUS-PA-Standard sind in der Betriebsanleitung BA0034S/00/DE "PROFIBUS-DP/-PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme" und der PROFIBUS-PA-Spezifikation EN 50170 (DIN 19245).



A0018250

- 1 Segmentkoppler
- 2 Fieldcare, Profiboard/Proficard
- 3 PROFIBUS DP
- 4 SPS
- 5 PROFIBUS PA
- 6 Micropilot M mit Display VU331
- 7 Prosonic M
- 8 Levelflex M
- 9 Gammapilot M
- 10 Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291
- 11 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 12 FHX40 mit Display VU331

Bedienung über die Service-Schnittstelle

- Mit der Anzeige- und Bedieneinheit FHX40
- Mit einem Personal Computer, Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "FieldCare". FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

Bedienung über PROFIBUS

Mit Profiboard bzw. Proficard und dem Bedienprogramm "FieldCare".

FOUNDATION Fieldbus (FF)

Maximal 32 Messumformer (Standard oder Ex d) können am Bus angeschlossen werden. In der Zündschutzart Ex ia richtet sich die maximale Anzahl der Messumformer nach den einschlägigen Regeln und Normen für die Zusammenschaltung eigensicherer Stromkreise (IEC/EN 60079-14) unter Nachweis der Eigensicherheit.



- 1 Fieldcare, Profiboard/Proficard
- 2 FF link
- 3 Micropilot M mit Display VU331
- 4 Prosonic M
- 5 Levelflex M
- 6 Gammapilot M
- 7 Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291
- 8 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 9 FHX40 mit Bedienmodul VU331
- 10 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 11 Field Xpert SFX100

Bedienung über die Service-Schnittstelle

- Mit der Anzeige- und Bedieneinheit FHX40
- Mit einem Personal Computer, Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "FieldCare". FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

Bedienung über FOUNDATION Fieldbus

- Mit Field Xpert SFX100
- Mit einem Konfigurationsprogramm, z.B. NI-FBUS Configurator.

Eingangskenngrößen

Messgröße

Der Gammapilot M misst die Impulsrate (Zahl der Impulse pro Sekunde). Diese ist proportional zur Strahlungsintensität am Detektor. Daraus berechnet der GammapilotM den gewünschten Messwert:

- Grenzstand (0% = "Strahlengang frei"; 100% = "Strahlengang bedeckt")
- Füllstand (in %)
- Trennschichtposition (in %)
- Dichte (Einheit wählbar)
- Konzentration (Einheit wählbar)

Impulsrate:

- max. 45000 c/s pro Einzelgerät
- max. 65000 c/s Kaskade

Empfindlichkeit

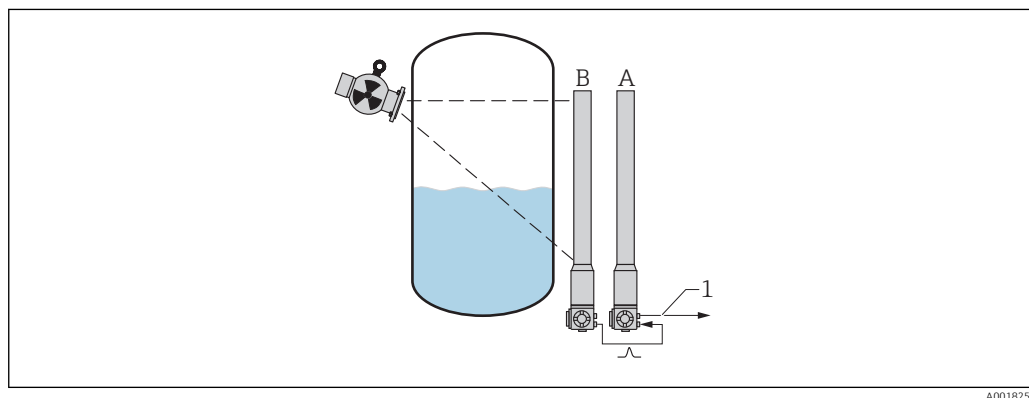
Die Empfindlichkeit gibt an, welche Impulsrate sich bei einer Ortsdosisleistung von 1 $\mu\text{Sv/h}$ ergibt. Sie hängt von folgenden Parametern ab:

- Szintillatortyp
- Messbereich
- verwendetes Isotop

Szintillator	Messbereich[mm (in)]	Empfindlichkeit für ^{137}Cs [(c/s)/($\mu\text{Sv/h}$)]	Empfindlichkeit für ^{60}Co [(c/s)/($\mu\text{Sv/h}$)]
NaJ	50 (1.97)	1250	350
PVT	200 (7.87)	2000	1000
	400 (15.7)	4000	2000
	800 (31.5)	8000	4000
	1200 (47.2)	12000	6000
	1600 (63)	16000	8000
	2000 (78.7)	20000	10000

Kaskadierung zu Erhöhung der Empfindlichkeit

Durch Zusammenschalten mehrerer Transmitter (paralleler Kaskadierungs-Betrieb) kann die Empfindlichkeit erhöht werden. Nur ein Transmitter (der "Master") muss kalibriert werden.



2 Verdoppelung der Empfindlichkeit durch Kaskadierung zweier Gammapilot M. Ihnen werden unterschiedliche Rollen zugewiesen:

A Master

B End-Slave

1 4...20mA HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus

Typische Impulsraten

Eine radiometrische Messstelle sollte so ausgelegt werden, dass sich in etwa folgende Impulsraten ergeben:

Füllstandsmessung (bei leerem Behälter)

- 2500 c/s für ^{137}Cs
- 5000 c/s für ^{60}Co

Grenzstanddetektion (bei freiem Strahlengang)

- 1000 c/s für ^{137}Cs
- 2000 c/s für ^{60}Co

Dichte- und Konzentrationsmessungen

Abhängig von der Anwendung; Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (gamma@pcm.endress.com)

Erforderliche Impulsraten bei SIL-Anwendungen Siehe Handbuch zur funktionalen Sicherheit:

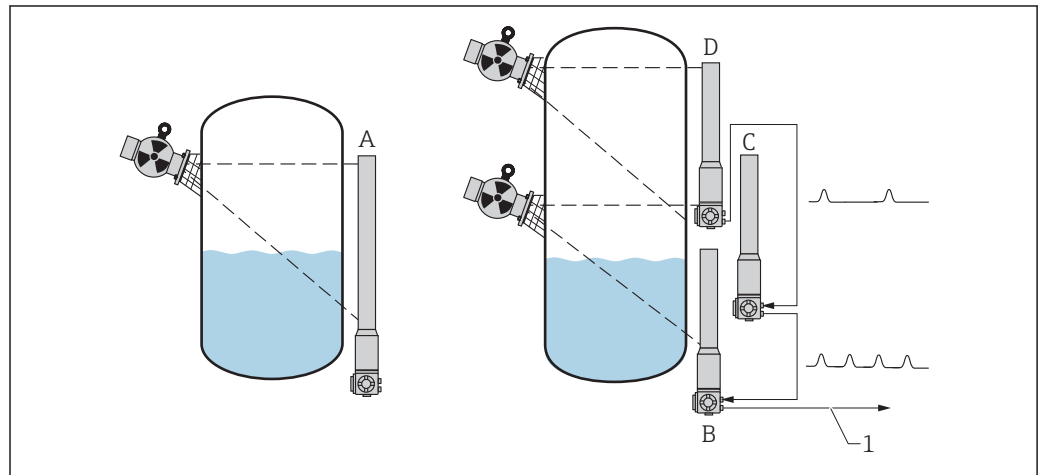
- SD00230F/00/DE (für max. Grenzstanddetektion)
- SD00324F/00/DE (für min. Grenzstanddetektion)

i Auch mit höheren oder geringeren Impulsraten als hier angegeben kann eine Anwendung zufriedenstellend funktionieren. Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (gamma@pcm.endress.com)

Messbereich

Füllstandsmessung

Es sind Transmitter mit einem Messbereich bis zu 2 m (6,6 ft) erhältlich. Um den Messbereich zu erweitern, können beliebig viele Transmitter in Reihe verbunden werden (Kaskadierungs-Betrieb). Der erste Transmitter der Reihe wird als "Master" definiert, die weiteren Transmitter als "Slaves". Der letzte Transmitter der Reihe wird als "End-Slave" definiert. Nur der "Master" muss kalibriert werden.

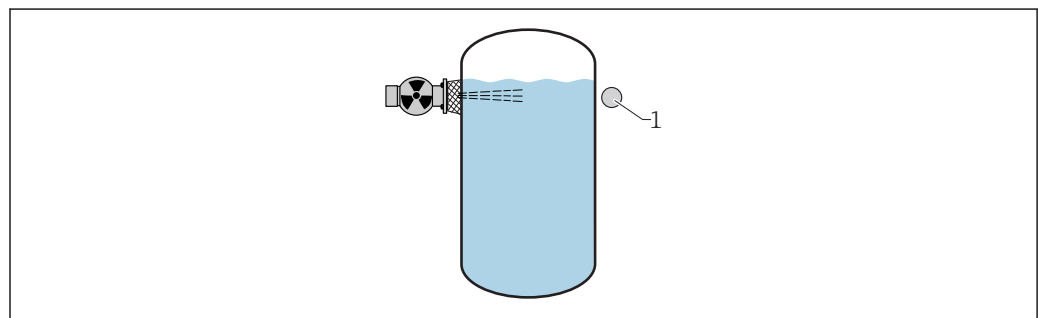


A0018107

- A Stand alone.
Für Messbereiche bis zu 2 m (6,6 ft) wird nur ein GammaPilot M benötigt
Für größere Messbereiche können beliebig viele GammaPilot M miteinander verbunden werden (Kaskadierungs-Betrieb). Durch Software-Einstellung werden sie definiert als
- B Master
C Slave (s) oder
D End-Slave
1 4...20 mA HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus

Max. Grenzstanddetektion

Bei der Grenzstanddetektion ist der Messbereich nahezu punktuell. Er ist durch die Dicke des Szintillators bestimmt (ca. 40 mm (1,57 in)).

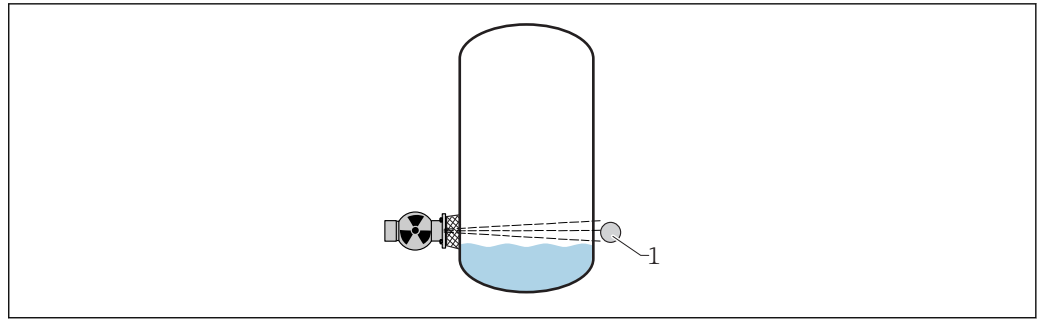


A0036644

- 1 GammaPilot M

Min. Grenzstanddetektion

Bei der Grenzstanddetektion ist der Messbereich nahezu punktuell. Er ist durch die Dicke des Szintillators bestimmt (ca. 40 mm (1,57 in)).

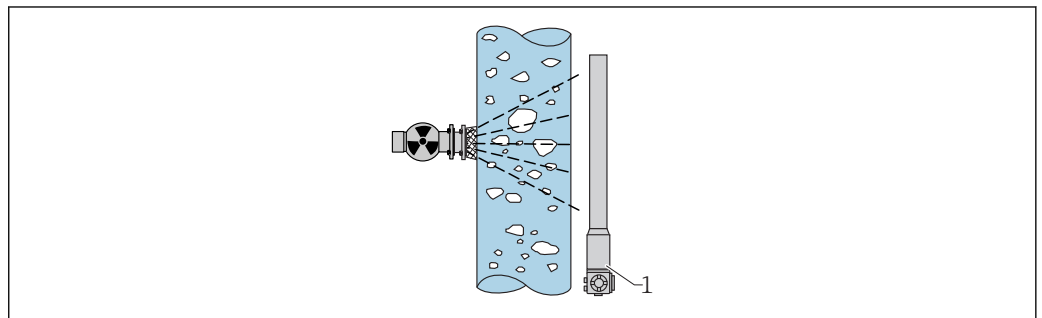


A0036646

1 Gammapilot M

Dichtemessung

Bei der Dichtemessung wird der Messbereich durch den Anwender festgelegt



A0036645

1 Gammapilot M

Bedingungen/Voraussetzungen für Anwendungen in sicherheitsbezogenem Betrieb

Siehe Handbuch zur funktionalen Sicherheit:

- SD00230F/00/DE (für max. Grenzstanddetektion)
- SD00324F/00/DE (für min. Grenzstanddetektion)

Temperatureingang (Pt100)

Zur Kompensation von Temperatureinflüssen bei Dichtemessungen kann ein Temperatursensor Pt100 (4-Leiter-Schaltung) angeschlossen werden.

- Messbereich: $-40 \dots +200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 392 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Genauigkeit: $\pm 1\text{K}$

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

- 4...20mA (aktiv; invertierbar) mit HART-Protokoll, max. Bürde 500 Ω
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION Fieldbus (FF)
- Impulse für Kaskadierungsbetrieb

Nichteigensichere(r) Stromausgang und Bus-Schnittstelle gewährleistet zusätzliche galvanische Trennung bis max. 253 V_{AC}

Fehlersignal

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Betriebes auftreten, werden folgendermaßen angezeigt:

- Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeige- und Bedienmodul.
- Stromausgang, konfigurierbar (Funktion "Ausg. bei Alarm (*20))):
 - MAX, 110%, 22 mA
 - MIN, -10%, 3,6 mA
 - Halten (letzter Wert wird gehalten)
 - Anwenderspezifischer Wert

Bürde	■ Max. Bürde: 500 Ω ■ Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω
--------------	---

Integrationszeit	Frei wählbar, 1...999 s
-------------------------	-------------------------

Hilfsenergie

Versorgungsspannung	■ 90...253 V_{AC}; 50/60Hz ■ 18...35 V_{DC}; geschützt gegen Verpolung
----------------------------	---

Der Detektor gewährleistet sichere galvanische Trennung bis max. 253 V_{AC} zwischen Versorgungsstromkreis und allen anderen Detektorstromkreisen.

Leistungsaufnahme	■ AC-Versorgung: ca. 8,5 VA ■ DC-Versorgung: ca. 3,5 W
--------------------------	---

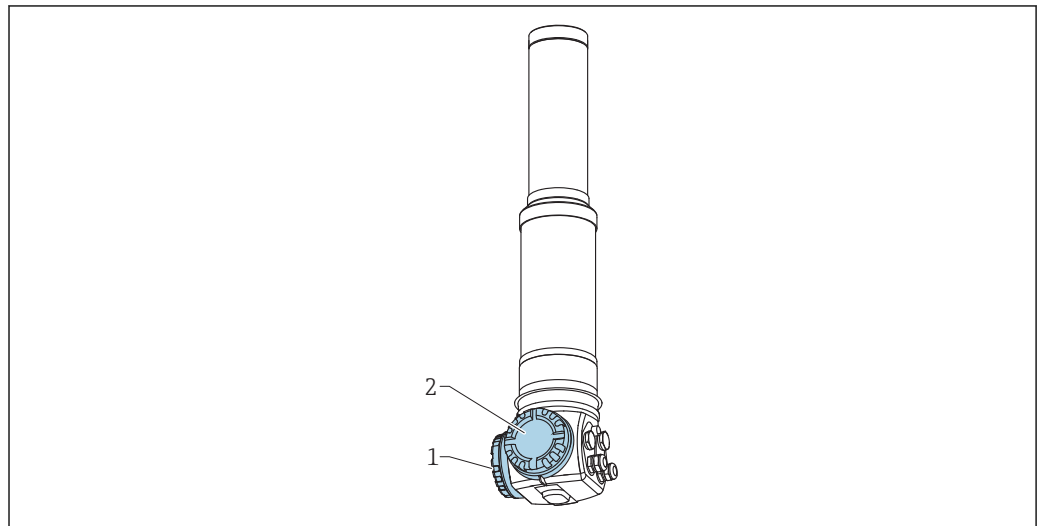
Überspannungskategorie	■ Überspannungskategorie II ■ Spannungsversorgung und Signalausgang sind voneinander galvanisch getrennt
-------------------------------	---

Schutzklasse	Schutzklasse 1
---------------------	----------------

Potenzialausgleich	Das Gerät muss in den örtlichen Potenzialausgleich einbezogen werden.
---------------------------	---

Elektrischer Anschluss

Anschlussräume	Der Gammapilot M hat zwei Anschlussräume
-----------------------	--



A0018082

- 1 Anschlussraum 1
2 Anschlussraum 2

Anschlussraum 1

Anschlussraum für:

- Hilfsenergie
- Signalausgang (je nach Geräteausführung)

Anschlussraum 2

Anschlussraum für:

- Signalausgang (je nach Geräteausführung)
- Pt-100-Eingang (4-Draht)
- Impuls-Eingang für Kaskadierung
- Impuls-Ausgang für Kaskadierung
- Anzeige- und Bedienmodul FHX40 (bzw. VU331)

 Je nach Geräteausführung befindet sich der Signalausgang entweder im Anschlussraum 1 oder 2.

Maximale Kabellänge:

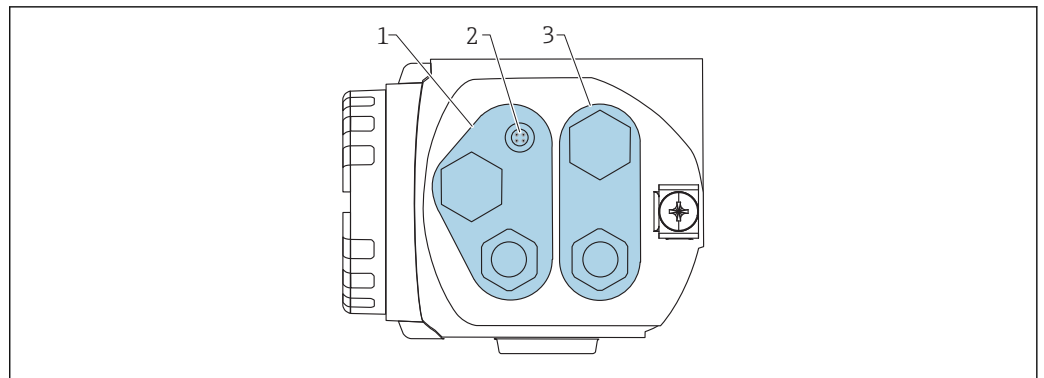
- bei Kaskade je 20 m (66 ft)
- bei Pt-100 2 m (6,6 ft). Die Temperaturmessung sollte so nah wie möglich an der Dichtmessung erfolgen

Kabeleinführungen

Anzahl und Art der Kabeleinführungen hängen von der bestellten Gerätevariante ab. Möglich sind:

- Verschraubung M20x1,5. Dichtbereich 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Kabeleinführung M20x1,5
- Kabeleinführung G1/2
- Kabeleinführung NPT1/2
- Stecker M12 (siehe "Feldbusstecker")
- Stecker 7/8" (siehe "Feldbusstecker")

Außerdem hat der Gammapilot M eine Buchse zum Anschluss der separaten Anzeige- und Bedieneinheit FHX40. Das Gehäuse des Gammapilot M braucht zum Anschluss des FHX40 nicht geöffnet werden.



A0018083

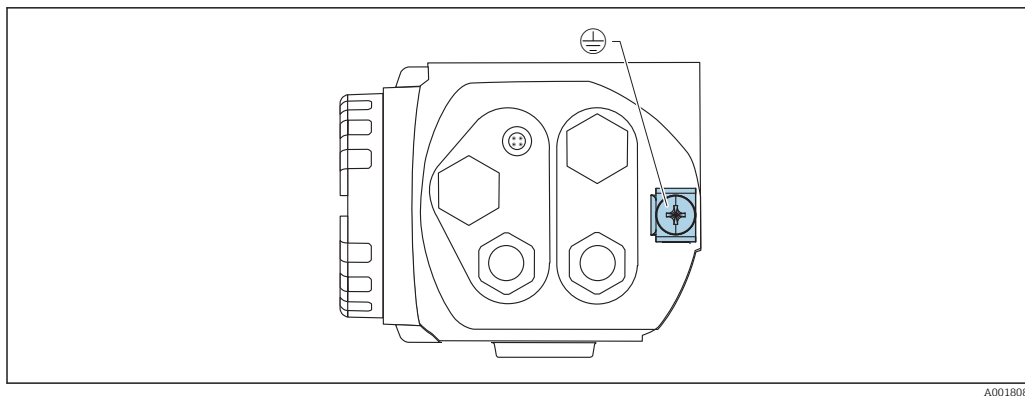
- 1 Kabeleinführung für Anschlussraum 2
- 2 Buchse für FHX40
- 3 Kabeleinführung für Anschlussraum 1

Kabeleinführungen

- Für jeden der beiden Anschlussräume ist bei Auslieferung höchstens eine Kabelverschraubung vorhanden. Weitere Kabelverschraubungen (z.B. für Kaskadierungsbetrieb) müssen vom Anwender bereitgestellt werden.
- Anschlusskabel sollten prinzipiell nach unten vom Gehäuse weggeführt werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Anschlussraum zu verhindern. Andernfalls ist eine Abtropfschlaufe vorzusehen oder der Gammapilot M mit einem Wetterschutz zu versehen.

Potentialausgleich

Vor der Verdrahtung die Potentialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters anschließen. Falls ein Wasserkühlmantel vorhanden ist, muss dieser separat an die Potentialausgleichsleitung angeschlossen werden.



A0018086

3 Erdungsklemme für den Anschluss der Potentialausgleichsleitung

⚠ VORSICHT

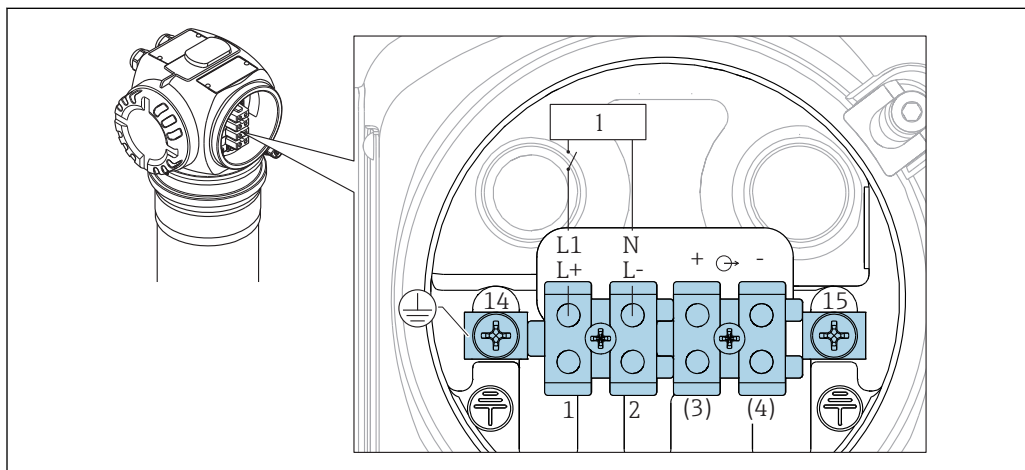
Bei Ex- Anwendungen darf nur sensorseitig geerdet werden

- ▶ Weitere Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich zu entnehmen

i Für optimale elektromagnetische Verträglichkeit sollte die Potentialausgleichsleitung so kurz wie möglich sein und einen Querschnitt von mindestens $2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG) haben.

Klemmenbelegung

Anschlussraum 1

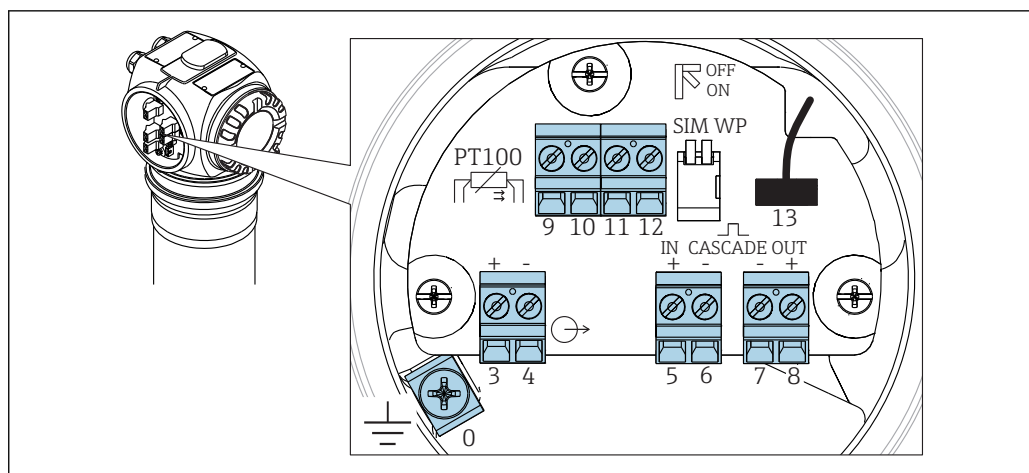


A0018084

4 Klemmenbelegung siehe Tabelle (unten)

1 Hilfsenergie: 90...253VAC, 18...35 VDC

Anschlussraum 2



A0018085

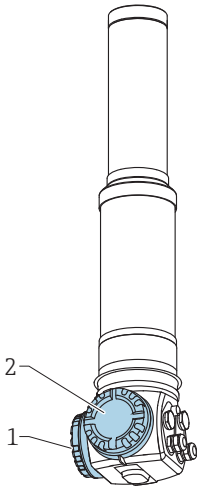
5 Klemmenbelegung siehe Tabelle (unten)

Klemme	Bedeutung
0	Erdung des Kabelschirms ¹⁾
1, 2	Hilfsenergie ²⁾
Anschlussraum 2: 3, 4 Anschlussraum 1: 3 ¹⁾ , 4 ¹⁾	Signalausgang, je nach Kommunikations-Variante: ■ 4-20mA mit HART ■ PROFIBUS PA ■ FOUNDATION Fieldbus Der Signalausgang befindet sich je nach bestellter Geräteausführung im Anschlussraum 1 oder 2 (siehe unten) i Bei den Ausführungen des Gammapilot M mit Feldbusstecker (M12 oder 7/8") ist der Signalausgang bei Auslieferung im Anschlussraum 2 verdrahtet und auf den Feldbusstecker geführt (siehe Abschnitt "Feldbusstecker"). In diesem Fall muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.
5, 6	Impuls-Eingang (für Kaskadierungsbetrieb; wird verwendet für Master und Slave)
7, 8	Impuls-Ausgang (für Kaskadierungsbetrieb; wird verwendet für Slave und End-Slave)
9, 10, 11, 12	Pt-100-Eingang (4-Draht)
13	Anschluss für Anzeige- und Bedienmodul VU331 (aus FHX40); ist bei Auslieferung verdrahtet und auf den Stecker zum Anschluss des FHX40 geführt.
14	Schutzleiter ¹⁾
15	Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms ¹⁾

1) Bemessungsquerschnitt > 1 mm² (17 AWG)

2) Bemessungsquerschnitt max. 2,5 mm² (14 AWG)

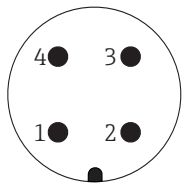
i Die verwendeten Kabel an Klemme 14 bzw. 15 müssen mindestens den gleichen Querschnitt wie die Kabel an Klemme 1 und 2 haben

Merkmal 30 der Produktübersicht: Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang		Anschlussraum mit Klemmen für		
		Versorgungsspannung	Signalausgang	
A	Nicht-Ex; Nicht-Ex	1	2	
B	Ex e; Ex ia	1	2	
C	Ex e; Ex e	1	1	
D	Ex d (XP); Ex d (XP)	1	1	
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)	1	2	
F	Staub-Ex; Staub-Ex	1	1	
G	Ex e, Staub-Ex; Ex e, Staub-Ex	1	1	
H	Ex d, Staub-Ex; Ex d, Staub-Ex	1	1	
J	Ex e, Staub-Ex; Ex ia, Staub-Ex	1	2	
K	Ex d, Staub-Ex; Ex ia, Staub-Ex	1	2	
L	Staub-Ex; Ex ia	1	2	

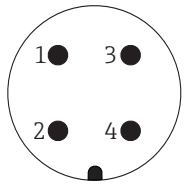
Feldbusstecker

Bei den Ausführungen mit Feldbusstecker M12 oder 7/8", muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

Pinbelegung beim Stecker M12

	PIN	Bedeutung
	1	Signal +
	2	nicht belegt
	3	Signal -
	4	Erde

Pinbelegung beim Stecker 7/8"

	PIN	Bedeutung
	1	Signal -
	2	Signal +
	3	Schirm
	4	nicht belegt

Messgenauigkeit/Stabilität

Antwortzeit

Abhängig von der Konfiguration, minimal 2 s

Referenzbedingungen

- Temperatur: 20 °C (68 °F), ±10 °C (±50 °F)
- Druck: 1013 mbar (15 psi), ±20 mbar (±0,29 psi)
- Feuchte: nicht relevant

Messwertauflösung

Abhängig vom Messverfahren; bis zu 4 Stellen nach dem Komma

Einfluss der Umgebungstemperatur

Szintillator	Temperaturbereich	Einfluss der Umgebungstemperatur
PVT	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)	±0,5%, typische Langzeitstabilität < 1%/a
NaJ-Kristall	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)	±0,5%
	0 ... +50 °C (32 ... +122 °F)	±0,1%

Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls

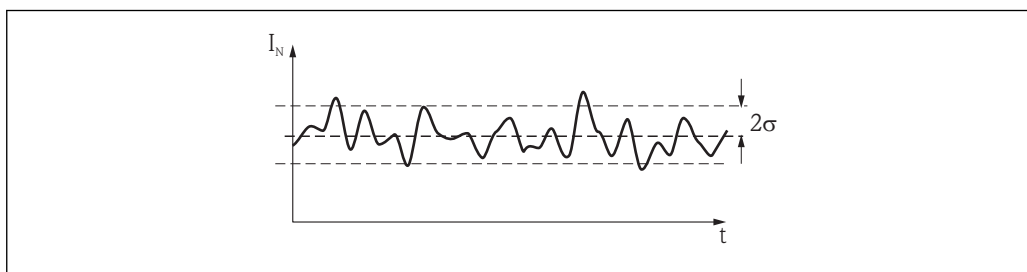
Der radioaktive Zerfall der Strahlenquelle unterliegt statistischen Schwankungen. Deswegen schwankt auch die angezeigte Impulsrate um ihren Mittelwert. Ein Maß für die Stärke dieser Schwankungen ist die Standardabweichung σ . Für sie gilt:

$$\sigma = \sqrt{I_N} / \sqrt{\tau}$$

Dabei ist:

- I_N die Impulsrate
- τ die (vom Anwender wählbare) Integrationszeit

Aus der Standardabweichung kann man verschiedene Vertrauensbereiche berechnen. Für die Planung radiometrischer Messeinrichtungen verwendet man üblicherweise den 2σ -Vertrauensbereich. Ca. 95% aller angezeigten Impulsraten weichen weniger als 2σ vom Mittelwert ab. Nur in ca. 5% aller Fälle ist die Abweichung größer als 2σ .



A0018258

6 95% aller Messwerte liegen innerhalb des 2σ -Vertrauensbereichs.

Um den relativen (prozentualen) statistischen Messfehler zu berechnen, wird die Standardabweichung durch die Impulsrate dividiert:

$$2\sigma_{\text{rel}} = 2\sigma / I_N = 2 / \sqrt{I_N \tau}$$

Beispiel:

- $I_N = 1000/\text{s}$
- $\tau = 10 \text{ s}$

$$\Rightarrow 2\sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2 \%$$



Generell kann die statistische Signalschwankung verringert werden, indem die Integrationszeit vergrößert wird.

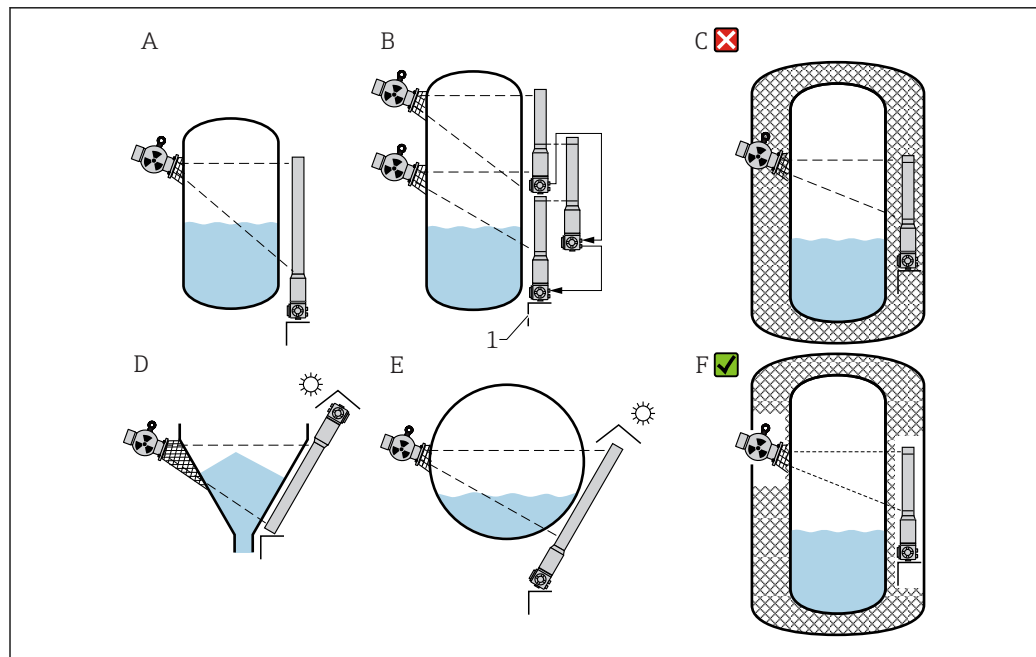
Einbaubedingungen

Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen**Bedingungen**

- Für Füllstandsmessungen wird der Gammapilot M vertikal montiert, falls möglich mit dem Detektorkopf nach unten
- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot M ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Gammapilot M beachten.
- Bei Kaskadierung mehrerer Gammapilot M sollten die einzelnen Messbereiche direkt aneinander anschließen.

- Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot M sollten so nah wie möglich am Behälter montiert werden. Jeglicher Zugang zum Nutzstrahl muss abgeschränkt werden, um ein Hineingreifen zu verhindern.
 - Um die Lebensdauer zu verlängern, sollte der Gammapilot M vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Gegebenenfalls eine Sonnenschutzhaube verwenden.
 - Zur Befestigung des Gammapilot M ist die Montagevorrichtung FHG60 oder eine gleichwertige Vorrichtung zu verwenden.
Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann. → 32
- i** Der Gammapilot M ist mit einer zusätzlichen Abstützung zu versehen, um eine Beschädigung durch Herunterfallen oder der Anschlussleitung zu vermeiden.

Beispiele



A0018074

- A Senkrecht stehender Zylinder; der Gammapilot M ist senkrecht montiert, mit dem Detektorkopf nach unten; der Gammastrahl ist auf den Messbereich ausgerichtet.
- B Kaskadierung mehrerer Gammapilot M; die Messbereiche schließen direkt aneinander an
- C Falsch: Gammapilot M innerhalb der Tankisolation montiert
- D Konischer Behälterauslauf (hier mit Sonnenschutzhaube)
- E Liegender Zylinder (hier mit Sonnenschutzhaube)
- F Richtig: Tankisolation für Gammapilot M entfernt
- 1 Abstützung

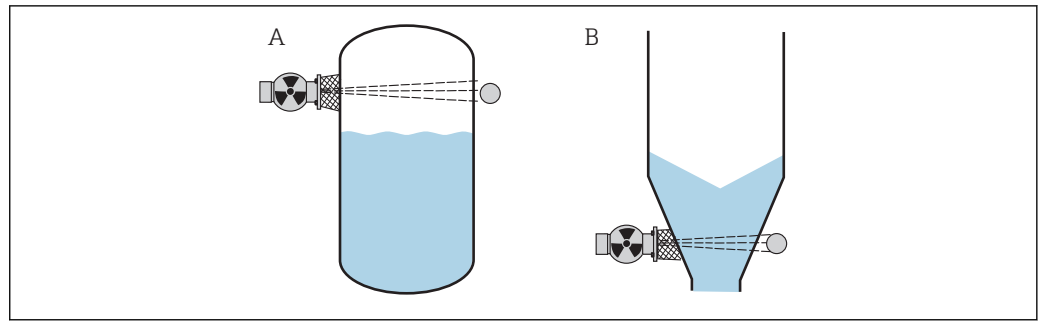
Einbaubedingungen für Grenzstanderfassung

Bedingungen

- Für Grenzstanderfassung wird der Gammapilot M in der Regel horizontal auf der Höhe der gewünschten Füllstandsgrenze montiert.
- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot M ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Gammapilot M beachten.
- Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot M sollten so nah wie möglich am Behälter montiert werden. Der Zugang zum Nutzstrahl muss abgeschränkt werden, um Hineingreifen zu verhindern.
- Um die Lebensdauer zu erhöhen, sollte der Gammapilot M vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Gegebenenfalls eine Sonnenschutzhaube verwenden.
- Zur Befestigung des Gammapilot M ist die Montagevorrichtung FHG60 oder eine gleichwertige Vorrichtung zu verwenden.
Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann. → 32

i Weitere Informationen im Bezug auf den sicherheitsbezogenen Einsatz des Gammapilot M befinden sich im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00230F/00/DE und SD00324F/00/DE.

Beispiele



A0018075

- A Maximum-Sicherheitsschaltung
B Minimum-Grenzstanddetektion

Einbaubedingungen für Dichte- und Konzentrationsmessungen

Dichte und Konzentrationsmessung

Bedingungen

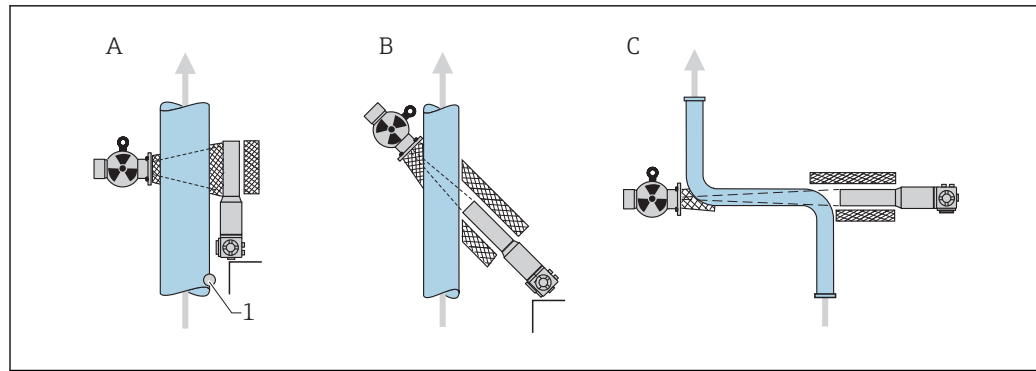
- Dichte- und Konzentrationsmessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.
- Zur Befestigung des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M am Messrohr ist die Klemmvorrichtung FHG61 von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden.
→ 45
Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
→ 32
- Der Probeentnahmepunkt (Sample Point) darf nicht weiter als 20 m (66 ft) vom Messpunkt entfernt sein.
- Der Abstand der Dichtemessung zu Rohrbögen beträgt $\geq 3 \times$ Rohrdurchmesser, zu Pumpen $\geq 10 \times$ Rohrdurchmesser.

Anordnung der Messeinrichtung

Die Anordnung des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M ist abhängig vom Rohrdurchmesser (bzw. vom durchstrahlten Messweg) und vom Dichtemessbereich. Diese beiden Werte bestimmen den Messeffekt (relative Änderung der Impulsrate). Der Messeffekt ist um so größer, je länger der durchstrahlte Weg ist. Bei kleinen Rohrdurchmessern empfiehlt sich deswegen eine schräge Durchstrahlung oder die Verwendung einer Messstrecke.

Für die Auslegung der Anordnung eine Endress+Hauser Vertretung kontaktieren oder das Konfigurationsprogramm Applicator™ verwenden ⁴⁾

4) Der Applicator™ ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich.



A0018076

- A Senkrechte Durchstrahlung (90°)
 B Schräge Durchstrahlung (30°)
 C Messstrecke
 1 Probenentnahme (Sample Point)

- Zur Erhöhung der Messgenauigkeit bei Dichtemessungen empfiehlt es sich einen Kollimator zu verwenden. Dieser schirmt den Detektor gegen die Umgebungsstrahlung ab.
- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Der GammapiLOT M ist mit einer zusätzlichen Abstützung zu versehen um herunterfallen oder Beschädigung der Anschlussleitung zu vermeiden.
- Eine Klemmvorrichtung (FHG61) und eine Messstrecke (FHG62) sind als Zubehör erhältlich
 → 45

Trennschichtmessung

Das Messprinzip beruht darauf, dass das radioaktive Isotop (Strahler) eine Strahlung aussendet, die beim Durchdringen von Material und des zu messenden Mediums eine Dämpfung erfährt. Bei der radiometrischen Trennschichtmessung wird der Strahler über eine Seilverlängerung in ein geschlossenes Tauchrohr eingeführt, dadurch wird ein Kontakt des Strahlers mit dem Medium ausgeschlossen.

Je nach Messbereich und Anwendung werden ein oder mehrere Detektoren, außerhalb des Behälters montiert. Aus der empfangenen Strahlung wird die durchschnittliche Dichte des Mediums zwischen Strahler und Detektor berechnet. Über diesen Dichtewert lässt sich wiederum eine direkte Beziehung zur Trennschicht herleiten.

weitere Informationen:

CP01205F/00/DE

Dichteprofilmessung (DPS)

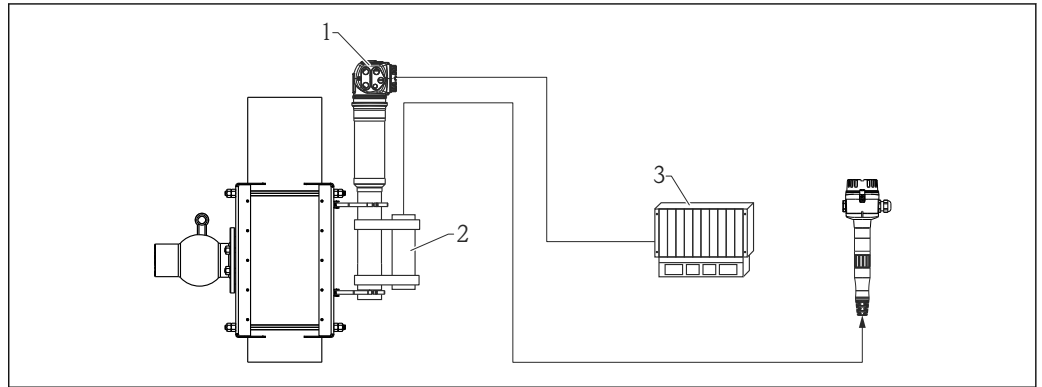
Um detaillierte Informationen über die Verteilung von Schichten unterschiedlicher Dichte in einem Behälter zu erhalten, wird mit einer Mehrdetektorlösung ein Dichteprofil gemessen. Hierzu werden mehrere Kompakttransmitter nebeneinander außen an der Behälterwand installiert. Der Messbereich wird in Zonen aufgeteilt und jeder Kompakttransmitter misst in der jeweiligen Zone den Dichtewert, woraus sich ein Dichteprofil ableitet.

Dadurch erhält man eine hochauflösende Verteilung von Mediumsschichten (z.B. in Separatoren)

weitere Informationen:

CP01205F/00/DE

Leerrohrerkennung



A0018077

- 1 Gammapilot M
- 2 Überwachungsdetektor FTG20 oder FMG60
- 3 SPS

Montage des FTG20 oder FMG60 an dem FMG60 für Leerrohrdetektion

Wenn die Rohrleitung, durch Betriebsabläufe bedingt, leer wird, kann die Strahlung an der Detektorseite auf gefährliche Werte ansteigen.

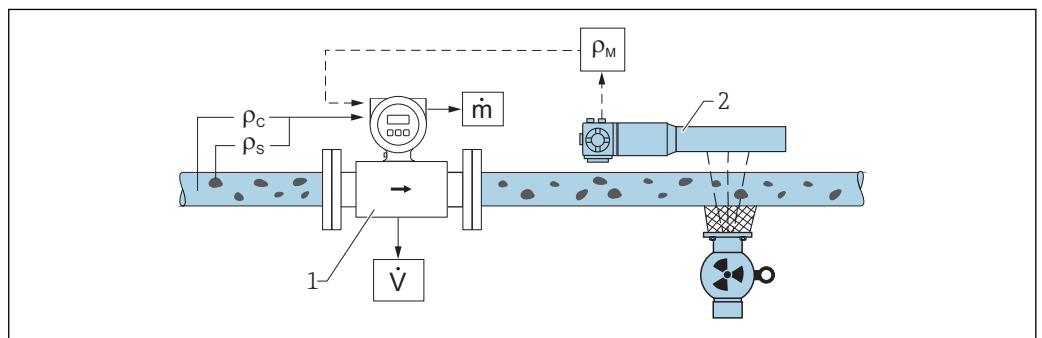
- In diesem Fall muss der Strahlenkanal aus Strahlenschutzgründen unverzüglich geschlossen werden
- Eine hohe Ortsdosisleistung bewirkt auch eine schnelle Alterung der Detektoreinheit (Szintillator und Photoelektronenvervielfacher)

Die sicherste Methode um eine solche Situation zu vermeiden, ist die Montage eines zweiten radio-metrischen Messsystemes, das die Strahlungsintensität überwacht. Beim Auftreten hoher Strahlung erfolgt ein Alarm und/oder der Strahlenschutzbehälter wird automatisch, z.B. über eine pneumatische Betätigung, abgeschaltet.

Einbaubedingungen für Durchflussmessungen

Messung von Feststoff-Durchfluss

In Kombination mit einem Dichte-Messgerät, z.B. mit "Gammapilot M" von Endress+Hauser, ermittelt Promag 55S auch den Durchsatz von Feststoffen in Masse-, Volumen- oder Prozentanteilen. Folgende Bestellangaben sind dazu für den Promag 55S erforderlich: Bestelloption für Software-Funktion "Feststofffluss" (F-CHIP) sowie Bestelloption für einen Stromeingang.



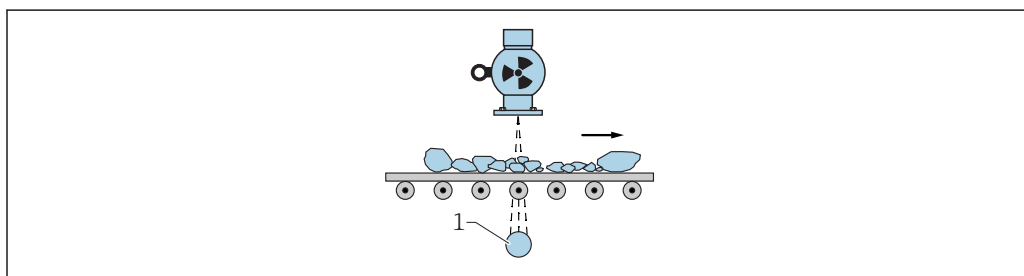
A0018093

- 7 Feststoff-Durchfluss-Messung ($\dot{m}$) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.
- 1 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ($\dot{V}$). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben
 - 2 Dichte-Messgerät (z.B. "Gammapilot M") -> Gesamt-Messstoffdichte (ρ_m) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffe

Messung von Massendurchfluss

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot M FMG60 unter dem Förderband positioniert. Durch das Medium auf dem Förderband wird die Strahlung gedämpft. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist proportional zur Dichte des Mediums. Aus der Bandgeschwindigkeit und der Strahlungsintensität resultiert der Massendurchfluss.



A0036637

1 Gammapilot M

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Geräteausführung	Umgebungstemperatur		Lagerungstemperatur
	ohne Wasserkühlung	mit Wasserkühlung	
PVT-Szintillator	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)	0 ... +120 °C (32 ... +248 °F) ¹⁾	-40 ... +50 °C (-40 ... +122 °F)
NaJ-Kristall	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)	0 ... +120 °C (32 ... +248 °F) ¹⁾	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

1) max. 75 °C (167 °F) am Anschlusskopf

i Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen können eingeschränkte Temperaturbereiche gelten. Die maximale Umgebungstemperatur in der jeweiligen Zulassung ist zu beachten. Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden; evtl. Sonnenschutzhaube verwenden.

Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38 Prüfung Z/AD

Einsatzhöhe nach IEC 61010-1 Ed.3

2 000 m (6 600 ft)

Schutzart

IP 66/67; TYPE 4x/6

Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64; Prüfung Fh; 10...2000Hz, 1(m/s²)/Hz

Stoßfestigkeit

DIN EN 60068-2-27; Prüfung Ea; 30g, 18ms, 3 Schocks/Richtung/Achse

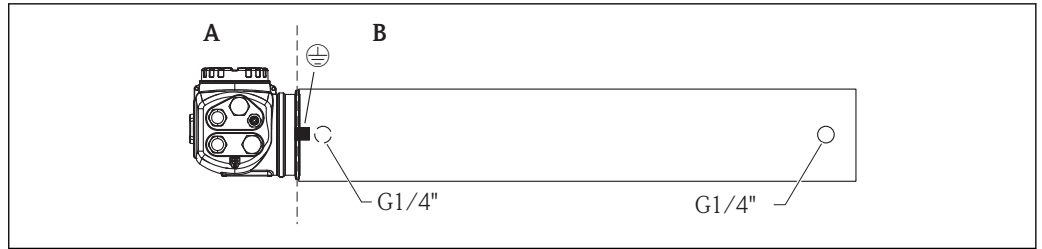
Elektromagnetische Verträglichkeit

- Störaussendung nach IEC/EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
- Störfestigkeit nach IEC/EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR Empfehlung NE21

Wasserkühlung

Für die Ausführungen des Gammapilot M mit Wasserkühlmantel gilt:

- Material: 316L
- Wasseranschluss: 2 x G 1/4", DIN ISO 228
- Vorlauftemperatur: max. 40 °C (104 °F)
- Rücklauftemperatur: max. 50 °C (122 °F) (Temperaturüberwachung empfohlen)
- Wasserdruck: 4 ... 6 bar (60 ... 90 psi)



A0018078

- A $T < 75^{\circ}\text{C}$ (167 °F)
 B $T < 120^{\circ}\text{C}$ (248 °F)

⚠ VORSICHT

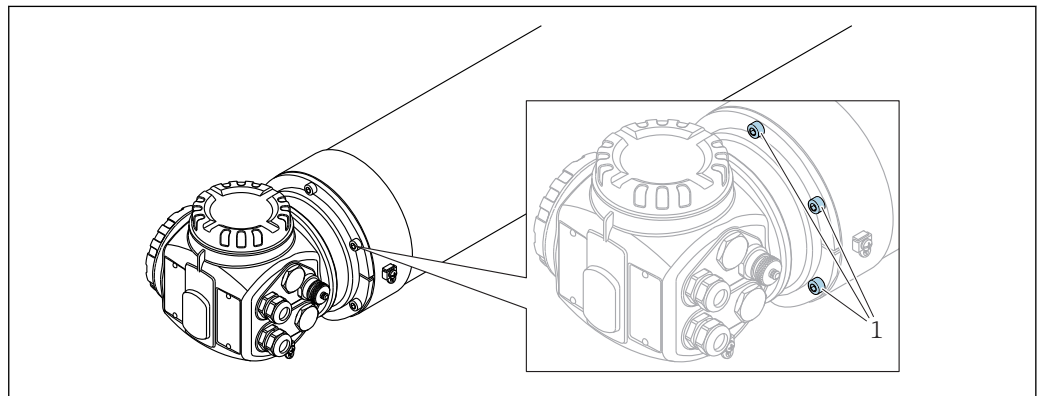
Detektor oder Kühlmantel kann bei Einfrieren des Kühlwassers beschädigt werden.

- Kühlmantel entleeren oder vor Einfrieren schützen.

⚠ WARNUNG

Wasserkühlung steht unter Druck!

- Zylinderschrauben (siehe Abbildung unten) nicht unter Druck öffnen.



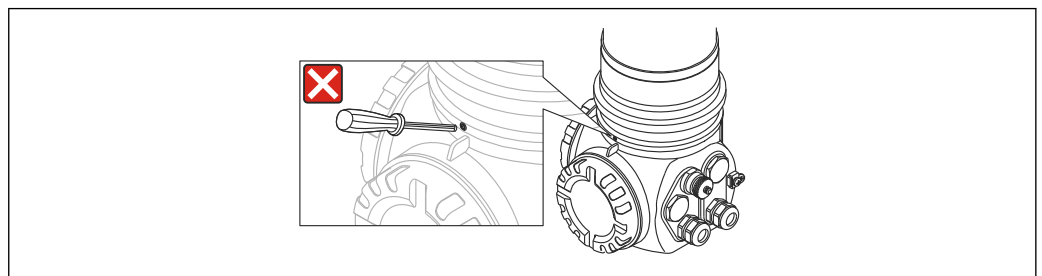
A0023205

- 1 Zylinderschrauben

⚠ VORSICHT

Beachten bei Verwendung des Wasserkühlmantels

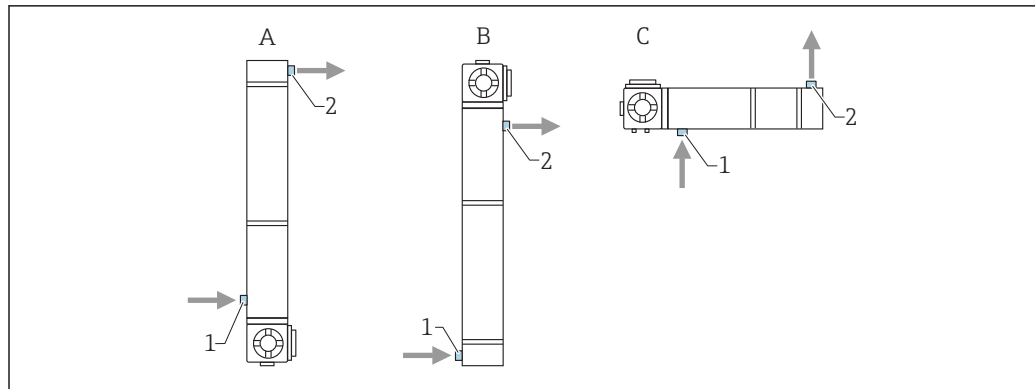
- Es wird empfohlen, den Wasserkühlmantel separat an dem dafür vorgesehenen Schutzleiteranschluss zu erden.
- Die Umgebungstemperatur des Anschlusskopfes darf 75°C (167 °F) nicht übersteigen. Das gilt auch bei Einsatz der Wasserkühlung.
- Die drei Schrauben (siehe Abbildung unten), die das Detektorrohr mit dem Anschlusskopf verbinden, dürfen **nicht** gelöst werden.



A0018068

- 8 Die drei Schrauben, die das Detektorrohr mit dem Anschlusskopf verbinden, dürfen nicht gelöst werden

Montagelage und Lage der Kühlwasserstutzen



A0018079

- A Bevorzugte Montagelage bei Füllstandsmessung: der Anschlusskopf befindet sich unten
 B In Ausnahmefällen (z.B. Platzmangel) darf der Anschlusskopf sich oben befinden
 C Montagelage für Grenzstanddetektion und Dichtemessung
 1 Kühlwasser- Einlauf (immer unten)
 2 Kühlwasser- Auslauf (immer oben)

VORSICHT

- Der Einlauf muss stets von unten erfolgen, damit der Wasserkühlmantel vollständig gefüllt ist.

Benötigter Durchfluss

Der benötigte Durchfluss hängt ab von:

- der Umgebungstemperatur am Kühlmantel
- der Vorlauftemperatur
- der Messlänge des Gammapilot M

Werte zur Orientierung geben die folgenden Tabellen:

Umgebungstemperatur $T_U = 75\text{ °C}$ (167 °F)

Vorlauftempera- tur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	30 l/h	41 l/h	55 l/h	70 l/h	84 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	30 l/h	45 l/h	61 l/h	77 l/h	93 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	33 l/h	50 l/h	68 l/h	86 l/h	104 l/h
35 (95)	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
40 (104)	30 l/h	30 l/h	47 l/h	72 l/h	98 l/h	124 l/h	149 l/h

Umgebungstemperatur $T_U = 100\text{ °C}$ (212 °F)

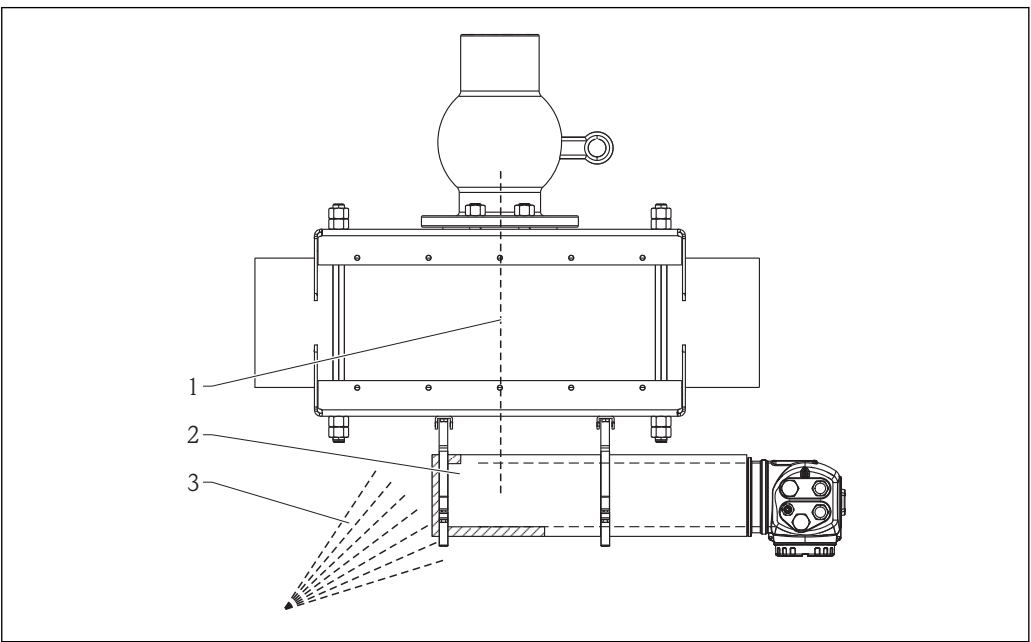
Vorlauftempera- tur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	42 l/h	64 l/h	87 l/h	110 l/h	133 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	47 l/h	73 l/h	98 l/h	124 l/h	150 l/h
35 (95)	30 l/h	30 l/h	54 l/h	84 l/h	113 l/h	143 l/h	173 l/h
40 (104)	33 l/h	33 l/h	66 l/h	101 l/h	137 l/h	173 l/h	210 l/h

Umgebungstemperatur $T_U = 120\text{ °C}$ (248 °F)

Vorlauftempera- tur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	45 l/h	70 l/h	94 l/h	119 l/h	144 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	50 l/h	77 l/h	104 l/h	131 l/h	158 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	55 l/h	85 l/h	115 l/h	146 l/h	176 l/h
35 (95)	32 l/h	32 l/h	64 l/h	98 l/h	133 l/h	168 l/h	203 l/h
40 (104)	38 l/h	38 l/h	75 l/h	116 l/h	157 l/h	199 l/h	240 l/h

Kollimator

Kollimator



A0018263

- 1 Strahlengang
- 2 Kollimator
- 3 Hintergrundstrahlung

 Dieses Gerät enthält mehr als 0,1% Blei mit der CAS-Nr. 7439-92-1

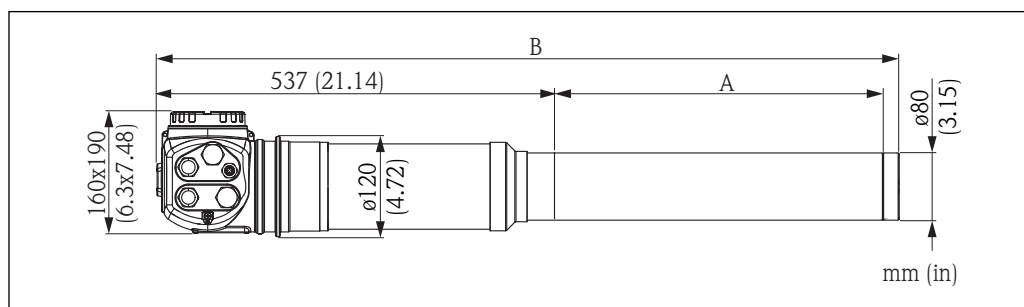
Prozessbedingungen

Prozesstemperatur	Bei hohen Prozesstemperaturen ist auf ausreichende Isolierung zwischen Prozessbehälter und Detektor zu achten (siehe -> "Umgebungstemperatur").
Prozessdruck	Der Druckeinfluss ist bei der Berechnung der benötigten Aktivität und beim Abgleich zu berücksichtigen.

Konstruktiver Aufbau

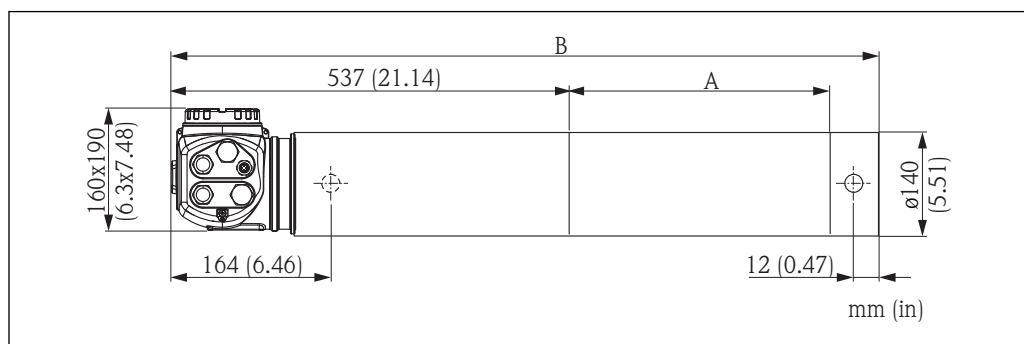
Maße, Gewicht

Gammapilot M (ohne Wasserkühlmantel)



A0018072

Gammapilot M mit Wasserkühlmantel oder Kollimator



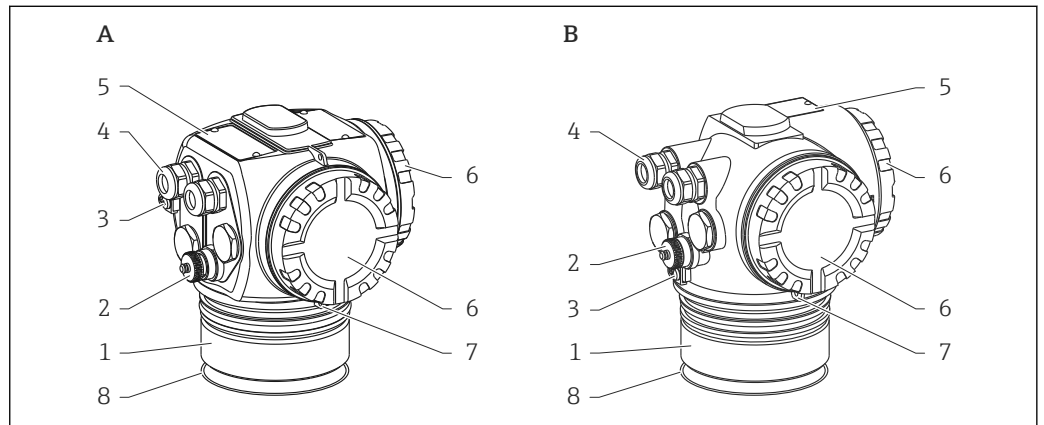
A0018073

Typ	Messlänge A [mm (in)]	Ohne Wasserkühlmantel		Mit Wasserkühlmantel		
		Gesamtlänge B [mm (in)]	Gewicht [kg (lbs)] ¹⁾	Gesamtlänge B [mm (in)]	Gewicht ohne Wasser [kg (lbs)] ¹⁾	Gewicht mit Wasser [kg (lbs)] ¹⁾
NaJ	50 (1.97)	621 (24.4)	14 (30.87)	631 (24.8)	18 (39.69)	20 (44.10)
NaJ mit Kollima- tor	50 (1.97)	663 (26.1)	35 (77.18)	-	-	-
PVT	200 (7.87)	780 (30.7)	15 (33.08)	790 (31.1)	20 (44.10)	24 (52.92)
PVT	400 (15.7)	980 (38.6)	16 (35.28)	990 (39)	23 (50.72)	29 (63.95)
PVT	800 (31.5)	1380 (54.3)	20 (44.10)	1390 (54.7)	31 (68.36)	40 (88.20)
PVT	1200 (47.5)	1780 (70.1)	24 (52.92)	1790 (70.5)	37 (81.59)	50 (110.25)
PVT	1600 (63)	2180 (85.8)	28 (61.74)	2190 (86.2)	45 (99.23)	61 (134.51)
PVT	2000 (7.87)	2580 (102)	31 (68.36)	2590 (102)	51 (112.46)	72 (158.76)

1) Die angegeben Gewichtsangaben gelten für die 316L Ausführung. Die Gewichtsangaben für die Aluminium-Ausführung verringern sich um 5,3 kg (11,69 lb)

Werkstoffe

Edelstahl- und Aluminium-Gehäuse (seewasserbeständig*, pulverbeschichtet, korrosionsbeständig)



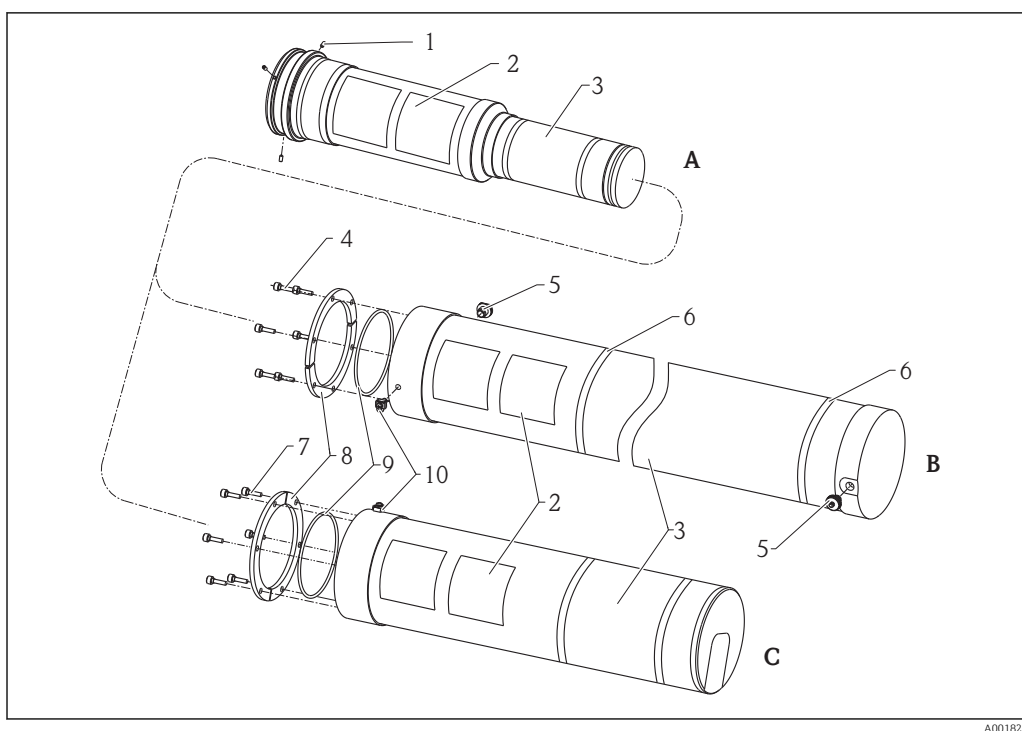
A0018264

A Edelstahlgehäuse
B Aluminium-Gehäuse

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Edelstahl-Gehäuse	316L (1.4404/1.4435)
	Aluminium-Gehäuse	Aluminium (AlSi12) lackiert RAL7035
2	FHX40-Stecker	316L (1.4435)
3	Erdungsklemme*	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 304 (1.4301); Bügel: 1.4310
4	Adapter*	304 (1.4301)
	Kabelverschraubung	Messing vernickelt
	Stopfen	NPT1/2": 316L (1.4435); M20x1,5: 316L (1.4435); G½": 316L (1.4435)
	PA-Stecker	Messing vernickelt
	FF-Stecker	316L (1.4435)
	Dichtung	EPDM-70 + PTFE
5	Typenschild*	304 (1.4301)
	Kerbnagel*	A2
6	Deckel	316L (1.4435)
	Deckel	Aluminium (AlSi12) lackiert RAL7035
	Deckeldichtung	FKM70GLT
	Kralle	Schraube: A4; Kralle: 316L (1.4581)
7	Anhängeschild*	304 (1.4301)
	Sicherungsring für Anhängeschild*	304 (1.4301)
8	Dichtring	FKM70GLT

* Seewasserbeständig auf Anfrage (komplett in 316L (1.4404))

Gehäuse, Wasserkühlmantel, Kollimator



A0018265

- A Gehäuse
B Wasserkühlmantel
C Kollimator

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Gewindestift	A4-70
2	Typenschild	Papierklebeschild
3	Detektorrohr / Kühlmantel	316L (1.4404/1.4435)
4	Schraube*	A2-70
5	Verschlussstopfen G1/4"	PE-HD gelb
6	Messbereichaufkleber	Aluminium, selbstklebend
7	Schraube*	A2-70
8	Ring	316L (1.4404)
9	Dichtung	FKM70GLT
10	Erdungsklemme*	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 304 (1.4301); Bügel: 1.4310; Einpressbuchse: 316Ti (1.4571)

* Seewasserbeständig auf Anfrage (komplett in 316L (1.4404))

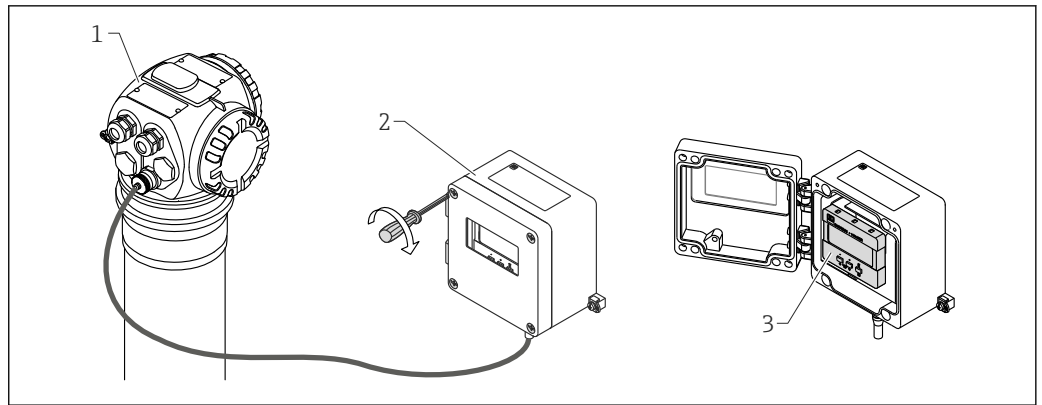
 Der Kollimator enthält mehr als 0,1% Blei mit der CAS-Nr. 7439-92-1

Anzeige- und Bedienoberfläche

Anzeige- und Bedieneinheit FHX40

Anschluss

Die abgesetzte Anzeige- und Bedieneinheit FHX40 ist als Zubehör erhältlich. Sie wird über das mitgelieferte Kabel (20 m (66 ft)) mit Stecker an den Gammapilot M angeschlossen. In der Bedieneinheit befindet sich das Anzeige- und Bedienmodul VU331.

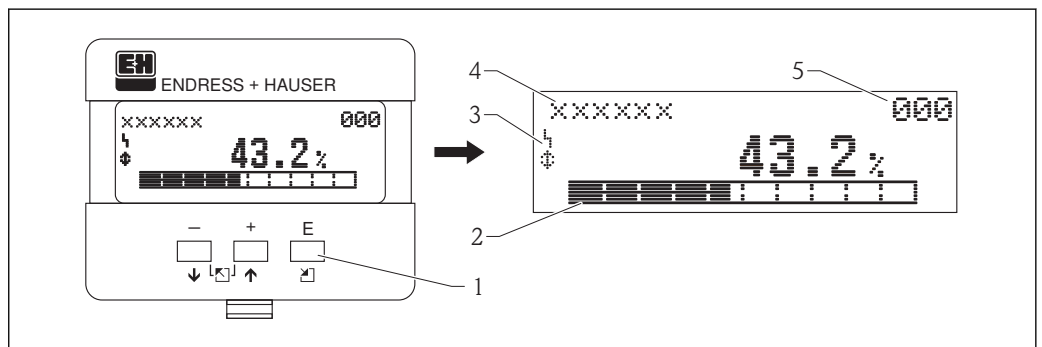


A0018096

- 1 Gammapilot M
- 2 FHX40
- 3 Bedienmodul VU331

Bedienung

Die Bedienung erfolgt mit den 3 Tasten des Anzeige- und Bedienmoduls VU331. Über ein Menü können alle Gerätefunktionen eingestellt werden. Das Menü besteht aus Funktionsgruppen und Funktionen. In den Funktionen können Anwendungsparameter abgelesen oder eingestellt werden. Der Anwender wird dabei mittels der Klartextanzeige durch die komplette Inbetriebnahme geführt.



A0018097

- 1 Bedientasten
- 2 Bargraph
- 3 Symbole
- 4 Funktionsname
- 5 Parameter-Identifikationsnummer

Die Anzeige und Bedienung kann wahlweise in einer von sieben Sprachen erfolgen:

- Englisch
- Deutsch
- Französisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Spanisch
- Japanisch

Fernbedienung

Bedienung über Field Xpert SFX100

Field Xpert ist ein Industrie-PDA mit integriertem 3.5" Touchscreen von Endress+Hauser basierend auf Windows Mobile. Er bietet drahtlose Kommunikation über das optionale VIATOR Bluetooth Modem als Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu einem HART-Gerät oder über WIFI und Fieldgate FXA42 von Endress+Hauser zu einem oder mehreren HART-Geräten. Field Xpert kann auch als autonomes Instrument für Asset-Management-Anwendungen eingesetzt werden.

Für Einzelheiten siehe:



BA00060S/04/DE

Bedienung mit FieldCare

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrierbar werden. Hard- und Softwareanforderungen sind im Internet verfügbar: www.de.endress.com -> Suche: FieldCare -> FieldCare -> Technische Daten.

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

Verbindungsmöglichkeiten:

- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) über Service-Schnittstelle

NI-FBUS Configurator (nur Foundation Fieldbus)

Mit dem NI-FBUS-Configurator kann man sehr einfach unter einer graphischen Oberfläche Verbindungen, feldbasierte Regelungen und zeitsynchrone Funktionen aufbauen, basierend auf dem Foundation Fieldbus Konzept. Der NI-FBUS Configurator kann für folgende Netzwerk-Konfigurationen verwendet werden:

- Vergabe der Funktionsblock- und Gerätenamen
- Einstellung der Geräte-Adresse
- Aufbau und Änderung von feldbasierten Steuerungen und Regelungen
- Konfigurierung der sensorspezifischen Parameter
- Aufbau und Änderung von zeitsynchronen Funktionen
- Lesen und Speichern von Steuerungen und Regelungen
- Ausführung von Methoden, die in der herstellereigenen DD aufgeführt sind (z.B. Grundeinstellungen des Gerätes)
- Anzeige der DD-Menüs (z.B. Reiter für Abgleichdaten)
- Speichern der Geräte- und Netzwerkkonfiguration
- Prüfung und Vergleich der gespeicherten mit der aktuellen Konfiguration
- Visualisierung der gespeicherten Konfiguration
- Ersetzen eines virtuellen Gerätes durch ein reales Gerät
- Speichern und Ausdrucken der Konfiguration

Zertifikate und Zulassungen

Safety Maunal (SIL 2/3)

SIL2/3 gemäß IEC61508 siehe:

"Handbuch zur Funktionalen Sicherheit" (für max. Grenzstanddetektion)



SD00230F/00/DE

"Handbuch zur Funktionalen Sicherheit" (für min. Grenzstanddetektion)



SD00324F/00/DE



Bei Verwendung des Gammapilot M zur Minimum-Grenzstanddetektion muss zusätzlich eine Referenzstrahlenquelle eingebaut im Strahlenschutzbehälter FQG60 am Detektorrohr befestigt werden.

- Isotop: ^{137}Cs
- Aktivität: 1,85 MBq (0,05 mCi)

Weitere Informationen siehe: "Montage von FQG60 als Referenzstrahlenquelle"



SD00343F/A2

Ex-Zulassung

Die erhältlichen Ex-Zertifikate sind in den Bestellinformationen aufgeführt. Die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA) und Control Drawings (ZD) beachten.

Externe Normen und Richtlinien

- **IEC 60529**
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- **IEC 61010**
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- **IEC 61326**
Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)
- **IEC 61508**
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
- **NAMUR**
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie

Zertifikate

Zuordnung der Ausprägung, siehe Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> Land wählen -> Messgeräte -> Gerät wählen -> Erweiterte Funktion: Produktkonfigurator

Allgemein

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
A	Ex-freier Bereich	A	1,2,3	-
F	Ex-freier Bereich, WHG	A	1	-
N	CSA General Purpose	A	1,2,3	-

Zulassungsnummer: NEPSI GYJ15.1144

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
C	Ex de [ia] IIC T6	C	1	XA00536F
		C	2,3	XA01706F
		B	1	XA00536F
		B	2,3	XA00537F
D	Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA00536F
		D	2,3	XA01706F
		E	1	XA00536F
		E	2,3	XA00537F

Zulassungsnummer: IECEx DEK 13.0071X

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
G	Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00449F
		B	2,3	XA00450F
		C	1	XA00449F
		C	2,3	XA00451F
H	Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00449F
		E	2,3	XA00450F
		D	1	XA00449F
		D	2,3	XA00451F

Zulassungsnummer: KEMA 04 ATEX 1153

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunika- tion) Merk- mal 040	Sicherheitshin- weise
1	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00303F
		B	2,3	XA00332F
		C	1	XA00303F
		C	2,3	XA00334F
2	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	B	1	XA00303F
		C	1	XA00303F
3	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00303F
		E	2,3	XA00332F
		D	1	XA00303F
		D	2,3	XA00334F
4	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	E	1	XA00303F
		D	1	XA00303F
5	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	F	1	XA00304F
		F	2,3	XA00335F
		L	1	XA00304F
		L	2,3	XA00333F
6	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	J	1	XA00303F XA00304F
		J	2,3	XA00332F XA00333F
		G	1	XA00303F XA00304F
		G	2,3	XA00334F XA00335F
7	II 2(1) Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	J	1	XA00303F XA00304F
		G	1	XA00303F XA00304F
8	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	K	1	XA00303F XA00304F
		K	2,3	XA00332F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F
		H	2,3	XA00334F XA00335F
M	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	K	1	XA00303F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F

Zulassungsnummer: ID 3022785

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommuni- kation) Merkmal 040	Sicherheits- hinweise
S	FM Cl. 1 Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC t6	D	1	XA01100F
		D	2,3	XA01108F
		E	1	XA01102F
		E	2,3	XA01109F

Zulassungsnummer: CSA 1653884

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommuni- kation) Merkmal 040	Sicherheits- hinweise
P	CSA Cl. I Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA01099F
		D	2,3	XA01110F
		E	1	XA01101F
		E	2,3	XA01111F

Zulassungsnummer: TC17525, TC19557 (NaJ-Szintillator)

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommuni- kation) Merkmal 040	Sicherheitshin- weise
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

Zulassungsnummer: TC17524, TC19556 (PVT-Szintillator)

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommuni- kation) Merkmal 040	Sicherheitshin- weise
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

GOST

Zulassung für GOST vorhanden

Überfüllsicherung

- WHG für Grenzstanderfassung
- SIL2/3 gemäß IEC61508 siehe:
 - für max. Grenzstanddetektion (SD00230F/00/DE)
 - für min. Grenzstanddetektion (SD00324F/00/DE)

**Druckgeräte richtlinie:
2014/68/EU (DGRL / PED)**

Gammapiloten mit optionalem Wasserkühlmantel (maximal zulässiger Druck $PS \leq 6$ bar (87 psi)) können nach der Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU als druckhaltende Ausrüstungsteile eingestuft werden. Wenn der maximal zulässige Druck $PS < 10$ bar (145 psi) und das Produkt aus maximal

zulässigem Druck (bar) und Volumen (Liter) < 10 000 ist, so unterliegt das Gerät zwar der Druckgeräterichtlinie, es darf jedoch keine CE-Kennzeichnung vorgenommen werden (siehe Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Art.4, Absatz 3).

Die Druckgeräterichtlinie sagt lediglich, dass der Gammapilot entsprechend der "guten Ingenieurspraxis" in einem der Mitgliedsländer entworfen und gefertigt werden muss.

Begründung: Druckgeräterichtlinie DGRL (PED) 2014/68/EU, Artikel 4, Absatz 3

Bestellinformation

Bestellinformation

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> Land wählen -> Messgeräte -> Gerät wählen -> Zubehör für FMG60
- Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Zubehör

Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Für Einzelheiten siehe



TI00404F/00/DE

Commubox FXA291

Die Commubox FXA291 verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten siehe



TI00405C/07/DE



Für Gammapilot M wird außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291" benötigt

ToF Adapter FXA291

Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gammapilot M. Für Einzelheiten siehe



KA00271F/00/A2

Field Xpert SFX100

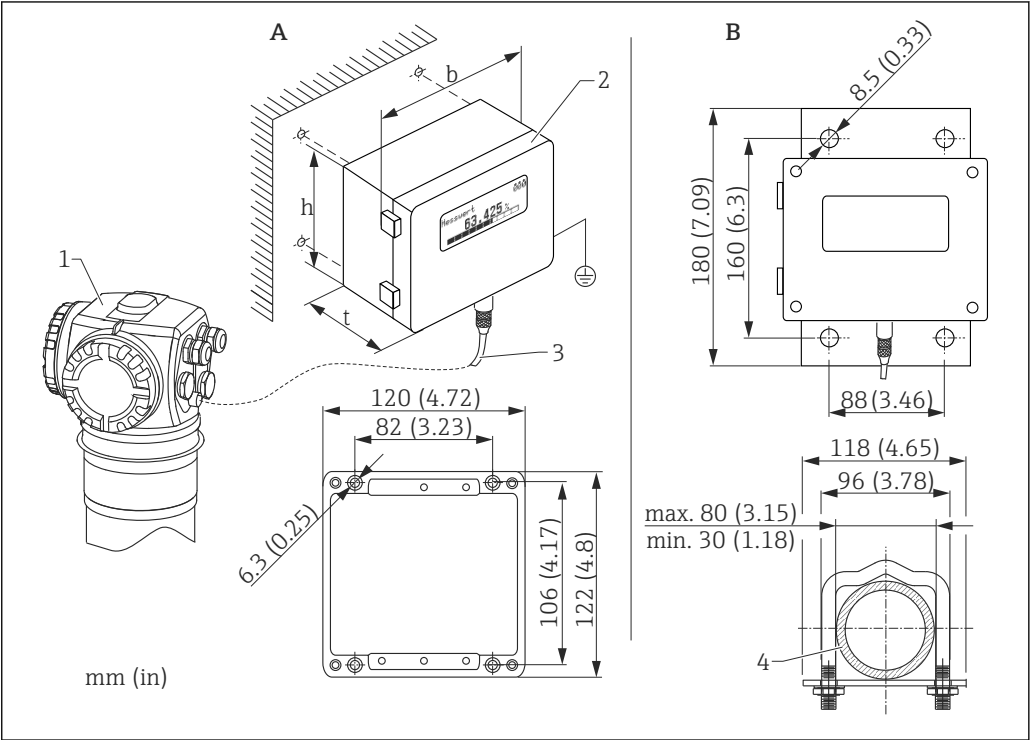
Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernbedienung und Messwertabfrage über den HART-Stromausgang oder FOUNDATION Fieldbus. Für Einzelheiten siehe



BA00060S/04/DE

Abgesetzte Anzeige und
Bedienung FHX40

Abmessungen



- A Wandmontage (ohne Montagebügel)
B Rohrmontage (Montagebügel/-platte optional mitgeliefert)
1 Gammapilot M
2 Separatgehäuse FHX40
3 Kabel
4 Rohr

Bestellinformation

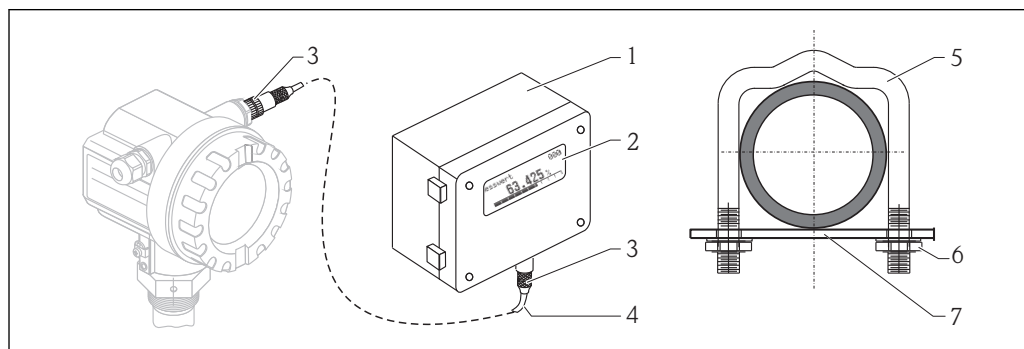
010	Zulassung
A	Ex-freier Bereich
2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6
3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C
H	ATEX II 3G Ex ic IIC T6, T5 Gc (in Vorbereitung)
G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
N	CSA General Purpose
K	TIIS Ex ia IIC T6
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Gb
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
020	Kabel
1	20m (> HART)
5	20m (> PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)
9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
030	Zusatzausstattung
A	Grundausführung
B	Montagebügel, Rohr 1"/2"
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
995	Kennzeichnung
1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.

Für die entsprechende Kommunikationsvariante des Gerätes sind die vorgesehenen Kabel zum Anschluss der abgesetzten Anzeige FHX40 zu verwenden.

Technische Daten (Kabel und Gehäuse)

Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Steckern)
Temperaturbereich	Temperaturklasse T5: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F) Temperaturklasse T6: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP65/67 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.72x5.91x3.15) / HxBxT

Werkstoffe



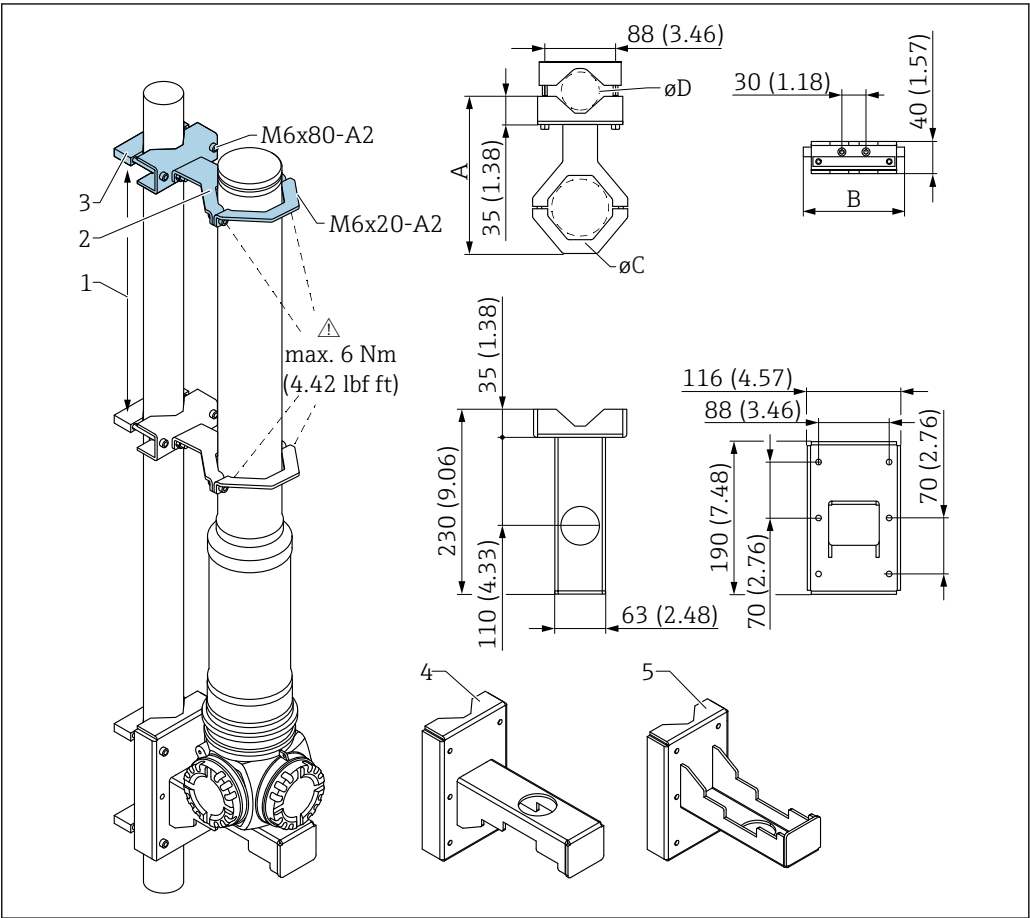
A0019282

9 Werkstoffe (siehe Tabelle unten)

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse/Deckel	AlSi12, Schraube: V2A
	Erdungsklemme	CuZn vernickelt, Schraube: V2A
2	Anzeige	Glas
3	Kabelverschraubung	CuZn vernickelt
4	Kabel	PVC
5	Montagebügel	316 Ti (1.4571) oder 316 L (1.4435) oder 316 (1.4401)
6	Mutter	V4A
7	Platte Schraubenset (M5)	316 Ti (1.4571) Federring: 301 (1.431) oder V2A, Schraube: V4A, Mutter: V4A

Montagevorrichtung FHG60
(für Füllstands- und Grenz-
standmessung)

Abmessungen



A0018139

- 1 Abstand so groß wie möglich
- 2 Befestigungsbügel (Anzahl und Größe je nach gewählter Anwendung); Innensechskantschrauben nach ISO 4762 sind im Lieferumfang enthalten
- 3 Montageklammern (Anzahl je nach gewählter Anwendung)
- 4 Bei bevorzugter Montage "Gehäusekopf unten" - Konsole (nur für Anwendung "Füllstand")
- 5 Bei alternativer Montage "Gehäusekopf oben" - Konsole (nur für Anwendung "Füllstand")

Größe der Befestigungsbügel (je nach gewählter Anwendung):

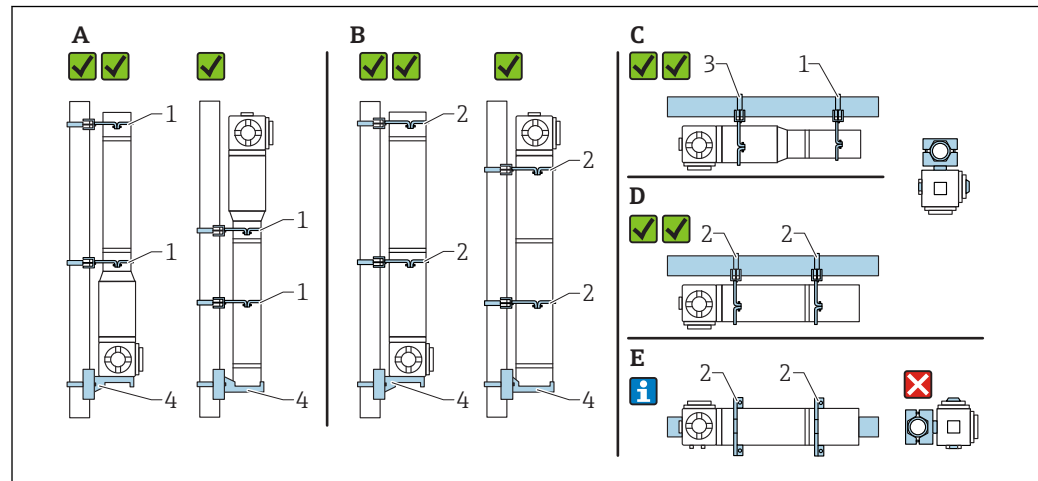
Montageposition am FMG60	A [mm (in)]	B [mm (in)]	øC [mm (in)]	øD [mm (in)]	Montage
Szintillatorrohr-Abmessungen	198 (7.8)	126 (4.96)	80 (3.15)	40...65 (1.57...2.56)	(a)
Elektronikrohr-Abmessungen	210 (8.27)	150 (5.91)	102 (4.02)		(b)
Wasserkühlmantel- Abmessungen	230 (9.06)	200 (7.87)	140 (5.51)		(c)

⚠ VORSICHT

Max. Drehmoment für die Schrauben an den Befestigungsbügeln:
► 6 Nm (4,42 lbf ft)

Verwendung

- ✓ erlaubt
- ✓ Zu bevorzugen



A0018141

- A Füllstandsmessung, FMG60 ohne Kühlmantel
 B Füllstandsmessung, FMG60 mit Kühlmantel
 C Grenzstandmessung, FMG60 ohne Kühlmantel
 D Grenzstandmessung, FMG60 mit Kühlmantel
 E Horizontale Montage so nicht zulässig
 1 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 80 mm (3,15 in)
 2 Befestigungsbügel für Wasserkühlmantel- Durchmesser 140 mm (5,51 in)
 3 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 102 mm (4,72 in)
 4 Konsole

i Bei horizontaler Montage mit Kühlmantel oder Kollimator (**siehe Bild E**) muss die Rohr-
 montage kundenseitig erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Klemmkräfte der Montage ausrei-
 chend sind, um ein Abrutschen des FMG60 zu verhindern. Die Abmessungen sind im Kapitel
 "Montagevorrichtung FHG60" ersichtlich. → 43

⚠ VORSICHT

Bei Montage beachten

- ▶ Die Montagevorrichtung muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- ▶ Für Messlängen ab 1600 mm (63 in) sind zwei Bügel (vertikal) bzw. drei Bügel (horizontal) zu verwenden.
- ▶ Die Konsole oder Kundenseitige Abstützung muss bei vertikaler Montage in jedem Fall verwendet werden. Andernfalls ist ausreichende Stabilität und Abstützung des Gammapilot M nicht sichergestellt.
- ▶ Aus Gründen der Stabilität sollte die Variante mit oben liegendem Anschlusskopf nur in Ausnahmefällen verwendet werden.
- ▶ Kundenseitige Klemmlösung zur Rohrmontage erforderlich. Mitgelieferte Montageklemmen nicht für Rohr verwenden. Mitgelieferte Befestigungsbügel für FMG60 verwendbar (**siehe Bild E**).
- ▶ Damit das Messrohr des Gammapilot M nicht beschädigt wird, dürfen die Schrauben der Befestigungsbügel mit max. 6 Nm (4,42 lbf ft) angezogen werden.

Bestellinformation

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> Land wählen -> Messgeräte -> Gerät wählen -> Zubehör für FMG60
- Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61

Für Einzelheiten siehe:



SD01221F/00/DE

Messstrecke für Dichtemessung FHG62

Zeichnungen und Beschreibung siehe:



SD00540F/00/DE

Memograph M, RSG45

Messprinzip

Elektronische Erfassung, Anzeige, Aufzeichnung, Auswertung, Fernübertragung und Archivierung von analogen und digitalen Eingangssignalen sowie berechneten Werten.

Das Gerät ist für den Einbau in eine Schalttafel oder eine Schaltschranktür vorgesehen. Optional ist ein Betrieb in einem Tischgehäuse bzw. Feldgehäuse möglich.

Messeinrichtung

Mehrkanaliges Datenaufzeichnungssystem mit mehrfarbiger TFT-Anzeige (178 mm / 7" Bildschirm-diagonale), internem Speicher, externem Speicher (SD-Karte und USB-Stick), galvanisch getrennten Universaleingängen (U, I, TC, RTD, Impuls, Frequenz), HART®-Eingängen, Digitaleingängen, Messumformerspeisung, Grenzwertrelais, digitalen und analogen Ausgängen, Kommunikations-schnittstellen (USB, Ethernet, RS232/485), optional mit Modbus, Profibus DP oder PROFINET I/O oder EtherNet/IP.

Eine Essential-Version der Field Data Manager (FDM) Software zur SQL datenbankgestützten Datenauswertung am PC ist im Lieferumfang enthalten.



Die Anzahl der im Grundgerät enthaltenen Eingänge ist individuell über maximal 5 Einsteckkarten erweiterbar. Das Gerät versorgt angeschlossene Zweileiter-Messumformer direkt mit Hilfsenergie. Die Parametrierung und Bedienung des Gerätes erfolgt über Navigator (Dreh-/Drückrad) bzw. über Touch-Screen (optional), mittels integriertem Webserver und PC, einer externen USB-Tastatur bzw. -Maus oder mit der Konfigurationssoftware FieldCare / DeviceCare. Eine Online-Hilfe unterstützt bei der Vor-Ort-Bedienung.



Ausführung Ex-Version:

- Die Ex-Version ist nur zusammen mit der Edelstahlfront und Touch-Bedienung erhältlich.
- Die SD-Karte ist bei dieser Version im Gerät integriert und kann nicht entnommen werden. Diese kann mittels der mitgelieferten Field Data Manager (FDM) Software über USB bzw. Ethernet oder per WebDAV ausgelesen werden.

weitere Informationen:



TI01180R



BA01338R

RMA42, Prozesstransmitter mit Steuereinheit

Messprinzip

Der Prozesstransmitter RMA42 versorgt Messumformer und verarbeitet analoge Signale von Messumformern, vornehmlich aus der Prozessinstrumentierung. Diese Signale werden überwacht, bewertet, verrechnet, gespeichert, getrennt, verknüpft, umgeformt und angezeigt. Die Weitergabe der Signale, Zwischenwerte und Ergebnisse aus Berechnungen und Bewertungen erfolgt in analoger oder digitaler Form.

Messeinrichtung

Der RMA42 ist ein durch einen Mikrocontroller gesteuerter Prozesstransmitter mit Display, analogen Eingängen für Prozess- und Statussignale, analogen und digitalen Ausgängen sowie Schnittstelle zur Parametrierung.

Angeschlossene Sensoren können von der integrierten Messumformerspeisung versorgt werden. Die zu messenden Signale werden A/D gewandelt, digital im Gerät verarbeitet und D/A gewandelt an den unterschiedlichen Ausgängen zur Verfügung gestellt. Alle gemessenen sowie in jeglicher Art berechneten Werte stehen als Signalquelle für das Display, alle Ausgänge, Relais und der Schnittstelle zur Verfügung. Eine Mehrfachverwendung der Signale und Ergebnisse (z.B. eine Signalquelle als analoges Ausgangssignal und Grenzwert für Relais) ist möglich.

weitere Informationen:



TI00150R



BA00287R

Ergänzende Dokumentation für Gammapilot M



Ergänzende Dokumentationen sind auf den jeweiligen Produktseiten unter "www.endress.com" abrufbar

Übersicht Arbeitsgebiete

Produktübersicht für Anwendungen in Flüssigkeiten und Schüttgütern



FA00001F/00/DE

Betriebsanleitung

Gammapilot M, FMG60

HART



BA00236F/00/DE

PROFIBUS PA



BA00329F/00/DE

FOUNDATION Fieldbus



BA00330F/00/DE

Beschreibung der Gerätefunktionen



BA00287F/00/DE

Projektierungshinweise PROFIBUS PA

Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme



BA00034S/04/DE

Safety Manual

Handbuch zur funktionalen Sicherheit für Gammapilot M



SD00230F/00/DE

SD00324F/00/DE

Klemmvorrichtung für Füllstands- und Grenzstanddetektion FHG60

Für Einzelheiten siehe



SD01202F/00/DE

Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61

Für Einzelheiten siehe



SD01221F/00/DE

Messstrecke für Dichtemessung FHG62

Zeichnungen und Beschreibung siehe



SD00540F/00/DE

Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler, Strahlenschutzbehälter und Modulator

Gammastrahler FSG60, FSG61

- Technische Information für Gammastrahler FSG60/FSG61
- Rücknahme von Strahlenschutzbehältern
- Typ A Verpackungen



TI00439F/00/DE

Strahlenschutzbehälter FQG60

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG60



TI00445F/00/DE

Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG61 und FQG62



TI00435F/00/DE

Strahlenschutzbehälter FQG63

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG63



TI00446F/00/DE

Gammapilot FTG20

Technische Information für Gammapilot FTG20



TI01023F/00/DE

Betriebsanleitung für Gammapilot FTG20



BA01035F/00/DE

Strahlenschutzbehälter QG2000

Technische Information für Strahlenschutzbehälter QG2000



TI00346F/00/DE

Betriebsanleitung für Strahlenschutzbehälter QG2000



BA00223F/00/DE

Gamma-Modulator FHG65

Technische Information für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66



TI00423F/00/DE

Betriebsanleitung für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66



BA00373F/00/DE



www.addresses.endress.com
