

Technische Information

Gammapilot FMG50

Radiometrische Messtechnik



Kompakttransmitter zur berührungslosen
Messung durch Behälterwände

Anwendungsbereich

- Füllstand-, Trennschicht-, Dichte-, Konzentration- und Grenzstandmessung
- Messung in Flüssigkeiten, Feststoffen, Suspensionen oder Schlämmen
- Einsatz bei extremen Prozessbedingungen
- Prozessbehälter aller Art

Vorteile

- Kompakttransmitter mit schleifengespeister Zweileitertechnik
- Multifunktionaler Kompakttransmitter für alle Messaufgaben: Füllstand, Trennschicht, Dichte, Konzentration und Grenzstand
- Für alle Messaufgaben SIL2 Zulassung nach IEC 61508 und SIL3 bei homogener oder diversitärer Redundanz
- Heartbeat Technology zur Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation ohne Prozessunterbrechung
- Optimale Anpassung an die jeweiligen Anwendungen und Messbereiche durch verschiedene Detektormaterialien
- Bluetooth® wireless-Technologie zur einfachen Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Verwendung des Gamma-Modulators FHG65 für sichere isotonunabhängige Störstrahlungsunterdrückung

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	4	Einbaubedingungen	30
Verwendete Symbole	4	Allgemein	30
Registrierte Warenzeichen	4	Montagebedingungen für Füllstandsmessungen	30
Arbeitsweise und Systemaufbau	5	Montagebedingungen für Grenzstanderfassung	31
Anwendungsbereich und Vorteile	5	Montagebedingungen für Dichtemessung	32
Messprinzip	6	Montagebedingungen für Trennschichtmessung	32
Messeinrichtung	8	Montagebedingungen für Dichteprofilmessung (DPS)	33
Signalauswertung	10	Montagebedingungen für Konzentrationsmessungen	34
Systemintegration	13	Montagebedingungen bei Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien	34
Eingangskenngrößen	14	Montagebedingungen für Durchflussmessungen	35
Messgröße	14	Umgebungsbedingungen	35
Empfindlichkeit	14	Umgebungstemperatur	35
Typische Impulsraten	14	Klimaklasse	36
Messbereich	15	Betriebshöhe	36
Ausgangskenngrößen	17	Schutzart	36
Ausgangssignal	17	Schwingungsfestigkeit	36
Fehlersignal	17	Stoßfestigkeit	36
Bürde	17	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	36
Dämpfung Ausgang	17	Prozessbedingungen	37
Hilfsenergie	18	Allgemein	37
Versorgungsspannung	18	Prozesstemperatur	37
Leistungsaufnahme	18	Prozessdruck	37
Überspannungskategorie	18	Konstruktiver Aufbau	37
Schutzklasse	18	Maße, Gewichte	37
Potenzialausgleich	18	Werkstoffe	39
Elektrischer Anschluss	18	Messbereichsmarken	39
Anschlussraum	18	Anzeige- und Bedienoberfläche	40
Anschluss 4 ... 20 mA HART	18	Elektronikeinsatz / Display	40
Klemmenbelegung	19	Fernbedienung	40
Kabeleinführungen	19	Vorortbedienung	42
Potentialausgleich	19	Zertifikate und Zulassungen	42
Überspannungsschutz (optional)	20	Funktionale Sicherheit	43
Bemessungsquerschnitt	20	Heartbeat Monitoring + Verification	43
Feldbusstecker	20	Ex-Zulassung	43
FMG50 mit RIA15	21	Externe Normen und Richtlinien	43
Verdrahtung	23	Zertifikate	43
Verdrahtungsbeispiele	23	CE-Zeichen	43
Anschlusskontrolle	28	EAC	43
Messgenauigkeit/Stabilität	28	Überfüllsicherung	43
Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit	28	Bestellinformation	43
Dynamisches Verhalten Stromausgang (HART-Elektro- nik)	28	Bestellinformation	43
Dynamisches Verhalten Digitalausgang (HART-Elektro- nik)	28	Anwendungspakete	44
Aufwärmzeit (gemäß IEC62828-4)	29	SIL-Wizard	44
Referenzbedingungen	29	Heartbeat Diagnostics	44
Messwertauflösung	29	Heartbeat Verification	45
Einfluss der Umgebungstemperatur	29	Heartbeat Monitoring	46
Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls	29		

Zubehör	46
Commubox FXA195 HART	46
Field Xpert SFX350, SFX370, SMT70	46
Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmes- sung)	47
Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG51	50
Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50	51
Prozessanzeiger RIA15	52
Memograph M RSG45	52
Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium ..	53
Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50	54

Ergänzende Dokumentation für Gammapilot

FMG50	54
Übersicht Arbeitsgebiete	54
Betriebsanleitung	54
Technische Information	55
Beschreibung der Gerätefunktionen	55
Funktionale Sicherheit	55
Klemmvorrichtung für Dichtemessung	55
Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50	55
Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50	55
Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse	55
Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50	55
Prozesstransmitter RMA42	55
Memograph M RSG45	55
VU101 Bluetooth®-Display	55
Prozessanzeiger RIA15	55

Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler,

Strahlenschutzbehälter und Modulator	55
Gammastrahler FSG60, FSG61	55
Strahlenschutzbehälter FQG60	56
Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62	56
Strahlenschutzbehälter FQG63	56
Strahlenschutzbehälter FQG64	56
Strahlenschutzbehälter FQG66	56
Gamma-Modulator FHG65	56

Hinweise zum Dokument

Verwendete Symbole

Warnhinweissymbole



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

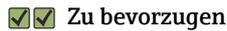
Symbole für Informationstypen



Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlungsquellen



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

Symbole in Grafiken

1, 2, 3, ...
Positionsnummern

A, B, C, ...
Ansichten

Registrierte Warenzeichen

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Apple®

Apple, das Apple Logo, iPhone und iPod touch sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc.

Android®

Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

Bluetooth®

Die *Bluetooth*®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung solcher Marken durch Endress+Hauser erfolgt unter Lizenz. Andere Marken und Handelsnamen sind die ihrer jeweiligen Eigentümer.

Arbeitsweise und Systemaufbau

Anwendungsbereich und Vorteile

Anwendungsbereich

- Füllstand-, Trennschicht-, Dichte-, Konzentration- und Grenzstandmessung
- Messung in Flüssigkeiten, Feststoffen, Suspensionen oder Schlämmen
- Einsatz bei extremen Prozessbedingungen: hoher Druck, hohe Temperatur, Korrosion, Abrasion, Viskosität, Toxizität
- Prozessbehälter aller Art: Reaktoren, Autoklaven, Separatoren, Säurebehälter, Zyklonen

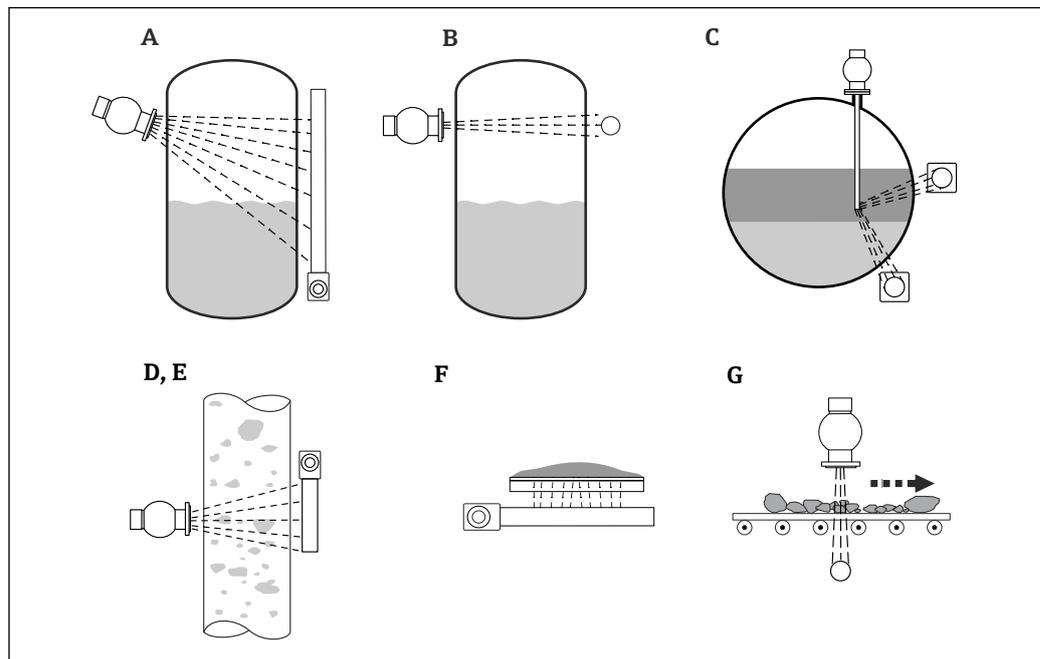
Vorteile

- Kompakttransmitter mit Zweileitertechnik
 - Schleifengespeist: keine separate Auswerteeinheit notwendig
 - Höchste Sicherheit durch eigensichere Ex-ia Speisung
- Multifunktionaler Kompakttransmitter für alle Messaufgaben: Füllstand, Trennschicht, Dichte, Konzentration und Grenzstand
- Für alle Messaufgaben SIL2 Zulassung nach IEC 61508 und SIL3 bei homogener oder diversitärer Redundanz. Permanente Prozess- und Gerätediagnostik mit hohem Diagnosedeckungsgrad.
- Heartbeat Technology:
 - Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation mit Protokoll ohne Prozessunterbrechung
 - Überwachung interner Zustandsparameter im Rahmen "vorausschauender Wartung" (in Vorbereitung)
- Optimale Anpassung an die jeweiligen Anwendungen und Messbereiche durch verschiedene Detektoren:
 - Thallium dotiertes Natriumiodid (NaI (Tl))-Kristall-Szintillator in 50 mm (2 in), 100 mm (4 in) und 200 mm (8 in) Länge
 - Standard- und Hochtemperatur PVT-Szintillatoren bis 3 m (118,1 ft) Länge
- Bluetooth® wireless-Technologie zur einfachen Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Einfache geführte Inbetriebnahme mit intuitiver Bedienoberfläche
- Einfache Wiederholungsprüfung für SIL und WHG
- Edelstahlgehäuse 316L für den Einsatz unter schwierigsten Bedingungen
- Verwendung des Gamma-Modulators FHG65 für sichere isotonunabhängige Störstrahlungsunterdrückung

Höchste Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit, selbst bei extremen Prozess- und Umgebungsbedingungen

Messprinzip

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



A001B108

- A *Kontinuierliche Füllstandsmessung*
 B *Grenzstanddetektion*
 C *Trennschichtmessung*
 D *Dichtemessung*
 E *Konzentrationsmessung (Dichtemessung mit anschließender Linearisierung)*
 F *Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien*
 G *Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)*

Kontinuierliche Füllstandsmessung

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Je höher der Füllstand steigt, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigendem Füllstand weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um den aktuellen Füllstand im Behälter zu ermitteln. Durch verschiedene Längen des Gammapilot FMG50 kann der Detektor für unterschiedlich große Meßbereiche eingesetzt werden.

Grenzstanddetektion

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Bei Grenzstanddetektion wird die vom Gammapilot FMG50 empfangene Strahlung typischerweise vollständig absorbiert, wenn der Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Detektor vollständig mit Medium gefüllt ist. In diesem Fall liegt der Füllstand des Mediums im Behälter auf der eingestellten Grenze. Der Gammapilot FMG50 zeigt den unbedeckt Zustand (kein Medium im Strahlengang) mit 0 % und den bedeckt Zustand (Strahlengang mit Medium gefüllt) mit 100 % an.

Dichtemessung

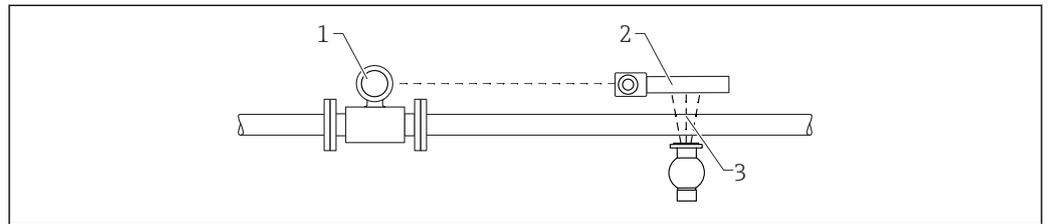
Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte in der Rohrleitung zu ermitteln. Die Einheit der Dichte kann aus einem Menü ausgewählt werden.

Dichtemessung zur Ermittlung des Massendurchflusses

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte in der Rohrleitung zu ermitteln. Die Einheit der Dichte kann aus einem Menü ausgewählt werden. Das Dichtesignal des Gammapilot FMG50 kann mit dem Signal eines Volumen-Durchflussmessgerätes, z.B. Promag 55S, kombiniert und aus diesen beiden Signalen der Massendurchfluss berechnet werden.

i Bei der Bestellung eines Promag 55S für eine Massendurchfluss-Messung sind zusätzliche Merkmale erforderlich:

- **Bestelloption:** Software-Funktion "Feststofffluss" (F-CHIP)
- **Bestelloption:** Stromeingang



A0038166

- 1 Volumendurchflussmessgerät
- 2 Gammapilot
- 3 Dichtemessung

Konzentrationsmessung

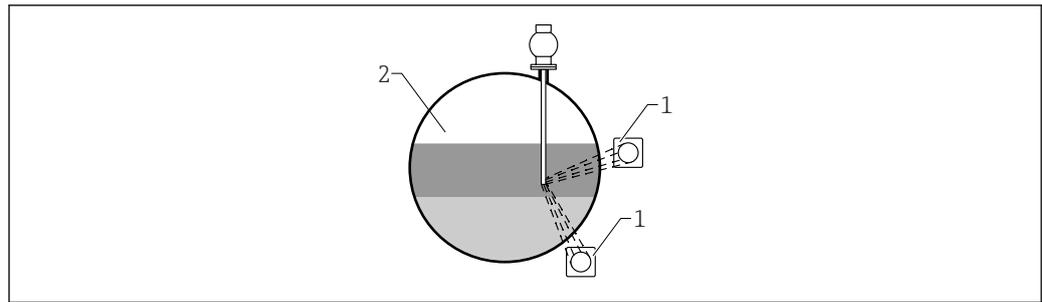
Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte im Behälter zu ermitteln. Durch eine Linearisierung kann der Mediumsdichte die entsprechende Konzentration zugeordnet werden und der Gammapilot FMG50 gibt Konzentrationswerte aus.

Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Der Gammapilot FMG50 ist an der Seite eines Messrohres oder Förderbandes angebracht. Selbststrahlendes Medium wird daran vorbei gefördert. Aufgrund der Intensität der vom selbststrahlenden Medium abgegebenen Gammastrahlung kann der Gammapilot FMG50 die Konzentration des strahlenden Anteils im Medium ermitteln.

Trennschichtmessung

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Bei Verwendung eines FQG63 Strahlenschutzbehälters kann die Gammastrahlungsquelle auch mittels eines Tauchrohrs in das Innere eines Behälters eingebracht werden. Dadurch wird ein Kontakt des Gammastrahlers mit dem Medium ausgeschlossen. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird von den Medien im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet um die aktuelle Mediumsdichte im Behälter zu ermitteln. Der Gammapilot FMG50 berechnet aus der Intensität der empfangenen Strahlung die Position der Trennschicht. Ihr Wert liegt zwischen 0 % (tiefstmögliche Position) und 100 % (höchstmögliche Position).



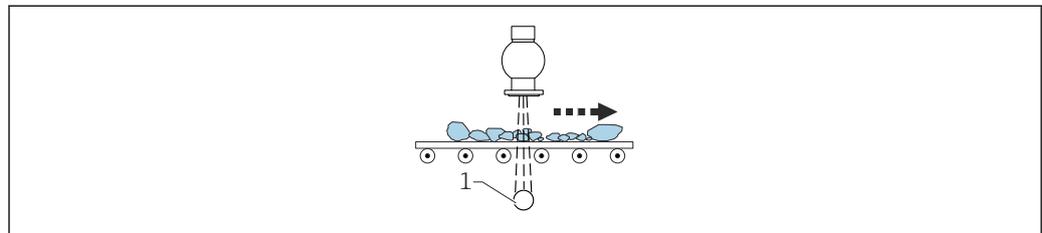
A0036167

- 1 Gammapilot (2 Stück)
- 2 Trennschichtmessung

Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot FMG50 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 FMG50

Messeinrichtung

Eine radiometrische Messeinrichtung besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:

Gammastrahlungsquelle

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.

i Alternativ können auch Gammastrahler mit anderen Zerfallskonstanten verwendet werden. Die Zerfallszeit kann zwischen 1 und 65536 Tagen definiert werden. Zerfallszeiten für andere Isotope können der Datenbank des "Decay Data Evaluation Project (DDEP)" entnommen werden, siehe:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

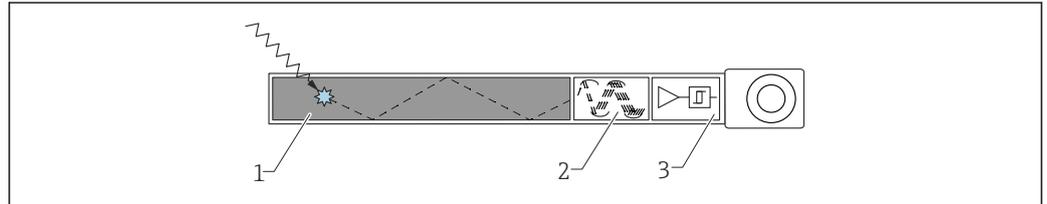
Strahlenschutzbehälter

Der Gammastrahler ist in einen Strahlenschutzbehälter eingebaut, der die Strahlung nur in einer Richtung austreten lässt und sie in alle anderen Richtungen abschirmt. Bei geschlossenem Strahlenschutzbehälter wird die Strahlung in alle Richtungen absorbiert. Während der Inbetriebnahme wird der Strahlenschutzbehälter geöffnet und die Strahlung tritt in einem definierten Winkel aus. Dadurch wird der Bereich radioaktiver Strahlung auf ein notwendiges Minimum reduziert um den aktiven Teil des Gammapilot FMG50 zu bestrahlen. Strahlenschutzbehälter sind in verschiedener Größe und mit verschiedenem Strahlenaustrittswinkel erhältlich. Die für die jeweilige Anwendung passende Variante kann man mit Hilfe des Programmes "Applicator"¹⁾ bestimmen. Für weitere Informationen zum Strahlenschutzbehälter siehe die TI00445F (FQG60), TI00435F (FQG61, FQG62), TI00446F (FQG63), TI01171F (FQG66), TI01798F (FQG74) und SD02780F (FQG64).

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

Gammapilot FMG50

Der Gammapilot FMG50 enthält einen Szintillator, einen Photomultiplier und die Auswerteelektronik. Auftreffende Gammastrahlung erzeugt im Szintillator Lichtblitze. Diese gelangen zum Photomultiplier, in dem 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-, Grenzschalter-, Dichte- oder Konzentrationssignal umgerechnet. Der Gammapilot FMG50 ist mit NaI (TI)-Kristallen oder mit PVT-Szintillatoren in verschiedenen Längen erhältlich, so dass eine optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung gewährleistet ist.



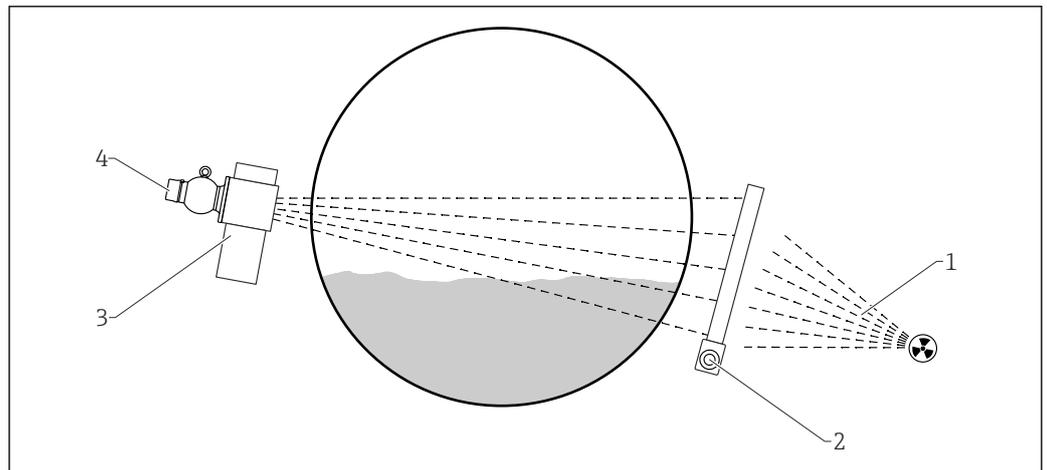
A0018244

- 1 Gammastrahlen erzeugen im Szintillator Lichtblitze (Photonen)
- 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 einem Gammapilot FMG50 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 Störstrahlung (z.B. aus zerstörungsfreien Materialprüfungen). Durch einen Frequenz-Filter kann der Gammapilot FMG50 das Nutzsignal von der Störstrahlung trennen. Auf diese Weise ist ein Weitermessen auch bei Störstrahlung möglich, was die Messsicherheit und die Anlagenverfügbarkeit deutlich erhöht. Dies ist unabhängig vom verwendeten Störstrahler-Isotop.

Für weitere Informationen siehe TI00423F



A0018245

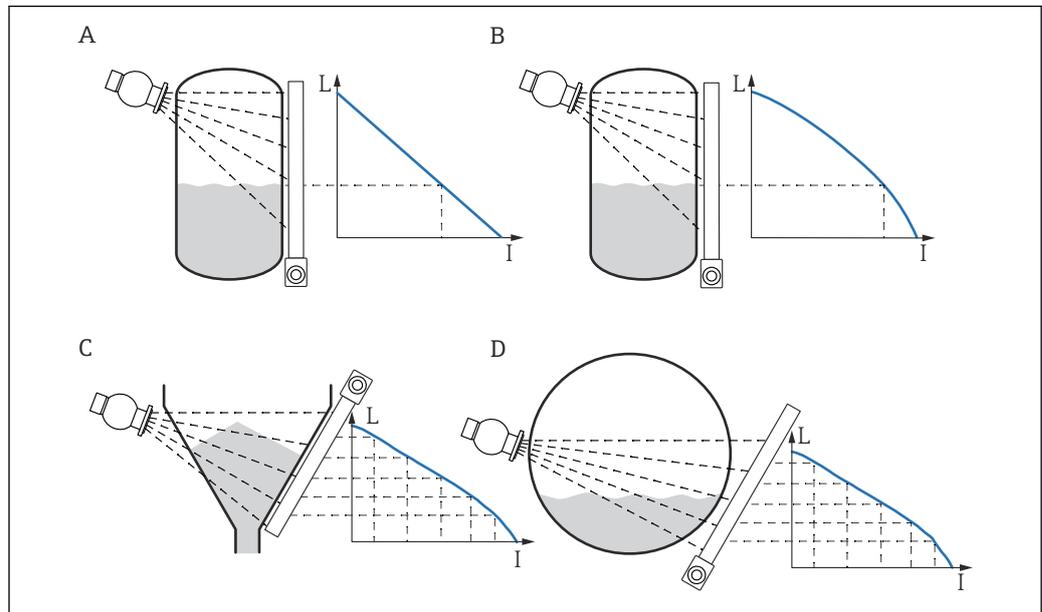
- 1 Störstrahlung
- 2 Gammapilot FMG50
- 3 Gamma-Modulator FHG65
- 4 Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62



Der Gamma-Modulator FHG65 und der Gammapilot FMG50 sind elektrisch nicht miteinander verbunden. Beim Abgleich des Gammapilot muss der Parameter "Strahlungsart" auf "moduliert" eingestellt werden.

Füllstandsmessung

Die Linearisierungsfunktion des Gerätes erlaubt die Umrechnung des Messwertes in Längen- oder Volumeneinheiten. Eine Standard-Linearisierungskurve zur Berechnung des Füllstandes in zylindrisch stehenden Behältern ist im FMG50 vorprogrammiert. Beliebige andere Linearisierungstabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden. Die Berechnung der Linearisierungskurve und der dazugehörigen Tabelle kann über das Auswahl- und Auslegprogramm "Applicator" ¹⁾ erfolgen.

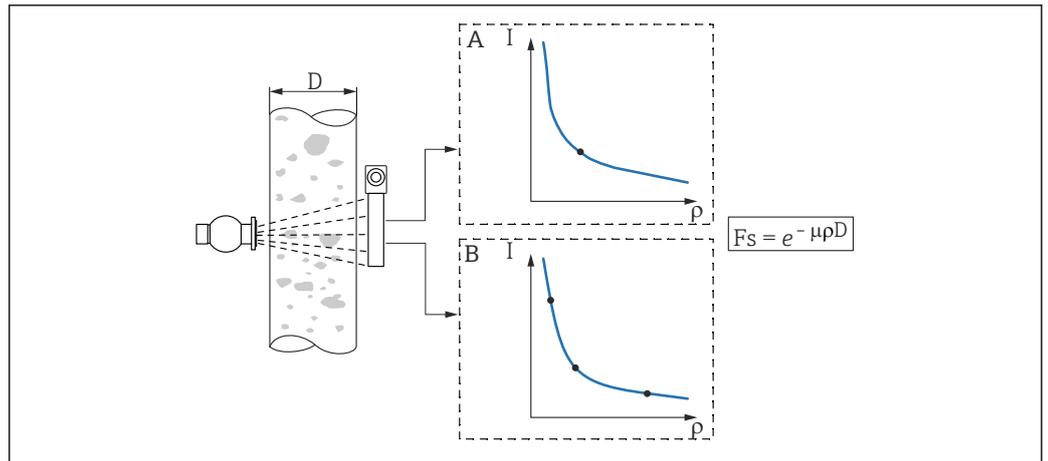


A0018246

- A Lineare Tabelle
 B Standard Tabelle
 C, D Benutzerspezifische Tabelle
 I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
 L Füllstand (%)

Dichtemessungen

Die Messwerte von bis zu vier Proben bekannter Dichte können im FMG50 gespeichert und zur Kalibrierung von Dichtemessungen verwendet werden. Daraus wird automatisch der Absorptionskoeffizient μ und damit die Linearisierungskurve berechnet. Diese Parameter werden anschließend verwendet, um aus der Impulsrate die Dichte zu berechnen. Im Fall einer Einpunkt-Kalibration wird ein Default-Wert für den Absorptionskoeffizient μ verwendet. Dieser kann manuell verändert werden. Alternativ kann mit Hilfe des Applicators ein zweiter Kalibrierpunkt (die Impulsrate im Leerrohr) berechnet werden. Der berechnete Leerabgleichwert des Applicators wird mit dem gemessenen Einpunkt-Kalibrationswert im Gerät hinterlegt und daraus der Absorptionskoeffizient μ ermittelt.

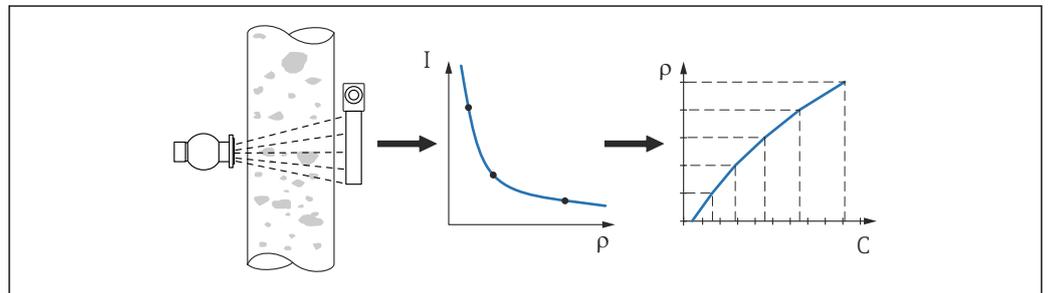


A0018248

- A Einpunkt-Kalibrierung
- B Mehrpunkt-Kalibrierung
- D Innendurchmesser des Rohres bzw. durchstrahlter Messweg
- I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
- F_s Schwächungsfaktor
- ρ Dichte
- μ Absorptionskoeffizient

Konzentrationsmessungen

Der FMG50 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 z.B. der Feststoffanteil von Flüssigkeiten gemessen werden (Volumen- oder Gewichtsprozent).



A0018249

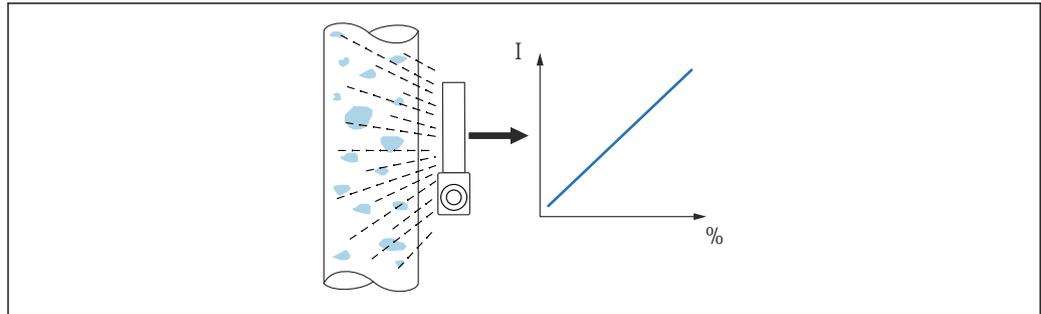
- I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
- ρ Dichte
- C Konzentration

Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Der FMG50 berechnet die Konzentration des Mediums aus der Intensität der Strahlung, die vom Medium selbst ausgestrahlt wird.



Es wird kein Strahlenschutzbehälter und Gammastrahler für die Messung benötigt

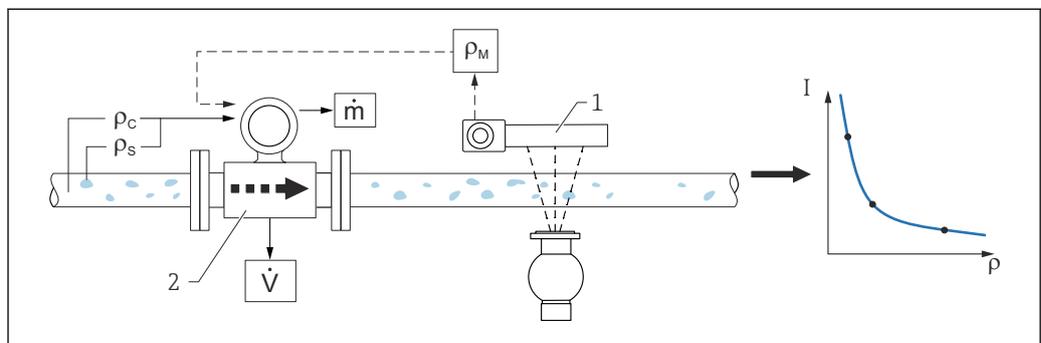


A0038876

I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
 $\%$ Messwert

Messung von Masse-Durchfluss (Flüssigkeiten)

Das vom FMG50 ermittelte Dichtesignal wird an den Promag 55S weiter gegeben. Der Promag 55S misst den Volumen-Durchfluss, in Kombination mit dem ermittelten Dichtewert kann der Promag einen Masse-Durchfluss errechnen.



A0042020

1 Masse-Durchfluss-Messung (m) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_D) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.

1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte (ρ_m) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen

2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss (V). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_D) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben

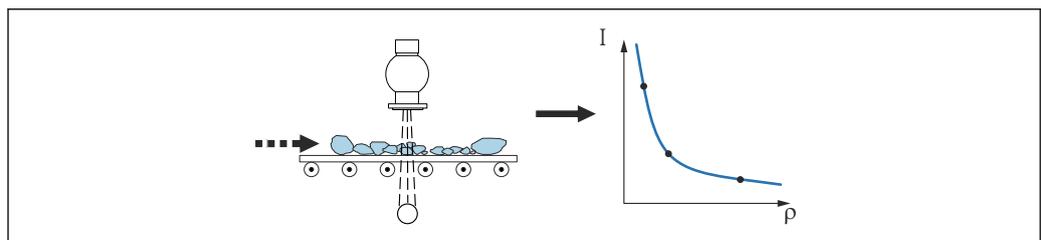
I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

ρ Dichte

Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der FMG50 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.



A0042021

I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

ρ Dichte

Allgemeine Funktionen

Zerfallskompensation

Die automatische Zerfallskompensation des FMG50 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.

Möglich sind:

- ^{60}Co
- ^{137}Cs
- keine Zerfallskompensation
- Custom:
Angabe des Zerfalls in ganzen Tagen



Für andere Elemente siehe:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

Gammagraphie-Erkennung

Der FMG50 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.



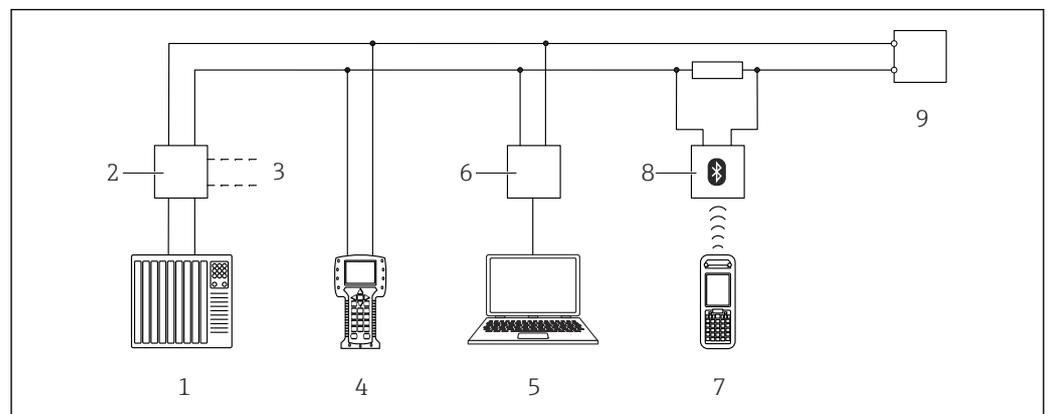
Überstrahlung: Bei Überstrahlung schaltet der FMG50 die Auswertung der Strahlung automatisch aus. Das Gerät überprüft periodisch die Strahlung. Sobald der FMG50 feststellt, dass sich die Strahlung normalisiert hat oder keine Strahlung mehr detektiert wird, nimmt er den normalen Betrieb wieder auf.



Leerrohrerkennung: siehe Betriebsanleitung

Systemintegration

Via HART-Protokoll



A0036169

2 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Computer mit Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

Bedienung über die Service-Schnittstelle

- Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- Commubox FXA291
- Computer mit Bedientool DeviceCare/FieldCare

Bedienung über HART

- Mit Field Xpert SFX350/SFX370
- Mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

Bedienung über WirelessHART

SWA70 WirelessHART-Adapter mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

Bedienung über Bluetooth LE und "SmartBlue APP"

Vorort Bedienung außerhalb des Strahlengangs



A0039186

Eingangskenngrößen

Messgröße

Der Gammapilot FMG50 misst die Impulsrate (Zahl der Impulse pro Sekunde). Diese ist proportional zur Strahlungsintensität am Detektor. Daraus berechnet der Gammapilot FMG50 den Messwert :

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

Impulsrate:
max. 60000 cnt/s

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gibt an, welche Impulsrate sich bei einer Ortsdosisleistung von 1 $\mu\text{Sv/h}$ bzw. 1 % K_2O ergibt. Sie hängt von folgenden Parametern ab:

- Szintillatortyp
- Messbereich
- verwendetes Isotop



Die Angaben sind typische Werte, die in der konkreten Einbausituation durch Streuung und Teilbestrahlung des Szintillators variieren können.

NaI (Tl)-Szintillator

Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung:

- ^{137}Cs : 675 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "inch" Messbereich
- ^{60}Co : 450 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "inch" Messbereich
- K_2O : 10 [(cnt/s)/% K_2O] pro "inch" Messbereich

PVT-Szintillator (Standard)

Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung

- ^{137}Cs : 10 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "mm" Messbereich
- ^{60}Co : 5 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "mm" Messbereich

PVT-Szintillator ((Hochtemperaturausführung)

Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung

- ^{137}Cs : 8 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "mm" Messbereich
- ^{60}Co : 4 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] pro "mm" Messbereich

Typische Impulsraten

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

Füllstandsmessung (bei leerem Behälter)

- 2500 cnt/s für ¹³⁷Cs
- 5000 cnt/s für ⁶⁰Co

Grenzstanddetektion (bei freiem Strahlengang)

- 500 cnt/s für ¹³⁷Cs
- 1000 cnt/s für ⁶⁰Co

Dichte-, Konzentrations-, Trennschicht und Massendurchflussmessungen

- 5000 cnt/s für ¹³⁷Cs
- 5000 cnt/s für ⁶⁰Co

Dichte- und Konzentrationsmessungen

- Abhängig von der Anwendung; Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (gamma.ehlp@endress.com)
- Applicator <https://www.endress.com/onlinetools>

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

Messbereich

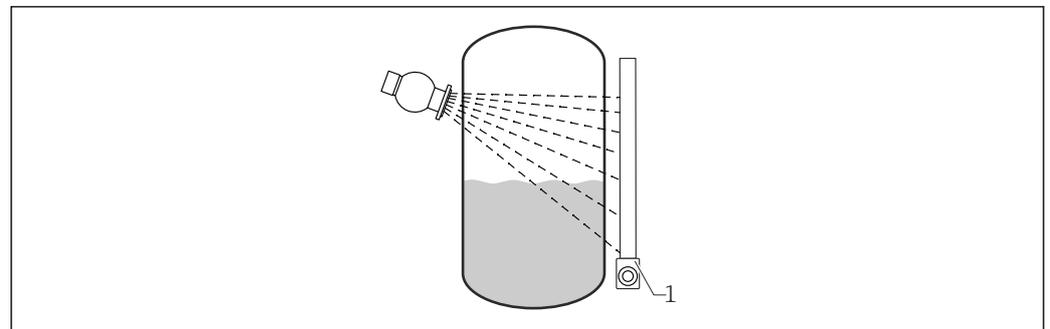
Füllstandsmessung

Bei einer Füllstandsmessung ist der Messbereich typischerweise von der Höhe des Behälters abhängig. Um den gesamten Messbereich abzudecken, wird ein Szintillator eingesetzt, der länger als der Messbereich ist.

Für Messbereiche > 4,5 m (14,76 ft) können mehrere Gammapilot FMG50 eingesetzt werden.

Zur Verrechnung der Einzel-Messwerte aller eingesetzten Gammapilot FMG50 kann ein RSG45 oder ein RMA42 verwendet werden.

 Details dazu siehe:
BA01966F



1 Gammapilot FMG50

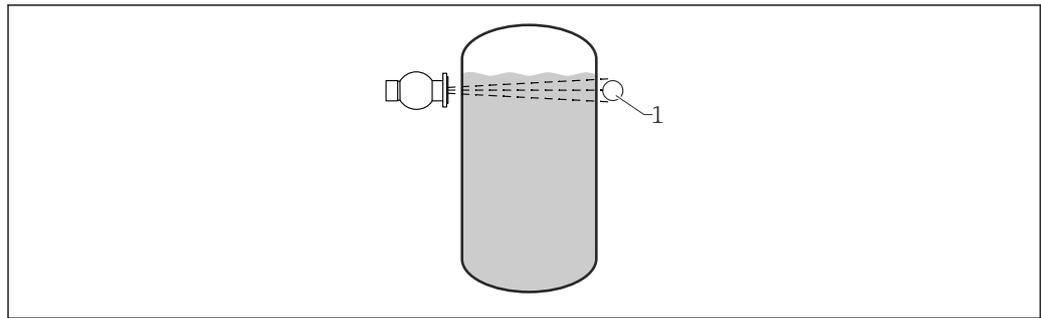
A0037672

Grenzstanddetektion

Bei einer Grenzstanddetektion ist der Messbereich nahezu punktuell.

Der Messbereich ist kleiner als der Außendurchmesser des FMG50 (< 85 mm (3,35 in))

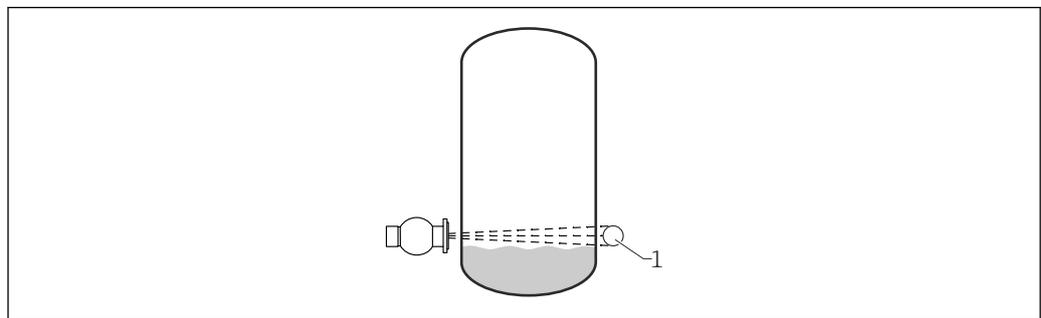
Max. Grenzstandsdetektion



A003664

1 Gammapilot FMG50

Min. Grenzstandsdetektion

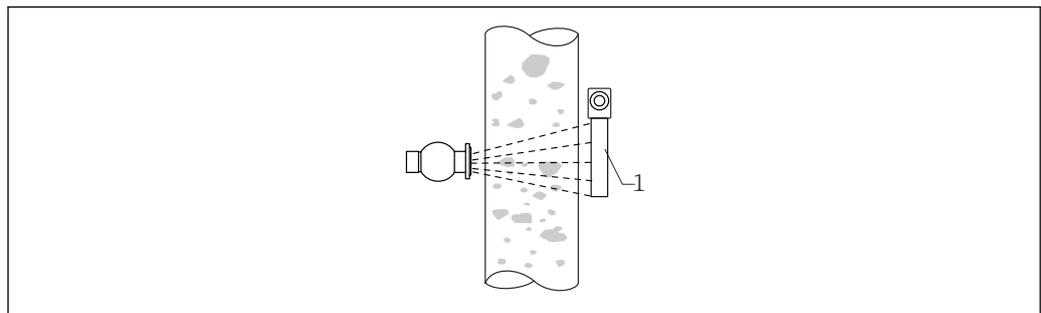


A003666

1 Gammapilot FMG50

Dichtemessung

Bei einer Dichtemessung ergibt sich der Dichtemessbereich aus der minimalen und maximalen Dichte des gemessenen Mediums.



A003665

1 Gammapilot FMG50

Trennschichtmessung (Interface-Messung)

Bei einer Trennschichtmessung wird der Messbereich durch die mögliche Position einer Trennschicht bestimmt. Dabei liegt die 0 % Position am untersten möglichen Punkt an dem die Trennschicht überwacht werden soll. Die 100 % Position liegt am höchsten Punkt.

Konzentrationsmessung mit Strahlenschutzbehälter und Gammastrahlungsquelle

Bei einer Konzentrationsmessung wird der Messbereich von der minimalen und der maximalen Konzentration des gemessenen Mediums bestimmt.

Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Bei selbststrahlendem Medium wird der Messbereich von der minimalen und der maximalen Konzentration des Mediums bestimmt.

Messung von Masse-Durchfluss

Die Messung von Masse-Durchfluss stellt für den FMG50 eine Dichtemessung dar.

Der Dichtemessbereich ergibt sich aus der minimalen und maximalen Dichte des gemessenen Mediums.

Bedingungen/Voraussetzungen für Anwendungen in sicherheitsbezogenem Betrieb

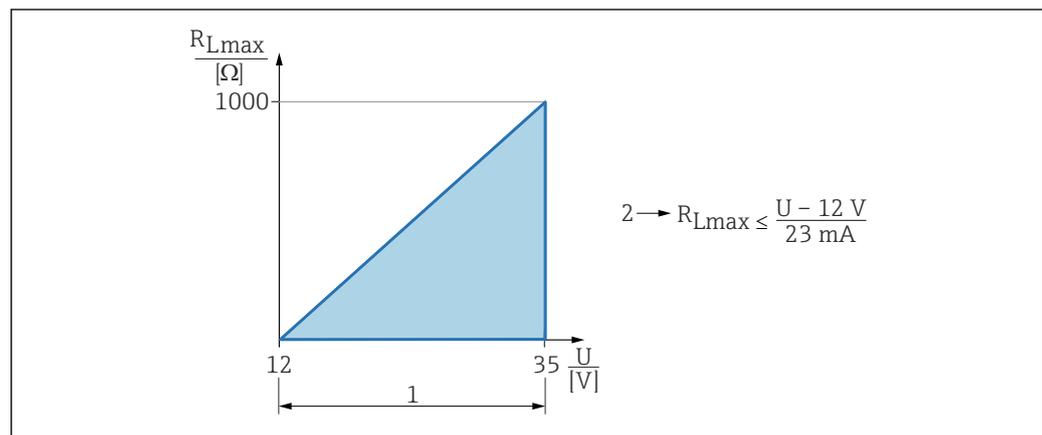
Siehe Handbuch zur funktionalen Sicherheit

Betriebsart "Slave": in dieser Betriebsart wird die gemessene Impulsrate zur Weiterverarbeitung in einer angeschlossenen Steuerung ausgegeben.

 Dieser Modus ist nicht für "funktionale Sicherheit" zulässig

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	<p>4...20mA mit HART-Protokoll</p> <p>Der Stromausgang bietet drei auswählbare Betriebsarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 4,0 ... 20,5 mA ■ NAMUR NEO43: 3,8 ... 20,5 mA ■ US mode: 3,9 ... 20,8 mA
Fehlersignal	<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Betriebes auftreten, werden folgendermaßen angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeigemodul. ■ Stromausgang: <ul style="list-style-type: none"> ■ MAX, 110 %, 22 mA ■ MIN, -10 %, 3,6 mA
Bürde	<ul style="list-style-type: none"> ■ Max. Bürde: 500 Ω ■ Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω



- 1 Spannungsversorgung 12 ... 35 V
- 2 R_{Lmax} maximaler Bürdenwiderstand
- U Versorgungsspannung

 Die Darstellung bezieht sich auf die minimal mögliche Klemmenspannung von 12 V. Wenn Bluetooth erforderlich ist, sollte die Klemmenspannung mindestens 14 V betragen. R_{Lmax} ist damit 910 Ω.

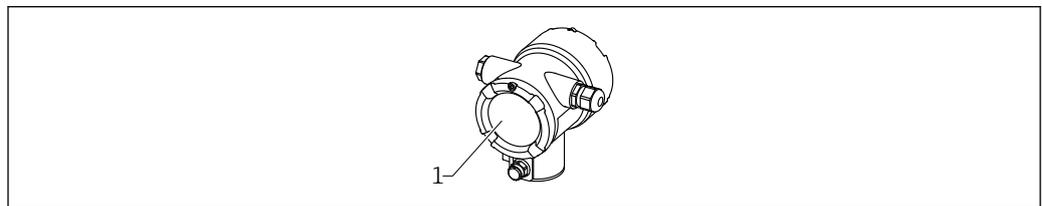
Dämpfung Ausgang	Die Dämpfung des Ausgangs (Integrationszeit) ist frei wählbar; Bereich: 0...999,9 s
-------------------------	---

Hilfsenergie

Versorgungsspannung	<p>Geschützt gegen Verpolung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht Ex: 14 ... 35 V_{DC} ■ Ex-i: 14 ... 30 V_{DC} <p>i Ab 14 V Versorgungsspannung ist eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät möglich. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays ist erst bei einer Versorgungsspannung ≥ 16 V sichergestellt. Die Messfunktion wird bereits ab 12 V Klemmenspannung sichergestellt, eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät ist dabei jedoch nicht möglich.</p> <p>i Falls die verfügbare Versorgungsspannung während des Betriebs unter die oben genannten Schwellen sinkt, wird zur Sicherstellung der Messfunktion erst die Hintergrundbeleuchtung und danach die Bluetooth-Funktion abgeschaltet. Eine Warnung dazu wird nicht angezeigt. Diese Funktionen werden nach Geräteneustart bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert.</p>
Leistungsaufnahme	Leistungsaufnahme: < 0,81 W
Überspannungskategorie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überspannungskategorie II ■ Verschmutzungsgrad II
Schutzklasse	Schutzklasse 1
Potenzialausgleich	Das Gerät muss in den örtlichen Potenzialausgleich einbezogen werden.

Elektrischer Anschluss

Anschlussraum

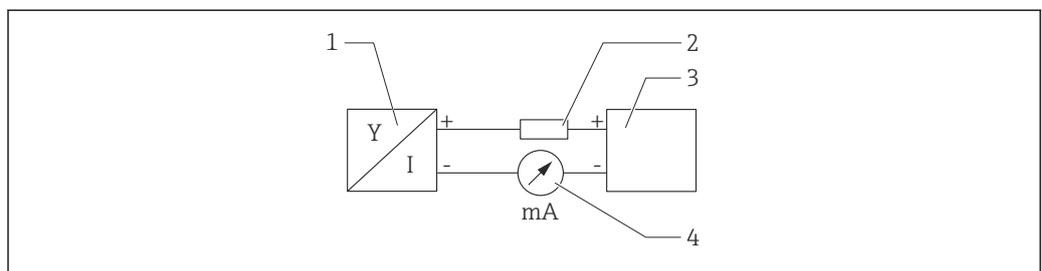


A0038877

1 Anschlussraum

Anschluss 4 ... 20 mA HART

Anschluss Gerät mit HART Kommunikation, Spannungsquelle und 4 ... 20 mA-Anzeige



A0028908

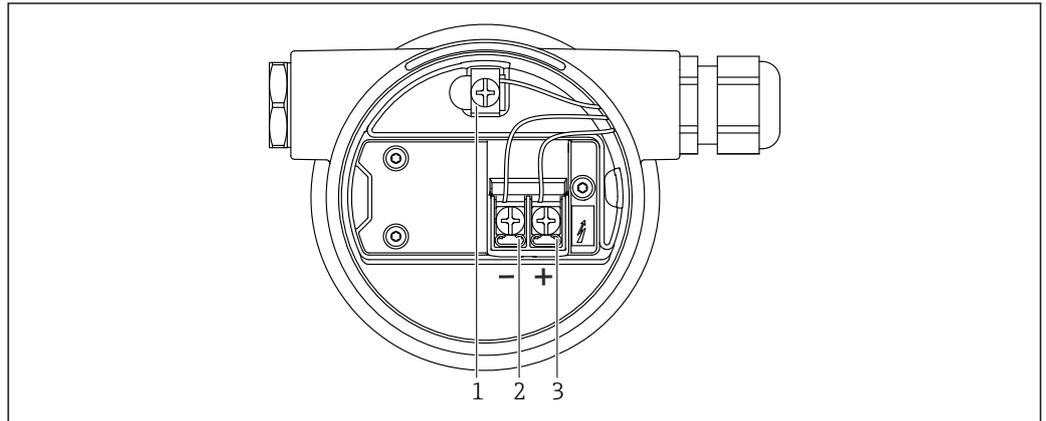
3 Blockschaltbild HART Anschluss

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 HART Widerstand
- 3 Spannungsversorgung
- 4 Multimeter oder Amperemeter

i Der HART-Kommunikationswiderstand von 250 Ω in der Signalleitung ist bei einer niederohmigen Versorgung immer erforderlich.

Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:
 Max. 6 V bei Kommunikationswiderstand 250 Ω

Klemmenbelegung

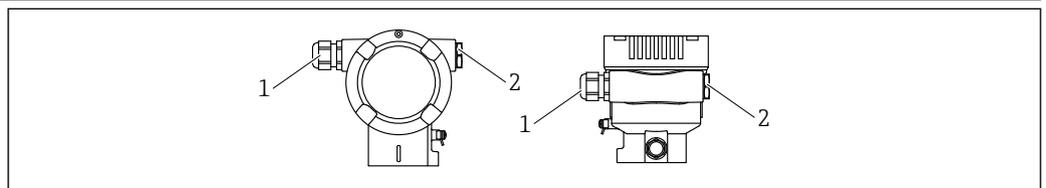


4 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum

- 1 interne Erdungsklemme (zur Erdung des Kabelschirms)
- 2 Minus-Klemme
- 3 Plus-Klemme

- Nicht Ex: Versorgungsspannung: 14 ... 35 VDC
- Ex-i: Versorgungsspannung: 14 ... 30 VDC

Kabeleinführungen



- 1 Kabeleinführung
- 2 Blindstopfen

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

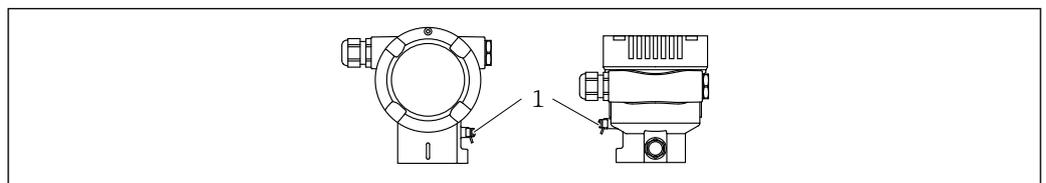
- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde G1/2, IP66/68 NEMA Type 4X/6P, mit beigelegten Adapter M20 auf G1/2
- Gewinde NPT1/2, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Stecker M12, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Stecker HAN7D, 90Grad, IP65 NEMA Type 4x

i Anschlusskabel sollten prinzipiell nach unten vom Gehäuse weggeführt werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Anschlussraum zu verhindern. Andernfalls ist eine Abtropfschleufe vorzusehen oder ein Wetterschutz zu verwenden.

i Bei Verwendung einer G1/2-Einführung ist die beigelegte Montageanleitung zu beachten.

Potentialausgleich

Vor der Verdrahtung die Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme anschließen.



- 1 Erdungsklemme für den Anschluss der Potentialausgleichsleitung

⚠ VORSICHT

- ▶ 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 mm² (14 AWG) haben.

Überspannungsschutz (optional)

Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option "NA"

- Überspannungsschutz:
 - Nennansprechgleichspannung: 600 V
 - Nennableitstoßstrom: 10 kA
- Stoßstromprüfung $\hat{i} = 20 \text{ kA}$ nach DIN EN 60079-14: 8/20 μs erfüllt
- Ableiterwechselstromprüfung $I = 10 \text{ A}$ erfüllt

HINWEIS

Gerät kann zerstört werden!

- ▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.

Bemessungsquerschnitt

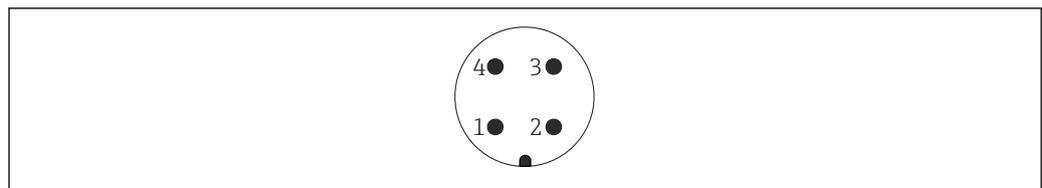
Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms: Bemessungsquerschnitt > 1 mm² (17 AWG)

Bemessungsquerschnitt von 0,5 mm² (AWG20) bis 2,5 mm² (AWG13)

Feldbusstecker

Bei Ausführungen mit Feldbusstecker muss das Gehäuse zum Anschluss nicht geöffnet werden.

Pinbelegung beim Stecker M12-A

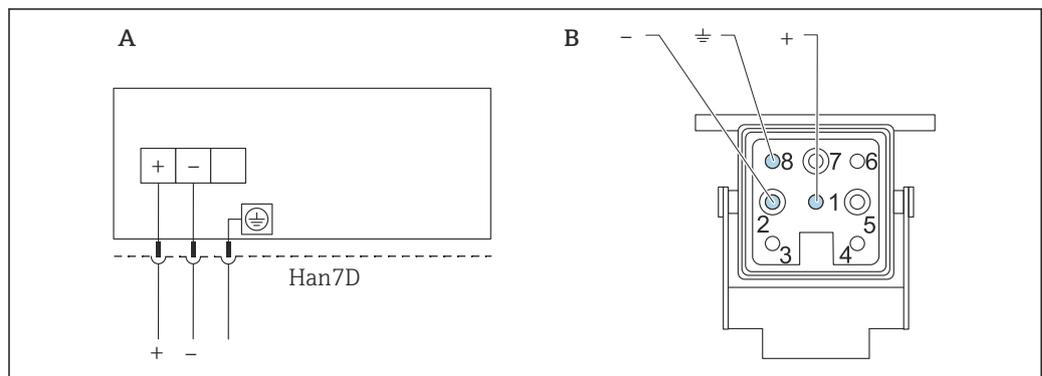


A0011175

- Pin 1: Signal +
- Pin 2: nicht belegt
- Pin 3: Signal -
- Pin 4: Erde

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

Anschluss Geräte mit Harting-Stecker Han7D



A0019990

- A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Harting-Stecker Han7D
- B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

FMG50 mit RIA15

i Die Getrennte Anzeige RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt":

- Option PE "Getrennte Anzeige RIA15, Ex-freier Bereich, Feldgehäuse Alu"
- Option PF "Getrennte Anzeige RIA15, Ex, Feldgehäuse Alu"

b Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

⚠ VORSICHT

▶ Bei der Verwendung des Gammapilot FMG50 mit der getrennten Anzeige RIA15 in explosionsgefährdeten Umgebungen sind die Sicherheitshinweise (XAs) zu beachten:

- XA01028R
- XA01464K
- XA01056K
- XA01368K
- XA01097K

Klemmenbelegung RIA15

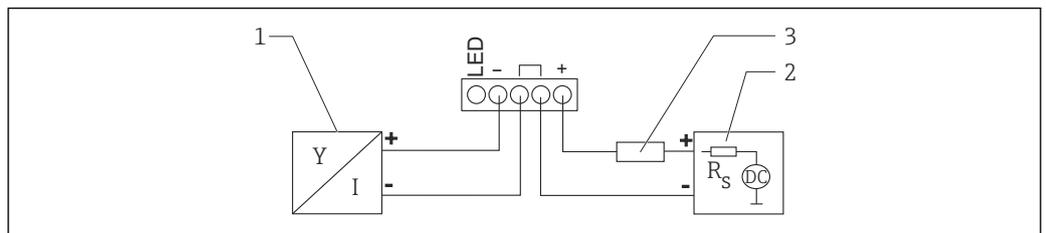
- +
positiver Anschluss Strommessung
- -
negativer Anschluss Strommessung (ohne Hintergrundbeleuchtung)
- **LED**
negativer Anschluss Strommessung (mit Hintergrundbeleuchtung)
- \perp
Funktionserdung: Anschlussklemme im Gehäuse

i Der Prozessanzeiger RIA15 ist schleifengespeist und benötigt keine externe Spannungsversorgung.

Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:

- ≤ 1 V in der Standardversion mit 4 ... 20 mA Kommunikation
- $\leq 1,9$ V mit HART Kommunikation
- zusätzlich 2,9 V bei verwendeter Display-Beleuchtung

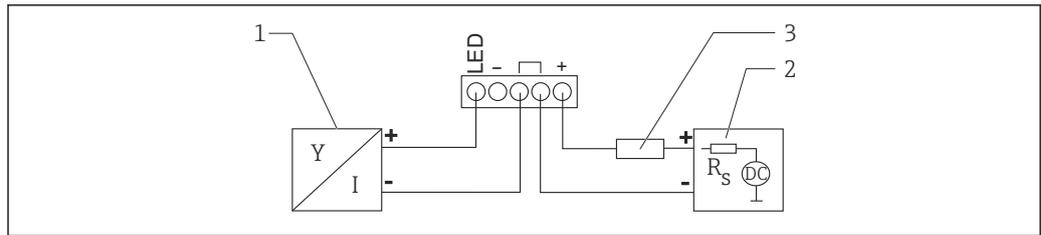
Anschluss HART Gerät und RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung



5 Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 ohne Beleuchtung

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

Anschluss HART Gerät und RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung



A0019568

6 Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 mit Beleuchtung

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

FMG50, RIA15 mit eingebautem HART Kommunikationswiderstandsmodul

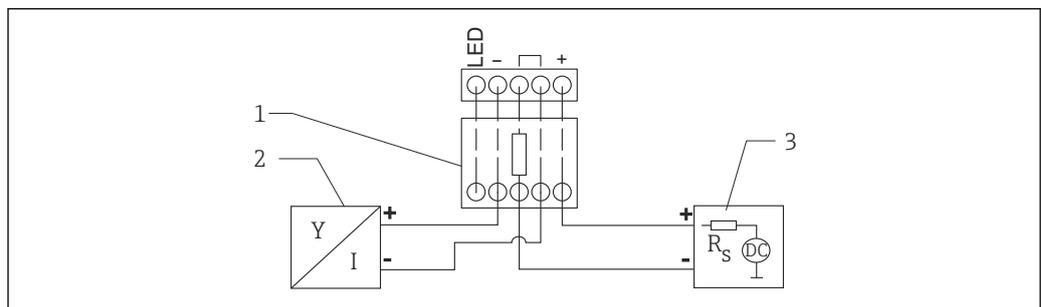
i Das HART-Kommunikationsmodul zum Einbau in das RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt":
Option PI "HART Kommunikationswiderstand für RIA15"

Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:
Max. 7 V

i Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

Anschluss HART-Kommunikationswiderstandsmodul, RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung

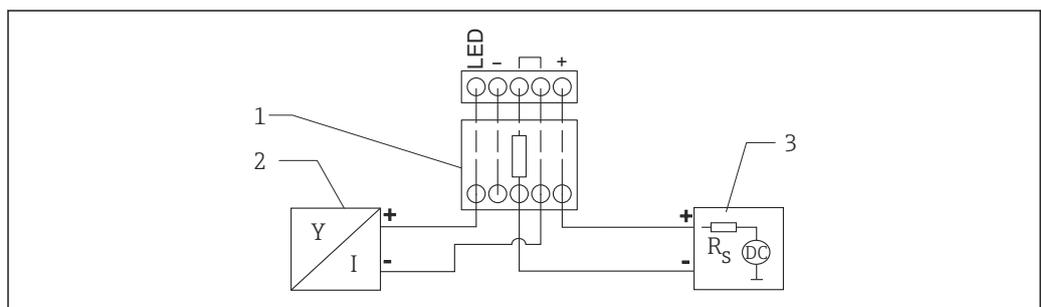


A0020839

7 Blockschaltbild HART Gerät, RIA15 ohne Beleuchtung, HART-Kommunikationswiderstandsmodul

- 1 HART-Kommunikationswiderstandsmodul
- 2 Gerät mit HART Kommunikation
- 3 Stromversorgung

Anschluss HART-Kommunikationswiderstandsmodul, RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung



A0020840

8 Blockschaltbild HART Gerät, RIA15 mit Beleuchtung, HART-Kommunikationswiderstandsmodul

- 1 HART-Kommunikationswiderstandsmodul
- 2 Gerät mit HART Kommunikation
- 3 Stromversorgung

Verdrahtung** VORSICHT****Vor dem Anschluss Folgendes beachten:**

- ▶ Beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XAs) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.
- ▶ Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Potentialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Schutzleiter an die Schutzleiterklemme anschließen.
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein.
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein.

1. Deckelsicherung lösen
2. Deckel abschrauben
3. Kabel in Kabelverschraubungen oder Kabeleinführungen einführen
4. Kabel anschließen
5. Kabelverschraubungen bzw. die Kabeleinführungen schließen, so dass sie dicht sind
6. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben
7. Deckelsicherung festziehen

**Gehäusegewinde**

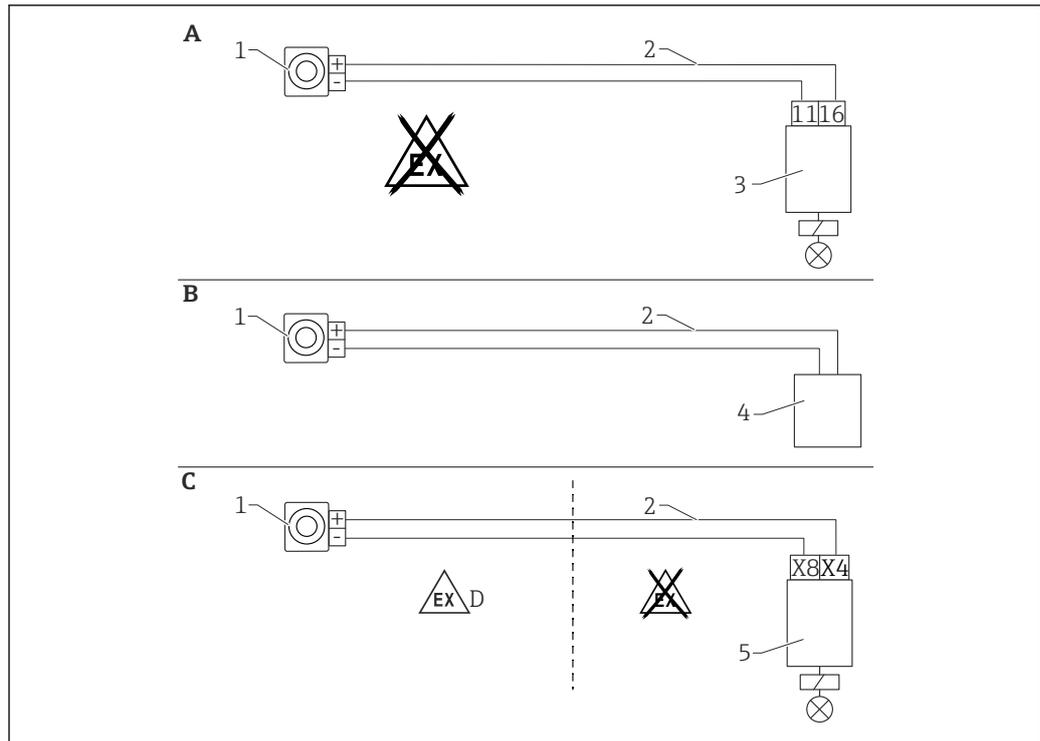
Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums können mit einem Gleitlack beschichtet sein. Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:

- ❌ **Die Gehäusegewinde nicht schmieren.**

Verdrahtungsbeispiele**Grenzstanderfassung**

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, mit WHG



A0018092

- A Verdrahtung mit dem Auswertegerät RTA421
 B Verdrahtung mit Leitsystem (Vorschriften zum Explosionsschutz beachten)
 C Verdrahtung mit dem Auswertegerät RMA42
 D Bei Installation im explosionsgefährdeten Bereich die entsprechenden Sicherheitshinweise beachten
 1 GammaPilot FMG50
 2 4...20 mA
 3 RTA421
 4 SPS (Vorschriften zum Explosionsschutz beachten)
 5 RMA42

Kaskadierungsbetrieb mit 2 FMG50

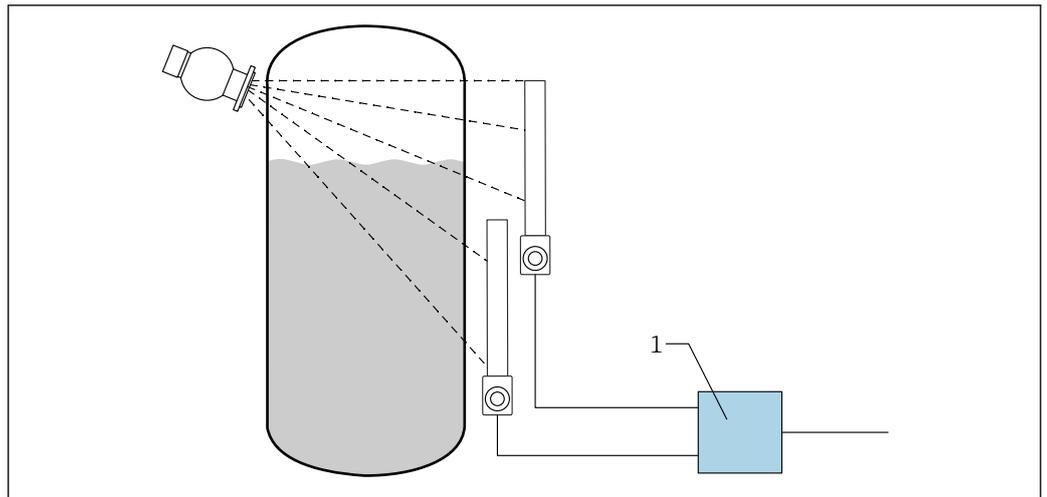
Füllstandsmessung: FMG50 mit Prozessmessumformer RMA42

Erfordernis mehrerer FMG50:

- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Prozesstransmitter RMA42 können jeweils 2 FMG50 zusammengeschaltet und versorgt werden. Die Einzelausgangsströme werden addiert, daraus ergibt sich der Gesamtausgangsstrom.

- i** Der interne HART-Widerstand des RMA42 wird für die HART-Kommunikation verwendet. Über die Frontanschlüsse des RMA42 ist die HART-Kommunikation mit dem FMG50 somit möglich.
- i** Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



9 Anschlusschema: Für zwei FMG50 an ein RMA42

1 RMA42

Beispiel-Einstellungen für Kaskadierungsbetrieb

► Einstellungen FMG50:

- ↳ Es müssen alle FMG50 der Kaskade einzeln abgeglichen werden. Zum Beispiel in der Betriebsart "Level" über Wizard "Inbetriebnahme".
Das nachfolgende Beispiel bezieht sich auf eine kaskadierte Messung mit 2 Detektoren:
Detektor 1: 800 mm Messbereich
Detektor 2: 400 mm Messbereich

1. Einstellungen RMA42 (Analogeingang 1):

- ↳ Signaltyp: Strom
Bereich: 4 ... 20 mA
Messanfang: 0 mm
Messende: 800 mm
gegebenenfalls Offset

2. Einstellungen RMA42 (Analogeingang 2):

- ↳ Signaltyp: Strom
Bereich: 4 ... 20 mA
Messanfang: 0 mm
Messende: 400 mm
gegebenenfalls Offset

3. Berechneter Wert 1:

- ↳ Berechnung: Summe
Einheit: mm
Bargraph 0: 0 m
Bargraph 100: 1,2 m
gegebenenfalls Offset

4. Analogausgang:

- ↳ Zuordnung: Berechneter Wert 1
Signaltyp: 4 ... 20 mA
Messanfang: 0 m
Messende: 1,2 m

i Nur der Stromausgang des RMA42 liefert den Füllstands-Messwert des Gesamtsystems. Keine HART-Werte der gesamten Kaskade verfügbar.

Für weitere Informationen:

b BA00287R

Kaskadierungsbetrieb mit mehr als 2 FMG50

Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

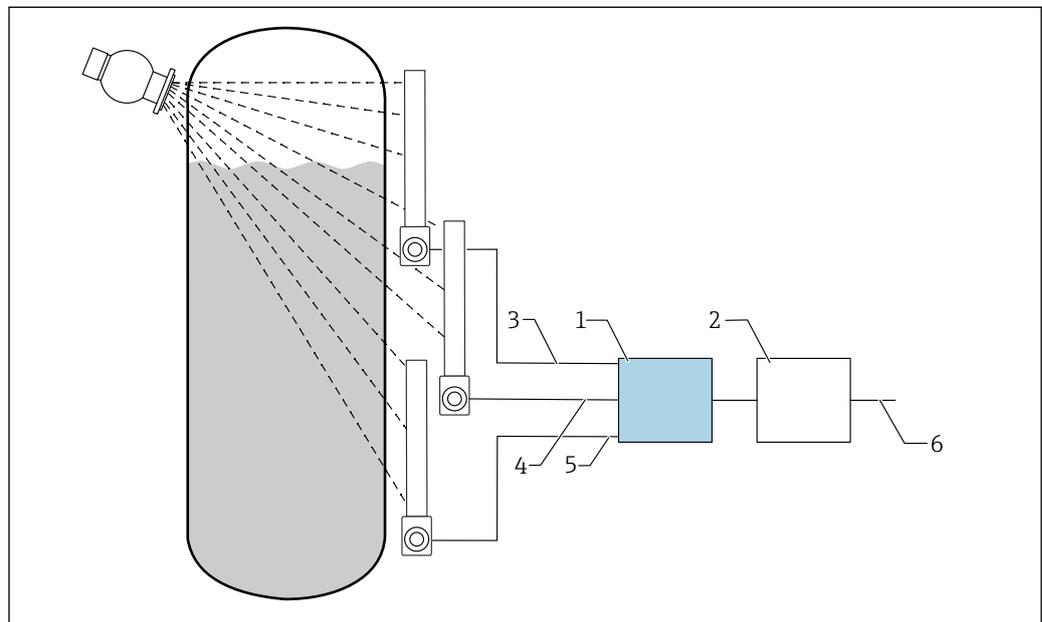
Erfordernis mehrerer FMG50:

- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Memograph M RSG45 können mehr als 2 FMG50 (bis zu 20) zusammenschalten und versorgt werden. Die Impulsraten (cnt/s) der einzelnen FMG50 werden addiert und linearisiert, daraus ergibt sich der Gesamt-Füllstand.

Um die Anwendung zu ermöglichen, müssen die Einstellungen bei jedem FMG50 durchgeführt werden. So kann der tatsächliche Füllstand im Behälter über alle erwarteten Kaskadenbereiche ermittelt werden. Während die Berechnung für alle FMG50 innerhalb der Kaskade gleich ist, variieren die Konstanten für jeden FMG50 und müssen editierbar bleiben.

- i** Die Kaskadierung benötigt mindestens 2 FMG50, die über den HART-Kanal mit dem RSG45 kommunizieren.
- i** Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



10 Anschlussschema: Für drei FMG50 (bis zu 20 FMG50) an ein RSG45

- 1 RSG45
- 2 Algorithmus: Addition der einzelnen Impulsraten ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) und anschließende Linearisierung
- 3 HART-Signal FMG50 (1), PV_1: Füllstand, SV_1: Impulsrate (cnt/s)
- 4 HART-Signal FMG50 (2), PV_2: Füllstand, SV_2: Impulsrate (cnt/s)
- 5 HART-Signal FMG50 (3), PV_3: Füllstand, SV_3: Impulsrate (cnt/s)
- 6 Gesamt-Ausgangssignal

Einstellungen

Es müssen alle FMG50 der Kaskade einzeln abgeglichen werden. Zum Beispiel über den Wizard "Inbetriebnahme"

1. Bei allen FMG50 Betriebsart "Füllstand" wählen
2. HART-Variable PV (Primary Value) als "Füllstand" konfigurieren
 - ↳ PV (Füllstand) ist für die Berechnung nicht relevant
3. HART-Variable SV (Secondary Value) als "Impulsrate" konfigurieren
 - ↳ SV (Impulsrate) ist für die Berechnung relevant
4. HART-Kanäle mit dem RSG45 verbinden

5. Linearisierungstabelle im RSG45 editieren

- ↳ Wertepaare (max.32): Impulsrate der Kaskade (Gesamt-Impulsrate) zu kaskadierter Füllstand (Gesamt-Füllstand)

 Die Impulsraten (cnt/s) aller FMG50 in der Kaskade werden im RSG45 addiert und anschließend linearisiert

Beispiel einer Linearisationstabelle

Linearisierungspunkt	Gesamt-Impulsrate cnt/s	Gesamt-Füllstand %
21	0	100
20	39	95
19	82	90
18	129	85
17	178	80
16	230	75
15	283	70
14	338	65
13	394	60
12	451	55
11	507	50
10	562	45
9	614	40
8	671	35
7	728	30
6	784	25
5	839	20
4	892	15
3	941	10
2	981	5
1	1013	0

 Wertepaare während der Inbetriebnahme ermitteln

Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42

Sicherheitshinweise beachten:

ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC für RMA42

 XA00095R

SIL-Anwendungen für Gammapilot in Verbindung mit RMA42

Der Gammapilot FMG50 erfüllt SIL2/3 nach IEC 61508, siehe:

 FY01007F

Das RMA42 erfüllt SIL2 nach IEC 61508:2010 (Edition 2.0), siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit:

 SD00025R

Anschlusskontrolle

⚠️ WARNUNG

- ▶ Das Gerät nur mit geschlossenen Deckeln betreiben

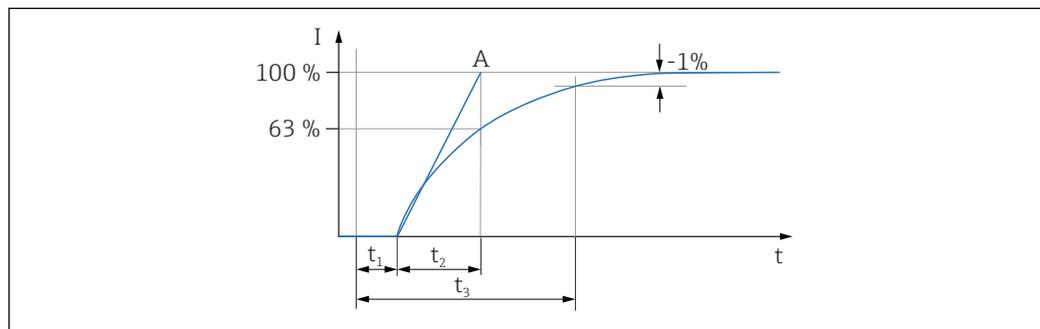
Nach der Verdrahtung des Gerätes folgende Kontrollen durchführen:

- Ist die Potentialausgleichsleitung angeschlossen?
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Sind die Kabelverschraubungen und Blindstopfen zugeschraubt?
- Sind die Feldbusstecker sicher befestigt?
- Sind die Deckel richtig zugeschraubt?

Messgenauigkeit/Stabilität

Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit

Darstellung der Totzeit, Zeitkonstante und Einschwingzeit gemäß DIN EN 61298-2



A0042012

- t_1 Totzeit
- t_2 Zeitkonstante
- t_3 Einschwingzeit
- A stabiler Endwert

Dynamisches Verhalten Stromausgang (HART-Elektronik)

- Totzeit (t_1):
 - Unmoduliert: 250 ms
 - Moduliert: 400 ms
- Zeitkonstante T63 (t_2): einstellbar 0,0 ... 999,9 s
- Einschwingzeit (t_3):
 - Unmoduliert: minimal 450 ms
 - Moduliert: minimal 20 s

Dynamisches Verhalten Digitalausgang (HART-Elektronik)

- Totzeit (t_1):
 - **Unmoduliert:**
 - Minimal: 400 ms
 - Maximal: 1 210 ms
 - **Moduliert:**
 - Minimal: 4 150 ms
 - Maximal: 4 960 ms
- Zeitkonstante T63 (t_2):
 - Minimal: 310 ms + einstellbar 0,0 ... 999,9 s
 - Maximal: 1 100 ms + einstellbar 0,0 ... 999,9 s
- Einschwingzeit (t_3):
 - Unmoduliert: minimal 600 ms
 - Moduliert: minimal 21 s

Lesezyklus

- Azyklisch: max. 3/s, typisch 1/s (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): max. 3/s, typisch 2/s

Das Gerät beherrscht die BURST MODE-Funktionalität zur zyklischen Werteübermittlung über das HART-Kommunikationsprotokoll.

Zykluszeit (Update-Zeit)

Zyklisch (Burst): min. 300 ms

Aufwärmzeit (gemäß IEC62828-4)

≤10 s

Referenzbedingungen

- Temperatur: 20 °C (68 °F), ±10 °C (±50 °F)
- Druck: 1 013 mbar (15 psi), ±20 mbar (±0,29 psi)
- Feuchte: nicht relevant
- Impulsrate: 4 000 cnt/s

Messwertauflösung

1 µA

Einfluss der Umgebungstemperatur

NaI (TI)-Kristall

- Temperaturbereich: -40 ... +50 °C (-40 ... +122 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur: ±0,1 %
- Temperaturbereich: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur: -0,1 ... +0,7 %

PVT-Szintillator (Standard)

Temperaturbereich: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur: ±0,5 %

PVT-Szintillator (Hochtemperatursausführung)

- Temperaturbereich: +5 ... +60 °C (41 ... +140 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur: ±0,5 %
- Temperaturbereich: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur: ±1,5 %

Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls

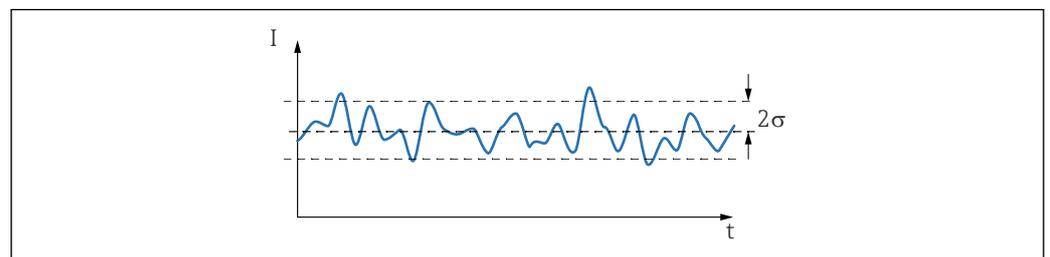
Der radioaktive Zerfall der Strahlungsquelle unterliegt statistischen Schwankungen. Deswegen schwankt auch die angezeigte Impulsrate um ihren Mittelwert. Ein Maß für die Stärke dieser Schwankungen ist die Standardabweichung σ . Für sie gilt:

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

Dabei ist:

- I die Impulsrate
- τ die (vom Anwender auswählbare) Integrationszeit (Geräteparameter: Dämpfung-Ausgang)

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 .



11 95 % aller Messwerte liegen innerhalb des 2σ -Vertrauensbereichs.

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

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

Beispiel:

- I = 1000/s
- $\tau = 10$ s

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



Generell kann die statistische Signalschwankung verringert werden, indem die Integrationszeit (Geräteparameter: Dämpfung-Ausgang) oder die Strahlungsintensität erhöht wird.

Einbaubedingungen

Allgemein

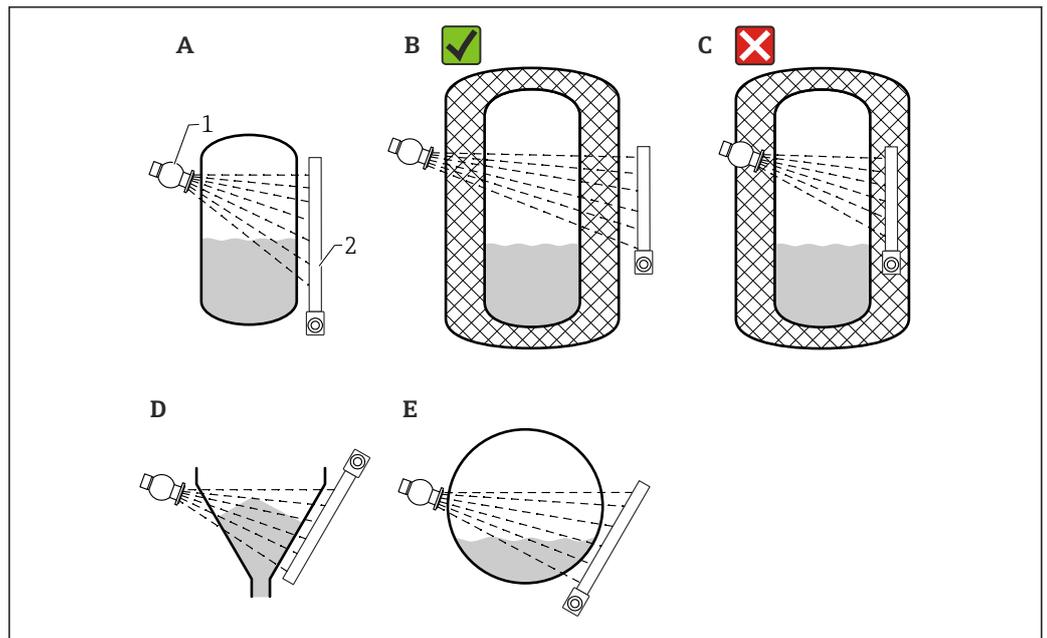
- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot FMG50 ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Geräts beachten.
 - Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot FMG50 sollten so nah wie möglich am Behälter montiert werden. Jeglicher Zugang zum Nutzstrahl muss abgeschränkt werden, um ein Hineingreifen zu verhindern.
 - Um die Lebensdauer zu verlängern, sollte der Gammapilot FMG50 vor direkter Sonneneinstrahlung oder Prozesswärme geschützt werden.
 - Merkmal 620, Option PA: "Wetterschutzhaube 316L"
 - Merkmal 620, Option PV: "Wärmeabschirmung 1200-3000 mm, PVT"
 - Merkmal 620, Option PW: "Wärmeabschirmung NaI, 200-800 mm, PVT"
 - Klemmen können optional mit dem Gerät bestellt werden
 - Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann.
-  Weitere Informationen im Bezug auf den sicherheitsbezogenen Einsatz des Gammapilot FMG50 befinden sich im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit.
-  Für Wärmeabschirmungen bei Geräten > 3 000 mm an die Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden.

Montagebedingungen für Füllstandsmessungen

Bedingungen

- Für Füllstandsmessungen wird der Gammapilot FMG50 vertikal montiert.
- Um die Montage und Inbetriebnahme zu erleichtern, kann der Gammapilot FMG50 mit einer zusätzlichen Abstützung (Bestell-Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole") konfiguriert und bestellt werden.

Beispiele



A0037715

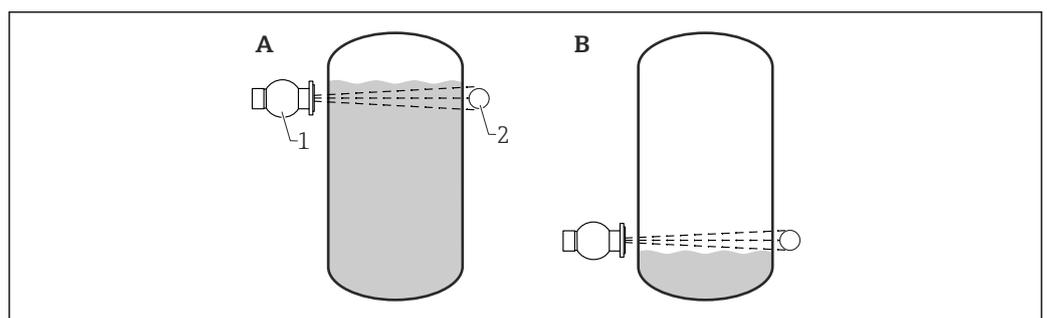
- A Senkrecht stehender Zylinder; der Gammapilot FMG50 ist senkrecht montiert, mit dem Detektorkopf wahlweise nach unten oder oben; der Gammastrahl ist auf den Messbereich ausgerichtet.
- B Richtig: Gammapilot FMG50 außerhalb der Tankisolation montiert
- C Falsch: Gammapilot FMG50 innerhalb der Tankisolation montiert
- D Konischer Behälterauslauf
- E Liegender Zylinder
- 1 Strahlenschutzbehälter
- 2 Gammapilot FMG50

Montagebedingungen für Grenzstanderfassung

Bedingungen

Für Grenzstanderfassung wird der Gammapilot FMG50 in der Regel horizontal auf der Höhe der gewünschten Füllstandsgrenze montiert.

Anordnung der Messeinrichtung



A0018075

- A Maximum-Grenzstanddetektion
- B Minimum-Grenzstanddetektion
- 1 Strahlenschutzbehälter
- 2 Gammapilot FMG50

Montagebedingungen für Dichtemessung

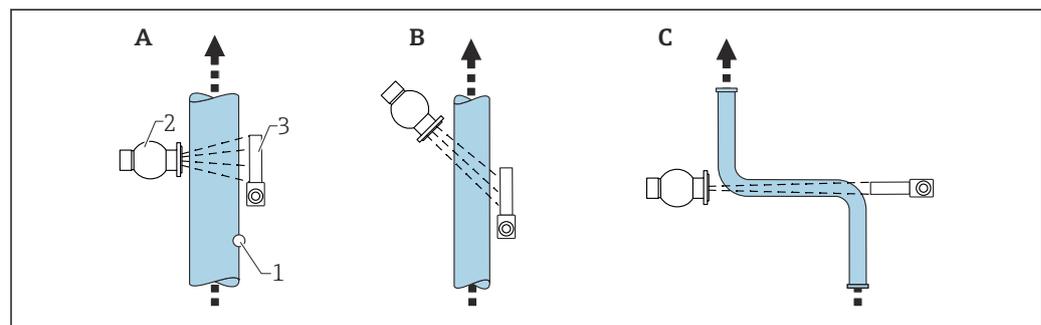
Bedingungen

- Dichtemessungen 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 FMG50 am Messrohr ist die Klemmvorrichtung von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden. Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- Der Probenentnahmepunkt (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 FMG50 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 bitte an die Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden, oder das Konfigurationsprogramm Applicator™²⁾ verwenden.



- A Senkrechte Durchstrahlung (90°)
- B Schräge Durchstrahlung (30°)
- C Messstrecke
- 1 Probenentnahme (Sample Point)
- 2 Strahlenschutzbehälter
- 3 Gammapilot FMG50

- i** ▪ 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.
- Eine Klemmvorrichtung ist als Zubehör FHG51 erhältlich
- Ein Kollimator ist für 2" NaI (TI)- verfügbar:
Merkmal 620, Option P7: "Kollimator Sensorseite". Details siehe Dokumentation SD02822F.

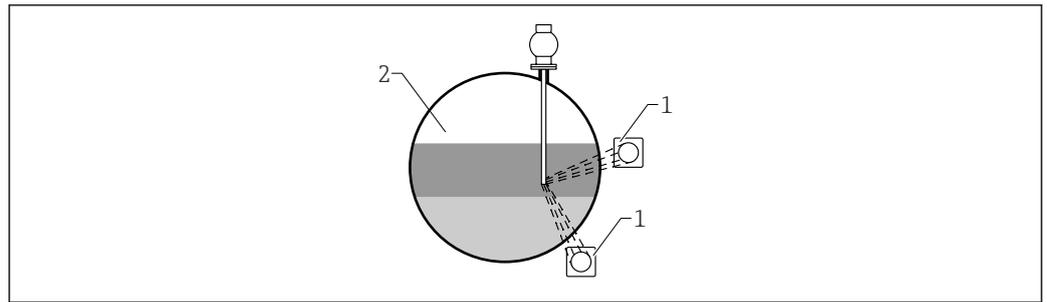
Montagebedingungen für Trennschichtmessung

Bedingungen

Für Trennschichtmessungen wird der Gammapilot FMG50 typischerweise an der oberen oder unteren Grenze des Trennschichtbereichs horizontal installiert. Beim Einbringen einer Strahlungsquelle in ein Tauchrohr sollte darauf geachtet werden, dass der Messbereich bereits mit Medium befüllt ist, um die Strahlung im Nahbereich der Quelle so gering wie möglich zu halten. Bei Verwendung einer Gammastrahlungsquelle in einem Tauchrohr, kann die Strahlung mittels eines Kollimators am Tauchrohr auf den Messbereich des Gammapilot FMG50 ausgerichtet werden.

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

Anordnung der Messeinrichtung



A0038167

- 1 Gammapilot (2 Stück)
- 2 Trennschichtmessung

Beschreibung

Das Messprinzip beruht darauf, dass der Gammastrahler eine Strahlung aussendet, die beim Durchdringen von Material und des zu messenden Mediums eine Dämpfung erfährt. Bei der radiometrischen Trennschichtmessung wird der Gammastrahler oft in ein geschlossenes Tauchrohr über eine Seilverlängerung eingeführt. Dadurch wird ein Kontakt des Gammastrahlers 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 Position der Trennschicht herleiten.

weitere Informationen:



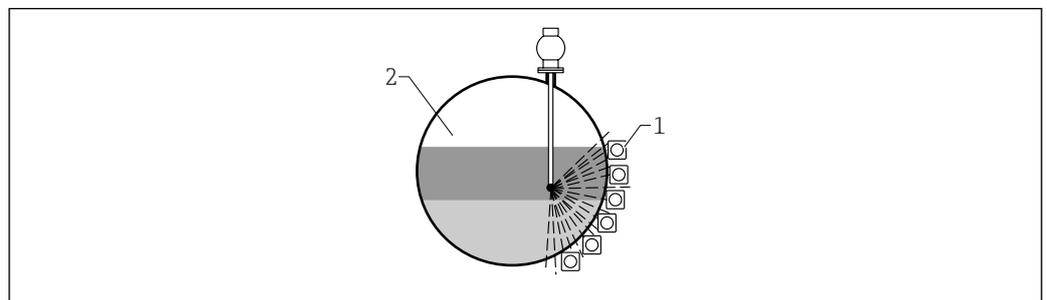
CP01205F

Montagebedingungen für Dichteprofilmessung (DPS)

Bedingungen

Für Dichteprofilmessungen werden, abhängig von der Größe des Messbereichs, Gammapiloten FMG50 in definierten Abständen horizontal installiert. Bei einer Dichteprofilmessung wird die Gammastrahlungsquelle typischerweise in einem vorzugsweise doppelwandigen Tauchrohr in den Behälter eingebracht. Beim Einbringen einer Strahlungsquelle in ein Tauchrohr sollte darauf geachtet werden, dass der Messbereich bereits mit Medium befüllt ist, um die Strahlung im Nahbereich der Quelle so gering wie möglich zu halten.

Anordnung der Messeinrichtung



A0042063

- 1 Anordnung mehrerer FMG50
- 2 Dichteprofilmessung

Beschreibung

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 FMG50 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:



Montagebedingungen für Konzentrationsmessungen

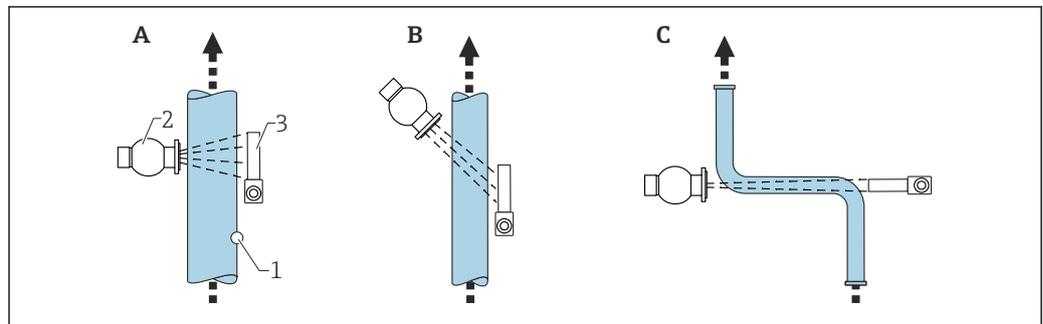
Bedingungen

- 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 FMG50 am Messrohr ist die Klemmvorrichtung FHG51 von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden.
Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- 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 FMG50 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 bitte an die Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden, oder das Konfigurationsprogramm Applicator™³⁾ verwenden.



A0018076

- A Senkrechte Durchstrahlung (90°)
- B Schräge Durchstrahlung (30°)
- C Messstrecke
- 1 Probenentnahme (Sample Point)
- 2 Strahlenschutzbehälter
- 3 Gammapilot FMG50



- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung FHG51 ist als Zubehör erhältlich

Montagebedingungen bei Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Messung der Konzentration selbststrahlender Medien in Behältern

Die Konzentration selbststrahlender Medien in Behältern kann durch eine Messung an der Behälterwand oder in einen Tauchrohr im Behälter erfolgen. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist dabei proportional zur Konzentration des strahlenden Mediums im Behälter. Es ist zu beachten, dass das Medium im Behälter die eigene Strahlung auch absorbiert. Die detektierte Strahlung wird bei

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

größeren Durchmesser nicht mehr ansteigen und es kommt zu einer Sättigung des Signals. Diese Sättigungslänge ist abhängig von der Halbwertsdicke des Materials.

Der Füllstand im Behälter muss im Bereich des Detektors konstant sein, damit die Messung nicht verfälscht wird.

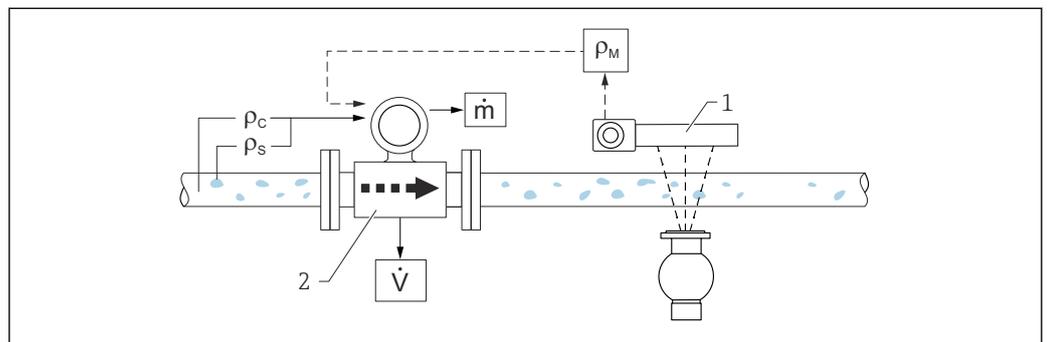
Messung von Masse-Durchfluss selbststrahlender Medien

Bei Bandwaagen und Leitungen kann die Konzentration des selbststrahlenden Mediums in der Probe gemessen werden. Hierbei wird das Gerät parallel zur Bandrichtung über- oder unterhalb des Förderband bzw. an die Leitung montiert. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist dabei proportional zur Konzentration des strahlenden Mediums im geförderten Material.

Montagebedingungen für Durchflussmessungen

Messung von Masse-Durchfluss (Flüssigkeiten)

Das vom Gammapilot FMG50 ermittelte Dichtesignal wird an den Promag 55S weiter gegeben. Der Promag 55S misst den Volumen-Durchfluss, in Kombination mit dem ermittelten Dichtewert kann der Promag einen Masse-Durchfluss errechnen.



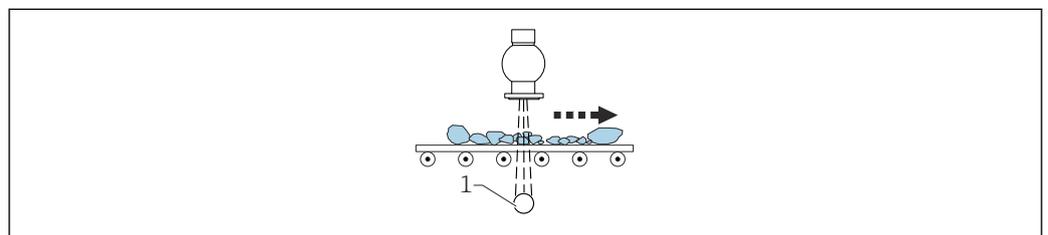
12 Masse-Durchfluss-Messung (m) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.

- 1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte (ρ_m) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen
- 2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss (V). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben

Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot FMG50 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 FMG50

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

NaI (Tl)-Kristall

Umgebungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

PVT-Szintillator (Standard)

Umgebungstemperatur: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

PVT-Szintillator (Hochtemperaturlausführung)

Umgebungstemperatur: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)



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

Lagerungstemperatur**NaI (Tl)-Kristall**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

PVT-Szintillator (Standard)

-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

PVT-Szintillator (Hochtemperaturlausführung)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)



- Das Gerät enthält eine Batterie, daher wird eine Lagerung bei Raumtemperatur und ohne direkte Sonneneinstrahlung empfohlen
- Die Batterie wird benötigt um bei nicht versorgtem Gerät die Datums- und Zeitinformationen aufrechtzuerhalten

Klimaklasse	IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD
Betriebshöhe	Bis zu 5 000 m (16 404 ft) über Meereshöhe.
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei geschlossenem Gehäuse: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP68 (bei 1,83 m unter Wasser), NEMA Type 6P ▪ IP66, NEMA Type 4X ▪ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA Type 1 <p>Bei Verwendung eines Steckers M12 gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67, NEMA Type 4X ▪ Bei geöffnetem Gehäuse und/oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1 <p> Bei M12 Stecker gilt die Schutzart IP66/67, NEMA Type4X nur unter den folgenden Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das verwendete Anschlusskabel ist eingesteckt und festgeschraubt ▪ Das verwendete Anschlusskabel ist nach mindestens IP67 NEMA Type 4X spezifiziert <p>Bei Verwendung eines Steckers HAN7D gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP65 , NEMA Type 2 ▪ Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64; Prüfung Fh; 5...2000 Hz, 1(m/s ²) ² /Hz
Stoßfestigkeit	IEC 60068-2-27; Prüfung Ea; 30 g, 18 ms, 3 Schocks/Richtung/Achse
	<p>Stoßfestigkeit bei Ausführung NaI (Tl) 8"</p> <p>IEC 60654-3; Prüfung: 40 m/s², 5 ms</p> <p> Kein Einsatz auf Schienen- oder Strassenfahrzeugen</p> <p> Stöße und Vibrationen vermeiden</p>
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung⁴⁾ ersichtlich.</p> <p>Maximale Messabweichung während EMV-Prüfungen: < 0,5 % der Spanne.</p>

4) Steht zum Download bereit auf www.de.endress.com.

Prozessbedingungen

Allgemein

- Im Allgemeinen hängt das Messprinzip nicht von den Prozessbedingungen ab
- Selbststrahlende Medien berücksichtigen
Bei selbststrahlenden Medien ist der Gamma-Modulator FHG65 zu verwenden. Dies gilt nicht für Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien.

Prozesstemperatur

Bei hohen Prozesstemperaturen auf ausreichende Isolierung zwischen Prozessbehälter und Detektor achten (siehe -> "Umgebungstemperatur"). Bei Bedarf die optional verfügbare Wärmeabschirmung verwenden.

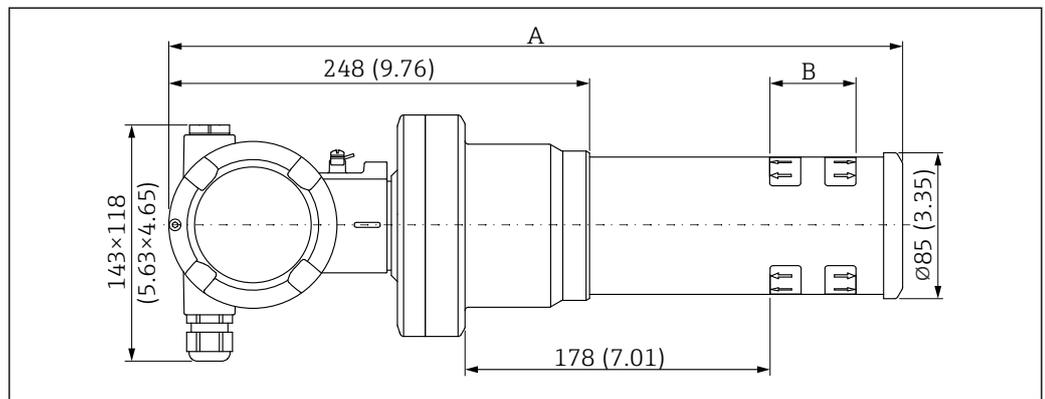
Prozessdruck

Bei der Berechnung der benötigten Aktivität und beim Abgleich den Druckeinfluss auf die Gasphase berücksichtigen.

Konstruktiver Aufbau

Maße, Gewichte

Gammapilot FMG50



A0055680

- **Ausführung NaI (TI) 2" :**
 - Gesamtlänge A: 430 mm (16,93 in)
 - Gesamtgewicht: 11,60 kg (25,57 lb)
 - Messbereichslänge B: 51 mm (2 in)
- **Ausführung NaI (TI) 4" :**
 - Gesamtlänge A: 480 mm (18,90 in)
 - Gesamtgewicht: 12,19 kg (26,87 lb)
 - Messbereichslänge B: 102 mm (4 in)
- **Ausführung NaI (TI) 8" :**
 - Gesamtlänge A: 590 mm (23,23 in)
 - Gesamtgewicht: 13,00 kg (28,63 lb)
 - Messbereichslänge B: 204 mm (8 in)
- **Ausführung PVT 50 :**
 - Gesamtlänge A: 430 mm (16,93 in)
 - Gesamtgewicht: 11,20 kg (24,69 lb)
 - Messbereichslänge B: 50 mm (1,96 in)
- **Ausführung PVT 100 :**
 - Gesamtlänge A: 480 mm (18,90 in)
 - Gesamtgewicht: 11,50 kg (25,35 lb)
 - Messbereichslänge B: 100 mm (3,94 in)
- **Ausführung PVT 200 :**
 - Gesamtlänge A: 590 mm (23,23 in)
 - Gesamtgewicht: 12,10 kg (26,68 lb)
 - Messbereichslänge B: 200 mm (8 in)

- **Ausführung PVT 400 :**
 - Gesamtlänge A: 790 mm (31,10 in)
 - Gesamtgewicht: 13,26 kg (29,23 lb)
 - Messbereichslänge B: 400 mm (16 in)
- **Ausführung PVT 800 :**
 - Gesamtlänge A: 1 190 mm (46,85 in)
 - Gesamtgewicht: 15,54 kg (34,26 lb)
 - Messbereichslänge B: 800 mm (32 in)
- **Ausführung PVT 1200 :**
 - Gesamtlänge A: 1 590 mm (62,60 in)
 - Gesamtgewicht: 17,94 kg (39,55 lb)
 - Messbereichslänge B: 1 200 mm (47 in)
- **Ausführung PVT 1600 :**
 - Gesamtlänge A: 1 990 mm (78,35 in)
 - Gesamtgewicht: 20,14 kg (44,40 lb)
 - Messbereichslänge B: 1 600 mm (63 in)
- **Ausführung PVT 2000 :**
 - Gesamtlänge A: 2 390 mm (94,09 in)
 - Gesamtgewicht: 22,44 kg (49,47 lb)
 - Messbereichslänge B: 2 000 mm (79 in)
- **Ausführung PVT 2400 :**
 - Gesamtlänge A: 2 790 mm (109,84 in)
 - Gesamtgewicht: 24,74 kg (54,54 lb)
 - Messbereichslänge B: 2 400 mm (94 in)
- **Ausführung PVT 3000 :**
 - Gesamtlänge A: 3 390 mm (133,46 in)
 - Gesamtgewicht: 28,14 kg (62,04 lb)
 - Messbereichslänge B: 3 000 mm (118 in)
- **Ausführung PVT 3500 :**
 - Gesamtlänge A: 3 890 mm (153,15 in)
 - Gesamtgewicht: 30,91 kg (68,14 lb)
 - Messbereichslänge B: 3 500 mm (137,8 in)
- **Ausführung PVT 4000 :**
 - Gesamtlänge A: 4 390 mm (172,83 in)
 - Gesamtgewicht: 33,76 kg (74,42 lb)
 - Messbereichslänge B: 4 000 mm (157,48 in)
- **Ausführung PVT 4500 :**
 - Gesamtlänge A: 4 890 mm (192,52 in)
 - Gesamtgewicht: 36,61 kg (80,71 lb)
 - Messbereichslänge B: 4 500 mm (177,17 in)



Die Gewichtsangaben gelten für die Edelstahlgehäuse-Ausführungen. Die Aluminiumgehäuse-Ausführungen sind jeweils um 2,5 kg (5,51 lb) leichter.

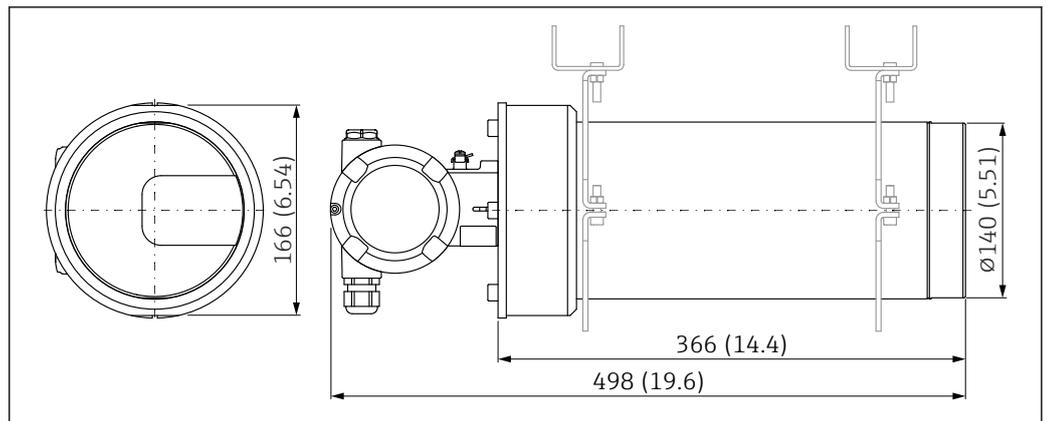


Das Zusatzgewicht für Kleinteile beträgt: 1 kg (2,20 lb)



Bei Verwendung eines Kollimators Dokumentation SD02822F beachten.

Gammapilot FMG50 mit Kollimator



A0045933

13 Ausführung NaI (Tl) 2" mit Kollimator Sensorseite

Ausführung NaI (Tl) 2" mit Kollimator Sensorseite:

- Gesamtlänge: 498 mm (19,6 in)
- Gewicht des Kollimators (ohne FMG50 und ohne Anbauteile): 25,5 kg (56,2 lb)

 Das Zusatzgewicht für Kleinteile beträgt: 1 kg (2,20 lb)

Werkstoffe

Der Gammapilot FMG50 ist in zwei Gehäuse-Ausführungen verfügbar.

FMG50 mit Edelstahlgehäuse (HS27)

Produktstruktur, Merkmal 040 "Gehäuse, Material":

Option K: 316L

FMG50 mit Aluminiumgehäuse (HA27)

Produktstruktur, Merkmal 040 "Gehäuse, Material":

Option J: Aluminium

Sensorgehäuse

- Sensorgehäuse: 316L
- Dichtung Sensorgehäuse: EPDM

Geräte mit NaI (Tl)-Szintillator

Produktstruktur, Merkmal 090 "Sensorlänge, Material":

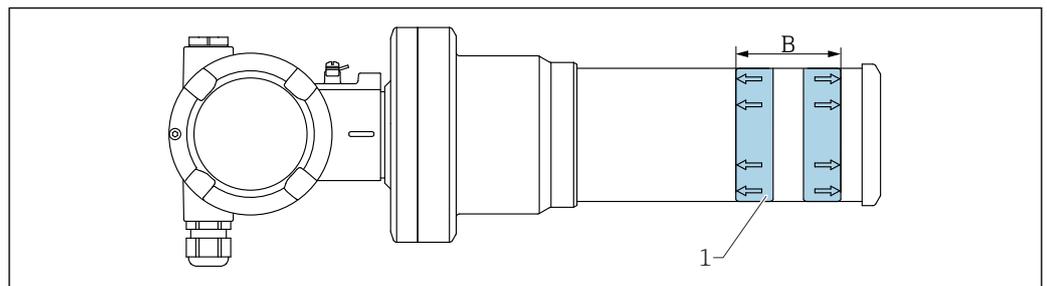
Option A, B, C

Dieses Gerät enthält mehr als 0,1 % Natriumiodid mit der CAS-Nr. 7681-82-5

Messbereichsmarken

Die Messbereichsmarken befinden sich auf dem Detektorrohr.

Sie kennzeichnen Lage und Länge des Messbereichs (empfindlicher Bereich).



A0055681

1 Messbereichsmarken

B Messbereich

Anzeige- und Bedienoberfläche

Elektronikeinsatz / Display

Der Elektronikeinsatz hat zwei Drucktasten. Über die Drucktasten ist eine einfache Kalibration für Füllstand und Grenzstand möglich.

Fernbedienung

Bedienung mit FieldCare, DeviceCare

FieldCare und DeviceCare sind 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, parametrieren werden. Hard- und Softwareanforderungen sind im Internet verfügbar: www.de.endress.com -> Suche: FieldCare -> FieldCare -> Technische Daten.

FieldCare und DeviceCare unterstützen 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
- Commubox FXA291 über Service-Schnittstelle

Bedienung über CDI Schnittstelle

Commubox FXA291

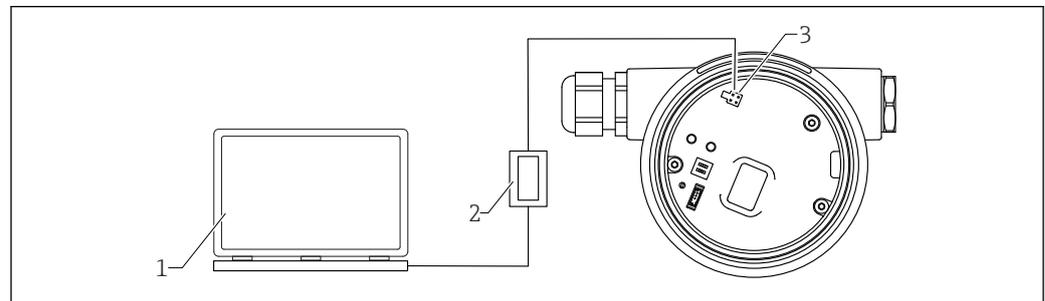
Bestellnummer: 51516983

Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.



TI00405C

DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

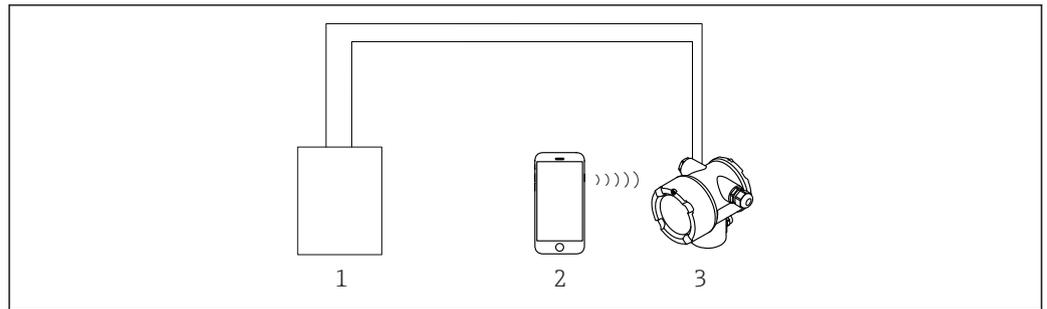


A0038834

14 DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

- 1 Computer mit Bedientool DeviceCare/FieldCare
- 2 Commubox FXA291
- 3 Service-Schnittstelle (CDI) des Gerätes (= Endress+Hauser Common Data Interface)

Via Bluetooth® wireless technology (optional)



A0038833

15 Bedienung über SmartBlue (App)

- 1 Messumformerspeisegerät
- 2 Smartphone / Tablet mit SmartBlue (App)
- 3 Messumformer mit Bluetooth-Modul

SmartBlue-App

1. QR-Code abschnappen oder im Suchfeld des jeweiligen App-Stores "SmartBlue" eingeben.



A0039186

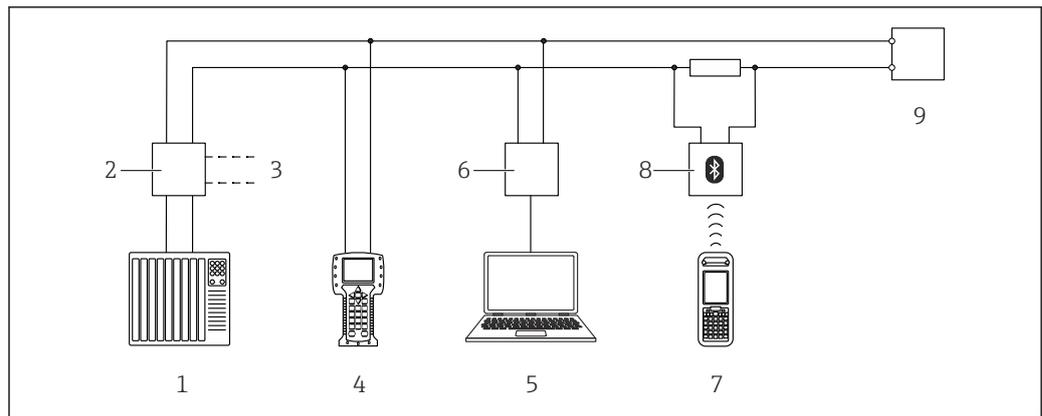
16 Download Link

2. SmartBlue starten.
3. Gerät aus angezeigter Live-Liste auswählen.
4. Anmeldeinformationen eingeben (Log-in):
 - ↳ Benutzernamen: admin
 - ↳ Passwort: Seriennummer des Geräts oder ID-Nummer vom Bluetooth-Display
5. Für weitere Informationen Symbole berühren.

Inbetriebnahme siehe Kapitel "Inbetriebnahme über Wizard"

-  Nach der ersten Anmeldung Passwort ändern!
-  Bluetooth ist nicht in allen Märkten verfügbar.
Bitte die gelisteten Funkzulassungen in der Dokumentation SD02402F beachten oder die Endress+Hauser-Vertriebsorganisation kontaktieren.

Via HART-Protokoll



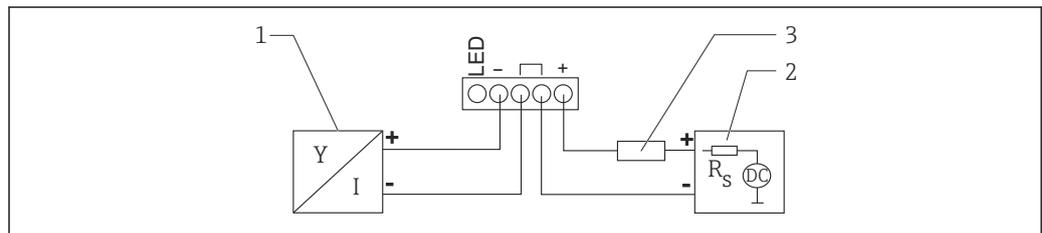
A0036169

17 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Computer mit Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

Vorortbedienung

Bedienung mit RIA15



A0019567

18 Blockschaltbild FMG50, mit Prozessanzeiger RIA15

- 1 GammaPilot FMG50
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

i Mit dem Anzeiger RIA15 kann der GammaPilot FMG50 für die Grundeinstellungen konfiguriert werden

Für Einzelheiten siehe

i TI01043K

i BA01170K

Zertifikate und Zulassungen

i Verfügbarkeit der Zulassungen und Zertifikate sind tagesaktuell über den Produktkonfigurator abrufbar.

Funktionale Sicherheit	SIL 2/3 gemäß IEC 61508 siehe: "Handbuch zur funktionalen Sicherheit"  FY01007F
Heartbeat Monitoring + Verification	Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifikation von Messgeräten in der Anwendung. Sonderdokumentation "Heartbeat Monitoring + Verification"  SD02414F
Ex-Zulassung	Die erhältlichen Ex-Zertifikate sind in den Bestellinformationen aufgeführt. Die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA) und Control Drawings (ZD) sind zu beachten. Ex-geschützte Smartphones und Tablets Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur mobile Endgeräte mit Ex- Zulassung verwendet werden.
Externe Normen und Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	Die Zertifikate sind über den Produktkonfigurator verfügbar: www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder -> Produkt wählen -> Konfiguration
CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
EAC	Zulassung für EAC
Überfüllsicherung	WHG für Grenzstanderfassung

Bestellinformation

Bestellinformation	Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Produktkonfigurator: www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder -> Produkt wählen -> Konfiguration ▪ Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide  Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
---------------------------	---

Anwendungspakete

Detaillierte Beschreibung



SD02414F

SIL-Wizard

Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 590 "weitere Zulassung":
LA: SIL

Funktion

- Wizard für die Wiederholungsprüfung, die bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist:
SIL (IEC61508/IEC61511)
- Die Durchführung der Wiederholungsprüfung setzt ein SIL-verriegeltes Gerät voraus.
- Der Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

Heartbeat Diagnostics

Verfügbarkeit

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

Funktion

- Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts.
- Ausgabe von Diagnosemeldungen an
 - die Vor-Ort-Anzeige.
 - ein Asset Management-System (z.B. FieldCare/DeviceCare).
 - ein Automatisierungssystem (z.B. SPS).

Vorteile

- Information über den Gerätezustand stehen zeitnah zur Verfügung und werden rechtzeitig verarbeitet.
- Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.

Heartbeat Verification

Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation.
- Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: **Bestanden** oder **Nicht bestanden**.
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifikationsberichts dokumentiert.
- Der automatisch generierte Bericht unterstützt die Nachweispflicht bei internen und externe Regularien, Gesetzen und Normen.
- Die Verifikation ist ohne Prozessunterbrechung möglich.

Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM⁵⁾ stößt die Verifikation im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifikationsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- **Heartbeat Verification** kann andere Wartungsarbeiten (z.B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.

5) DTM: Device Type Manager; steuert die Gerätebedienung über DeviceCare, FieldCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem.

Heartbeat Monitoring**Verfügbarkeit**

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

Funktion

Zusätzlich zu den Verifikationsparametern werden die zugehörigen Parameterwerte protokolliert.

Vorteile

- Unterstützung der Planung von Wartungsarbeiten und damit Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit.
- Überprüfung der prozentualen Messabweichungen (Standard Abweichung und Stabilität) bei Dichtemessungen zur Anpassung der Meßgenauigkeit.

Zubehör**Commubox FXA195 HART**

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



TI00404F

**Field Xpert SFX350, SFX370,
SMT70**

Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernbedienung und Messwertabfrage von HART- Geräten. Für Einzelheiten siehe



BA01202S

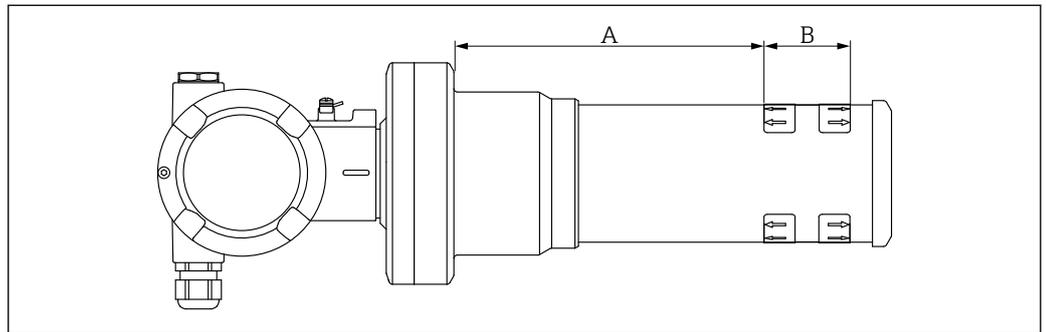


TI01114S

Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmessung)

Montage der Haltekonsole

Das Hilfsmaß A wird verwendet, um den Montageort der Haltekonsole in Abhängigkeit des Messbereichs festzulegen.



A0040283

19 A definiert den Abstand zwischen dem Geräteflansch und dem Anfang des Messbereichs. Der Abstand A ist abhängig vom Material des Szintillators (PVT oder NaI).

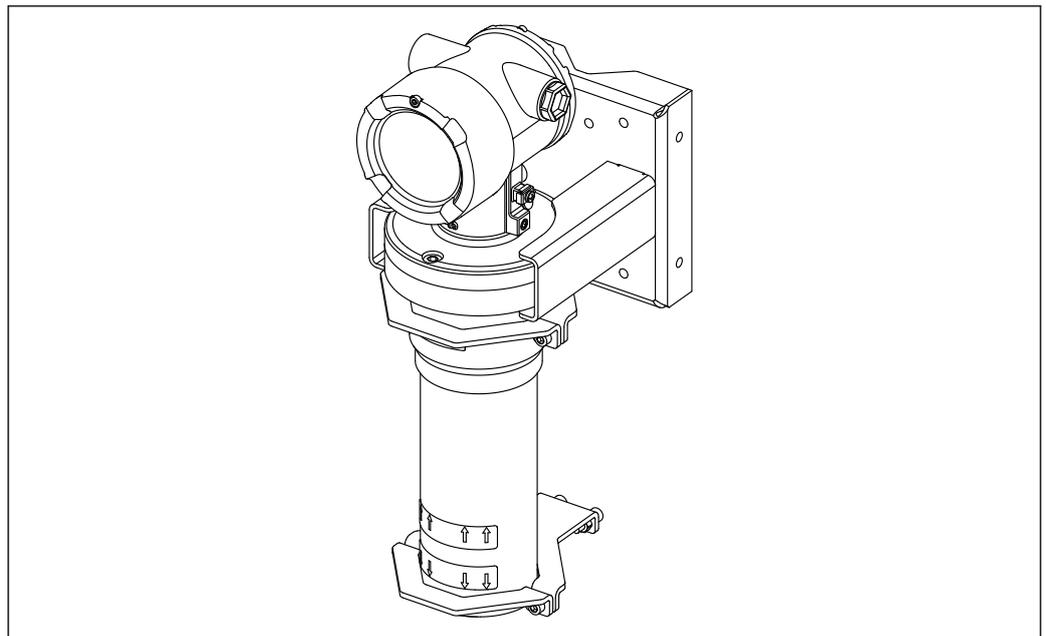
A: PVT, Abstand : 172 mm (6,77 in)

A: NaI, Abstand : 180 mm (7,09 in)

B: Lage und Länge des Messbereichs

Montagehinweise

i Abstand zwischen den Montageklemmen so groß wie möglich halten

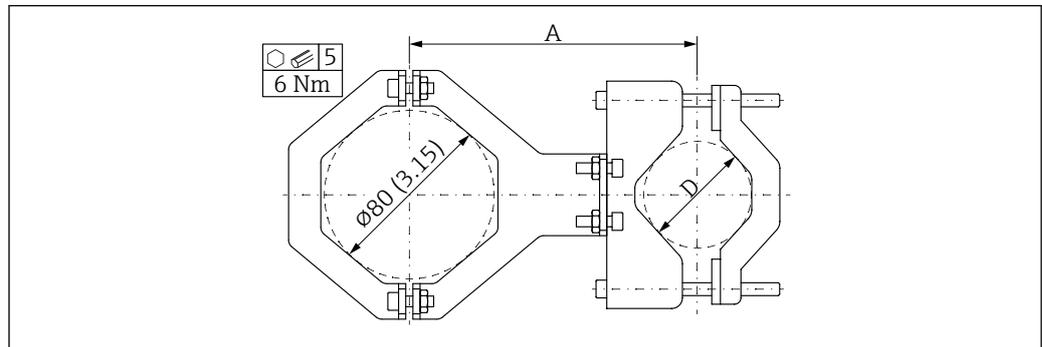


A0039103

20 Montageübersicht, mit Montageklemmen und Haltekonsole

Abmessungen

Abmessungen Montageklemme



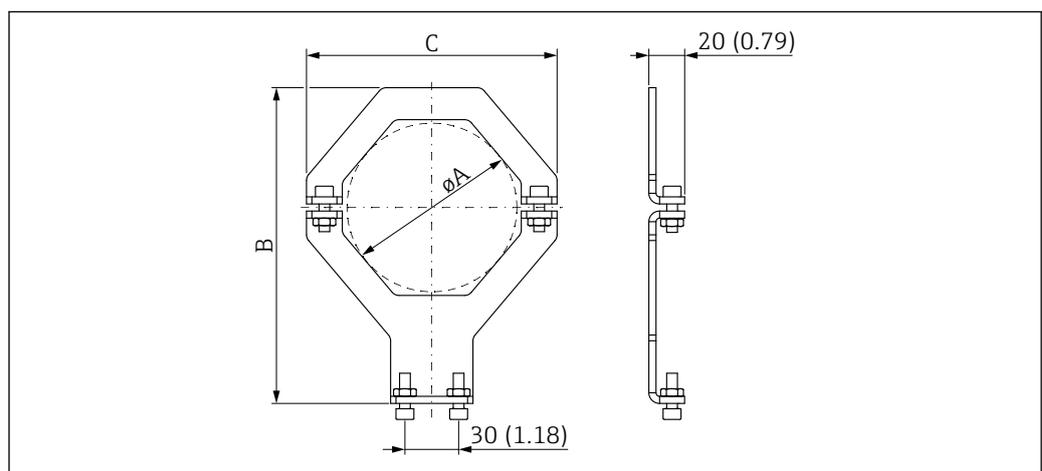
A0042084

21 Übersicht der Montage-Abmessungen

- A Abstand Detektorrohr zu Montagerohr (Mitte zu Mitte)
- D Durchmesser Montagerohr

A	D
146,6 mm (5,77 in)	42,2 mm (1,66 in), 1 1/4" NPS
148,2 mm (5,83 in)	44,5 mm (1,75 in)
150,7 mm (5,93 in)	48,3 mm (1,90 in), 1 1/2" NPS
152,6 mm (6,0 in)	51,0 mm (2,0 in)
154,6 mm (6,08 in)	54,0 mm (2,13 in)
156,6 mm (6,17 in)	57,0 mm (2,24 in)
158,8 mm (6,25 in)	60,3 mm (2,37 in), 2" NPS
161,0 mm (6,34 in)	63,5 mm (2,5 in)

i Schrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen.



A0040029

22 Abmessungen Montageklemme (geräteseitig)

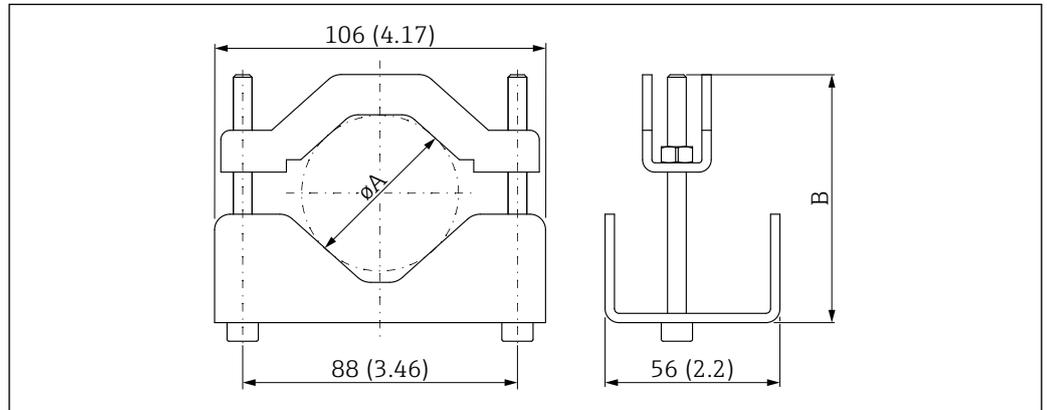
Elektronikrohr:

- Durchmesser A: 95 mm (3,74 in)
- Abstand B: 178 mm (7,00 in)
- Abstand C: 140 mm (5,51 in)

Detektorrohr:

- **Durchmesser A:** 80 mm (3,15 in)
- **Abstand B:** 171 mm (6,73 in)
- **Abstand C:** 126 mm (4,96 in)

Abmessungen Montageklemme (rohrseitig)

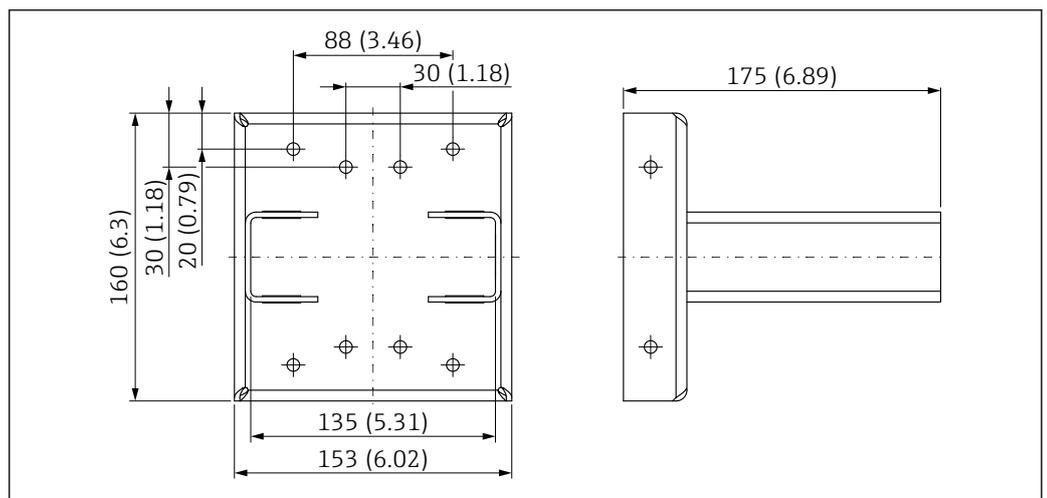


A0040266

$\varnothing A$ 40 ... 65 mm (1,57 ... 2,56 in)

B 80 ... 101 mm (3,15 ... 3,98 in)

Abmessungen Haltekonsole



A0040030

23 Haltekonsole

Montagemöglichkeiten

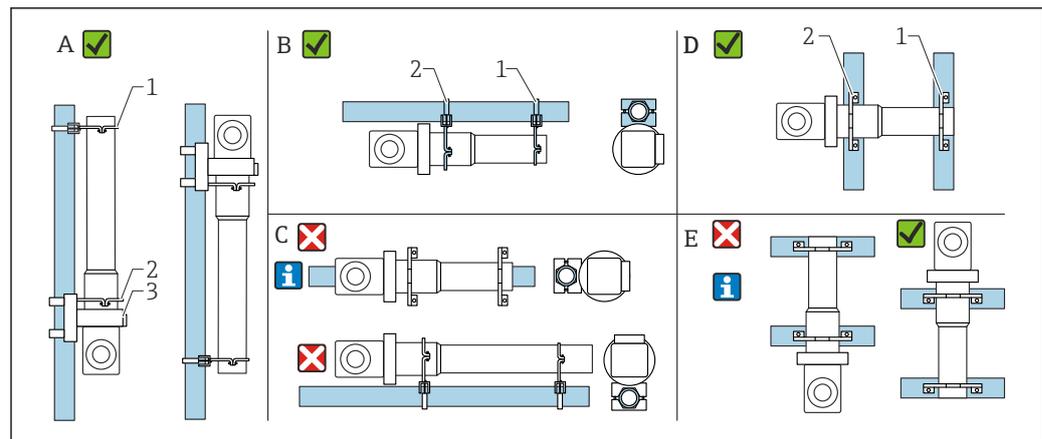
⚠ VORSICHT

Bei Montage beachten

- ▶ Montagevorrichtung muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- ▶ Für Messlängen ab 1 600 mm (63 in) sind vier Bügel zu verwenden.
- ▶ Um die Montage und Inbetriebnahme zu erleichtern, kann das Gerät mit einer zusätzlichen Abstützung (Bestell-Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole") konfiguriert und bestellt werden.
- ▶ Schrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen. Bei Überschreitung des Drehmoments kann das Detektorrohr des Geräts beschädigt werden.

✔ erlaubt

✘ nicht empfohlen, Montagehinweis beachten



A0039727

- A Vertikale Montage an vertikalen Rohren (Füllstandsmessung)
 B Horizontale Montage an horizontalen Rohren (Grenzstandmessung)
 C Horizontale Montage (siehe Montagehinweis)
 D Horizontale Montage an vertikalen Rohren
 E Vertikale Montage an horizontalen Rohren (siehe Montagehinweis)
 1 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 80 mm (3,15 in)
 2 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 95 mm (3,74 in)
 3 Haltekonsole

i **Montagehinweis für horizontale Montage (siehe Bild C):** Rohrmontage muss kundenseitig erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Klemmkräfte der Montage ausreichend sind, um ein Abrutschen des Geräts zu verhindern. Abmessungen sind im Kapitel "Abmessungen Montageklappen" ersichtlich.

i **Montagehinweis für vertikale Montage (siehe Bild E):** In dieser Einbaulage ist die Verwendung der Haltekonsole nicht möglich. Falls eine Montage mit Anschlussraum nach unten erforderlich sein sollte, so muss mit geeigneten baulichen Maßnahmen kundenseitig das Gerät gegen Absturz gesichert werden.

Klemmvorrichtung für Dichtmessung FHG51

FHG51-A#1

Für Rohre mit Durchmesser 50 ... 200 mm (2 ... 8 in).

SD02543F

FHG51-A#1PA

Für Rohre mit Durchmesser 50 ... 200 mm (2 ... 8 in) mit Eingreifschutz.

SD02533F

FHG51-B#1

Für Rohre mit Durchmesser 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in).

 SD02544F

FHG51-B#1PB

Für Rohre mit Durchmesser 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in) mit Eingreifschutz.

 SD02534F

FHG51-E#1

Für Rohre mit Durchmesser 48 ... 77 mm (1,89 ... 3,03 in) und FQG60.

 SD02557F

FHG51-F#1

Für Rohre mit Durchmesser 80 ... 273 mm (3,15 ... 10,75 in) und FQG60.

 SD02558F

**Kollimator Sensorseite für
Gammapilot FMG50**

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Kollimator kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit verwendet werden.

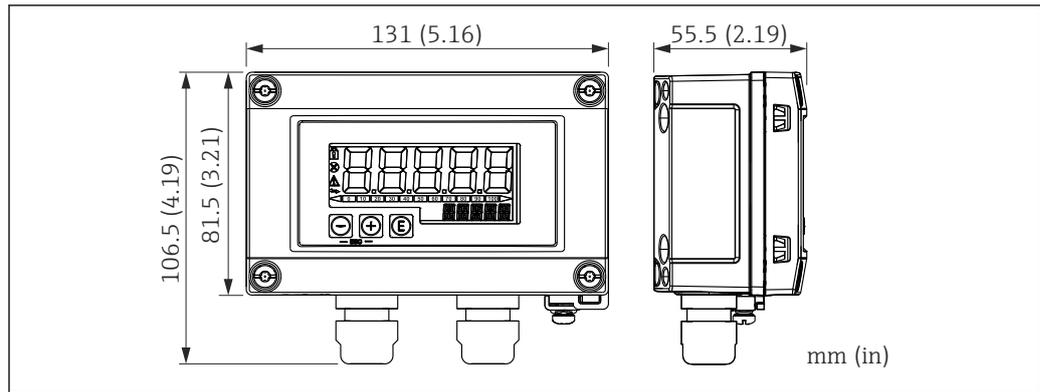
Der Kollimator reduziert Störstrahlung (z.B. durch Gammagraphie oder Streustrahlung) und Hintergrundstrahlung am Detektor. Er lässt Gammastrahlung nur aus Richtung der Nutzstrahlungsquelle kommend zum Detektor Gammapilot FMG50 zu und schirmt störende Strahlung aus der Umgebung zuverlässig ab. Der Kollimator besteht aus einem Bleimantel, der den strahlungsempfindlichen Messbereich des Gammapilot FMG50 stark abschirmt. Der Bleimantel weist eine seitliche Öffnung auf und ist geeignet für seitliche Bestrahlung des Gammapilot FMG50 mit 2“ NaI(Tl)-Szintillator.

 Bei Anwendungen mit stirnseitiger Bestrahlung oder andere Szintillatorausführungen, bitte an eine Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden.

Weitere Informationen

 Weitere Informationen unter:
SD02822F

Prozessanzeiger RIA15



A0017722

24 Abmessungen RIA15 im Feldgehäuse, Maßeinheit: mm (in)

i Die Getrennte Anzeige RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

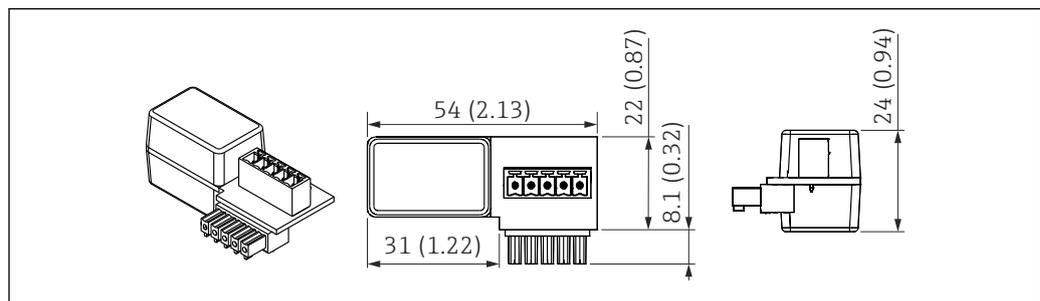
- Option PE "Getrennte Anzeige RIA15, Ex-freier Bereich, Feldgehäuse Alu"
- Option PF "Getrennte Anzeige RIA15, Ex, Feldgehäuse Alu"

Material Feldgehäuse: Aluminium

Andere Gehäusevarianten sind über die RIA15 Bestellstruktur verfügbar.

i Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

HART Kommunikationswiderstand



A0020858

25 Abmessungen HART Kommunikationswiderstand, Maßeinheit: mm (in)

i Zur HART Kommunikation wird ein Kommunikationswiderstand benötigt. Falls dieser nicht bereits vorhanden ist (z.B. in der Spannungsversorgung RMA42, RN221N, RNS221, ...) kann er über Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt": Option R6 "HART Kommunikationswiderstand Ex / Ex-freier Bereich" mitbestellt werden.

Memograph M RSG45

Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

Erfordernis mehrerer FMG50:

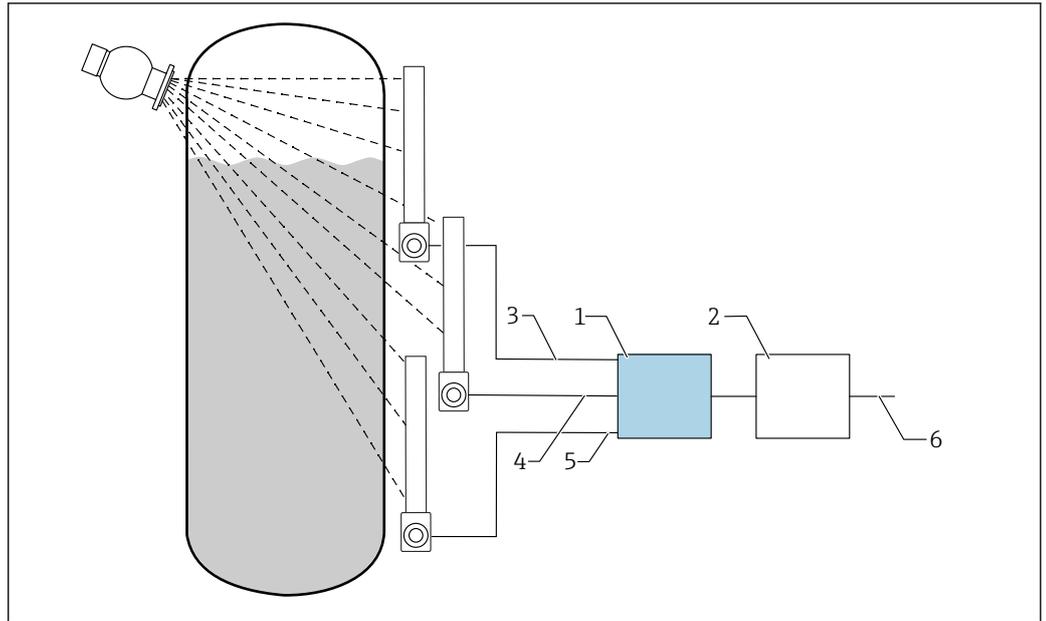
- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Memograph M RSG45 können mehr als 2 FMG50 (bis zu 20) zusammenschalten und versorgt werden. Die Impulsraten (cnt/s) der einzelnen FMG50 werden addiert und linearisiert, daraus ergibt sich der Gesamt-Füllstand.

Um die Anwendung zu ermöglichen, müssen die Einstellungen bei jedem FMG50 durchgeführt werden. So kann der tatsächliche Füllstand im Behälter über alle erwarteten Kaskadenbereiche ermittelt werden. Während die Berechnung für alle FMG50 innerhalb der Kaskade gleich ist, variieren die Konstanten für jeden FMG50 und müssen editierbar bleiben.

i Die Kaskadierung benötigt mindestens 2 FMG50, die über den HART-Kanal mit dem RSG45 kommunizieren.

i Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



A004427

26 Anschlusschema: Für drei FMG50 (bis zu 20 FMG50) an ein RSG45

- 1 RSG45
- 2 Algorithmus: Addition der einzelnen Impulsraten (SV_1 + SV_2 + SV_3) und anschließende Linearisierung
- 3 HART-Signal FMG50 (1), PV_1: Füllstand, SV_1: Impulsrate (cnt/s)
- 4 HART-Signal FMG50 (2), PV_2: Füllstand, SV_2: Impulsrate (cnt/s)
- 5 HART-Signal FMG50 (3), PV_3: Füllstand, SV_3: Impulsrate (cnt/s)
- 6 Gesamt-Ausgangssignal

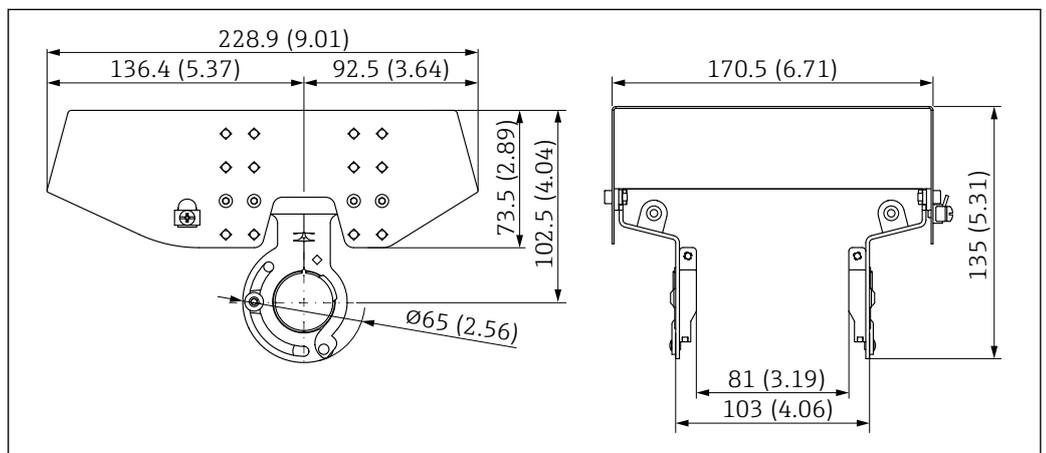
Weitere Informationen

☰ siehe Betriebsanleitung RSG45 :
BA01338R

☰ siehe Betriebsanleitung FMG50:
BA01966F

Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium

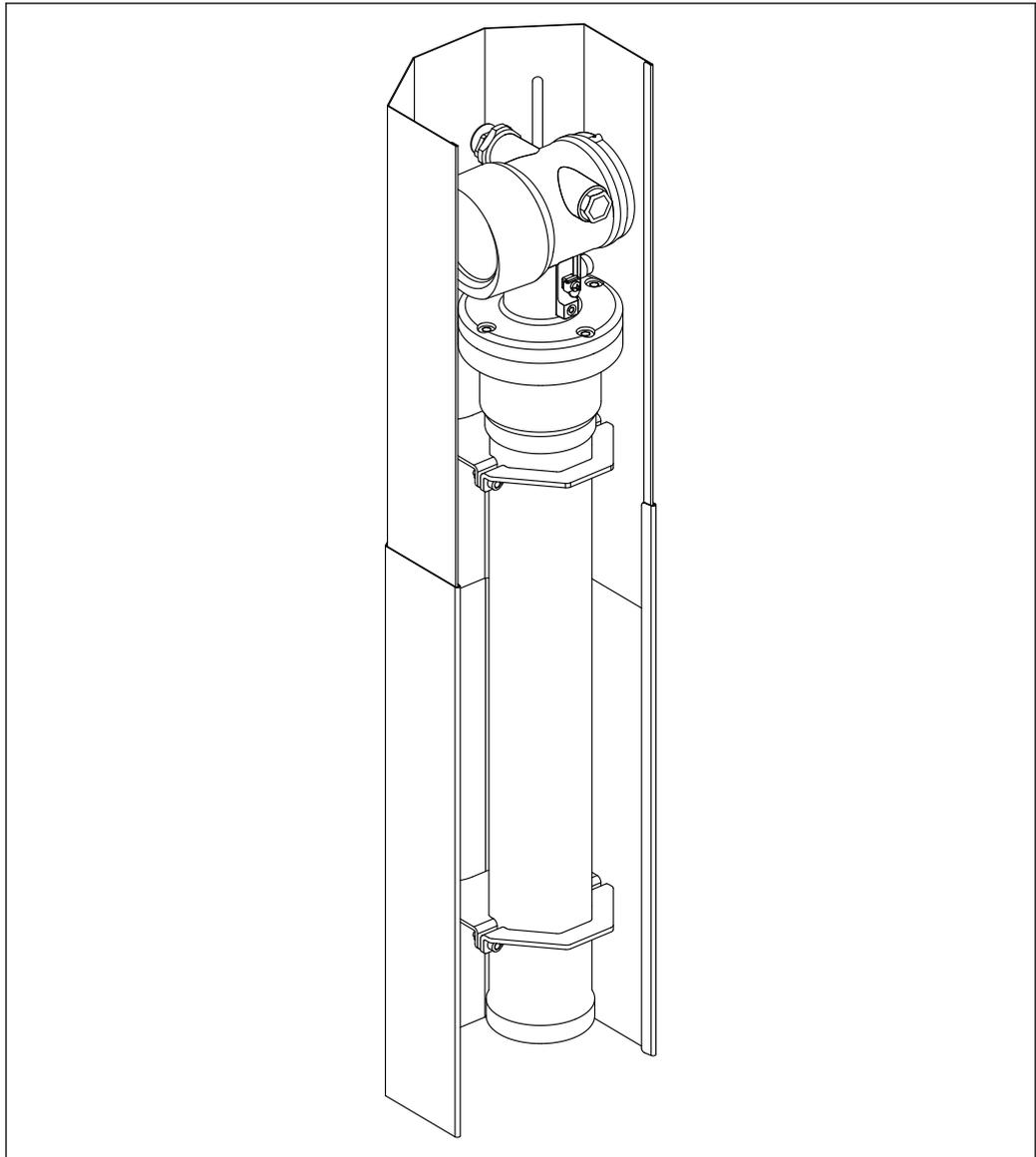
- Werkstoff: Edelstahl 316L
- Bestellnummer: 71438303



A0039231

27 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium. Maßeinheit mm (in)

Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50



A0041149

 28 Beispielbild einer Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50

 Für weitere Informationen:

 SD02472F

Ergänzende Dokumentation für Gammapilot FMG50

-  Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
 - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Übersicht Arbeitsgebiete

Produktübersicht für Anwendungen in Flüssigkeiten und Schüttgütern

 FA00001F

Betriebsanleitung

 BA01966F

Technische Information



TI01462F

**Beschreibung der Geräte-
funktionen**



GP01141F

Funktionale Sicherheit

Handbuch zur funktionalen Sicherheit für Gammapilot FMG50



FY01007F

**Klemmvorrichtung für Dich-
temessung**



SD02543F Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50

SD02533F

SD02544F

SD02534F

SD02557F

SD02558F

**Montagevorrichtung für
Gammapilot FMG50**



SD02454F

**Kollimator Sensorseite für
Gammapilot FMG50**



SD02822F

**Wetterschutzhaube für Zwei-
kammergehäuse**



SD02424F

**Wärmeabschirmung für
Gammapilot FMG50**



SD02472F

Prozesstransmitter RMA42

Technische Information für Prozesstransmitter RMA42



TI00150R

Betriebsanleitung für Prozesstransmitter RMA42



BA00287R

Memograph M RSG45

Betriebsanleitung für Memograph M RSG45



BA01338R

VU101 Bluetooth®-Display



SD02402F

Prozessanzeiger RIA15



TI01043K

Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler, Strahlenschutzbehälter und Modulator

**Gammastrahler FSG60,
FSG61**

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



TI00439F

Strahlenschutzbehälter FQG60	Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG60  TI00445F
Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62	Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG61 und FQG62  TI00435F
Strahlenschutzbehälter FQG63	Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG63  TI00446F
Strahlenschutzbehälter FQG64	Dokumentation für Strahlenschutzbehälter FQG64  SD02780F
Strahlenschutzbehälter FQG66	Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG66  TI01171F Betriebsanleitung für Strahlenschutzbehälter FQG66  BA01327F
Gamma-Modulator FHG65	Technische Information für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66  TI00423F Betriebsanleitung für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66  BA00373F



www.addresses.endress.com
