

技術仕様書

Nivotester FTL325N

音叉式レベルリミットスイッチ



任意の NAMUR センサとの接続用の NAMUR 入力対応レベルスイッチ

アプリケーション

- 液体タンクおよび粉体サイロのレベルスイッチとして使用され、危険場所でも使用可能
- Zone 0 または Zone 20 で使用するセンサに対応
- 配管内の液体検知によりポンプの空引きを防止
- 可燃性または不燃性の有害な液体が入ったタンクのオーバーフロー防止
- 1つのスイッチングユニットで2点制御およびレベル検知
- FEL56 もしくは FEL58 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant M/S、FEL48 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant FTL41、FEL68 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant FTL51B、FTL62、FTL64 または FEM58 のエレクトリックインサートを搭載した Soliphant M を使用することで、IEC 61508 準拠の SIL2 までの機能安全が求められている安全関連システムのアプリケーションに適合

特長

- センサを危険場所での使用するための本質安全防爆回路 [Ex ia] を搭載
- キャビネット内の標準 DIN レールへの連続取り付けを可能にするコンパクトなハウジング
- プラグイン端子台により接続が容易
- IEC/EN 60947-5-6 準拠の NAMUR インターフェイスにより NAMUR センサまたはエレクトロニックインサートへ接続

目次

本説明書について	3	その他の基準およびガイドライン	16
資料の表記規則	3	機能安全性	16
機能とシステム構成	3	注文情報	16
測定原理	3	アクセサリ	16
NAMUR インターフェイス	3	保護ハウジング	16
計測システム	5	補足資料	17
入力	9		
測定変数	9		
測定範囲	9		
入力信号	9		
出力	9		
出力信号	9		
EN 61010 に準拠した過電圧カテゴリー	9		
保護等級	9		
アラーム時の信号	9		
電氣的絶縁性	9		
電源	10		
電気接続	10		
電源電圧	10		
消費電力	10		
性能特性	10		
電源投入後の状態	10		
設置	11		
取付位置	11		
取付方向	11		
環境	12		
周囲温度範囲	12		
気候および機械的条件に関する適用クラス	12		
保護等級	12		
電磁適合性 (EMC)	12		
構造	13		
外形寸法	13		
質量	13		
材質	13		
端子	13		
操作性	15		
操作コンセプト	15		
表示部	15		
操作部	15		
認証と認定	16		
CE マーク	16		
RCM マーク	16		
防爆認定	16		
防爆構造	16		
オーバーフロー防止	16		

本説明書について

資料の表記規則

特定情報に関するシンボル

ヒント

追加情報を示します。



ページ参照

図中のシンボル

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図

機能とシステム構成

測定原理

信号伝送

Nivotester の本質安全信号入力は、電源および出力から電氣的に絶縁されています。

Nivotester は 2 線ループを経由してセンサまたは IEC/EN 60947-5-6 に定められたセンサに交流を供給します。センサには、FEL56 または FEL58 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant M/S、FEL68 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant FTL51B、FTL62、FTL64、または FEL48 のエレクトリックインサートを搭載した Liquiphant FTL41、または FEM58 のエレクトリックインサートを搭載した Soliphant M などがあります。同時に、電源供給ケーブルを通じて制御電流が伝送されます。スイッチ状態に応じて、制御電流は 1.2 mA ～ 2.1 mA の間で変化します。

信号評価

Nivotester は電源供給ケーブルを通して伝送される制御電流を測定し評価します。レベルアラームのリレーはセンサが覆われるか露出したときに切り替わります。Nivotester の正面パネルの黄色 LED はリレースイッチの動作状態を表します。赤色 LED はエラー（例：短絡またはケーブル開回路）を表します。

フェールセーフモード

正しいフェールセーフモードを選択すると、リレーは常に自己消費電流安全状態で動作します。

接続センサのエラー電流信号（1.2 mA 以下および 2.1 mA 以上）は、Nivotester の DIL スwitch の各チャンネルで設定できます。すなわち、Nivotester は任意のアプリケーションに必要なレベルの動作安全性を確保できます。センサと組み合わせることにより、自己消費電流は以下のように定義されます：

- MAX = 上限検出：スイッチポイントを超過する（センサが覆われる）か、あるいは、エラーまたは停電が発生した場合、リレーがドロップアウトします。
- MIN = 下限検出：スイッチポイントを下回る（センサが露出するか）か、あるいは、エラーまたは停電が発生した場合、リレーがドロップアウトします。

NAMUR インターフェイス

Nivotester FTL325N は IEC/EN 60947-5-6 準拠の NAMUR インターフェイスを搭載しています。制御電流は Nivotester FTL325N により NAMUR 標準に従って評価、表示、出力されます。

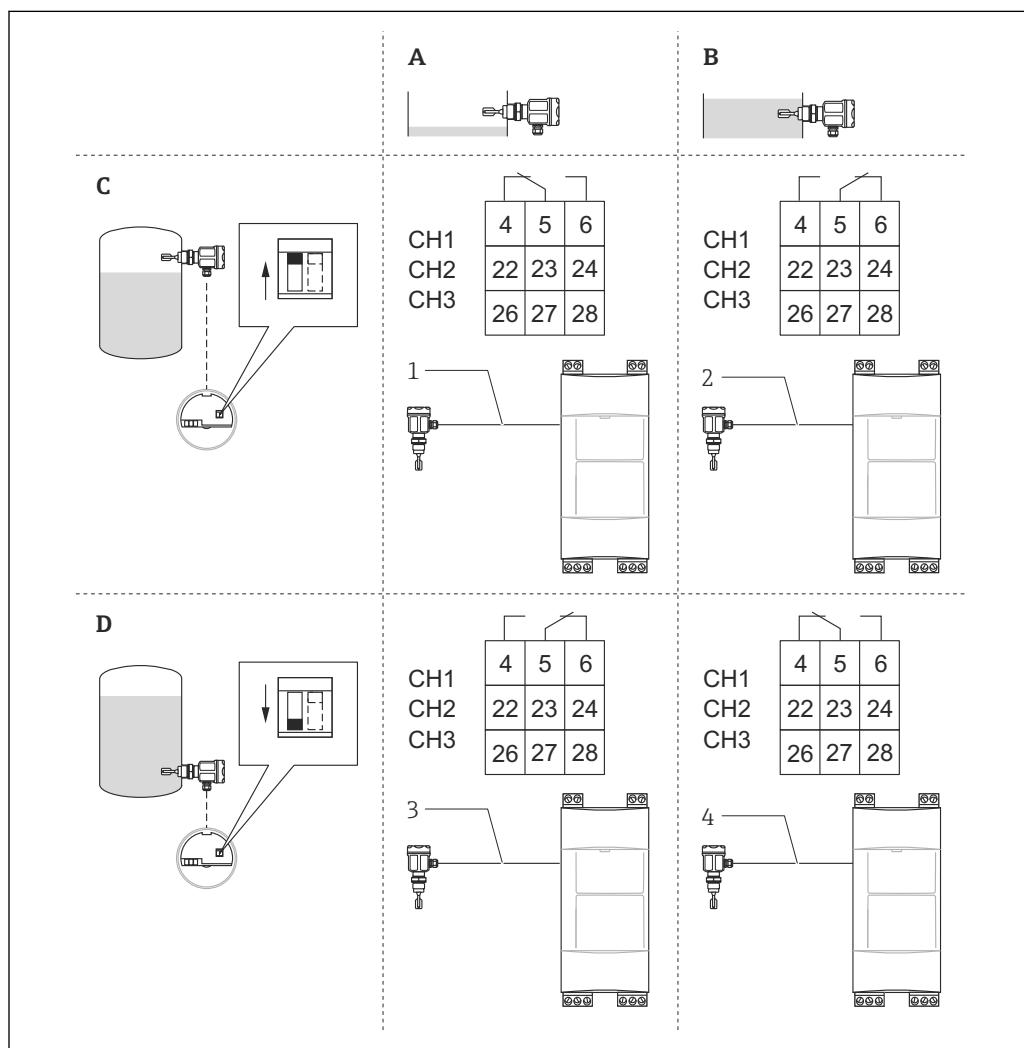
以下の Endress+Hauser センサを IEC/EN 60947-5-6 に準拠して接続できます。：

- FEL48 搭載の Liquiphant FTL41、FEL68 搭載の Liquiphant FTL51B、FTL62、FTL64
- FEL56 または FEL58 搭載の Liquiphant M および Liquiphant S
- FEM58 搭載の Soliphant M
- FEI58 搭載の Liquicap M
- FEI58 搭載の Solicap M および Solicap S

さらに、IEC/EN 60947-5-6 に定められたあらゆるセンサおよび接点スイッチを、ケーブル開回路および短絡監視用の適切な外部抵抗回路と接続することも可能です。抵抗回路を持たない接点スイッチが使用されている場合は、短絡および信号ケーブルの断線用のアラーム検出を、適切なチャンネルでオフにする必要があります。

レベルとフェールセーフモードに対するリミット検知および電流信号

下限 (MIN) または上限 (MAX) はセンサのエレクトロニックインサートで設定できます。

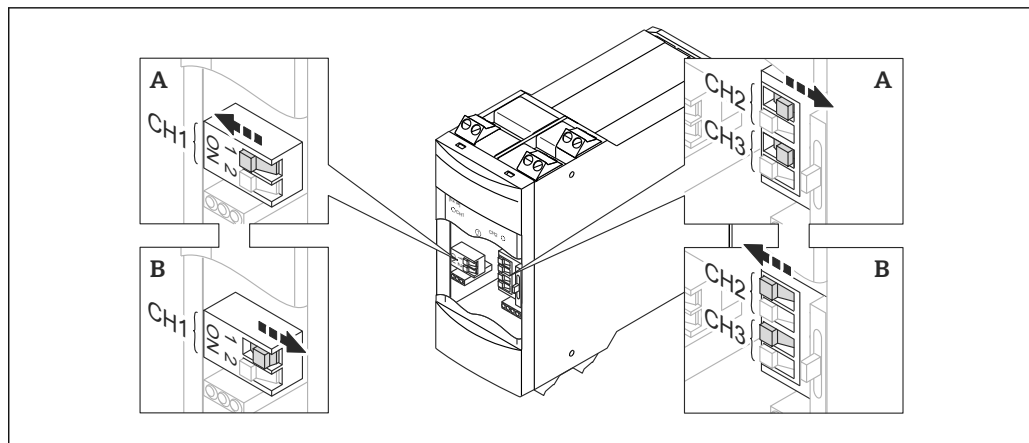


A0026115

- A 音叉部が露出
- B 音叉部が埋没
- C 上限 (MAX) フェールセーフモード
- D 下限 (MIN) フェールセーフモード
- 1 制御電流: 0.4~1.2 mA (FEL56) / 2.1~5.5 mA (FEL48, FEL58, FEL68)
- 2 制御電流: 2.1~5.5 mA (FEL56) / 0.4~1.2 mA (FEL48, FEL58, FEL68)
- 3 制御電流: 2.1~5.5 mA (FEL56) / 0.4~1.2 mA (FEL48, FEL58, FEL68)
- 4 制御電流: 0.4~1.2 mA (FEL56) / 2.1~5.5 mA (FEL48, FEL58, FEL68)

エレクトロニックインサートに応じたスイッチ位置

エラー電流信号が Nivotesters でエレクトロニックインサートに応じて設定されている場合のみ、リレーは正しく切り替えられます。例: エレクトロニックインサート FEL56 および FEL58 または FEL48 および FEL68 を搭載した Nivotester



A0026178

A エレクトロニックインサート FEL56 : エラー電流信号 > 2.1 mA

B エレクトロニックインサート FEL48, FEL68, FEL58, FEM58, FEI58 : エラー電流信号 < 1.2 mA



IEC 61508 (SIL) に準拠した機能安全が要求されるアプリケーションについては、機能安全マニュアルの「補足資料」セクションを参照してください。複数のタンクが使用されている場合は、各レベルに対して個別に Nivotester を使用する必要があります。

機能監視

動作安全性を高めるために、Nivotester には機能監視システムが搭載されています。チャンネルごとにテストボタンがあるため、機能監視を個別に実行できます。このプロセスの間、センサへの電源は遮断されます。

前面パネルの赤色 LED は、エラーが発生してレベルアラームおよびエラー信号伝送システムのリレーが解磁状態であることを示します。

以下のような原因で制御電流が有効範囲外となった場合、エラーが報告されます：

- 短絡またはセンサへの信号線の切断
- センサの腐食
- センサの電子モジュールの故障
- Nivotester の入力回路の不具合

2 点制御 (Δs)

タンクの 2 点制御は、3 チャンネル Nivotester で実行できます（例：ポンプ制御に使用）。センサの設置場所によって、スイッチングヒステリシスが定義されます。

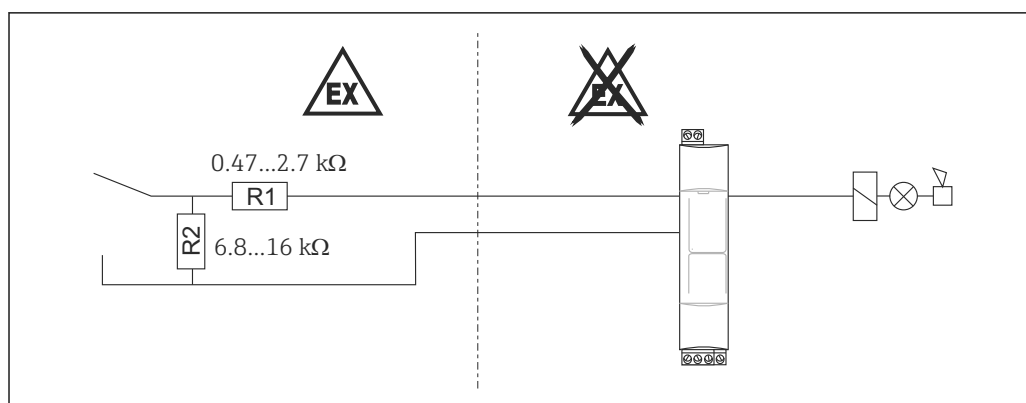
計測システム

計測システムは、以下のコンポーネントで構成されます。

- 1~3 x センサ（例：Liquiphant M/S、Liquiphant）
- 1 チャンネルまたは 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

または、IEC/EN 60947-5-6 に定められたセンサまたは適切な抵抗回路を持つ接点スイッチを使用できます。「NAMUR インターフェイス」セクションも参照してください→ 3。

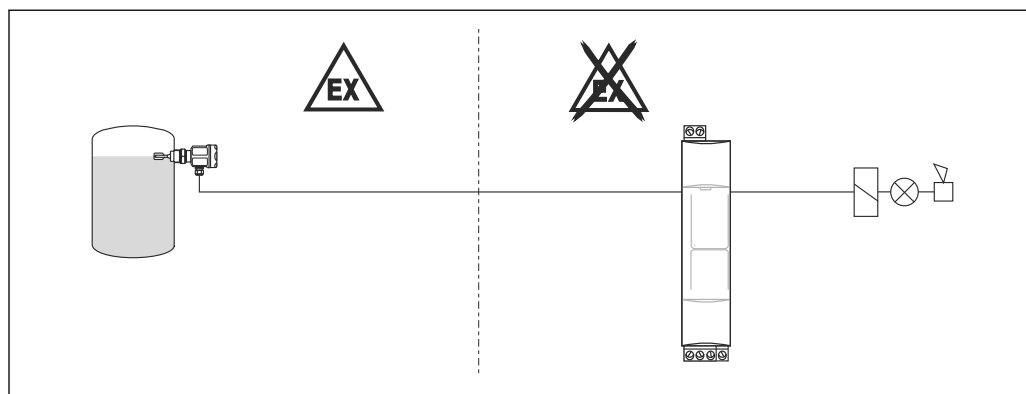
抵抗回路を持つ接点スイッチ



A0026113

1 チャンネル Nivotester

- 1 x センサ
- 1 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

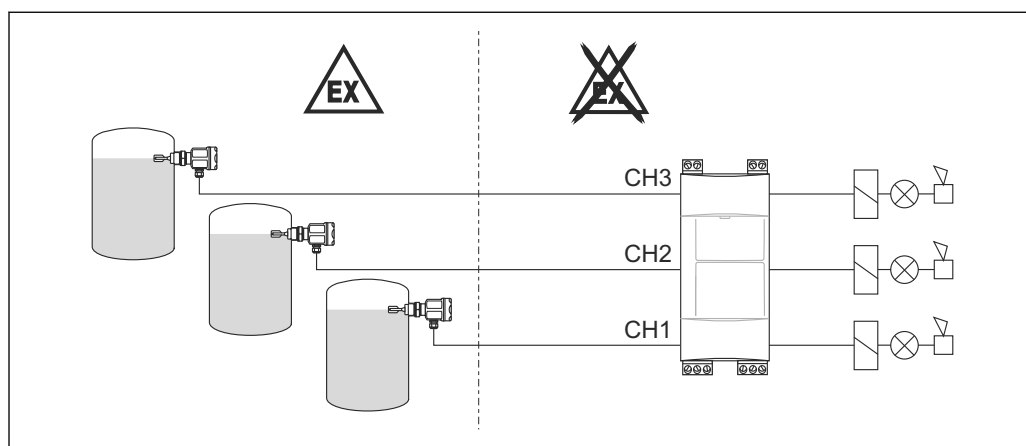


A0026077

3 チャンネル Nivotester

1. 3 チャンネルを個別のレベルリミット測定に使用

- 3 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

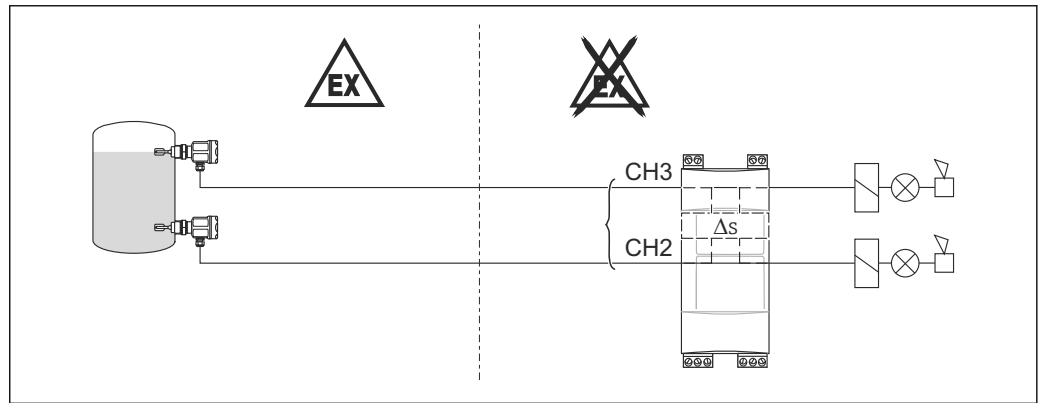


A0026079

2. チャンネル CH2 および CH3 を 2 点制御 Δs に使用

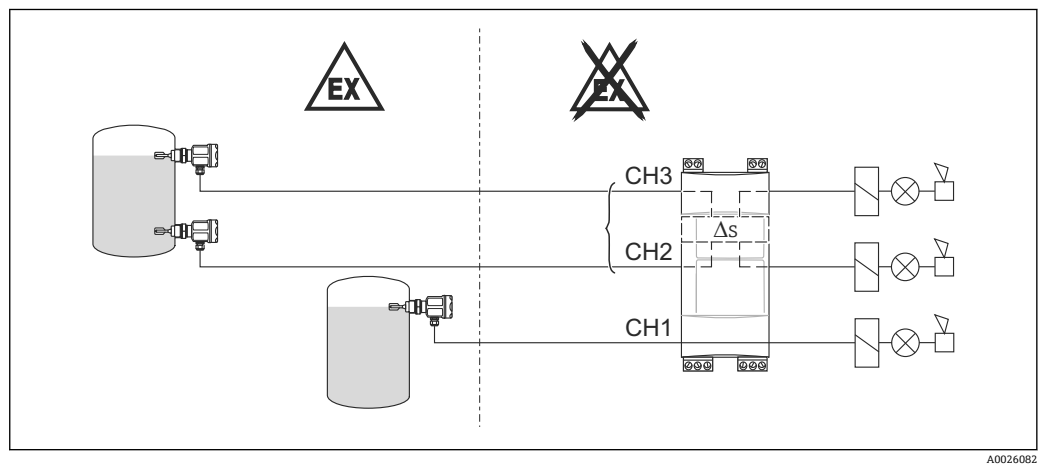
- 2 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

 チャンネル CH1 を使用しない場合、アラームを「オフ」に切り替える必要があります。



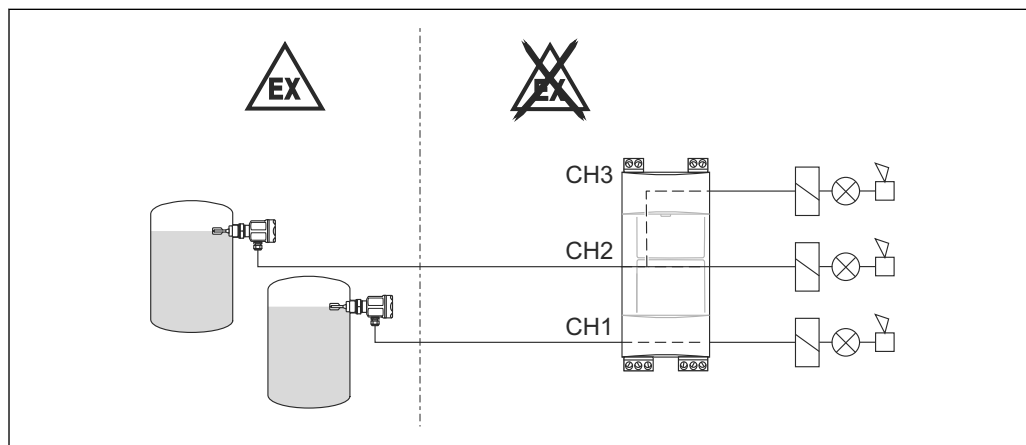
3. チャンネル CH2 および CH3 を 2 点制御 Δs に使用し、チャンネル CH1 をオーバーフロー防止に使用

- 3 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器



4. チャンネル CH2 を 2 つのレベルリレーによるレベルリミット測定に使用し、チャンネル CH1 をその他のレベルリミット測定に使用

- 2 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

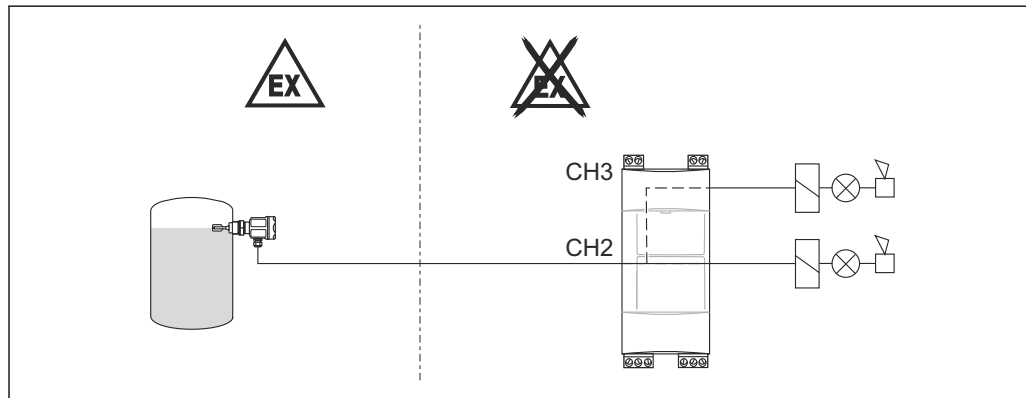


A0026084

5. チャンネル CH2 を 2 つのレベルリレーによるレベルリミット測定に使用

- 1 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器

i チャンネル CH1 を使用しない場合、アラームを「オフ」に切り替える必要があります。



A0026085

i WHG または SIL の配線方式の詳細については、WHG 関連資料および SIL マニュアルを参照してください。

入力

測定変数	設定に応じて、レベルリミット信号が下限 (MIN) レベルまたは上限 (MAX) レベルでトリガされます。
測定範囲	測定範囲はセンサの設置場所に応じて異なります。
入力信号	- 電源および出力から電氣的に絶縁されている - 保護タイプ：本質安全 [Ex ia] IIC / [Ex ia] IIIC - 接続できるセンサ： - Liquiphant FTL41 (エレクトリックインサート FEL48 搭載) - Liquiphant FTL51B、FTL62、FTL64 (エレクトリックインサート FEL68 搭載) - Liquiphant M FTL50/51/50H/51H、FTL51C (エレクトリックインサート FEL56 または FEL58 搭載) - Liquiphant S FTL70/71 (エレクトリックインサート FEL56 または FEL58 搭載) - Soliphant M FTM50/51/52 (エレクトリックインサート FEM58 搭載) - Solicap M FTI55/56、Solicap S FTI77、Liquicap M FTI51/52 (エレクトリックインサート FEI58 搭載) - IEC/EN 60947-5-6 認定センサ - 適切な抵抗回路を持つ接点スイッチ - センサの電源：Nivotester - 接続ケーブル：2 線式、シールド不要 - ケーブル長/ケーブル抵抗：1,000 m (3,281 ft) /ケーブルあたり最大 25 Ω - 信号伝送：電源供給ケーブルを通した電流信号 - 制御電流：< 1.2 mA / > 2.1 mA；ケーブル開回路監視 < 200 μA、短絡監視 > 6.1 mA (未使用のチャンネルではスイッチオフ可能)  危険場所でのセンサの使用に関する詳細情報については、該当する証明書を参照してください (「補足資料」セクション参照)。

出力

出力信号	- チャンネルごとのリレー出力：レベルアラームの無電圧切替接点 - 自己消費電流フェールセーフモード：DIL スイッチで上限 (MAX) /下限 (MIN) を選択可能 1 x エラー信号伝送リレー (チャンネル 1、2、3 用) (1 つの無電圧切替接点、ただし 2 つの接点への接続のみ可能) - スイッチング遅延：約 0.5 秒 - 動作寿命：最大接点負荷で 10⁵ 回以上のスイッチング動作 - 機能インジケータ：LED により、動作、レベルアラーム、エラーを通知 - リレー接点切替容量： - 交流電圧 (AC) - U ~ 最大 250 V - I ~ 最大 2 A - P ~ 最大 500 VA (cos φ ≥ 0.7) - 直流 (DC) - U = 最大 40 V - I = 最大 2 A - P = 最大 80 W
EN 61010 に準拠した過電圧カテゴリー	II
保護等級	II (二重絶縁または強化絶縁)
アラーム時の信号	チャンネルごとにレベルリレーが解磁、赤色 LED によるエラー信号通知、エラー信号伝送リレーが解磁
電氣的絶縁性	すべての入力/出力チャンネルおよびリレー接点は相互に電氣的に絶縁されています。機能的低電圧を電源回路またはリレー接点に同時に接続する場合、電氣的絶縁の安全性は最大 150 V _{AC} の電圧まで保証されます。

電源

電気接続	危険場所でのセンサの動作 本質安全信号ケーブルのタイプおよび設置に関する国内のすべての防爆規制を順守してください。 静電容量およびインダクタンスの最大許容値は、安全上の注意事項に記載されています。「補足資料」セクションを参照してください。 センサの接続 着脱式の端子台では、本質安全端子と非本質安全端子が色分けされています。この色の違いにより、安全な配線が可能になります。 危険場所用の上部端子台（青色） Nivotester とセンサ間の 2 芯接続ケーブル（例：市販の機器ケーブル、測定用の多芯ケーブルのコア） （機械や無線機器などによる）電磁干渉が強い場合は、シールドケーブルを使用してください。シールドは必ずセンサの接地端子に接続してください。Nivotester には接続しないでください。 信号ユニットおよび制御ユニットの接続 非危険場所用の下部端子台（グレー） リレー機能は、レベルおよびフェールセーフモードに応じて異なります。機器を高インダクタンスで接続する場合（コンタクタ、ソレノイドバルブなど）、スパークアRESTを設置してリレー接点を保護する必要があります。 供給電圧の接続 下部端子台（緑色） 電源回路にはヒューズが組み込まれています。糸ヒューズを追加する必要はありません。Nivotester は逆接保護機能を備えます。
電源電圧	交流バージョン（AC） 電圧の範囲：AC 85～253 V、50/60 Hz 直流範囲（DC） ■ 電圧の範囲：AC 20～30V / DC 20～60V ■ D/C 電源： ■ 1 チャンネル：60 mA ■ 3 チャンネル：113 mA ■ 許容残留リップル U_{ss} = 最大 2 V
消費電力	AC ■ 1 チャンネル：最大 1.75 W ■ 3 チャンネル：最大 2.75 W DC ■ 1 チャンネル：1.2 W (U_{min} 20 V) ■ 3 チャンネル：2.25 W (U_{min} 20 V)
性能特性	
電源投入後の状態	電源投入後の適正なスイッチ状態：10～20 秒（接続するセンサに応じて異なる）

設置

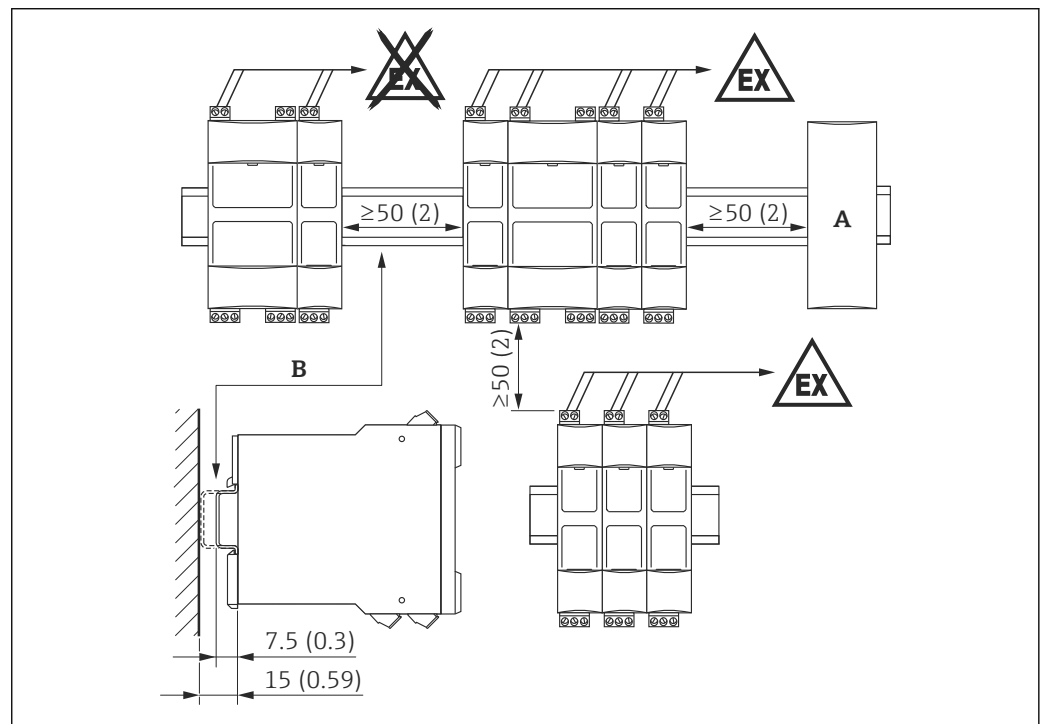
取付位置

- Nivotester は、危険場所の外部にあるキャビネット内に設置する必要があります。
- 衝撃や天候条件から保護されるように取り付けてください。可能な場合は、直射日光が当たらない場所に機器を取り付けてください（特に温帯地域）。
- 屋外に設置する場合は、最大 4 台の 1 チャンネルまたは最大 2 台の 3 チャンネル Nivotester 用の保護ハウジング（IP65）を使用できます。→ 図 16 「アクセサリ」セクションを参照してください。

取付方向

水平方向

 熱の放散効率が高いため、水平設置をお勧めします。



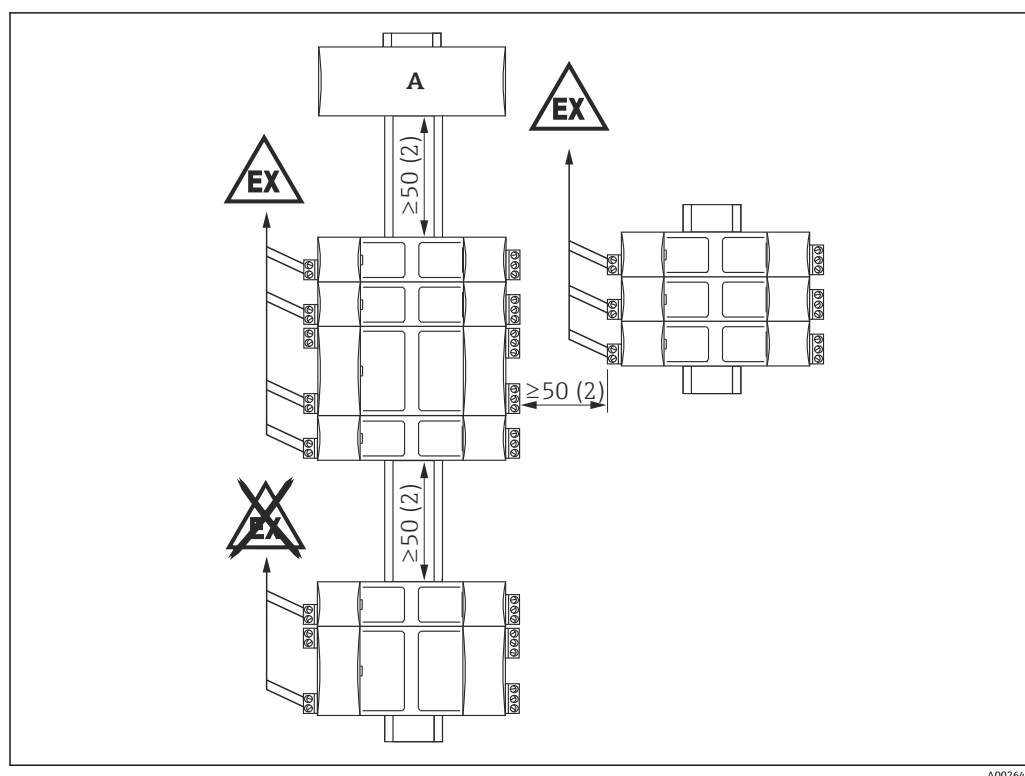
A0026303

寸法単位：mm (in)

A 他の機器タイプの接続

B DIN レール：EN 60715 TH35-7.5/15 に準拠

垂直方向



A0026420

寸法単位 : mm (in)
A 他の機器タイプの接続

環境

周囲温度範囲

- 単独設置時 : $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim 140^{\circ}\text{F}$)
- 並列設置時 (側面の間隔なし) : $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim 122^{\circ}\text{F}$)
- 保護ハウジング内への設置時 : $-20 \sim +40^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim 104^{\circ}\text{F}$)
保護ハウジングには、最大 4 台の 1 チャンネルまたは最大 2 台の 3 チャンネル Nivotester、あるいは最大 2 台の 1 チャンネル Nivotester と 1 台の 3 チャンネル Nivotester を格納できます。
- 保管温度 : $-20 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim 185^{\circ}\text{F}$)、推奨温度 20°C (68°F)

気候および機械的条件に関する適用クラス

3K3 および 3M2 : IEC/EN 60721-3-3 に準拠

保護等級

- IP20 (IEC/EN 60529 に準拠)
- IK06 (IEC/EN 62262 に準拠)

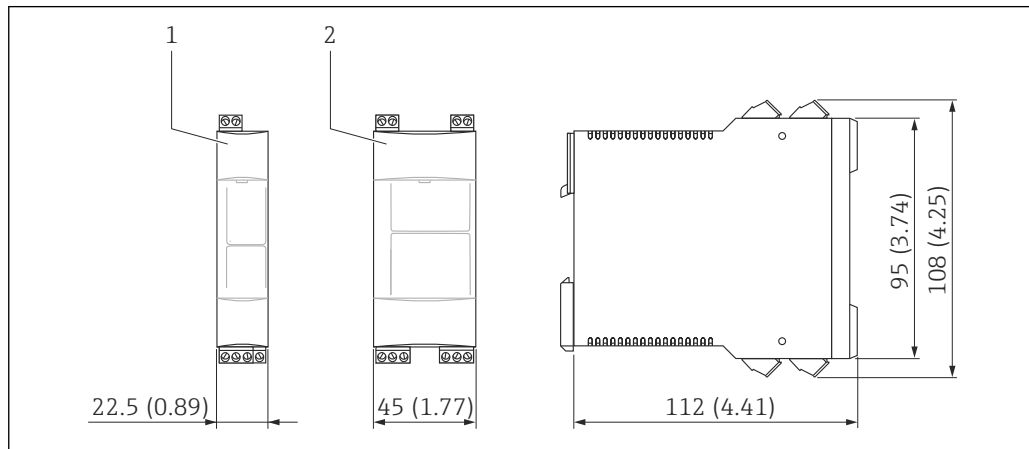
電磁適合性 (EMC)

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

構造

外形寸法

寸法



寸法単位：mm (in)

- 1 1チャンネル Nivotester
2 3チャンネル Nivotester

質量

- 1チャンネル：約 148 g (5.22 oz)
- 3チャンネル：約 250 g (8.81 oz)

材質

- ハウジング：ポリカーボネート
- 前面カバー：PP ポリプロピレン
- 固定スライド (DIN レール固定用)：ポリアミド PA6

端子

1チャンネル

- 2 x ネジ端子：センサ電源
- 3 x ネジ端子：レベルリレー
- 2 x ネジ端子：エラー信号伝送リレー
- 2 x ネジ端子：電源

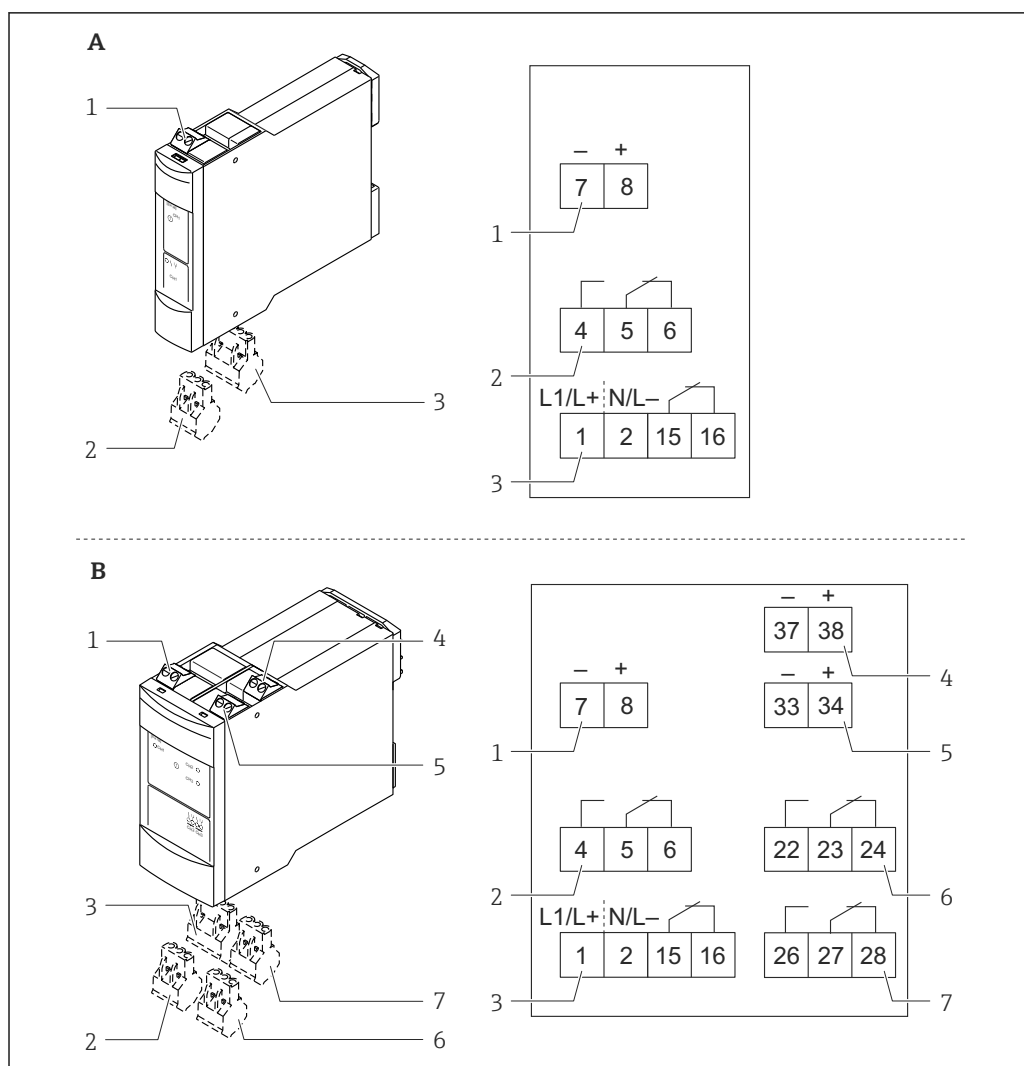
3チャンネル

- 2 x ネジ端子 x 3 組：センサ電源、チャンネル 1～3
- 3 x ネジ端子 x 3 組：レベルリレー、チャンネル 1～3
- 2 x ネジ端子：エラー信号伝送リレー
- 2 x ネジ端子：電源

ケーブル断面積

最大 1 x 2.5 mm² (14 AWG) または 2 x 1.5 mm² (16 AWG)

端子の割当て



A0026100

- A 1 チャンネル Nivotester
 B 3 チャンネル Nivotester
 1 センサ 1 (Ex ia)
 2 レベルリレー 1
 3 電源/エラー信号伝送リレー
 4 センサ 3 (Ex ia)
 5 センサ 2 (Ex ia)
 6 レベルリレー 2
 7 レベルリレー 3

操作性

操作コンセプト

可倒式前面パネルの裏側にある DIL スイッチを使用した現場設定

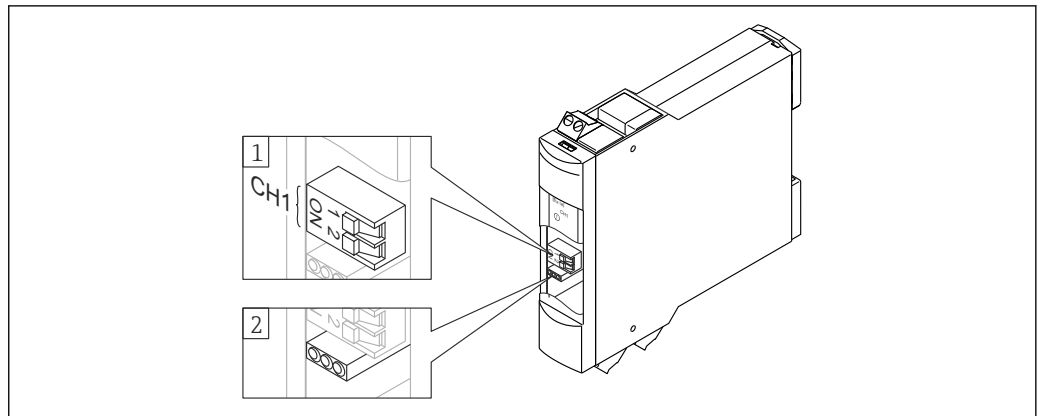
表示部

LED (発光ダイオード)

- 緑色 LED : 動作中
- 赤色 LED (チャンネルごとに 1 つ) : エラー信号
- 黄色 LED (チャンネルごとに 1 つ) : レベルリレーのスイッチステータス

操作部

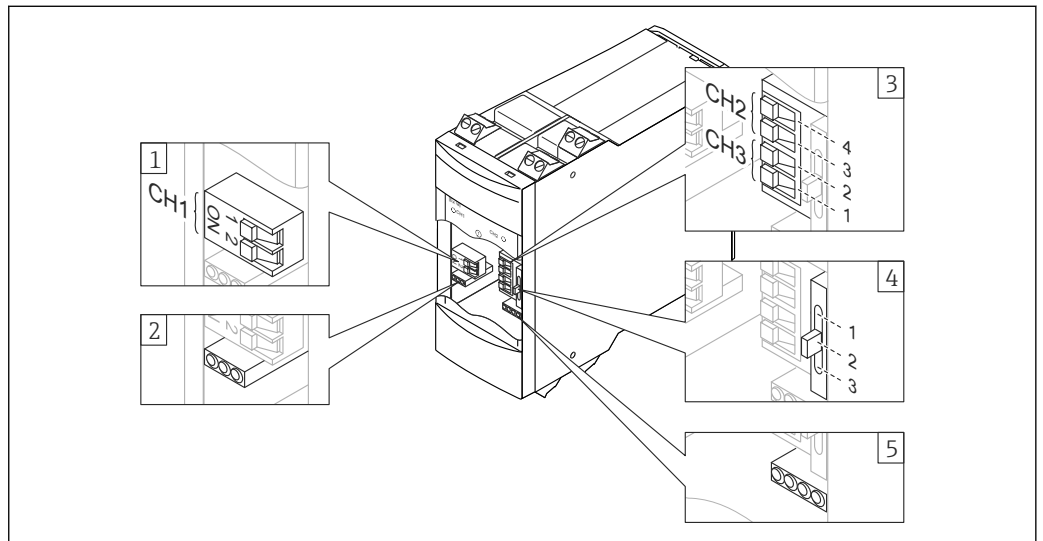
1 チャンネル Nivotester



A0026315

- 1 DIL スイッチ : エラー電流信号 2.1 mA / 1.2 mA (1)、エラーオン/オフ位置 (2)
- 2 LED (発光ダイオード)

3 チャンネル Nivotester



A0026107

- 1 CH1 の DIL スイッチ : エラー電流信号 12.1 mA / 1.2 mA (1)、エラーオン/オフ位置 (2)
- 2 LED (発光ダイオード)
- 3 CH2 および CH3 の DIL スイッチ : エラーオン/オフ位置 (1/3)、エラー電流信号 2.1 mA / 1.2 mA (2/4)
- 4 機能スイッチ : Δs (例 : ポンプ制御) (1)、2 つのレベルリレー (2)、個々のチャンネル (3)
- 5 LED (発光ダイオード)

認証と認定

CE マーク	本計測機器は、該当する EC 指令の法的要求事項に準拠します。これらの要求事項は、適用される規格とともに EC 適合宣言に明記されています。 Endress+Hauser は本製品が試験に合格したことを、CE マークの添付により保証いたします。
RCM マーク	本機器は「Australian Communications and Media Authority (ACMA)」の EMC 指令に準拠します。
防爆認定	弊社営業所もしくは販売代理店では、現在提供している危険場所バージョンに関する情報を提供できます。防爆関連のすべてのデータは、個別の資料に記載されています（ご要望に応じてお求めいただけます）。「補足資料」セクションを参照してください。
防爆構造	II(1)G [Ex ia Ga] IIC II(1)D [Ex ia Da] IIIC
オーバーフロー防止	■ WHG ■ 漏れ検知認証
その他の基準およびガイドライン	適用されるヨーロッパのガイドラインおよび基準は該当する EU 適合宣言に明記されています。 ■ IEC/EN 60947-5-6：低電圧スイッチギアおよびコントロールギア - 近接センサおよびスイッチングアンプ用の交流インターフェイス (NAMUR) ■ IEC/EN 60721-3-3：環境条件の分類 ■ IEC/EN 60529：ハウジングの保護等級 (IP コード) ■ IEC/EN 61010：測定、制御、実験用機器の安全要求事項 - 一般要件 ■ IEC/EN 61326：干渉波の放出 (クラス A 機器)、干渉波の適合性 (Appendix A - 工業用) ■ IEC 61508：電気/電子/プログラマブル電子安全関連系 (E/E/PES) の機能安全
機能安全性	SIL 1、SIL 2 または冗長化により SIL 3 まで対応 機能安全マニュアルを参照してください（「補足資料」セクションを参照）。

注文情報

詳細な注文情報は、以下から入手できます。

- Endress+Hauser ウェブサイトの製品コンフィギュレータから：www.endress.com → 国を選択 → Products → 測定対象、ソフトウェア、またはシステムコンポーネントを選択 → 製品を選択（選択リストから測定原理、製品シリーズなどを選択） → デバイスサポートツール（ページの右側の欄）：選択した製品の仕様を設定 → 選択した製品の製品コンフィギュレータが開きます。
- お近くの弊社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com



製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント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
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

アクセサリ

保護ハウジング	保護等級 IP66 の保護ハウジングには DIN レールが組み込まれており、透明カバーで密閉されます（鉛シールも可能です）。 ■ 寸法（単位：mm (in)）B/H/D：180/182/165 (7.1/7.2/6.5) ■ 部品番号：52010132
---------	--

補足資料



入手可能な関連資料については、www.endress.com → ダウンロードを参照してください



www.addresses.endress.com
