

技術仕様書

Gammapilot M FMG60

放射線式測定

非接触式レベル測定、レベルスイッチ、密度測定用の一体型伝送器



アプリケーション

- 液体、粉体、懸濁液、スラリーの非接触式連続測定
- 高圧、高温、腐食性、毒性、摩耗性など、厳しい測定条件下のアプリケーションに対応
- あらゆるプロセス容器に対応：リアクタ、オートクレーブ、セパレータ、酸タンク、攪拌器、サイクロン、溶鉱炉など
- 食品加工産業アプリケーションにおいて、追加の要件や認証なしで使用可能
- HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバスを介したシステム統合
- 上限または下限リミット検知用の安全機能として使用可能

利点

- 一体型伝送器：1つの機器ですべての測定作業に対応
- 過酷なプロセス条件や周囲条件下でも最高レベルの可用性、信頼性、安全性を実現
- 最小限の放射線量にて高感度、高精度の測定が可能（ALARA 原理）
- 多様なディテクタにより、アプリケーションや測定範囲に応じた最適な調整が可能：
 - ポイントディテクタ
 - 検出長さ別のロッドディテクタ
- Ex d、Ex e または Ex i 電流出力による容易なプラント統合
- SUS 316L 相当製のステンレスハウジングにより、高耐久性が求められる測定に適応
- 上限/下限リミット検知用に IEC 61508 準拠の SIL2/3 認証取得
- WHG（ドイツ連邦水管理法）認証
- 密度測定における温度補正
- ガンマグラフィー検知
- 4行プレーンテキスト表示によるメニューガイド方式の容易な現場操作
- FieldCare 操作ソフトウェアにより、設定、記録、メンテナンス/診断が容易

目次

主要な資料情報	4	環境	28
特定情報に関するシンボル.....	4	周囲温度.....	28
安全シンボル.....	4	気候クラス.....	28
電気シンボル.....	4	設置高さは IEC 61010-1 Ed.3 に準拠.....	28
図中のシンボル.....	4	保護等級.....	28
機能とシステム構成	5	耐振動性.....	28
測定原理.....	5	耐衝撃性.....	28
計測システム.....	6	電磁適合性.....	28
信号評価.....	7	水冷却.....	28
システム統合.....	12	コリメータ	31
入力	14	コリメータ.....	31
測定変数.....	14	プロセス条件	31
感度.....	15	プロセス温度.....	31
標準的なパルスレート.....	15	プロセス圧力.....	31
測定範囲.....	16	構造	32
温度入力 (Pt100).....	17	寸法、質量.....	32
出力	17	材質.....	33
出力信号.....	17	ヒューマンインターフェイス	35
エラー信号.....	17	表示部および操作ユニット FHX40.....	35
負荷.....	18	リモート操作.....	36
出力積分.....	18	認証と認定	36
電源	18	安全マニュアル (SIL 2/3).....	36
電源電圧.....	18	防爆認定.....	37
消費電力.....	18	その他の基準およびガイドライン.....	37
過電圧カテゴリー.....	18	認証.....	37
保護等級.....	18	欧州圧力機器指令：2014/68/EU (DGRL / PED).....	40
電位平衡.....	18	注文情報	40
電気接続	18	注文情報.....	40
端子部.....	18	アクセサリ	40
電線管接続口.....	19	Commubox FXA195 HART.....	40
電位平衡.....	19	Commubox FXA291.....	40
端子の割当て.....	20	ToF アダプタ FXA291.....	40
フィールドバスコネクタ.....	22	Field Xpert SFX100.....	40
性能特性/安定性	22	分離型ディスプレイと操作ユニット FHX40.....	41
応答時間.....	22	取付デバイス FHG60 (レベル測定およびリミット検知用).....	43
基準動作条件.....	22	密度測定用の取付デバイス FHG61.....	45
測定値の分解能.....	22	密度測定用の測定セクション FHG62.....	45
周囲温度の影響.....	23	Memograph M, RSG45.....	45
放射性崩壊の統計変動.....	23	RMA42 プロセス変換器 (制御ユニット搭載).....	45
設置条件	23	Gammapilot M の補足資料	46
レベル測定の設置条件.....	23	活用分野.....	46
リミット検知の設置条件.....	24	取扱説明書.....	46
密度および濃度測定の設置条件.....	25	安全マニュアル.....	46
界面測定.....	26	レベル測定およびリミット検知用の取付デバイス FHG60.....	46
密度プロファイル測定 (DPS).....	26	密度測定用の取付デバイス FHG61.....	47
空検知.....	27	密度測定用の測定セクション FHG62.....	47
流量計の設置条件.....	27		

放射線源、線源容器、およびモジュレータの補足資料	47
放射線源 FSG60/FSG61	47
線源容器 FQG60	47
線源容器 FQG61、FQG62	47
線源容器 FQG61、FQG62	47
Gammapilot FTG20	47
線源容器 QG2000	47
ガンマモジュレータ FHG65	47

主要な資料情報

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作
	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
	ヒント 追加情報を示します。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

安全シンボル

シンボル	意味
	危険 危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。
	警告 危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。
	注意 危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。
	注意！ 人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

電気シンボル

シンボル	意味
	直流
	交流
	直流および交流
	アース端子 オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子
	保護アース端子 その他の接続を行う前に、接地接続する必要がある端子
	等電位接続 工場の接地システムとの接続。各国または各会社の規範に応じて、たとえば等電位線や一点アースシステムといった接続があります。

図中のシンボル

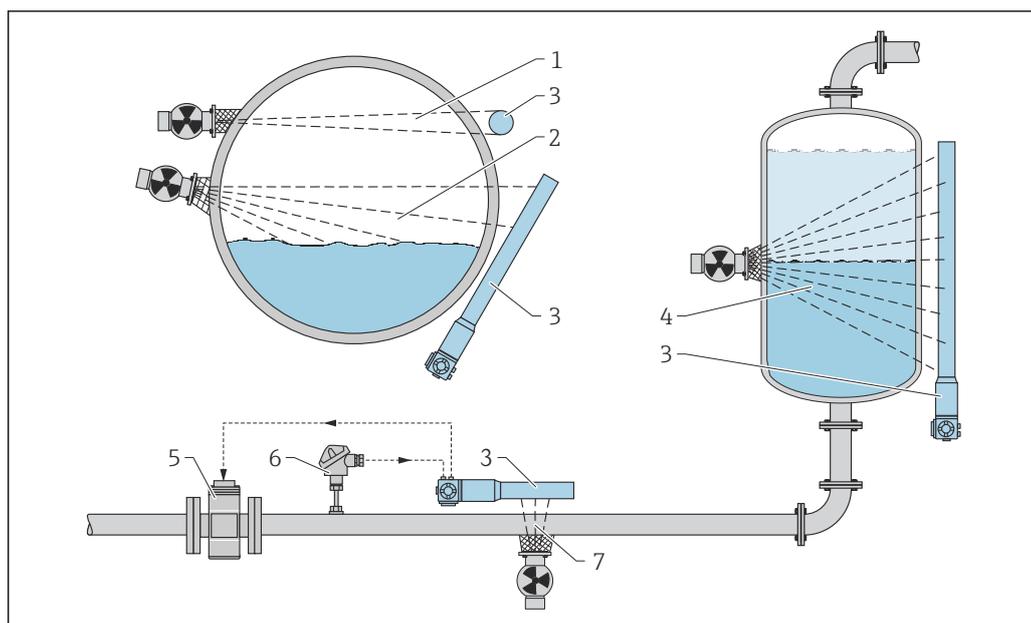
シンボル	意味
1, 2, 3 ...	項目番号
1, 2, 3...	一連のステップ
A, B, C, ...	図
A-A, B-B, C-C, ...	断面図

シンボル	意味
	危険場所 危険場所を示します。
	安全区域（非危険場所） 非危険場所を示します。

機能とシステム構成

測定原理

放射線式レベル計の計測原理はガンマ線が物質を透過する際に減衰するという現象が基本となっています。放射線測定は、さまざまな測定タスクに利用できます。



A0018243

- 1 リミット検知
- 2 連続レベル測定
- 3 GammapilotM
- 4 界面測定
- 5 体積流量計
- 6 温度センサ
- 7 密度または濃度測定

リミット検知

放射線源と Gammapilot M は、任意のレベルリミットの高さで容器を挟み込んで両側に設置します。Gammapilot M は、放射線受容量をパーセント信号に変換します。「0%」は、照射パスに障害物がないこと、つまり、レベルがリミットを下回っていることを意味します。「100%」は、照射パスが完全に覆われていること、つまり、レベルがリミットを超えていることを意味します。

連続レベル測定

放射線源と Gammapilot M は、容器を挟み込んで両側に設置します。Gammapilot M は、放射線受容量からレベル（パーセント）を算出します。システムを測定範囲に適合させるために、各種長さのディテクタが用意されています。また、複数のディテクタを相互接続することも可能です（カスケード接続）。

界面測定

放射線源と Gammapilot M は、容器を挟み込んで両側に設置し、放射線が両方の液体を通過します。放射線源は、容器の内側に取り付けることも可能です。Gammapilot M は、放射線受容量から界面層の位置を算出します。この値の範囲は 0（下限位置）～100%（上限位置）になります。

密度または濃度測定

放射線源と Gammapilot M は、測定配管を挟み込んで両側に設置します。Gammapilot M は、放射線受容量から測定物の密度または濃度を算出します。任意の単位を選択できます。温度センサも接続されている場合、Gammapilot M は測定物の熱膨張を考慮に入れることができます。この場合、Gammapilot M が測定密度を直接出力することはありません。その代わりに、測定密度を使用して、ユーザーが選択した標準温度での測定物の密度を算出します。また、Gammapilot M の密度信号を体積流量計（Promag 55S など）の信号と組み合わせて、これらの 2 つの信号から質量流量を計算することができます。

計測システム

一般的な放射線計測システムの構成要素を以下に示します。

放射線源

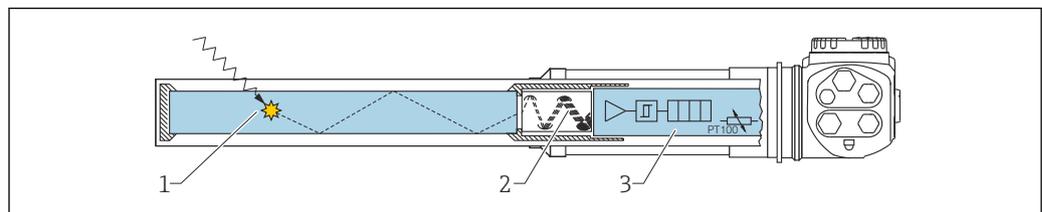
放射線源として ^{137}Cs または ^{60}Co が使用されます。さまざまな種類と大きさの放射線源を選択できるため、システムを特定のアプリケーションに適合させることができます。「Applicator」選択/設定ソフトウェアを使用して、必要な放射線源の種類と大きさを計算できます¹⁾。放射線源の詳細については、技術仕様書（TI00439F）を参照してください。

線源容器

放射線源は線源容器に格納されます。線源容器によって放射線は 1 方向にのみ照射され、その他の方向はすべて遮蔽されます。さまざまなサイズと放射線照射角度の線源容器が用意されています。「Applicator」ソフトウェアを使用して、アプリケーションに適合する線源容器を選択できます²⁾。線源容器の詳細については、技術仕様書 TI00445F（FQG60）、TI00435F（FQG61、FQG62）、TI00446F（FQG63）および TI00346F（QG2000）を参照してください。

Gammapilot M 一体型伝送器

Gammapilot M 一体型伝送器は、シンチレータ、光電子増倍管、電気評価ユニットで構成されます。ガンマ線の入射により、シンチレータ内に発光現象が起こります。光電子増倍管でこれを電気パルスに変換して増幅します。このパルスレート（1 秒あたりのパルス数）が放射線量の指標となります。校正内容に応じて、電気評価ユニットによってパルスレートがレベル、リミットスイッチ、密度、または濃度信号に変換されます。Gammapilot M には、NaI 結晶または各種長さのプラスチックシンチレータが付いています。これにより、個々のアプリケーションにシステムを最適に適合させることが可能です。



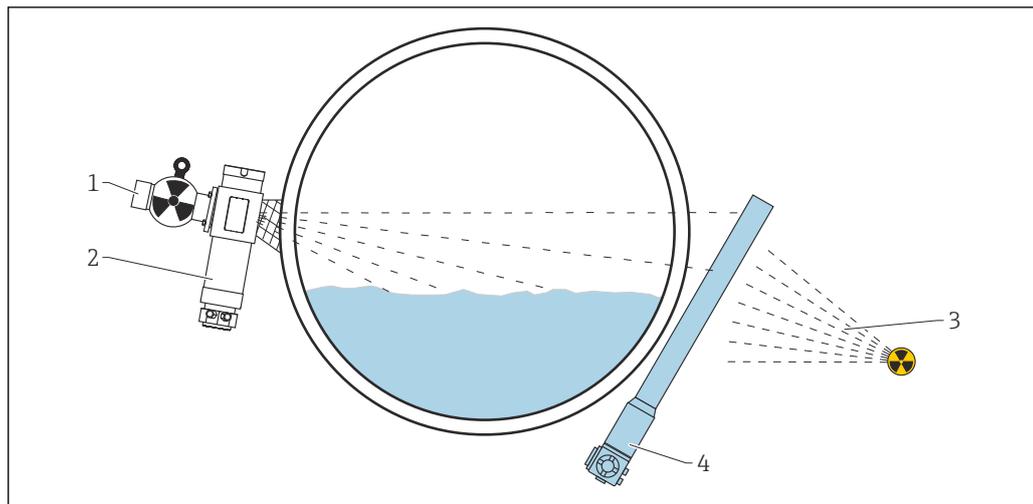
- 1 ガンマ線はシンチレータ内に発光現象を引き起こします
- 2 光電子増倍管がこの発光を電気パルスに変換し、増幅します
- 3 電気評価ユニットは、パルスレートから測定値を算出します

ガンマモジュレータ FHG65（オプション）

Gammapilot M FMG60 の放射線測定点で、ガンマモジュレータ FHG65 を線源容器の放射線照射路の手前に取り付けます。ガンマモジュレータは長軸方向に沿ったスロット付きのシャフトを備えます。このシャフトが連続回転し、周波数 1 Hz でガンマ線の遮蔽/通過を交互に繰り返します。この周波数により、変動する環境放射線や散発的に発生する干渉放射線（非破壊材料試験などで発生）と有効なビームとの間に相違が生じます。そのため、Gammapilot M FMG60 では、周波数フィルタを使用して有効な信号を干渉放射線から分離することができます。このようにして干渉放射線が発生しても測定を継続できるため、測定の確実性やシステムの可用性が大幅に向上します。

詳細については、技術仕様書（TI00423F）を参照してください。

1) 「Applicator」の CD-ROM は弊社営業所から入手できます
 2) 「Applicator」の CD-ROM は弊社営業所もしくは販売代理店から入手できます



A0018245

- 1 FQG61、FQG62
- 2 FHG65
- 3 干渉放射線
- 4 Gammapilot M FMG60

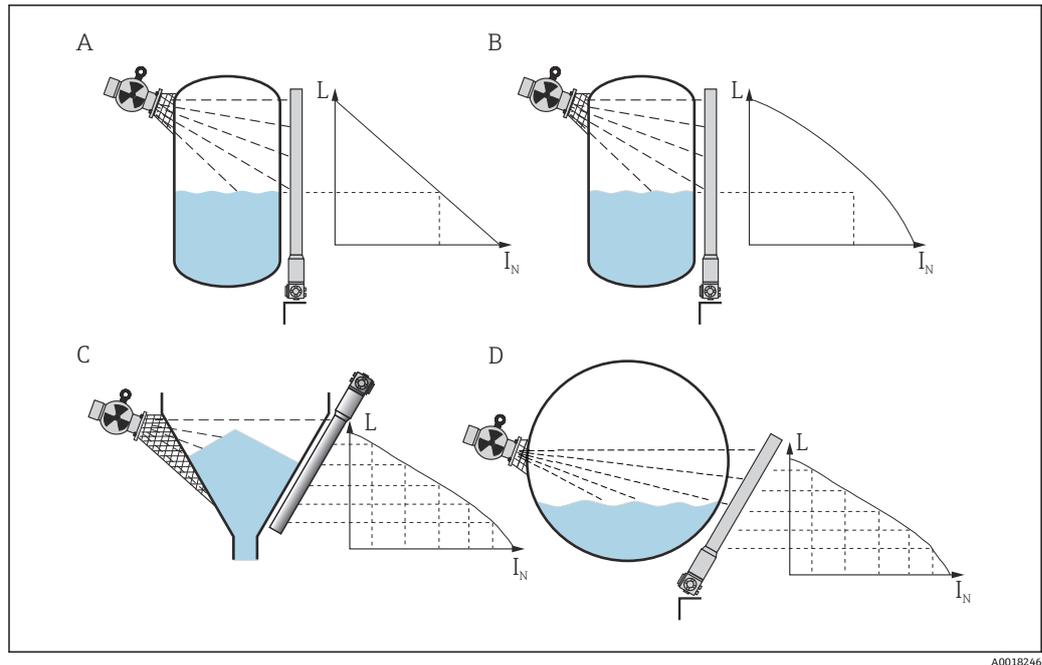
i ガンマモジュレータ FHG65 と Gammapilot FMG60 は電氣的に相互接続されません。Gammapilot FMG60 を校正する場合、「Beam type (ビームの種類)」(*02) パラメータを「Modulated (変調)」に設定する必要があります。

信号評価

レベル測定

縦置き直胴タンクのレベル計算用の標準のリニアライゼーションカーブは、Gammapilot M にあらかじめプログラム設定されています。その他の状況では、最大 32 点で構成されるリニアライゼーションカーブを手動または半自動で入力できます (容量をリットルで測定することにより)。リニアライゼーションカーブおよび関連するテーブルは、「Applicator」選択/設定ソフトウェアを使用して計算されます³⁾。

3) 「Applicator」の CD-ROM は弊社営業所もしくは販売代理店から入手できます。



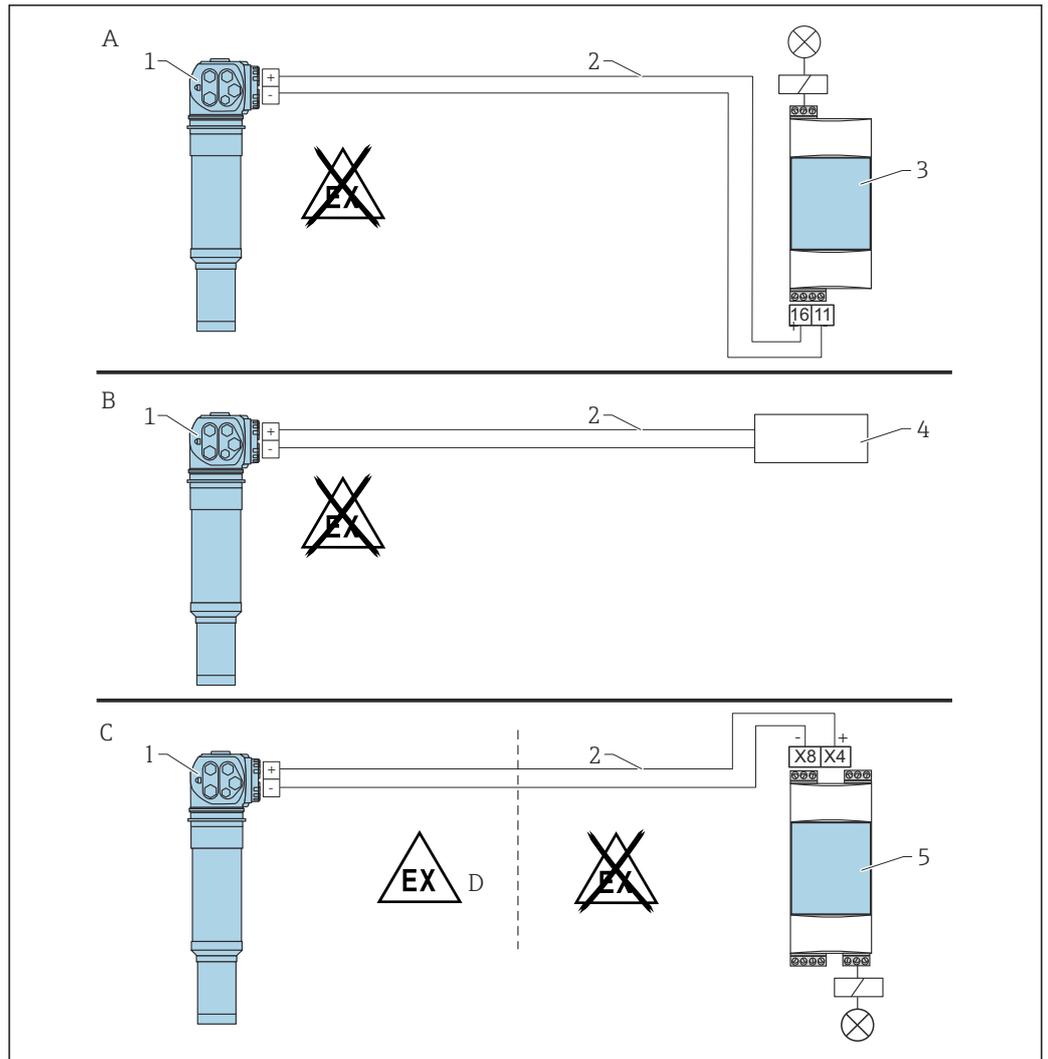
A0018246

- A リニア
 B 標準
 C, D ユーザー入力によるリニアライゼーションテーブル
 I_N パルスレート (1秒あたりのパルス数、c/s)
 L レベル (%)

リミット検知 200/400mm の配線例

出力信号は空校正と満量校正間でリニアであり (例: 4~20 mA)、制御システムで評価することができます。リレー出力が必要な場合は、以下の Endress+Hauser 製プロセス変換器を使用できます。

- RTA421: 非防爆アプリケーション用、WHG (ドイツ連邦水管理法) および SIL 認証には非対応
- RMA42: 防爆アプリケーション用、SIL 認証に対応



A0018092

- A RTA421 スイッチングユニットの配線
 B プロセス制御システムとの配線
 C RMA42 スイッチングユニットの配線
 D 危険場所に設置する場合、該当する安全上の注意事項に従ってください。
 1 Gammapilot M
 2 4~20 mA
 3 RTA421
 4 PLC
 5 RMA42

RMA42 を併用する場合の防爆アプリケーション

以下の安全上の注意事項に従ってください。

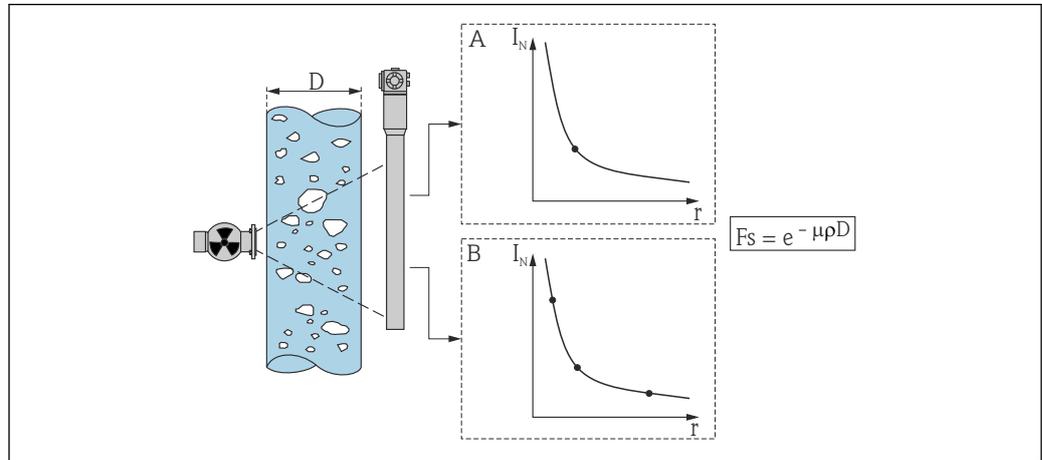
- XA00303F : ATEX II 2 (1) G、Gammapilot M 用
- XA00304F : ATEX II 2 (1) D、Gammapilot M 用
- XA00095R : ATEX II (1) G [Ex ia] IIC、ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC、RMA42 用

Gammapilot M FMG60 と RMA42 を組み合わせた SIL アプリケーション (リミット検知 200/400 mm PVT シンチレータの場合)

- Gammapilot M は、IEC 61508 準拠の SIL2/3 に適合します。以下を参照してください。
 - 機能安全マニュアル SD00230F (上限リミット検知)
 - 機能安全マニュアル SD00324F (下限リミット検知)
- RMA42 は IEC 61508:2010 (edition 2.0) に準拠した SIL2 要件を満たします。機能安全マニュアル SD00025R を参照してください。

密度測定

既知の密度の最大 9 つのサンプル測定値を Gammapilot M に保存し、密度測定の校正に使用できます。Gammapilot M では、これらの値から吸収係数 μ およびリニアライゼーションカーブを自動的に計算します。次に、これらのパラメータを使用してパルスレートから密度を計算します。1 点校正の場合、吸収係数 μ にはデフォルト値が使用されます。ただし、この値は手動で変更できます。

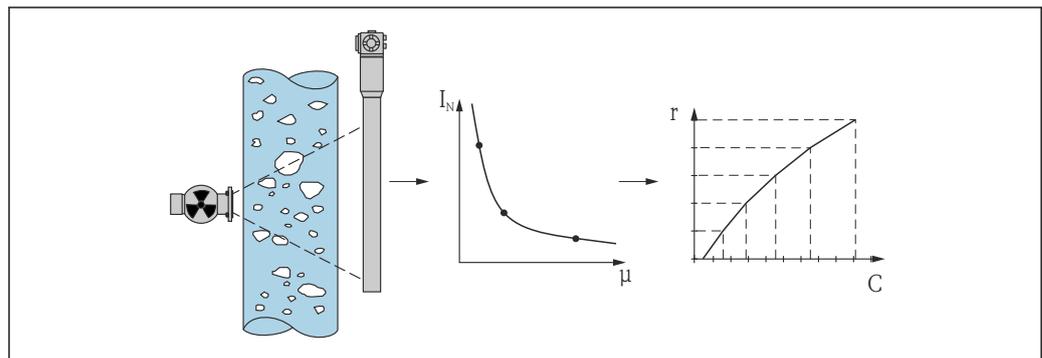


A0018248

- A 1 点校正
- B 多点校正
- D パイプ径または照射測定パス
- I_N パルスレート (1 秒あたりのパルス数)
- F_S 減衰係数
- ρ 密度
- μ 吸収係数

濃度測定

Gammapilot M では、密度測定を介して間接的に濃度を算定できます。この計算用に最大 32 通りの「密度 - 濃度」値の組合せで構成されるリニアライゼーションテーブルを入力できます。これにより、液体の固形分などを測定することができます (体積または質量の割合 (%))。



A0018249

- I_N パルスレート (1 秒あたりのパルス数)
- ρ 密度
- C 濃度

一般機能

減衰補正

Gammapilot M の自動減衰補正機能は、放射性崩壊による放射線源の減衰を補正します。したがって、放射線源の稼動時間全体にわたって高精度測定が可能です。

ガンマグラフィー検知

Gammapilot M は短期的な干渉放射線の検知機能を備えています。この機能では、測定点付近の非破壊ガンマグラフィー材料検査により測定が影響を受けた場合にメッセージが表示されます。

固形分流の測定

Endress+Hauser の Gammapilot M のような密度計と組み合わせることにより、Promag 55S は固形分の割合を質量、体積、またはパーセントで測定することができます。このためには、Promag 55S の注文情報で、「固形分流」ソフトウェアオプション (F-CHIP) および電流入力の注文オプションが必要となります。

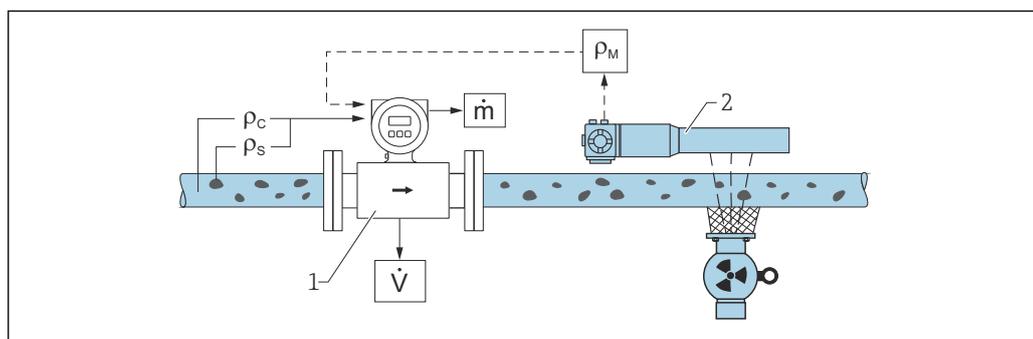


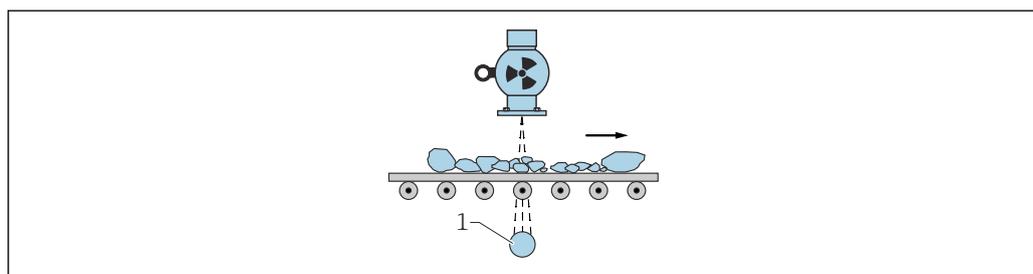
図 1 密度計および流量計を使用した固形分流の測定 (m)。粉体の密度 (ρ_s) と搬送液の密度 (ρ_c) がわかっている場合、固形分の流量を計算できます。

- 1 流量計 (Promag 55S) -> 体積流量 (V)。固形分密度 (ρ_s) および搬送液密度 (ρ_c) も伝送器に入力する必要があります。
- 2 密度計 (例:「Gammapilot M」) -> 搬送液と固形分から成る総密度 (ρ_m)

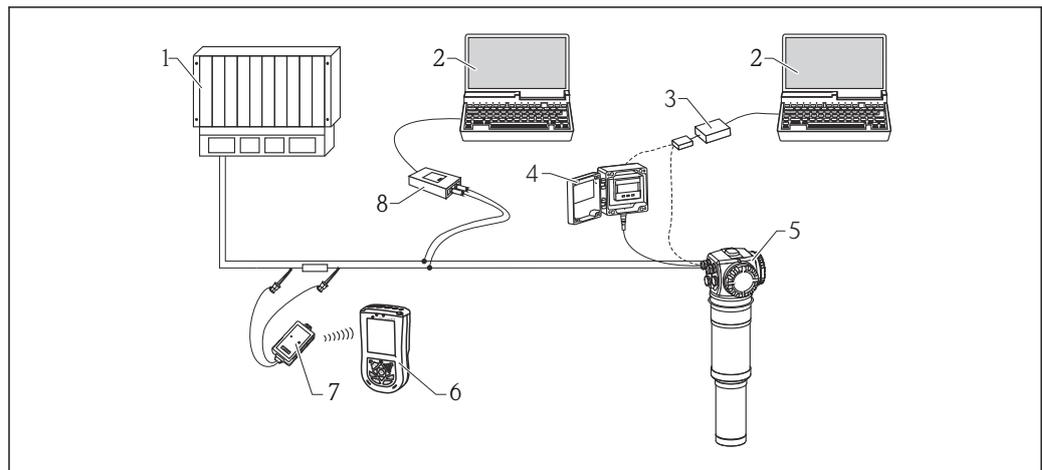
質量流量の測定

コンベヤベルトおよびコンベヤスクリーナーにおける粉体アプリケーション。

線源容器はコンベヤベルトの上に配置し、Gammapilot M FMG60 はコンベヤベルトの下に配置します。放射線はコンベヤベルト上の測定物によって減衰します。放射線受容量は測定物密度に比例します。質量流量はベルト速度と放射線量から計算されます。



1 GammapilotM



A0018095

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 操作ツール (FieldCare など) 搭載のコンピュータ
- 3 Commubox FXA291、ToF アダプタ FXA291 付き
- 4 表示部 VU331 付き FHX40
- 5 GammaPilotM
- 6 Field Xpert SFX100
- 7 VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き
- 8 Commubox FXA195 (USB)

HART 通信抵抗が電源ユニットに内蔵されていない場合は、250 Ω 通信抵抗を 2 線ラインに組み込む必要があります。

サービスインターフェイスを介した操作

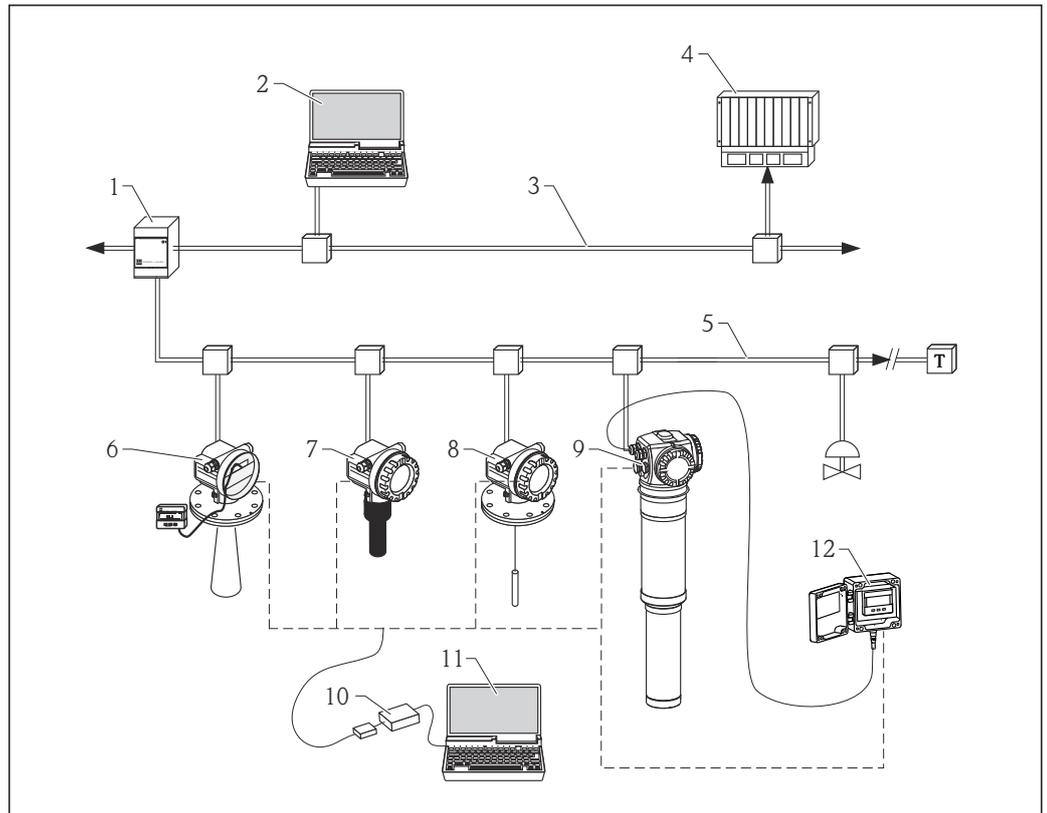
- 表示部および操作ユニット FHX40 を使用
- パソコン、ToF アダプタ FXA291 (USB) 付き Commubox FXA291、「FieldCare」操作ソフトウェアを使用。FieldCare は、Endress+Hauser 製計測機器用のグラフィカル操作ソフトウェアです。設定、データバックアップ、信号分析、測定点ごとのドキュメントデータ作成をサポートします。

HART を介した操作

- Field Xpert SFX100 を使用
- Commubox FXA195 および「FieldCare」操作ソフトウェアを使用

PROFIBUS PA

最大で 32 台の伝送器 (危険場所 Ex ia IIC に設置される場合は、FISCO モデルに準拠して最大 8 台) をバスに接続できます。セグメントカプラ (1) によって、バスに電圧が供給されます。PROFIBUS-PA 標準の詳細については、取扱説明書 BA0034S「PROFIBUS-DP/-PA: 計画および設定用ガイドライン」および PROFIBUS-PA 仕様 EN 50170 (DIN 19245) を参照してください。



A0018250

- 1 セグメントカプラ
- 2 Fieldcare、Profiboard/Proficard
- 3 PROFIBUS DP
- 4 PLC
- 5 PROFIBUS PA
- 6 表示部 VU331 付き Micropilot M
- 7 ProsonicM
- 8 LevelflexM
- 9 GammapilotM
- 10 Commubox FXA291、ToF アダプタ FXA291 付き
- 11 操作ツール (FieldCare など) 搭載のコンピュータ
- 12 表示部 VU331 付き FHX40

サービスインターフェイスを介した操作

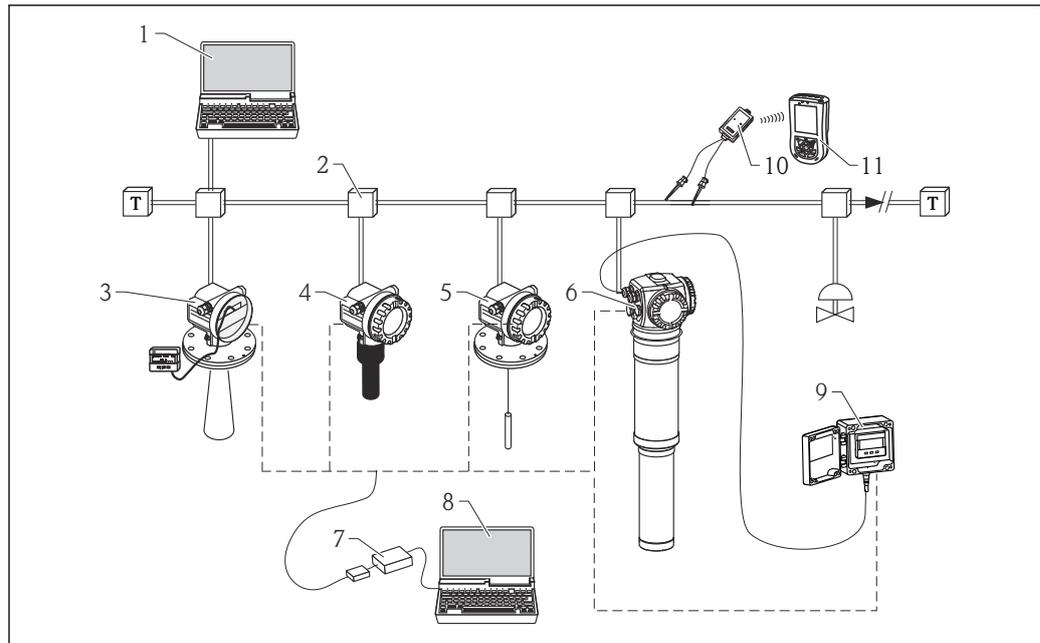
- 表示部および操作ユニット FHX40 を使用
- パソコン、ToF アダプタ FXA291 (USB) 付き Commubox FXA291、「FieldCare」操作ソフトウェアを使用。FieldCare は、Endress+Hauser 製計測機器用のグラフィカル操作ソフトウェアです。設定、データバックアップ、信号分析、測定点ごとのドキュメントデータ作成をサポートします。

PROFIBUS を介した操作

Profiboard または Proficard と「FieldCare」操作ソフトウェアを使用

FOUNDATION フィールドバス (FF)

最大で 32 台の伝送器 (標準または Ex d) をバスに接続できます。防爆仕様 Ex ia の場合、接続可能な最大の伝送器台数は、本質安全性が実証された本質安全回路 (IEC/EN 60079-14) の相互接続に関する規定および基準によって決まります。



A0018251

- 1 Fieldcare、Profiboard/Proficard
- 2 FF リンク
- 3 表示部 VU331 付き Micropilot M
- 4 ProsonicM
- 5 LevelflexM
- 6 GammapilotM
- 7 Commubox FXA291、ToF アダプタ FXA291 付き
- 8 操作ツール (FieldCare など) 搭載のコンピュータ
- 9 操作モジュール VU331 付き FHX40
- 10 VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き
- 11 Field Xpert SFX100

サービスインターフェイスを介した操作

- 表示部および操作ユニット FHX40 を使用
- パソコン、ToF アダプタ FXA291 (USB) 付き Commubox FXA291、「FieldCare」操作ソフトウェアを使用。FieldCare は、Endress+Hauser 製計測機器用のグラフィカル操作ソフトウェアです。設定、データバックアップ、信号分析、測定点ごとのドキュメントデータ作成をサポートします。

FOUNDATION フィールドバスを介した操作

- Field Xpert SFX100 を使用
- 設定ソフトウェア (例: NI-FBUS コンフィグレータ) を使用

入力

測定変数

Gammapilot M はパルスレート (1 秒あたりのパルス数) を測定します。このパルスレートはディテクタで受ける放射線量に比例します。Gammapilot M は、このレートから必要な測定値を算出します。

- レベルリミット (0% = 「空の照射パス」、100% = 「覆われた照射パス」)
- レベル (%)
- 界面の位置 (%)
- 密度 (単位を選択可能)
- 濃度 (単位を選択可能)

パルスレート :

- 各機器あたり最大 45000 c/s
- カスケードあたり最大 65000 c/s

感度

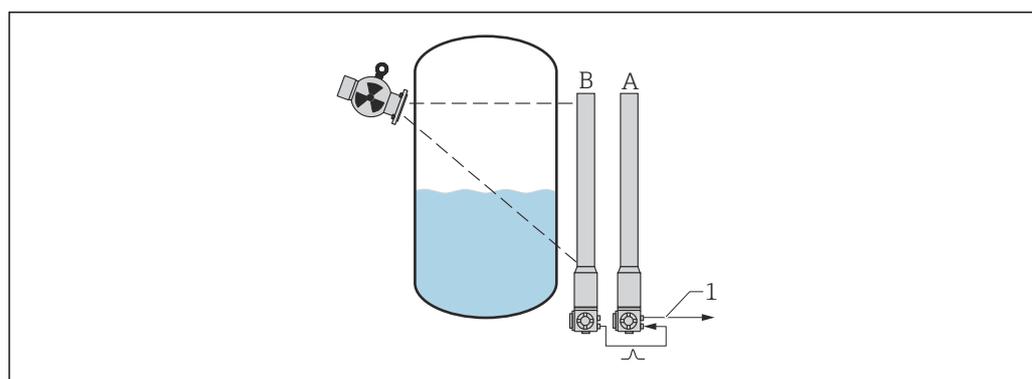
感度は 1 $\mu\text{Sv/h}$ の局所線量で生じるパルスレートを示します。感度は以下のパラメータに応じて異なります。

- シンチレータのタイプ
- 測定範囲
- 使用する同位元素

シンチレータ	測定範囲 [mm (in)]	^{137}Cs の感度 [(c/s)/($\mu\text{Sv/h}$)]	^{60}Co の感度 [(c/s)/($\mu\text{Sv/h}$)]
NaI	50 (1.97)	1250	350
PVT	200 (7.87)	2000	1,000
	400 (15.7)	4000	2000
	800 (31.5)	8000	4000
	1200 (47.2)	12000	6000
	1600 (63)	16000	8000
	2000 (78.7)	20000	10000

カスケード接続による感度の増加

複数の伝送器の相互接続により、感度を増加させることができます（並行カスケードモード）。1 台の伝送器（「マスター」）のみを校正する必要があります。



A0018252

図 2 2 台の Gammapilot M 機器のカスケード接続により、感度が 2 倍になります。各機器には、別の役割が割り当てられます。

- A マスター
- B エンドスレーブ
- 1 4~20 mA HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス

標準的なパルスレート

放射線測定点は、概算値で下記のパルスレートが取得されるように設定してください。

レベル測定（容器が空の状態）

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

リミット検知（照射パスが空の状態）

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

密度および濃度測定

アプリケーションに応じて異なります。詳細については、弊社サービスまたは「ガンマプロジェクトチーム」（gamma@pcm.endress.com）にお問い合わせください。

SIL アプリケーションに必要なパルスレート（機能安全マニュアルを参照）：

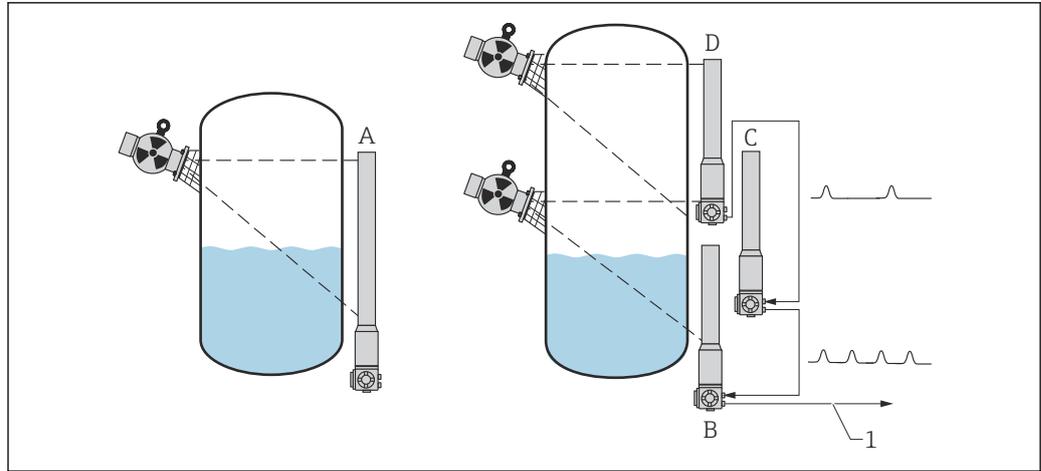
- SD00230F（上限リミット検知用）
- SD00324F（下限リミット検知用）

 パルスレートが上記の値より大きい/小さい場合でも十分な測定結果が得られる可能性があります。詳細については、弊社サービスまたは「ガンマプロジェクトチーム」（gamma@pcm.endress.com）にお問い合わせください。

測定範囲

レベル測定

伝送器は、最大 2 m (6.6 ft) までの測定範囲に対応します。測定範囲を広げるために、任意の数の伝送器を直列に接続できます (カスケードモード)。直列接続の最初の伝送器は「マスター」と定義され、他の伝送器は「スレーブ」と呼ばれます。直列接続の最後の伝送器は、「エンドスレーブ」となります。「マスター」のみを校正する必要があります。

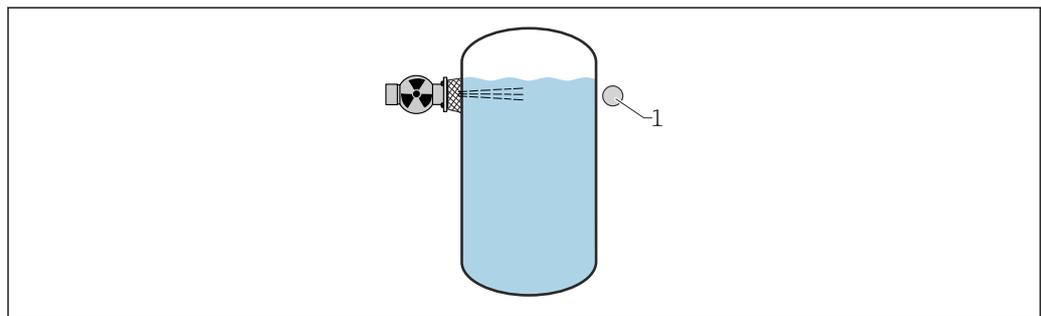


A0018107

- A 機器単体での使用。
測定範囲が最大 2 m (6.6 ft) までの場合、Gammapilot M は 1 台しか必要ありません。これより大きい測定範囲の場合、任意の数の Gammapilot M 機器を相互接続できます (カスケードモード)。各機器を、以下のようにソフトウェアで設定します。
- B マスター
- C スレーブ (1 台または複数) または
- D エンドスレーブ
- 1 4~20 mA HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス

上限リミット検知

リミット検知の場合、基本的に測定範囲は特定の 1 点になります。これはシンチレータの厚さによって決まります (約 40 mm (1.57 in))。

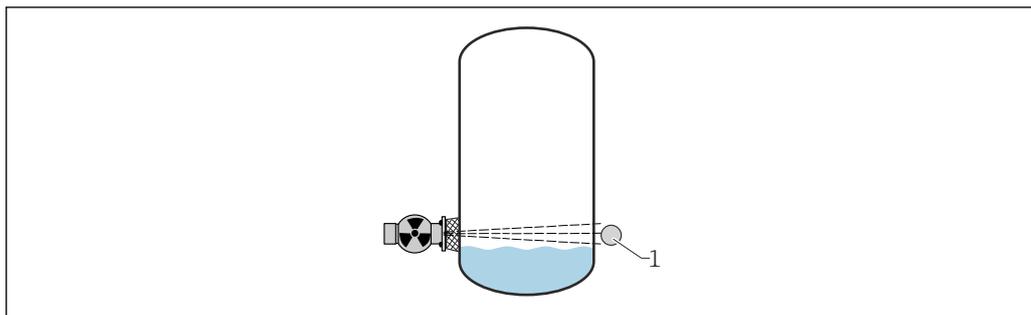


A0036644

- 1 Gammapilot M

下限リミット検知

リミット検知の場合、基本的に測定範囲は特定の 1 点になります。これはシンチレータの厚さによって決まります (約 40 mm (1.57 in))。

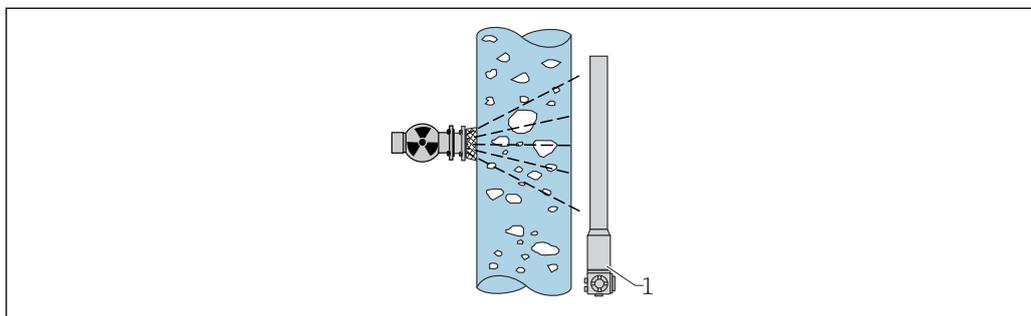


A0036646

1 Gammapilot M

密度測定

密度測定の場合、測定範囲はユーザーが決定します。



A0036645

1 Gammapilot M

安全関連運転のアプリケーションにおける条件/必須条件

機能安全マニュアルを参照：

- SD00230F (上限リミット検知用)
- SD00324F (下限リミット検知用)

温度入力 (Pt100)

温度センサ Pt100 (4 線式接続) を接続して、密度測定中の温度の影響を補正することが可能です。

- 測定範囲：-40～+200 °C (-40～392 °F)
- 精度：± 1K

出力

出力信号

- 4～20mA (アクティブ、可逆)、HART プロトコルを使用、最大負荷抵抗 500 Ω
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION フィールドバス (FF)
- カスケードモードのパルス

非本質安全電流出力およびバスインターフェイスにより、追加で最大 AC 253 V の電氣的絶縁が保証されます。

エラー信号

設定中または運転中にエラーが発生した場合、以下のように通知されます。

- 表示部および操作モジュールにエラーシンボル、エラーコード、エラーの説明が表示されます。
- 電流出力、設定可能 (「アラーム時の出力」 (*20) 機能)：
 - MAX、110%、22 mA
 - MIN、-10%、3.6 mA
 - ホールド (最終値を保持)
 - ユーザー固有の値

負荷	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最大負荷抵抗：500 Ω ■ HART 通信の最小負荷抵抗：250 Ω
----	--

出力積分	ユーザー設定、1～999 s
------	----------------

電源

電源電圧	<ul style="list-style-type: none"> ■ AC 90～253 V、50/60Hz ■ DC 18～35 V、逆極性保護付き
------	---

本ディテクタでは、電源回路と他のすべてのディテクタ回路間で最大 AC 253 V の電氣的絶縁が保証されます。

消費電力	<ul style="list-style-type: none"> ■ AC 電源：約 8.5 VA ■ DC 電源：約 3.5 W
------	---

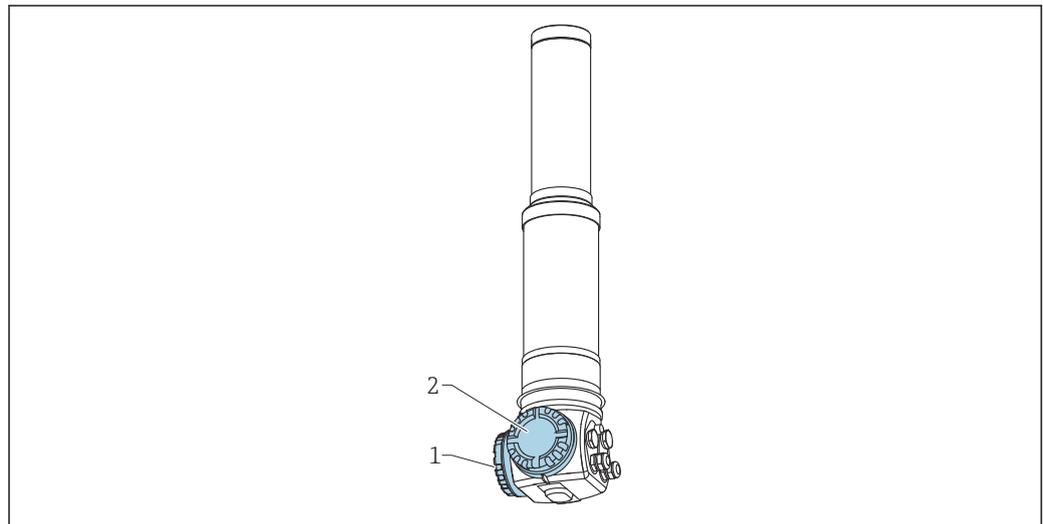
過電圧カテゴリー	<ul style="list-style-type: none"> ■ 過電圧カテゴリー II ■ 電源と信号出力は、互いに電氣的に絶縁されています。
----------	--

保護等級	Class 1
------	---------

電位平衡	本機器を現場の電位平衡システムに組み込む必要があります。
------	------------------------------

電気接続

端子部	Gammapilot M には、2 つの端子部があります。
-----	-------------------------------



- 1 端子部 1
2 端子部 2

端子部 1

以下を接続するための端子部：

- 電源
- 信号出力（機器バージョンに応じて異なる）

端子部 2

以下を接続するための端子部：

- 信号出力 (機器バージョンに応じて異なる)
- Pt100 入力 (4 線式)
- カスケードモードのパルス入力
- カスケードモードのパルス出力
- 表示部および操作モジュール FHX40 (または VU331)

 機器バージョンに応じて、信号出力は端子部 1 または 2 に配置されます。

最大ケーブル長：

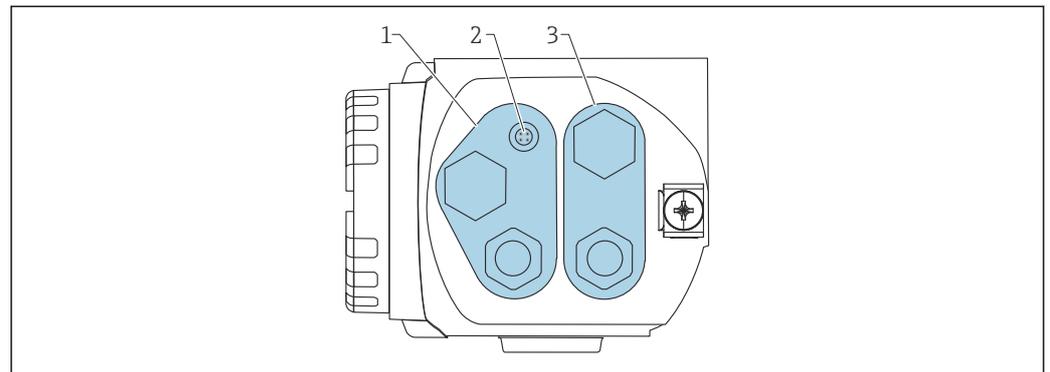
- カスケード接続の場合：各機器あたり 20 m (66 ft)
- Pt100 の場合：2 m (6.6 ft)。温度測定は、密度測定と可能な限り近い位置で行う必要があります。

電線管接続口

電線管接続口の数とタイプは、ご注文の機器バージョンに応じて異なります。以下を選択できます。

- カップリング M20x1.5、シール範囲 7~10.5 mm (0.28~0.41 in)
- 電線管接続口 M20x1.5
- 電線管接続口 G1/2
- 電線管接続口 NPT1/2
- M12 コネクタ (「フィールドバスコネクタ」を参照)
- 7/8" コネクタ (「フィールドバスコネクタ」を参照)

さらに、Gammapilot M には、分離型ディスプレイと操作ユニット FHX40 を接続するためのソケットもあります。FHX40 を接続するために Gammapilot M のハウジングを開ける必要はありません。



A0018083

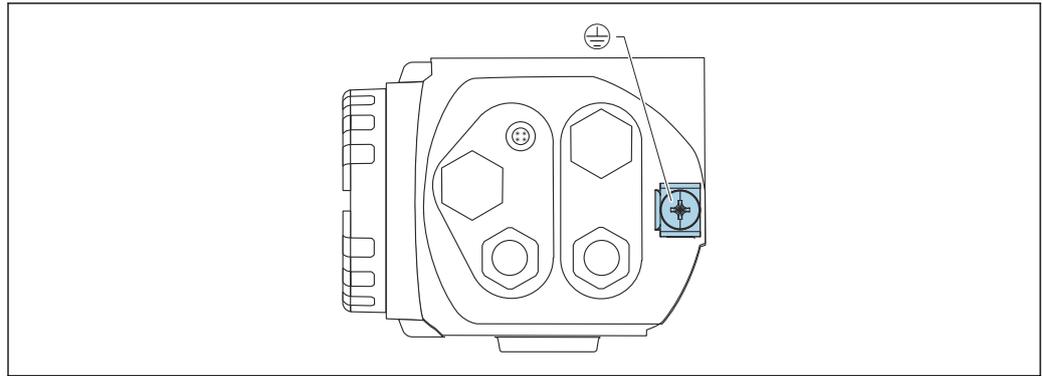
- 1 端子部 2 の電線管接続口
- 2 FHX40 用ソケット
- 3 端子部 1 の電線管接続口

 電線管接続口

- 納入時に、各端子部に対して最大 1 つのケーブルグランドが提供されます。追加のケーブルグランドが必要な場合は (例：カスケードモード用)、ユーザー側で用意しなければなりません。
- 端子部への湿気の侵入を防止するため、接続ケーブルはハウジングから離して下から通してください。それ以外の場合は、排水用のループを設けるか、あるいは Gammapilot M に日除けカバーを取り付けてください。

電位平衡

配線する前に、等電位線を伝送器の外部接地端子に接続してください。水冷ジャケットがある場合は、これを別途、等電位線に接続する必要があります。



A0018086

図 3 等電位線接続用の接地端子

▲ 注意

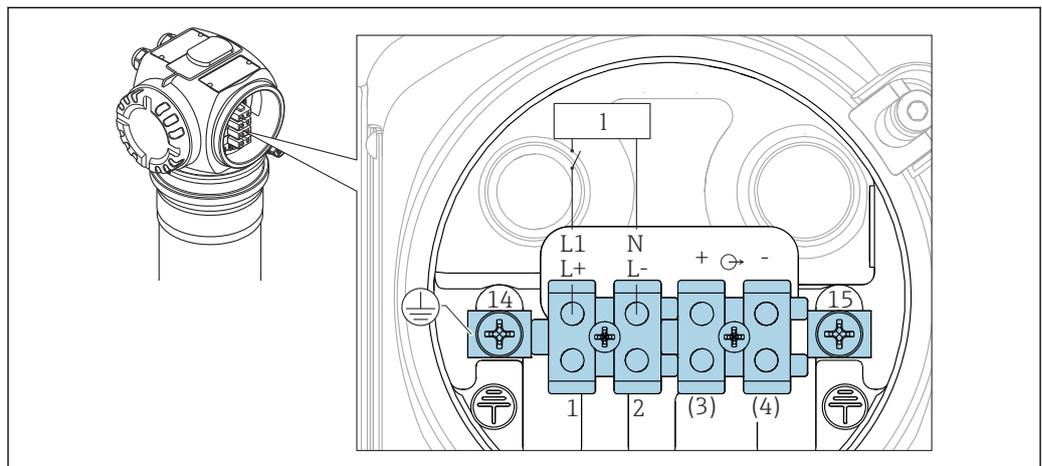
防爆アプリケーションでは、本機器のセンサ側だけを接地します。

▶ 詳細な安全上の注意事項については、危険場所のアプリケーションに関する別冊の関連資料を参照してください。

i 電磁適合性を最適化するには、等電位線を可能な限り短くし、断面積を 2.5 mm^2 (14 AWG) 以上にしてください。

端子の割当て

端子部 1

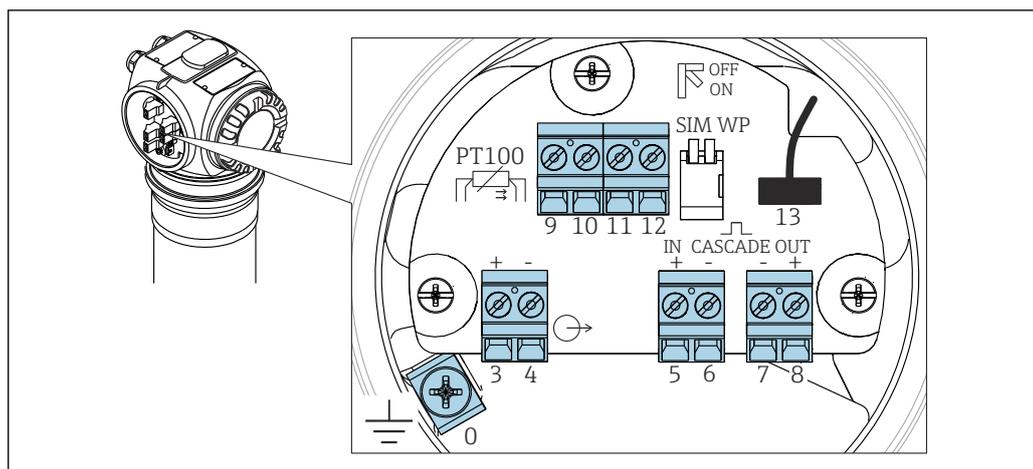


A0018084

図 4 端子の割当てについては、下表を参照

1 電源 : AC 90~253V、DC 18~35 V

端子部 2



A0018085

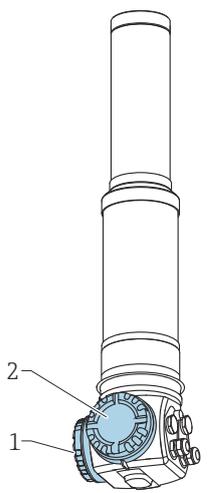
図 5 端子の割当てについては、下表を参照

端子	意味
0	ケーブルシールドの接地 ¹⁾
1、2	電源 ²⁾
端子部 2: 3、4 端子部 1: 3 ¹⁾ , 4 ¹⁾	<p>信号出力（通信バージョンに応じて異なる）:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 4-20mA HART ■ PROFIBUS PA ■ FOUNDATION フィールドバス <p>注文した機器バージョンに応じて、信号出力は端子部 1 または 2 に配置されます（以下を参照）。</p> <p>i フィールドバスコネクタ（M12 または 7/8"）付きの Gammapilot M バージョンの場合、納入時に信号出力は端子部 2 に配線され、フィールドバスコネクタに接続されています（「フィールドバスコネクタ」セクションを参照）。この場合、信号ケーブルを接続するためにハウジングを開ける必要はありません。</p>
5、6	パルス入力（カスケードモード用、マスターおよびスレーブに使用）
7、8	パルス出力（カスケードモード用、スレーブおよびエンドスレーブに使用）
9、10、11、12	Pt100 入力（4 線式）
13	表示部および操作モジュール VU331 用の接続（FHX40 から）、納入時に配線済みかつ FHX40 プラグに接続
14	保護接地 ¹⁾
15	保護接地またはケーブルシールドの接地 ¹⁾

1) ケーブル断面積 > 1 mm² (17 AWG)

2) ケーブル断面積 最大 2.5 mm² (14 AWG)

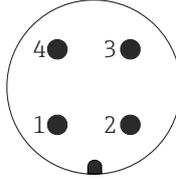
i 端子 14 および 15 で使用されるケーブルの断面積は、端子 1 および 2 のケーブルと同等以上でなければなりません。

注文情報の仕様コード 30 : 電源配線/出力配線		端子部 (以下の端子付き)		
		電源電圧	信号出力	
A	非防爆 ; 非防爆	1	2	
B	Ex e ; Ex ia	1	2	
C	Ex e ; Ex e	1	1	
D	Ex d (XP) ; Ex d (XP)	1	1	
E	Ex d (XP) ; Ex ia (IS)	1	2	
F	粉塵防爆 ; 粉塵防爆	1	1	
G	Ex e、粉塵防爆 ; Ex e、粉塵防爆	1	1	
H	Ex d、粉塵防爆 ; Ex d、粉塵防爆	1	1	
J	Ex e、粉塵防爆 ; Ex ia、粉塵防爆	1	2	
K	Ex d、粉塵防爆 ; Ex ia、粉塵防爆	1	2	
L	粉塵防爆 ; Ex ia	1	2	

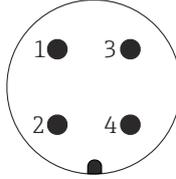
フィールドバスコネクタ

フィールドバスコネクタ M12 または 7/8" 付きのバージョンは、信号ケーブルを接続するためにハウジングを開ける必要がありません。

M12 コネクタのピン配列

	ピン	意味
	1	信号 +
	2	未使用
	3	- 信号
	4	接地

7/8" コネクタのピンの配列

	ピン	意味
	1	- 信号
	2	信号 +
	3	シールド
	4	未使用

性能特性/安定性

応答時間 設定に応じて異なる : 最低 2 s

基準動作条件

- 温度 : 20 °C (68 °F)、±10 °C (±50 °F)
- 圧力 : 101.3 kPa (15 psi)、±2 kPa (±0.29 psi)
- 湿度 : 影響なし

測定値の分解能 測定モードに応じて異なる、小数点以下 4 桁まで

周囲温度の影響

シンチレータ	温度範囲	周囲温度の影響
PVT	-40~+60 °C (-40~+140 °F)	±0.5%、標準的な長期安定性 < 1%/a
NaI 結晶	-40~+60 °C (-40~+140 °F)	±0.5%
	0~+50 °C (32~+122 °F)	±0.1%

放射性崩壊の統計変動

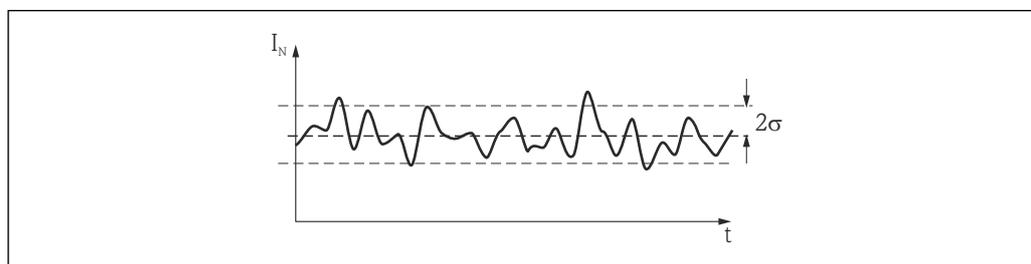
放射線源の放射性崩壊は統計変動の影響を受けます。このため、表示されるパルスレートのその平均値付近で変動します。標準偏差 σ は、この変動量の指標となります。標準偏差は以下の式で計算します。

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

この場合：

- I_N ：パルスレート
- τ ：出力積分（ユーザーが選択可能）

標準偏差から各種信頼区間を算出できます。一般的に放射線計測システムの計画には、 2σ の信頼区間が使用されます。表示される全パルスレートの約 95% で、平均から 2σ 未満の偏差が生じます。この偏差が 2σ を上回るのは、全パルスレートの約 5% のみです。



A0018258

図 6 全測定値の 95% は 2σ 信頼区間に収まります。

相対 (%) 統計測定誤差を計算するには、以下のように標準偏差をパルスレートで除算します。

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

例：

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

$$\text{P } 2\sigma_{\text{rel}} = 0.02 = 2\%$$

i 一般的に、出力積分値を大きくすることにより、統計的信号の変動を減らすことができます。

設置条件

レベル測定の設定条件

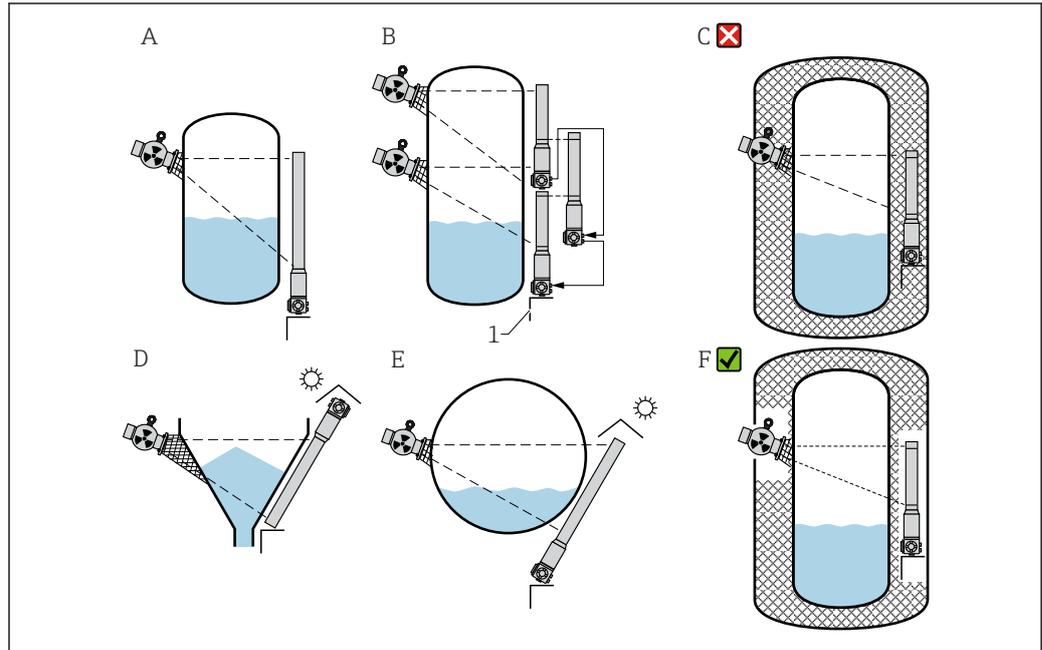
条件

- レベル測定の場合は、Gammapilot M を垂直に取り付けます。可能な場合は、ディテクタの端子箱部を下方に向けます。
- 線源容器の放射角を Gammapilot M の測定範囲に正確に適合させる必要があります。Gammapilot M の測定範囲のマークに従ってください。
- 複数の Gammapilot M 機器をカスケードモードで接続する場合は、個々の測定範囲間に隙間がないようにしてください。

- 線源容器と Gammapilot M は、可能な限り容器（タンク）の近くに取り付ける必要があります。ビーム領域に届くことがないようにビームへのアクセスを遮断してください。
- Gammapilot M は、耐用年数を延ばすために直射日光から保護する必要があります。必要に応じて、保護カバーを使用してください。
- 取付デバイス FHG60 または同等の取付デバイスを使用して、Gammapilot M を固定してください。
取付デバイスは、想定されるすべての動作条件下（振動など）で Gammapilot M の質量に耐えることができよう設置する必要があります。→ 32

i Gammapilot M には、もし落下した場合に接続ケーブルまたはユニットの損傷を防止できるように、追加のサポートを取り付けてください。

例



A0018074

- A 縦置き直胴タンク：ディテクタの端子箱部が下向きの状態で Gammapilot M を垂直に取り付け、ガンマ線を測定範囲に適合させる
- B 複数の Gammapilot M 機器のカスケード接続：測定範囲間に隙間がないこと
- C 間違った設置方法：Gammapilot M がタンク断熱材の内部に取り付けられている
- D 円錐形タンク排出口（この場合は、日除けカバー付き）
- E 枕タンク（この場合は、日除けカバー付き）
- F 正しい設置方法：Gammapilot M のためにタンク断熱材が取り除かれている
- 1 対応

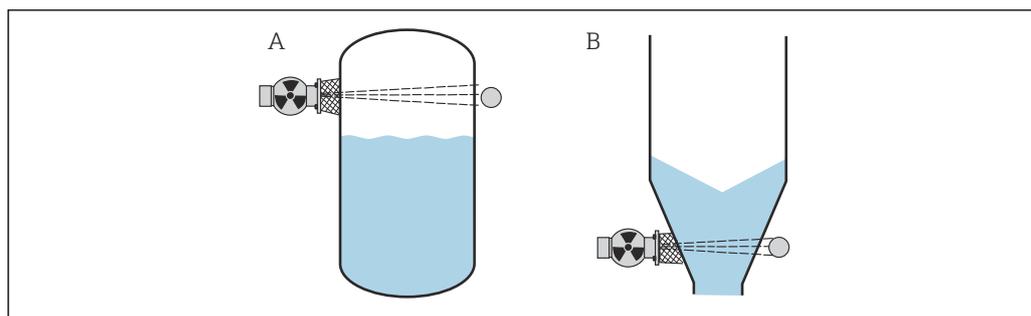
リミット検知の設置条件

条件

- リミット検知の場合、一般的に Gammapilot M を目的のレベルリミットの高さに水平に取り付けます。
- 線源容器の放射角を Gammapilot M の測定範囲に正確に適合させる必要があります。Gammapilot M の測定範囲のマークに従ってください。
- 線源容器と Gammapilot M は、可能な限り容器（タンク）の近くに取り付ける必要があります。ビーム領域に届くことがないようにビームへのアクセスを遮断してください。
- Gammapilot M は、耐用年数を延ばすために直射日光から保護する必要があります。必要に応じて、保護カバーを使用してください。
- 取付デバイス FHG60 または同等の取付デバイスを使用して、Gammapilot M を固定してください。
取付デバイスは、想定されるすべての動作条件下（振動など）で Gammapilot M の質量に耐えることができよう設置する必要があります。→ 32

i Gammapilot M を安全関連で使用する場合の詳細については、機能安全マニュアル SD00230F および SD00324F を参照してください。

例



A0018075

A 上限フェールセーフモード

B 最小リミット検知

密度および濃度測定の設定条件

密度および濃度測定

条件

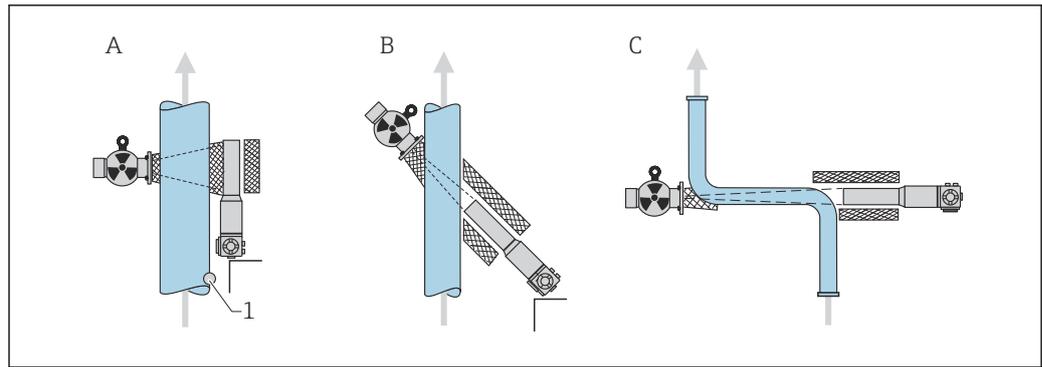
- 可能な場合、密度および濃度は下から上への流れ方向の垂直管で測定します。
- 水平パイプの場合は、泡や付着の影響を最小限に抑えられる位置で水平方向の照射角度に調整する必要があります。
- Endress+Hauser 製の FHG61 取付デバイスまたは同等の取付デバイスを使用して、線源容器および Gammapilot M を測定配管に固定します。→ 45
取付デバイスは、想定されるすべての動作条件下で線源容器および Gammapilot M の質量に耐えることができるように設置する必要があります。→ 32
- サンプル点が測定点から 20 m (66 ft) 以上離れないようにしてください。
- ベンドパイプに対する密度測定の距離は、 $\geq 3 \times$ パイプ径および $\geq 10 \times$ パイプ径（ポンプの場合）です。

計測システムの配置

線源容器および Gammapilot M の配置は、パイプ径（または照射測定パスの長さ）および密度測定範囲に応じて異なります。これらの 2 つのパラメータにより、測定効果（パルスレートの相対的变化）が決まります。測定効果は、測定物を通る照射パスの長さとともに増加します。したがって、対角照射または小さいパイプ径の測定セクションの使用をお勧めします。

計測システムの配置を選択するには、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、または Applicator™ 設定ソフトウェアを使用してください⁴⁾。

4) Applicator™ は弊社営業所もしくは販売代理店から入手できます。



A0018076

- A 垂直放射線 (90°)
 B 対角放射線 (30°)
 C 測定セクション
 1 サンプル点

- 密度測定の精度を向上させるために、コリメータの使用をお勧めします。コリメータはディテクタを環境放射線から保護します。
- 計画時には計測システムの全質量を考慮する必要があります。
- GammaPilot M には、落下防止のための固定、あるいは接続ケーブルの損傷を防止するために、追加のサポートを取り付けてください。
- 取付デバイス (FHG61) および測定セクション (FHG62) がアクセサリとして用意されています。→ 45

界面測定

測定原理は、放射性同位元素 (エミッタ) によって放出される放射線が、物質および測定物を通過するときに減衰するという現象が基本になっています。放射線式界面測定では、線源は伸長ロープを使用して閉鎖された浸漬パイプに挿入されるため、線源と測定物の接触が防止されます。

測定範囲およびアプリケーションに応じて、1 台または複数台のディテクタを容器の外側に取り付けます。受けた放射線から、放射線源とディテクタ間の測定物の平均密度が計算されます。この密度値から、界面との直接的な相関関係を導き出すことができます。

詳細については、以下を参照してください。

 CP01205F

密度プロファイル測定 (DPS)

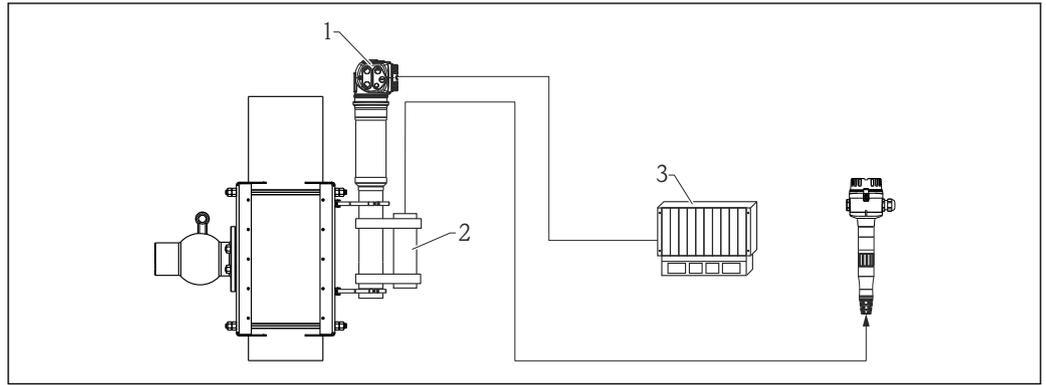
容器内のさまざまな密度層の分布に関する詳細情報を取得するには、複数のディテクタを使用して密度プロファイルを測定します。この場合、複数の一体型伝送器をタンク壁の外側に並べて取り付けます。測定範囲はゾーンに分割され、各ゾーンの密度値をそれぞれの一体型伝送器が測定します。密度プロファイルは、これらの値から取得されます。

これにより、測定物層の分布に関する高分解能測定を行うことができます (例: セパレータ内)。

詳細については、以下を参照してください。

 CP01205F

空検知



A0018077

- 1 GammapilotM
- 2 モニタリングディテクタ FTG20 または FMG60
- 3 PLC

空パイプ検知のため FMG60 に FTG20 または FMG60 の取付け

操作プロセスの結果としてパイプが空になった場合、ディテクタ側の放射線レベルが危険なレベルに達することがあります。

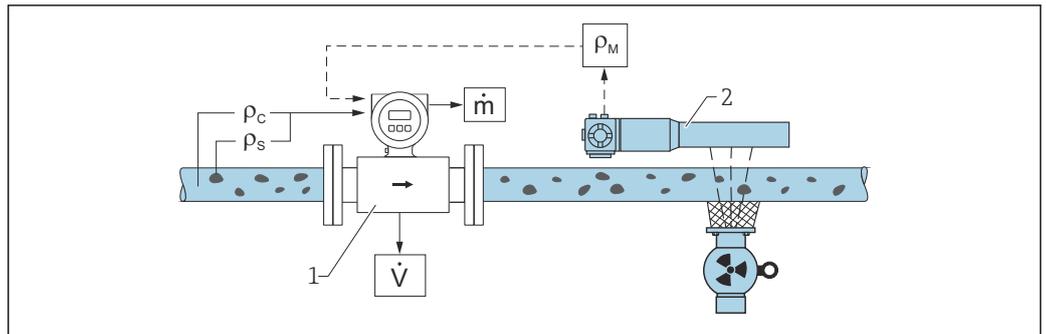
- そのような場合は、放射線防護の理由から放射線放出チャンネルを直ちに閉じる必要があります。
- 局所線量が高いとディテクタ（シンチレータおよび光電子増倍管）の経年劣化が早まる原因にもなります。

このような状況を回避するための最善の方法は、放射線強度を監視するために2つ目の放射線計測システムを設置することです。放射線レベルが高くなった場合、アラームの出力や、空気圧作用などによる線源容器の自動オフが行われます。

流量計の設置条件

固形分流の測定

Endress+Hauser の Gammapilot M のような密度計と組み合わせることにより、Promag 55S は固形分の割合を質量、体積、またはパーセントで測定することができます。このためには、Promag 55S の注文情報で、「固形分流」ソフトウェアオプション (F-CHIP) および電流入力の注文オプションが必要となります。



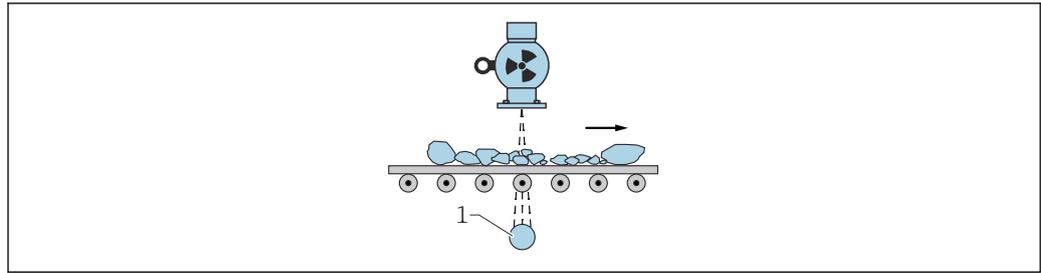
A0018093

- 7 密度計および流量計を使用した固形分流の測定 (m)。粉体の密度 (ρ_s) と搬送液の密度 (ρ_c) がわかっている場合、固形分の流量を計算できます。
- 1 流量計 (Promag 55S) -> 体積流量 (V)。固形分密度 (ρ_s) および搬送液密度 (ρ_c) も伝送器に入力する必要があります。
 - 2 密度計 (例: 「Gammapilot M」) -> 搬送液と固形分から成る総密度 (ρ_m)

質量流量の測定

コンベヤベルトおよびコンベヤスクリーにおける粉体アプリケーション。

線源容器はコンベヤベルトの上に配置し、Gammapilot M FMG60 はコンベヤベルトの下に配置します。放射線はコンベヤベルト上の測定物によって減衰します。放射線受容量は測定物密度に比例します。質量流量はベルト速度と放射線量から計算されます。



1 GammapilotM

環境

周囲温度

機器バージョン	周囲温度		保管温度
	水冷却なし	水冷却あり	
PVT シンチレータ	-40~+60 °C (-40~+140 °F)	0~+120 °C (32~+248 °F) ¹⁾	-40~+50 °C (-40~+122 °F)
Nal 結晶	-40~+60 °C (-40~+140 °F)	0~+120 °C (32~+248 °F) ¹⁾	-40~+60 °C (-40~+140 °F)

1) 端子部ハウジングで最高 75 °C (167 °F)

i 危険場所のアプリケーションでは、温度範囲が制限される場合があります。該当する認定で規定された最高周囲温度を順守してください。直射日光が当たらないように機器を保護する必要があります。必要に応じて保護カバーを使用してください。

気候クラス

DIN EN 60068-2-38 試験 Z/AD

設置高さは IEC 61010-1 Ed.3 に準拠

2 000 m (6 600 ft)

保護等級

IP 66/67、TYPE 4x/6

耐振動性

DIN EN 60068-2-64、試験 Fh、10~2000 Hz、1(m/s²)²/Hz

耐衝撃性

DIN EN 60068-2-27、試験 Ea、30 g、18 ms、3 衝撃/方向/軸

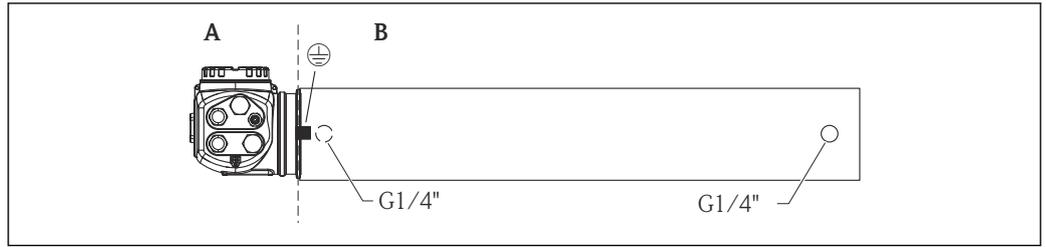
電磁適合性

- 干渉波の放出：IEC/EN 61326、クラス B 機器に準拠
- 干渉波の適合性：IEC/EN 61326、付録 A（工業用）および NAMUR 推奨 NE21 に準拠

水冷却

水冷却ジャケット付きの Gammapilot M バージョンには、以下が適用されます。

- 材質：SUS 316L 相当
- 給水接続：2 x G 1/4"、DIN ISO 228
- 流入口温度：最高 40 °C (104 °F)
- 流出口温度：最高 50 °C (122 °F)（温度監視を推奨）
- 水圧：0.4~0.6 MPa (60~90 psi)



A0018078

- A T < 75 °C (167 °F)
- B T < 120 °C (248 °F)

⚠ 注意

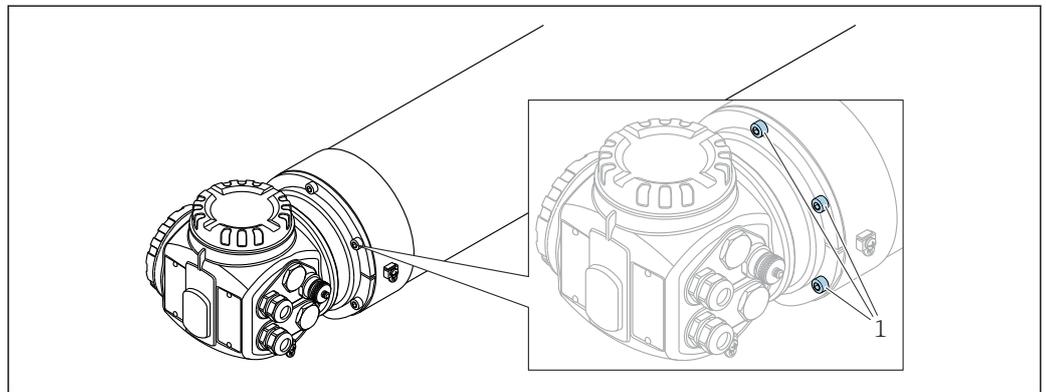
冷却水が凍結すると、ディテクタまたは水冷ジャケットが損傷する可能性があります。

- ▶ 水冷ジャケットを空にするか、凍結防止対策を講じてください。

⚠ 警告

水冷システムは加圧されています。

- ▶ 加圧状態ではキャップボルト（下図を参照）を開かないでください。



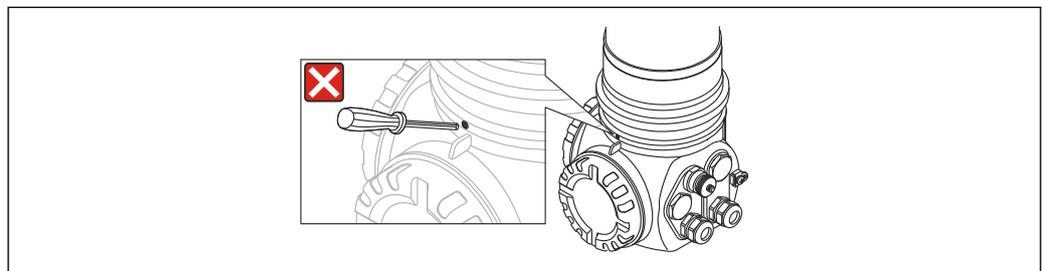
A0023205

- 1 キャップボルト

⚠ 注意

水冷ジャケットを使用する場合は、以下の点に注意してください。

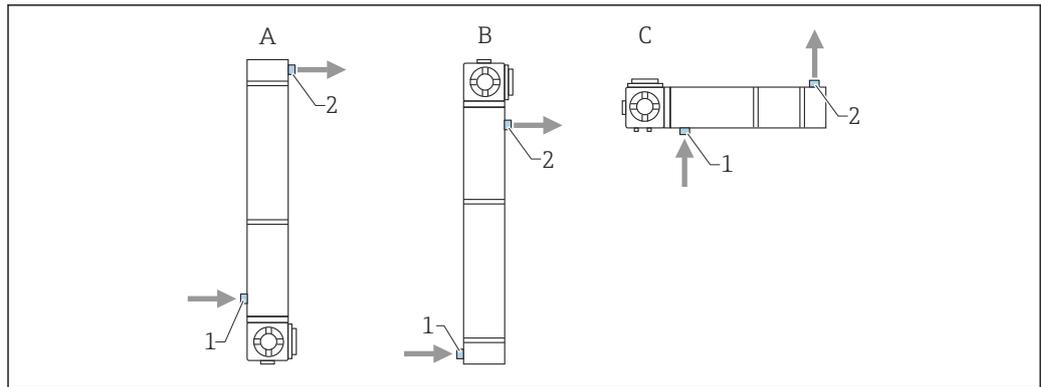
- ▶ 保護接地用に用意された接続端子で、水冷ジャケットを個別に接地することを推奨します。
- ▶ 端子部ハウジングの周囲温度は 75 °C (167 °F) を超えないようにしてください。これは、水冷ジャケットを使用する場合にも適用されます。
- ▶ ディテクタパイプと端子部ハウジングを接続している 3 つのネジ（下図を参照）は、**外さない**でください。



A0018068

- Ⓜ 8 ディテクタパイプと端子部ハウジングを接続している 3 つのネジは、外さないでください。

取付位置および冷却水ノズルの位置



A0018079

- A レベル測定用の推奨の取付位置：端子部ハウジングは下部
- B 例外的な場合（例：取付けスペース不足）：端子部ハウジングを上部に配置することが可能
- C リミット検知および密度測定用の取付位置
- 1 冷却水の流入口（必ず下部）
- 2 冷却水の流出口（必ず上部）

▲ 注意

- ▶ 水は必ず下部から供給して、水冷ジャケットが完全に充填されるようにしなければなりません。

必要な流量

必要な流量は、以下に応じて異なります。

- 水冷ジャケットの周囲温度
- 流入口温度
- Gammapilot M の測定長

下表は、標準的な値を示しています。

周囲温度 $T_A = 75\text{ °C}$ (167 °F)

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

周囲温度 $T_A = 100\text{ °C}$ (212 °F)

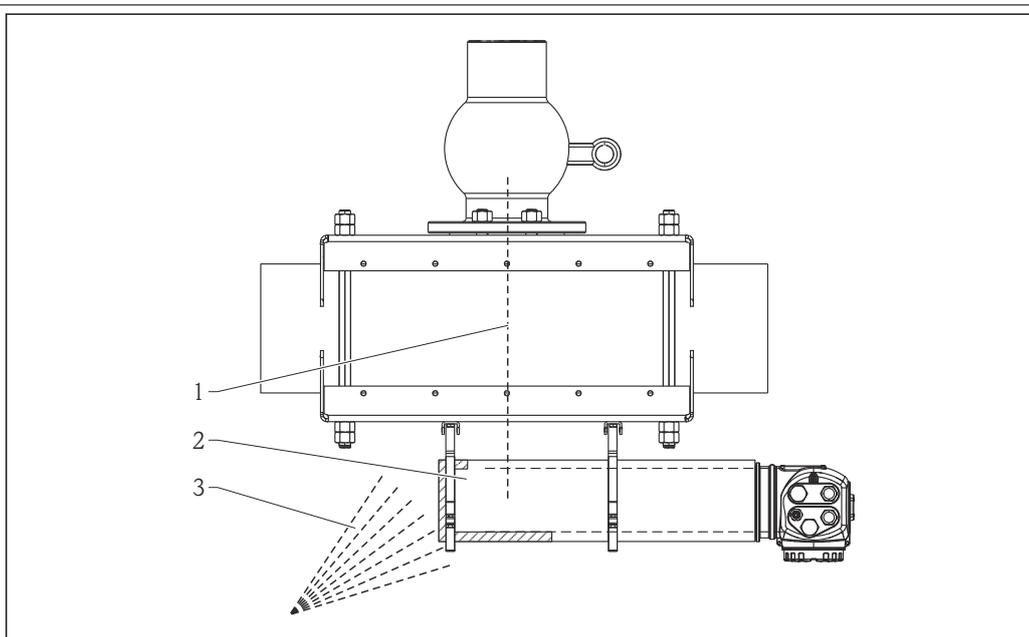
流入口温度 °C (°F)	測定長 mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	42 l/h	64 l/h	87 l/h	110 l/h	133 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	47 l/h	73 l/h	98 l/h	124 l/h	150 l/h
35 (95)	30 l/h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

周囲温度 $T_A = 120\text{ }^\circ\text{C}$ (248 $^\circ\text{F}$)

流入口温度 $^\circ\text{C}$ ($^\circ\text{F}$)	測定長 mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	45 l/h	70 l/h	94 l/h	119 l/h	144 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	50 l/h	77 l/h	104 l/h	131 l/h	158 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	55 l/h	85 l/h	115 l/h	146 l/h	176 l/h
35 (95)	32 l/h	32 l/h	64 l/h	98 l/h	133 l/h	168 l/h	203 l/h
40 (104)	38 l/h	38 l/h	75 l/h	116 l/h	157 l/h	199 l/h	240 l/h

コリメータ

コリメータ



A0018263

- 1 照射パス
- 2 コリメータ
- 3 バックグラウンド照射

i 本製品は、CAS 番号 7439-92-1 の鉛を 0.1% 以上含んでいます。

プロセス条件

プロセス温度

プロセス温度が高い場合は、プロセス容器とディテクタ間に十分な断熱を施してください（「周囲温度」を参照）。

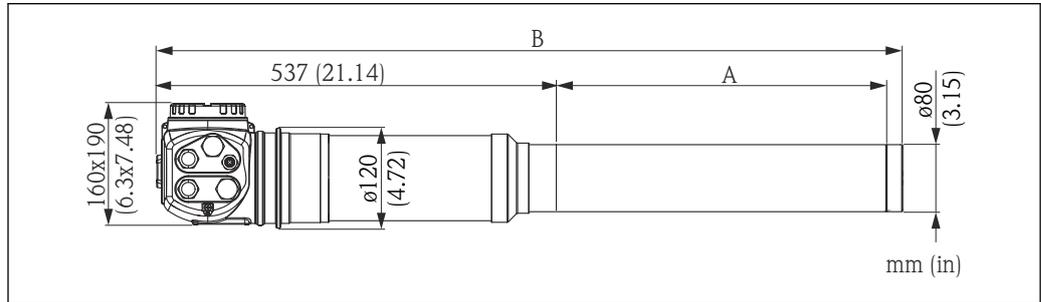
プロセス圧力

必要な放射線源の種類と大きさの計算時や校正中は、圧力の影響を考慮する必要があります。

構造

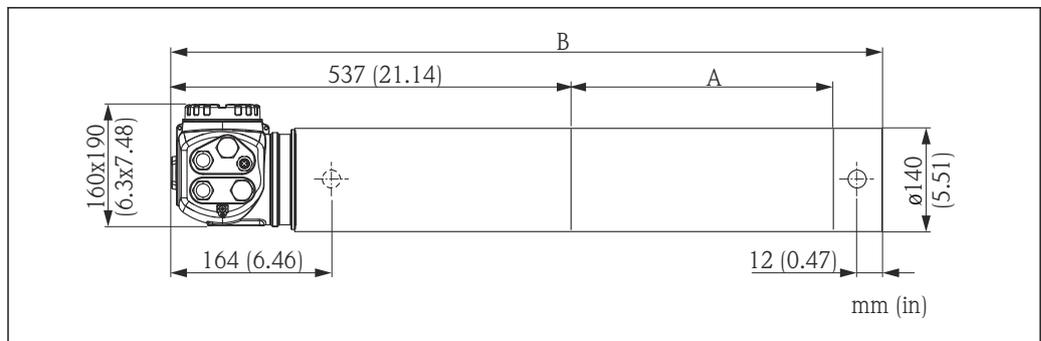
寸法、質量

Gammapilot M (水冷ジャケットなし)



A0018072

Gammapilot M (水冷ジャケットまたはコリメータ付き)



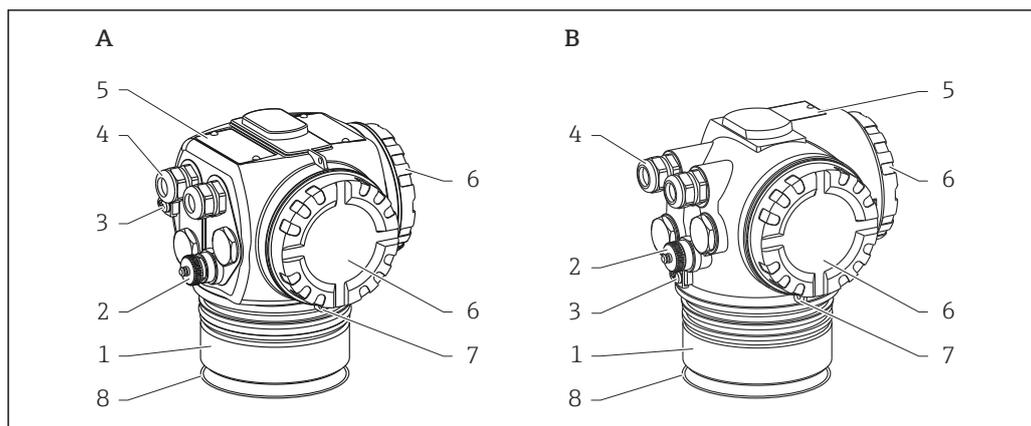
A0018073

Type	測定長 A [mm (in)]	水冷ジャケットなし		水冷ジャケット付き		
		全長 B [mm (in)]	質量 [kg (lbs)] ¹⁾	全長 B [mm (in)]	質量 (水なし) [kg (lbs)] ¹⁾	質量 (水あり) [kg (lbs)] ¹⁾
NaI	50 (1.97)	621 (24.4)	14 (30.87)	631 (24.8)	18 (39.69)	20 (44.10)
コリメータ付き NaI	50 (1.97)	663 (26.1)	35 (77.18)	-	-	-
PVT	200 (7.87)	780 (30.7)	15 (33.08)	790 (31.1)	20 (44.10)	24 (52.92)
PVT	400 (15.7)	980 (38.6)	16 (35.28)	990 (39)	23 (50.72)	29 (63.95)
PVT	800 (31.5)	1380 (54.3)	20 (44.10)	1390 (54.7)	31 (68.36)	40 (88.20)
PVT	1200 (47.5)	1780 (70.1)	24 (52.92)	1790 (70.5)	37 (81.59)	50 (110.25)
PVT	1600 (63)	2180 (85.8)	28 (61.74)	2190 (86.2)	45 (99.23)	61 (134.51)
PVT	2000 (7.87)	2580 (102)	31 (68.36)	2590 (102)	51 (112.46)	72 (158.76)

1) 上記の質量データは、SUS 316L 相当製バージョンに基づきます。アルミニウム製バージョンの質量は、これより 5.3 kg (11.69 lb) 軽くなります。

材質

ステンレスおよびアルミニウムハウジング（耐海水性*、粉体塗装、耐食性）



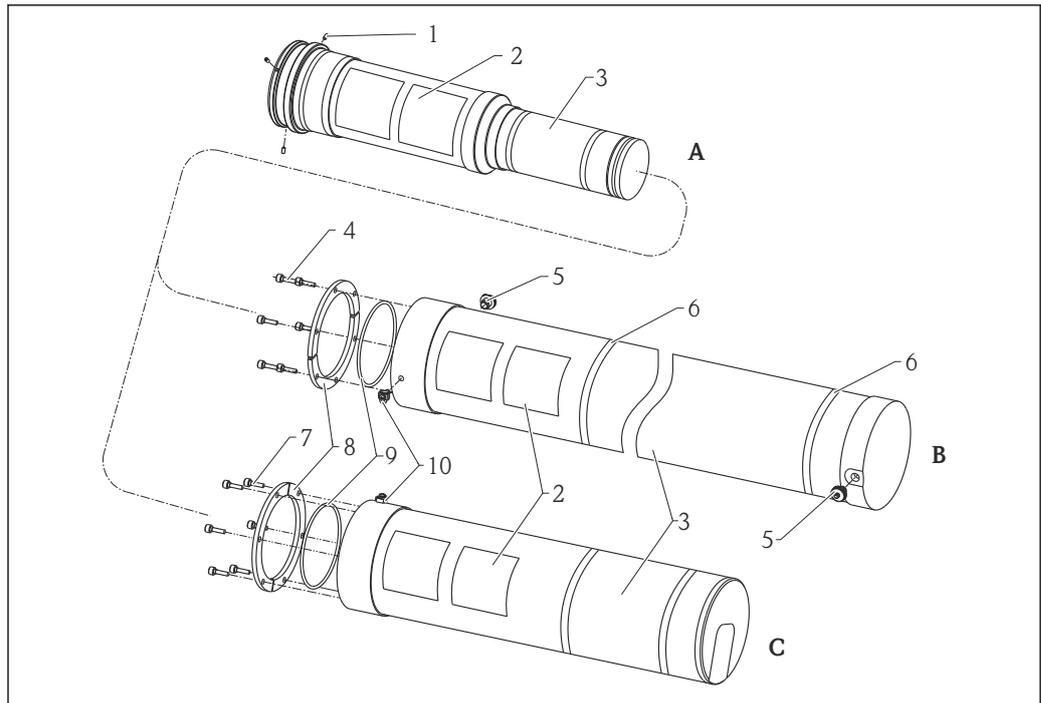
A0018264

A ステンレスハウジング
B アルミニウムハウジング

項目	構成部品	材質
1	ステンレスハウジング	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)
	アルミニウムハウジング	アルミニウム (AISI12)、RAL7035 コーティング
2	FHX40 コネクタ	SUS 316L 相当 (1.4435)
3	アース端子*	ネジ : A2、スプリングワッシャ : A4、クランプ : SUS 304 相当 (1.4301)、ブラケット : 1.4310
4	アダプタ*	SUS 304 相当 (1.4301)
	ケーブルグランド	ニッケルメッキ真ちゅう
	ブラインドプラグ	NPT1/2" : SUS 316L 相当 (1.4435)、M20x1.5 : SUS 316L 相当 (1.4435)、G½" : SUS 316L 相当 (1.4435)
	PA コネクタ	ニッケルメッキ真ちゅう
	FF コネクタ	SUS 316L 相当 (1.4435)
	シール	EPDM-70 + PTFE
5	銘板*	SUS 304 相当 (1.4301)
	溝付ピン*	A2
6	カバー	SUS 316L 相当 (1.4435)
	カバー	アルミニウム (AISI12)、RAL7035 コーティング
	カバーシール	FKM70GLT
	クランプ	ネジ : A4、クランプ : SUS 316L 相当 (1.4581)
7	タグプレート*	SUS 304 相当 (1.4301)
	タグプレート用保持リング*	SUS 304 相当 (1.4301)
8	シーリングリング	FKM70GLT

* 耐海水性についてはお問合せください（すべて SUS 316L 相当 (1.4404) 製）。

ハウジング、水冷ジャケット、コリメータ



A0018265

- A ハウジング
- B 水冷ジャケット
- C コリメータ

項目	構成部品	材質
1	ネジ込みピン	A4-70
2	銘板	粘着ペーパーラベル
3	ディテクタパイプ/水冷ジャケット	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)
4	ネジ*	A2-70
5	プラグ G1/4"	PE-HD 黄色
6	測定範囲ラベル	アルミニウム、粘着式
7	ネジ*	A2-70
8	リング	SUS 316L 相当 (1.4404)
9	シール	FKM70GLT
10	アース端子*	ネジ: A2、スプリングワッシャ: A4、クランプ: SUS 304 相当 (1.4301)、ブラケット: 1.4310、圧入プッシング: SUS 316Ti 相当 (1.4571)

* 耐海水性についてはお問合せください (すべて SUS 316L 相当 (1.4404) 製)。

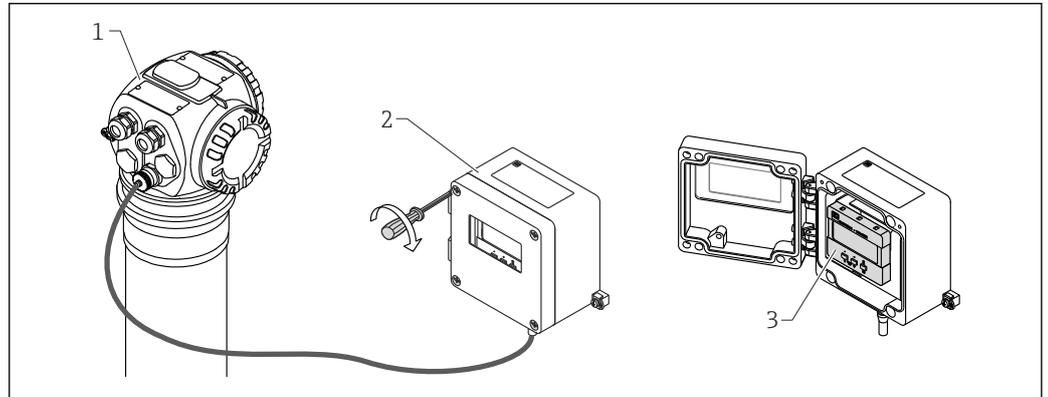
 コリメータは、CAS 番号 7439-92-1 の鉛を 0.1% 以上含んでいます。

ヒューマンインターフェイス

表示部および操作ユニット FHX40

接続

分離型ディスプレイと操作ユニット FHX40 がアクセサリとして用意されています。付属のケーブル (20 m (66 ft)) とプラグを使用して Gammapilot M に接続します。この操作ユニット内に表示部および操作モジュール VU331 が配置されています。

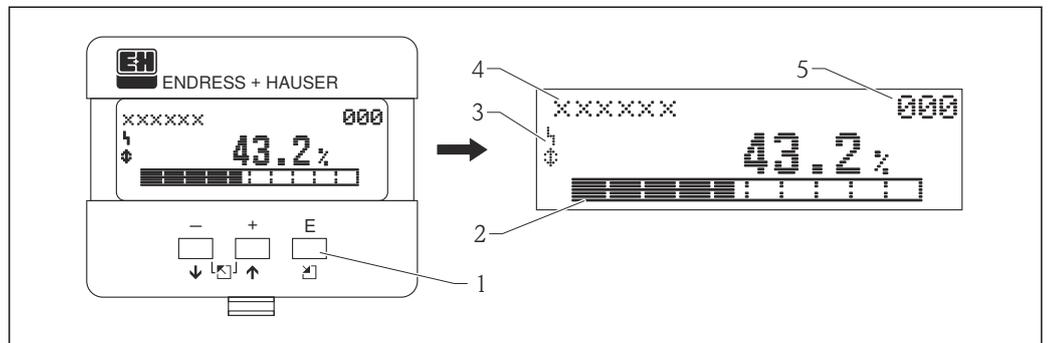


A0018096

- 1 GammapilotM
- 2 FHX40
- 3 操作モジュール VU331

操作

本機器の操作には、表示部および操作モジュール VU331 の 3 つのキーが使用されます。すべての機器機能は、メニューシステムから設定できます。メニューは機能グループと機能を含んでいます。各機能ではアプリケーションパラメータの読取りまたは設定を行うことができます。プレーンテキスト表示により、すべての設定手順がガイドされます。



A0018097

- 1 操作キー
- 2 バーグラフ
- 3 シンボル
- 4 機能名
- 5 パラメータ ID 番号

表示および操作のために、7つの言語から1つを選択できます。

- 英語
- ドイツ語
- フランス語
- イタリア語
- オランダ語
- スペイン語
- 日本語

リモート操作

Field Xpert SFX100 による操作

Field Xpert は、Windows Mobile をベースにした Endress+Hauser 製 3.5" タッチスクリーン内蔵の工業用 PDA です。本機は、オプションの VIATOR Bluetooth モデムを使用して 1 台の HART 機器とのポイント・ツー・ポイント接続による無線通信を可能にするほか、WiFi や Endress+Hauser 製 Fieldgate FXA42 経由で 1 台または複数台の HART 機器との通信を可能にします。Field Xpert は、アセットマネジメントアプリケーション向けに機器単体でも使用できます。

詳細については、以下を参照してください。



BA00060S

FieldCare による操作

FieldCare は、FDT 技術に基づく Endress+Hauser のプラントアセットマネジメントツールです。FieldCare を使用すれば、Endress+Hauser のすべての機器だけでなく、FDT 規格に準拠したサードパーティ製の機器も設定することができます。ハードウェアとソフトウェアの要件については、www.jp.endress.com -> 「FieldCare」を検索 -> FieldCare -> 技術データから確認できます。

FieldCare は、以下の機能をサポートしています。

- オンラインモードでの機器の設定
- 機器データの読み込みおよび保存（アップロード/ダウンロード）
- 測定ポイントの文書化

接続オプション：

- Commubox FXA195 とコンピュータの USB インターフェイスを介した HART 通信
- セグメントカプラと PROFIBUS インターフェイスカードを介した PROFIBUS PA 通信
- サービスインターフェイスを介した ToF アダプタ FXA291 (USB) 付き Commubox FXA291

NI-FBUS コンフィグレータ（FOUNDATION フィールドバスのみ）

NI-FBUS コンフィグレータは、フィールドバスコンセプトをベースにした、リンケージ、ループ、スケジュールの作成を簡単に行えるグラフィック環境です。NI-FBUS コンフィグレータは、以下のネットワーク設定に使用できます。

- ブロックと機器のタグの設定
- 機器アドレスの設定
- 機能ブロックコントロールストラテジー（機能ブロックアプリケーション）の作成と編集
- ベンダー定義機能と変換器ブロックの設定
- スケジュールの作成と編集
- ファンクションブロックコントロールストラテジー（ファンクションブロックアプリケーション）の読み込みと書き込み
- デバイス記述（DD）方法の呼び出し（例：基本デバイス設定）
- DD メニューの表示（校正データのタブなど）
- 設定のダウンロード
- 設定の検証、保存された設定との比較
- ダウンロードされた設定の監視
- 機器の交換
- 設定の保存と印刷

認証と認定

安全マニュアル（SIL 2/3）

IEC61508 に準拠した SIL2/3 については、以下を参照してください。

「機能安全マニュアル」（上限リミット検知用）



SD00230F

「機能安全マニュアル」（下限リミット検知用）



SD00324F



Gammapilot M を下限リミット検知として使用する場合は、FQG60 線源容器に格納されている参照放射線源をディテクタパイプに追加で取り付けする必要があります。

- 同位元素：¹³⁷Cs
- 放射線源強度：1.85 MBq (0.05 mCi)

詳細については、「参照放射線源としての FQG60 の取付け」を参照してください。

 SD00343F

防爆認定

取得可能な防爆認定は注文情報に記載されています。関連する安全上の注意事項 (XA) および制御図 (ZD) に従ってください。

その他の基準およびガイドライン

- **IEC 60529**
ハウジング保護等級 (IP コード)
- **IEC 61010**
測定、制御、調整および試験用の電気機器に関する予防措置
- **IEC 61326**
干渉波の放出 (クラス B 機器)、干渉波の適合性 (Annex A - 工業分野)
- **IEC 61508**
安全に関する電気/電子/プログラマブル電子システムの機能安全
- **NAMUR**
化学産業における測定制御技術基準運営委員会

認証

 機器バージョンの認証割当てについては、弊社ウェブサイトの製品コンフィグレータを参照してください。www.endress.com -> 国を選択 -> 機器 -> 機器を選択 -> 製品ページ機能：この製品を設定

一般

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力 (通信)、オプション 040	安全上の注意事項
A	非危険場所	A	1,2,3	-
F	非防爆+WHG	A	1	-
N	CSA 一般仕様	A	1,2,3	-

認証番号：NEPSI GYJ15.1144

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力 (通信)、オプション 040	安全上の注意事項
C	Ex de [ia] IIC T6	C	1	XA00536F
		C	2.3	XA01706F
		B	1	XA00536F
		B	2.3	XA00537F
D	Ex d [ia] IIC T1/T6	D	1	XA00536F
		D	2.3	XA01706F
		E	1	XA00536F
		E	2.3	XA00537F

認証番号：IECEx DEK 13.0071X

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力 (通信)、オプション 040	安全上の注意事項
G	Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00449F
		B	2.3	XA00450F
		C	1	XA00449F
		C	2.3	XA00451F

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力 (通信)、オプション 040	安全上の注意事項
H	Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00449F
		E	2.3	XA00450F
		D	1	XA00449F
		D	2.3	XA00451F

認証番号 : KEMA 04 ATEX 1153

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力 (通信)、オプション 040	安全上の注意事項
1	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00303F
		B	2.3	XA00332F
		C	1	XA00303F
		C	2.3	XA00334F
2	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	B	1	XA00303F
		C	1	XA00303F
3	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00303F
		E	2.3	XA00332F
		D	1	XA00303F
		D	2.3	XA00334F
4	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	E	1	XA00303F
		D	1	XA00303F
5	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	F	1	XA00304F
		F	2.3	XA00335F
		L	1	XA00304F
		L	2.3	XA00333F
6	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	J	1	XA00303F XA00304F
		J	2.3	XA00332F XA00333F
		G	1	XA00303F XA00304F
		G	2.3	XA00334F XA00335F
7	II 2(1) Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	J	1	XA00303F XA00304F
		G	1	XA00303F XA00304F
8	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	K	1	XA00303F XA00304F
		K	2.3	XA00332F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F
		H	2.3	XA00334F XA00335F

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力（通信）、オプション 040	安全上の注意事項
M	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	K	1	XA00303F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F

認証番号 : ID 3022785

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力（通信）、オプション 040	安全上の注意事項
S	FM Cl. 1 Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC t6	D	1	XA01100F
		D	2.3	XA01108F
		E	1	XA01102F
		E	2.3	XA01109F

認証番号 : CSA 1653884

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力（通信）、オプション 040	安全上の注意事項
P	CSA Cl. I Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA01099F
		D	2.3	XA01110F
		E	1	XA01101F
		E	2.3	XA01111F

認証番号 : TC17525、TC19557 (NaI シンチレータ)

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力（通信）、オプション 040	安全上の注意事項
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

認証番号 : TC17524、TC19556 (PVT シンチレータ)

認証仕様コード 010	防爆構造	電源配線/出力配線、オプション 030	出力（通信）、オプション 040	安全上の注意事項
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

CE マーク

本機器は、EC 指令に基づく法的な必要条件を満たしております。Endress+Hauser は、CE マークを添付することにより、本機器が試験に合格したことを保証します。

GOST

GOST 認証が用意されています。

オーバーフロー防止

- リミット検知の場合は WHG (ドイツ連邦水管理法)
- IEC61508 に準拠した SIL2/3 については、以下を参照してください。
 - 上限リミット検知の場合 (SD00230F)
 - 下限リミット検知の場合 (SD00324F)

欧州圧力機器指令： 2014/68/EU (DGRL / PED)

オプションの水冷ジャケット付きの Gammapilot 機器 (許容最大圧力 $PS \leq 0.6 \text{ MPa}$ (87 psi)) は、欧州圧力機器指令 2014/68/EU に準拠する圧力アクセサリに分類されます。許容最大圧力 $PS < 1 \text{ MPa}$ (145 psi)、製品が許容最大圧力 (bar) と容量 (リットル) < 10000 の場合、機器が欧州圧力機器指令の対象であっても、CE マークを貼付することはできません (欧州圧力機器指令 2014/68/EU、第 4 条 3 項を参照)。

欧州圧力機器指令では、専ら Gammapilot が加盟国の 1 つで「GEP (Good Engineering Practice)」に従って設計・製造されることが求められます。

根拠： 欧州圧力機器指令 DGRL (PED) 2014/68/EU、第 4 条 3 項

注文情報

注文情報

詳細な注文情報は、以下から入手できます。

- 弊社ウェブサイトの製品コンフィグレータ : www.endress.com -> 国を選択 -> 機器 -> 機器を選択 -> FMG60 用のアクセサリ
- 弊社営業所もしくは販売代理店 : www.endress.com/worldwide



製品コンフィグレータ - 個別の製品設定ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

アクセサリ

Commubox FXA195 HART

USB インターフェイスによる FieldCare との本質安全 HART 通信用です。詳細については、以下を参照してください。



TI00404F

Commubox FXA291

Commubox FXA291 は、CDI インターフェイス (Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とパソコンまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。詳細については、以下を参照してください。



TI00405C



Gammapilot M には、「ToF アダプタ FXA291」アクセサリも必要です。

ToF アダプタ FXA291

ToF アダプタ FXA291 は、コンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを使用して Commubox FXA291 を Gammapilot M に接続します。詳細については、以下を参照してください。



KA00271F

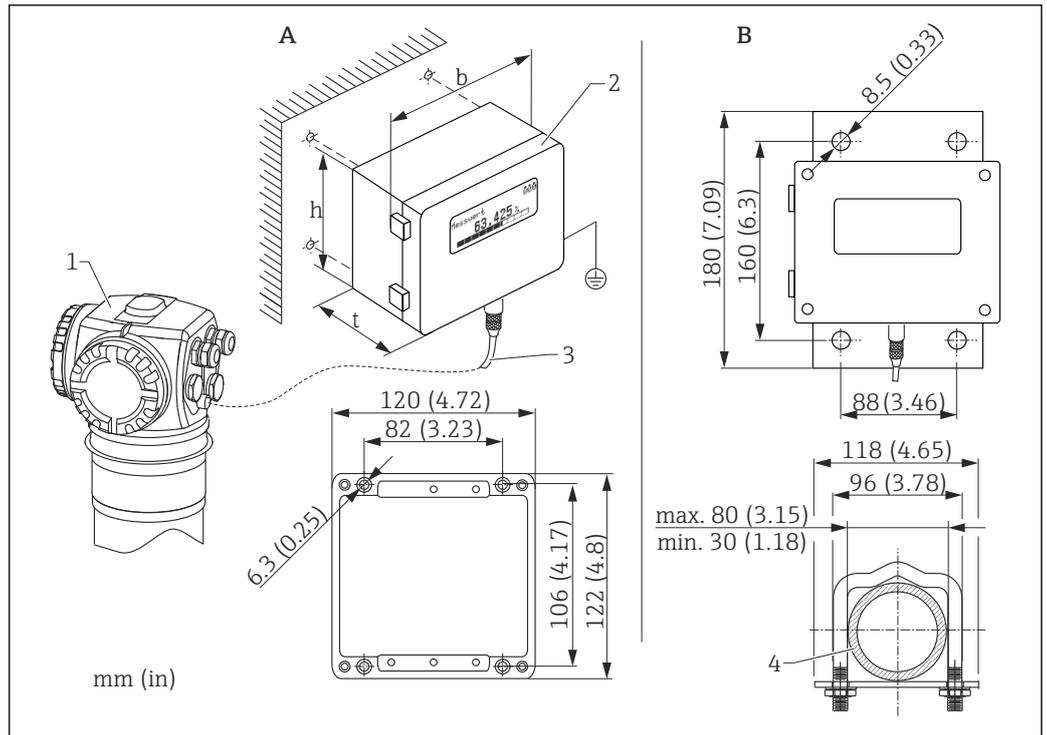
Field Xpert SFX100

HART 電流出力または FOUNDATION フィールドバスを使用して、リモート操作や測定値の呼び出しを可能にする、コンパクトでフレキシブル、かつ堅牢な工業用ハンドヘルドターミナルです。詳細については、以下を参照してください。



BA00060S

分離型ディスプレイと操作ユニット FHX40



A0018138

- A 壁取付け (取付ブラケットなし)
- B パイプ取付け (取付ブラケット/プレートはオプション)
- 1 GammapilotM
- 2 分離型ハウジング FHX40
- 3 ケーブル
- 4 パイプ

注文情報

010	認定
A	非危険場所
2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6
3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C
H	ATEX II 3G Ex ic IIC T6, T5 Gc (準備中)
G	IECEX Zone1 Ex ia IIC T6/T5
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
N	CSA 一般仕様
K	TIIS Ex ia IIC T6
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Gb
Y	特殊仕様、TSP No.要問合せ
020	ケーブル
1	20m (> HART)
5	20m (> PROFIBUS PA/FOUNDATION フィールドバス)
9	特殊仕様、TSP No.要問合せ
030	追加オプション
A	標準バージョン
B	取付ブラケット、パイプ 1 1/2"
Y	特殊仕様、TSP No.要問合せ
995	マーキング
1	タグ (TAG)、追加仕様参照

対応する通信バージョンに応じて付属する機器のケーブルを使用して、分離型ディスプレイ FHX40 を接続してください。

技術データ（ケーブルおよびハウジング）

ケーブル長	20 m (66 ft) (固定長さ、付属プラグを含む)
温度範囲	温度クラス T5 : -40~+75 °C (-40~+167 °F) 温度クラス T6 : -40~+60 °C (-40~+140 °F)
保護等級	IP65/67 (ハウジング)、IP65/67 (ケーブル) IEC 60529 準拠
材質	ハウジング : AISi12、ケーブルグランド : ニッケルメッキ真ちゅう
寸法 [mm (in)]	122x150x80 (4.72x5.91x3.15) / HxWxD

材質

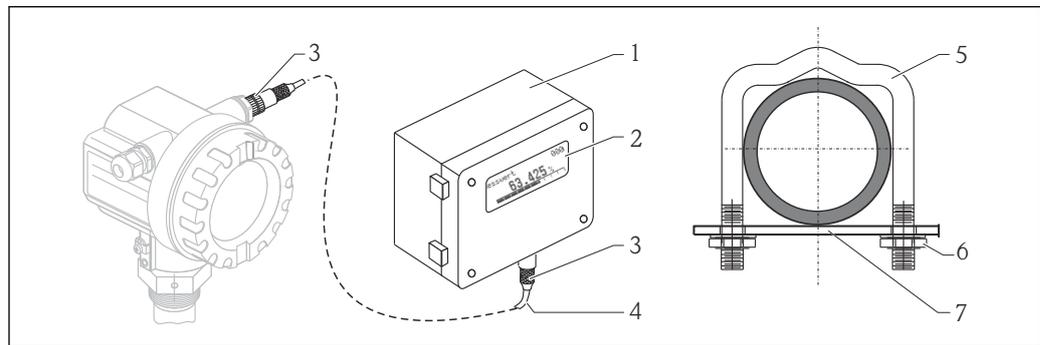
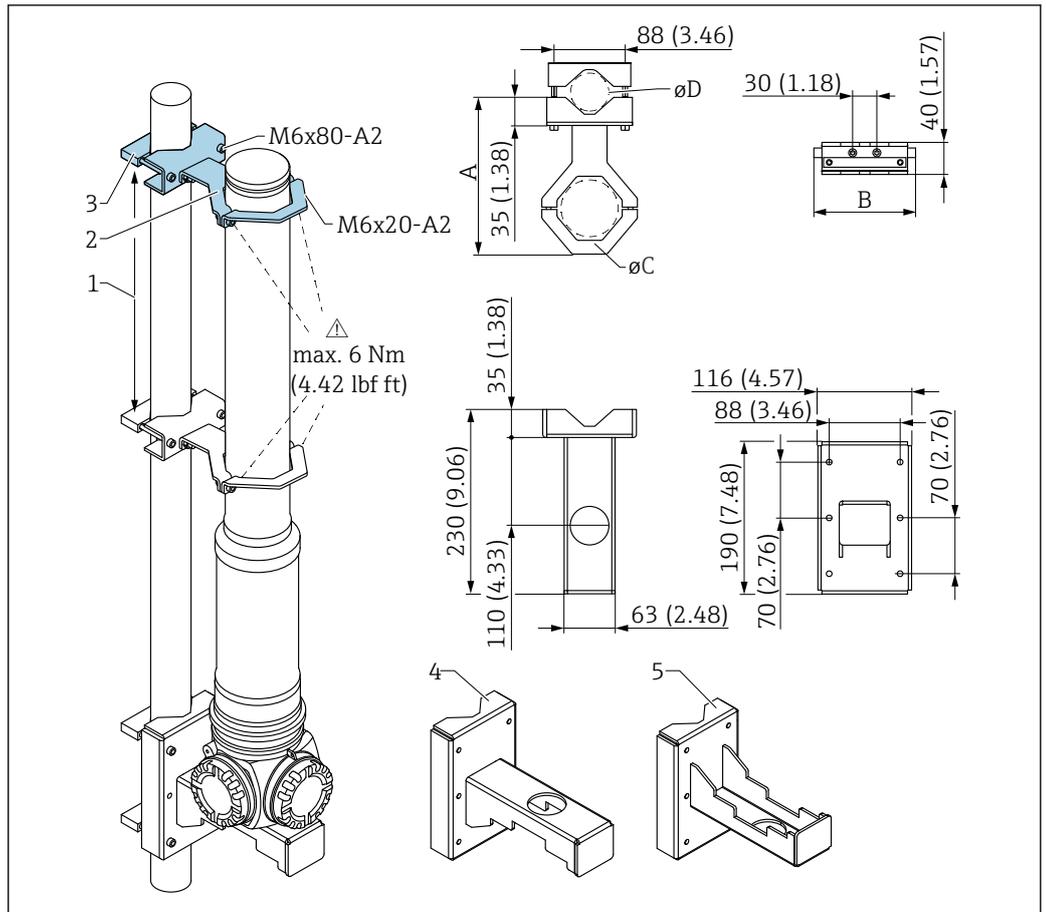


図 9 材質（下表を参照）

項目	構成部品	材質
1	ハウジング/カバー	AISi12、ネジ : V2A
	接地端子	CuZn ニッケルメッキ、ネジ : V2A
2	ユーザーインターフェイス	ガラス
3	ケーブルグランド	CuZn ニッケルメッキ
4	ケーブル	PVC
5	取付ブラケット	SUS 316 Ti 相当 (1.4571) または SUS 316 L 相当 (1.4435) または SUS 316 相当 (1.4401)
6	ナット	V4A
7	プレートネジセット (M5)	SUS 316 Ti 相当 (1.4571) スプリングワッシャー : SUS 301 相当 (1.431) または V2A、ネジ : V4A、ナット : V4A

取付デバイス FHG60 (レベル 寸法
測定およびリミット検知用)



A0018139

- 1 可能な限り距離をあけること
- 2 サポート (個数とサイズは選択したアプリケーションに応じて異なる)、ISO 4762 準拠の六角ネジが付属
- 3 取付クランプ (個数は選択したアプリケーションに応じて異なる)
- 4 推奨の取付方向「ハウジングヘッド下向き」のブラケット (「レベル」アプリケーションの場合のみ)
- 5 代替の取付方向「ハウジングヘッド上向き」のブラケット (「レベル」アプリケーションの場合のみ)

サポートのサイズ (選択したアプリケーションに応じて異なる) :

FMG60 の取付位置	A [mm (in)]	B [mm (in)]	øC [mm (in)]	øD [mm (in)]	取付け
シンチレータパイプ寸法	198 (7.8)	126 (4.96)	80 (3.15)	40~65 (1.57~2.56)	(a)
エレクトロニックパイプ寸法	210 (8.27)	150 (5.91)	102 (4.02)		(b)
水冷ジャケット寸法	230 (9.06)	200 (7.87)	140 (5.51)		(c)

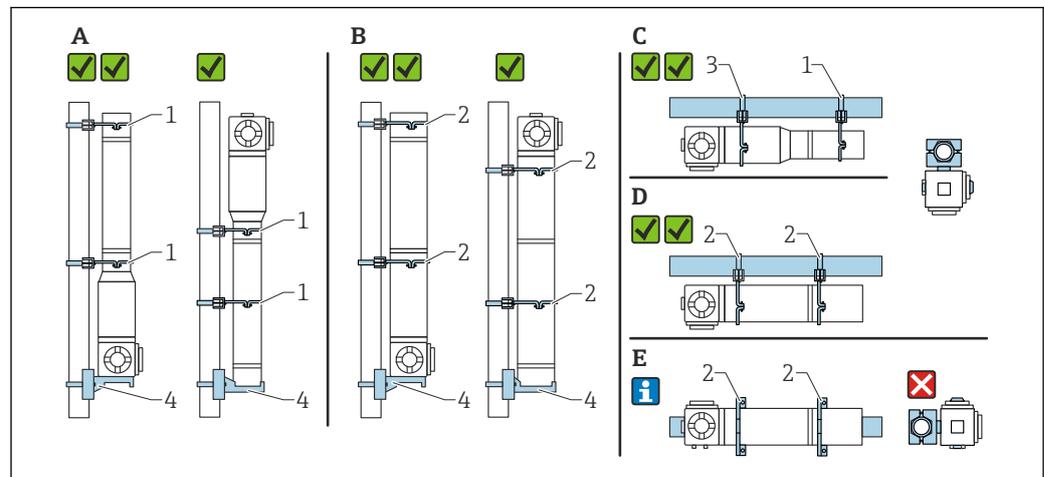
▲ 注意

サポートのネジの最大トルク :

- ▶ 6 Nm (4.42 lbf ft)

使用

- ☑ 使用可
- ☑☑ 推奨



A0018141

- A レベル測定、FMG60 (水冷ジャケットなし)
- B レベル測定、FMG60 (水冷ジャケット付き)
- C リミット検知、FMG60 (水冷ジャケットなし)
- D リミット検知、FMG60 (水冷ジャケット付き)
- E このような水平取付けは不可
- 1 サポート：パイプ径 80 mm (3.15 in)
- 2 水冷ジャケット径 140 mm (5.51 in) 用のサポート
- 3 サポート：パイプ径 102 mm (4.72 in)
- 4 ブラケット

i 水冷ジャケットまたはコリメータを使用した水平取付け (図 E を参照) の場合、パイプ取付けはユーザー側で行う必要があります。取付クランプのクランプ力が、FMG60 の滑り落ちを防止するために十分であるか確認してください。寸法は、「FMG60 取付デバイス」章に記載されています。→ 43

⚠ 注意

機器を取り付ける場合、以下の点に注意してください。

- ▶ 取付デバイスは、想定されるすべての動作条件下で Gammapilot M の質量に耐えることができよう設置する必要があります。
- ▶ 測定長が 1600 mm (63 in) 以上の場合、2 つのサポート (垂直) または 3 つのサポート (水平) を使用する必要があります。
- ▶ 機器が垂直位置に取り付けられている場合は、ユーザー側で取り付けられたブラケットまたはサポートユニットの使用が不可欠です。そうでない場合は、Gammapilot M の十分な安定性とサポートが保証されません。
- ▶ 安定性の理由から、端子部ハウジングを上部に配置した取付けバージョンは、例外的な場合にのみ使用してください。
- ▶ パイプ取付け用のクランプ作業を、ユーザー側で行う必要があります。パイプには、付属の取付クランプを使用しないでください。付属のサポートは FMG60 に使用できます (図 E を参照)。
- ▶ Gammapilot M のディテクタパイプの損傷を防止するために、最大トルク 6 Nm (4.42 lbf ft) でサポートのネジを締め付けてください。

注文情報

詳細な注文情報は、以下から入手できます。

- 弊社ウェブサイトの製品コンフィグレータ : www.endress.com -> 国を選択 -> 機器 -> 機器を選択 -> FMG60 用のアクセサリ
- 弊社営業所もしくは販売代理店 : www.endress.com/worldwide

製品コンフィグレータ - 個別の製品設定ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

密度測定用の取付デバイス FHG61

詳細については、以下を参照してください。

 SD01221F

密度測定用の測定セクション FHG62

図面および説明については、以下を参照してください。

 SD00540F

Memograph M, RSG45

測定原理

電気信号の受信、表示、記録、分析、信号伝送、アナログ/デジタル入力信号および計算値の保存が可能です。

本機器はパネルまたは制御盤ドアに設置するように設計されています。デスクトップハウジングやフィールドハウジング向けのオプションもご用意しています。

計測システム

多チャンネル式データ記録計は、TFT カラーディスプレイ (画面サイズ 178 mm / 7")、内部メモリ、外部メモリ (SD カードおよび USB メモリ)、電氣的に絶縁されたユニバーサル入力 (電圧、電流、熱電対、測温抵抗体、パルス、周波数)、HART® 入力、デジタル入力、伝送器供給電源、リミットリレー、デジタルおよびアナログ出力、通信インターフェイス (USB、イーサネット、RS232/485) を搭載しており、オプションで MODBUS、PROFIBUS DP、PROFINET I/O、EtherNet/IP に対応します。

Field Data Manager (FDM) ソフトウェアのエッセンシャル版が付属するため、SQL を使用したデータ分析を PC で実行できます。

 基本デバイスで使用可能な入力の点数は、最大 5 枚のプラグインカードを使用して個別に拡張できます。本機器は、接続した 2 線式伝送器に直接電源を供給します。機器の設定および操作は、ナビゲータ (ジョグダイヤル)、タッチスクリーン (オプション)、統合 Web サーバーと PC、外部 USB キーボードまたはマウス、あるいは FieldCare / DeviceCare 設定ソフトウェアを使用して行います。現場操作時にオンラインヘルプを利用できます。

防爆バージョン：

- 危険場所用バージョン (防爆バージョン) は、ステンレス製前面部およびタッチスクリーン付きのバージョンでのみ使用できます。
- このバージョンでは、SD カードが機器に内蔵されており、これを取り外すことはできません。カードの読取りには、USB またはイーサネット経由で付属の Field Data Manager (FDM) ソフトウェアを使用するか、あるいは WebDAV を使用します。

詳細については、以下を参照してください。

 TI01180R

 BA01338R

RMA42 プロセス変換器 (制御ユニット搭載)

測定原理

RMA42 プロセス変換器はフィールド伝送器に電源供給し、フィールド伝送器からのアナログ信号を処理します。これらの信号は、モニタリング、評価、計算、保存、分離、結合および変換され、表示されます。信号、中間値、演算結果、分析結果はデジタルまたはアナログで伝送されません。

計測システム

RMA42 はマイクロコントローラで制御されるプロセス変換器/表示器で、プロセスとステータス信号に対するアナログ入力やアナログ/デジタル出力だけでなく、設定用インターフェイスも兼ねます。

接続されたセンサは、内蔵の変換器電源システムによって電源が供給されます。測定される信号は、アナログ信号からデジタル信号に変換され、機器内でデジタル処理が行われてから、デジタル信号からアナログ信号に変換され、さまざまな出力で利用できるようになります。すべての測定値、および計算された値は、表示、全出力、リレーおよびインターフェイスに対する信号源として使用されます。信号と結果を組み合わせることもできます（例えば、信号源はアナログの出力信号とおよびリレーのリミットとして使用されます）。

詳細については、以下を参照してください。



TI00150R



BA00287R

Gammapilot M の補足資料



補足資料は、「www.endress.com」の製品ページで入手できます。

活用分野

液体および粉体アプリケーションの製品概要



FA00001F

取扱説明書

Gammapilot M、FMG60

HART



BA00236F

PROFIBUS PA



BA00329F

FOUNDATION フィールドバス



BA00330F

機能説明書



BA00287F

PROFIBUS PA 計画指示書

計画および設定用ガイドライン



BA00034S/04/EN

安全マニュアル

Gammapilot M の機能安全マニュアル



SD00230F

SD00324F

レベル測定およびリミット検知用の取付デバイス FHG60

詳細については、以下を参照してください。



SD01202F

**密度測定用の取付デバイス
FHG61**

詳細については、以下を参照してください。

 SD01221F

**密度測定用の測定セクション
FHG62**

図面および説明については、以下を参照してください。

 SD00540F

放射線源、線源容器、およびモジュレータの補足資料

放射線源 FSG60/FSG61

- 放射線源 FSG60/FSG61 技術仕様書
- 線源容器の返却
- タイプ A 包装

 TI00439F

線源容器 FQG60

線源容器 FQG60 技術仕様書

 TI00445F

線源容器 FQG61、FQG62

線源容器 FQG61 および FQG62 技術仕様書

 TI00435F

線源容器 FQG61、FQG62

線源容器 FQG63 技術仕様書

 TI00446F

Gammapilot FTG20

Gammapilot FTG20 技術仕様書

 TI01023F

Gammapilot FTG20 取扱説明書

 BA01035F

線源容器 QG2000

線源容器 QG2000 技術仕様書

 TI00346F

線源容器 QG2000 取扱説明書

 BA00223F

ガンマモジュレータ FHG65

ガンマモジュレータ FHG65 および同期装置 FHG66 技術仕様書

 TI00423F

ガンマモジュレータ FHG65 および同期装置 FHG66 取扱説明書

 BA00373F



71497796

www.addresses.endress.com
