

技術仕様書

Nivotester FTL325P

音叉式レベルリミットスイッチ



本質安全信号回路を搭載した Liquiphant および Soliphant センサへの接続用レベル検出器

アプリケーション

- 液体タンクおよび粉体サイロのリミット検知、危険場所にも設置可能
- Zone 0 または Zone 20 のセンサ用
- パイプの液体検知によりポンプの空引きを防止
- 可燃性/不燃性の水質汚染液体を貯蔵する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点制御およびリミット検知を実現
- エレクトロニックインサート FEL57 搭載の Liquiphant M/S またはエレクトロニックインサート FEL67 搭載の Liquiphant FTL51B を使用する場合、IEC 61508 に準拠した SIL 3 までの機能安全要件の安全システムに適応

特長

- 本質安全信号回路 [Ex ia] により、センサを危険場所で使用可能
- キャビネット内の標準 DIN レール上に並べて設置できるコンパクトハウジング
- プラグイン端子台への配線接続が容易
- Liquiphant M/S または Liquiphant を接続する場合、WHG に準拠したプルーフテストを簡単に実施可能：ワンタッチ操作
- Nivotester からセンサや下流側プラントユニットまでの広範囲のプルーフテストに対応

目次

本説明書について	3	機能安全性	15
資料の表記規則	3	注文情報	15
機能とシステム構成	3	アクセサリ	15
測定原理	3	保護ハウジング	15
計測システム	6	補足資料	16
入力	8		
測定変数	8		
測定範囲	8		
入力信号	8		
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	9		
電気接続	9		
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	10		
取付位置	10		
取付方向	10		
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	12		
外形寸法	12		
質量	12		
材質	12		
端子	12		
操作性	14		
操作コンセプト	14		
表示部	14		
操作部	14		
認証と認定	15		
CE マーク	15		
RCM マーク	15		
防爆認定	15		
防爆構造	15		
オーバーフロー防止	15		
その他の基準およびガイドライン	15		

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 の本質安全信号回路は、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 DC 電流をセンサ (Liquiphant など) に供給し、リミットに到達したかどうかを示す信号周波数を受信します。変換器からの電流パルス (PFM 信号 = パルス周波数変調) のパルス幅は約 200 μ s であり、電流の強さは約 10 mA です。これは電源に重畳されます。

信号評価

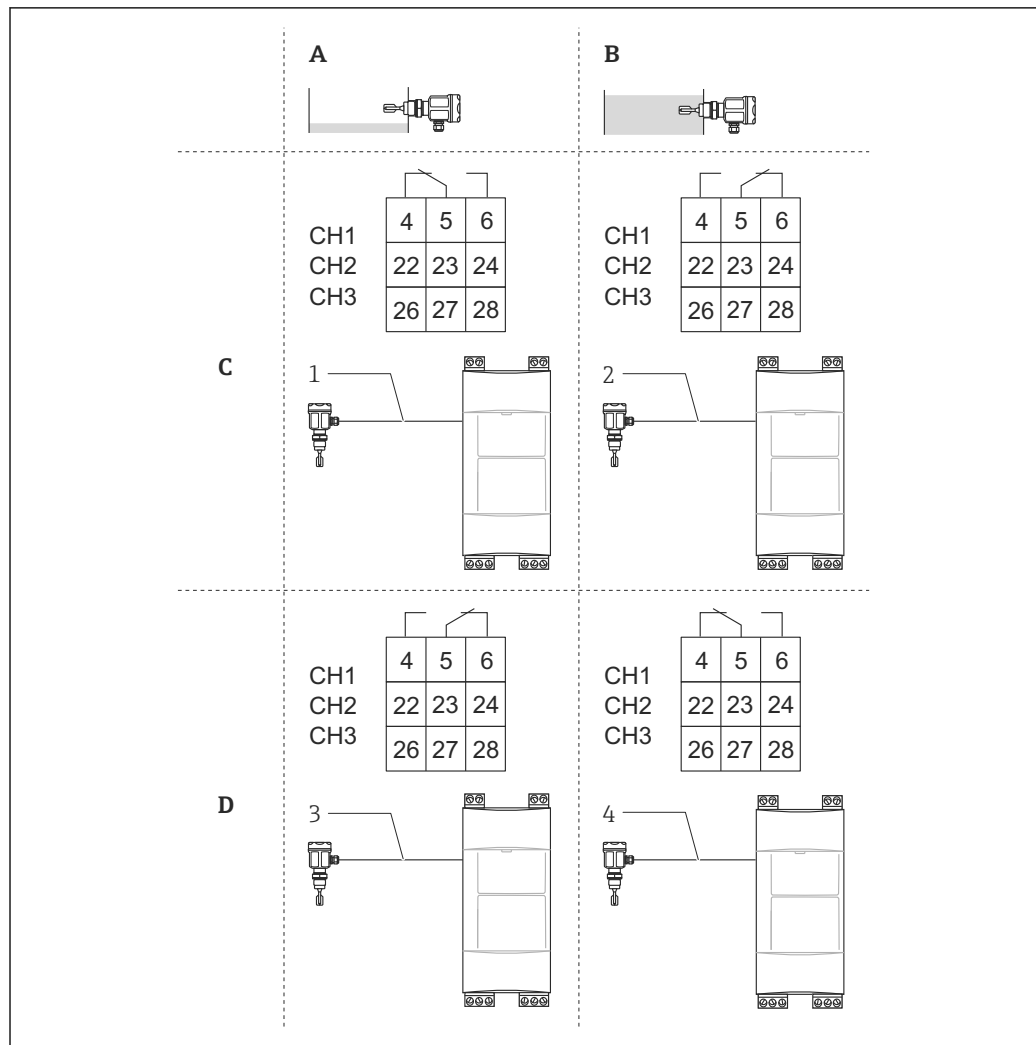
Nivotester は周波数を評価して、レベルアラーム用の出力リレーを切り替えます。Nivotester の前面パネルの黄色 LED は、リレーのスイッチステータスを示します。

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ことで、常に自己消費電流の安全機能によるリレー動作を確保できます。

- 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。

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パルス周波数変調（PFM）



A0026486

- A 音叉部が露出
 B 音叉部が埋没
 C Nivotester の上限 (MAX) フェールセーフモード
 D Nivotester の下限 (MIN) フェールセーフモード
 1 PFM 約 150 Hz
 2 PFM 約 50 Hz
 3 PFM 約 150 Hz
 4 PFM 約 50 Hz

i 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。

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。

Nivotester が電流パルスの受信を停止すると、エラー信号が伝送されます。これには、以下ののような原因が考えられます。

- 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

Liquiphant M、Liquiphant S、Liquiphant を使用した簡単なブルーフトスト

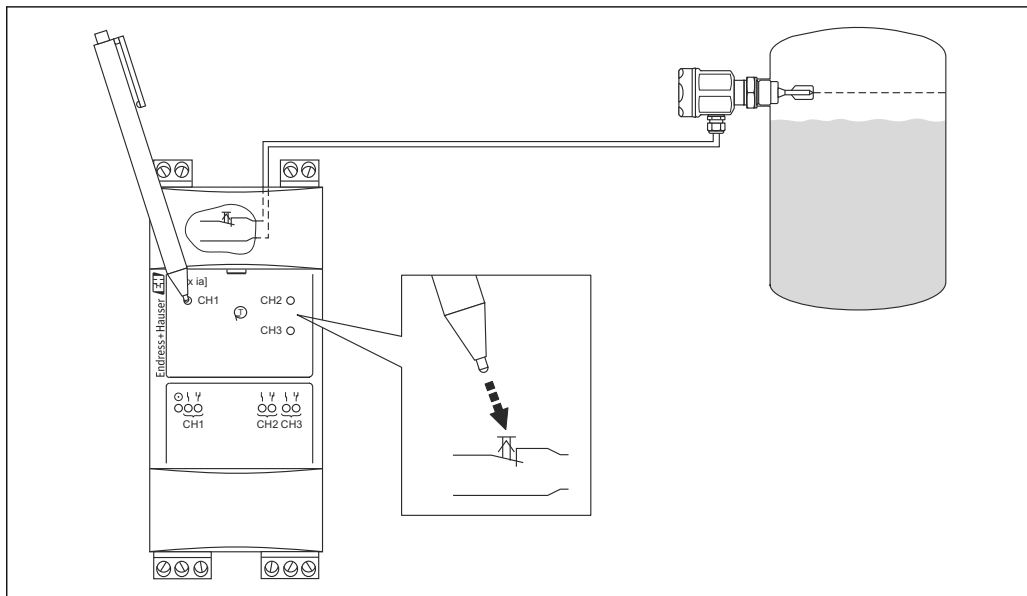
オーバーフロー防止システムでは、定期的に機能チェックを実行する必要があります。

Nivotester および下流側プラントユニットに対して、センサの操作や取外しを行うことなく、機能テストを実行できます。

Nivotester の前面パネルには、各信号入力用のテストボタンが配置されています。テストボタンを押すと電源が遮断されます。テストボタンを離すと、計測機器に電力が再び供給され、テストシーケンスが開始されます。

ブルーフトストの詳細については、以下を参照してください。

- Liquiphant : SIL マニュアル、WHG 関連資料
- Liquiphant M/S : KA00147F、SIL マニュアル、WHG 関連資料



A0026114

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

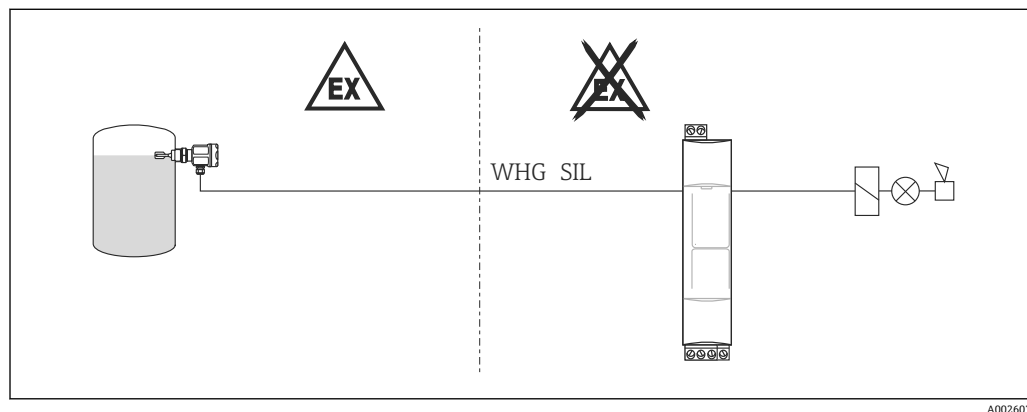
計測システムは、以下のコンポーネントで構成されます。

- 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

i SIL 1、SIL 2、SIL 3、または WHG に準拠した安全システムで使用する場合、関連資料（「補足資料」セクション）の要件を満たす必要があります。

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

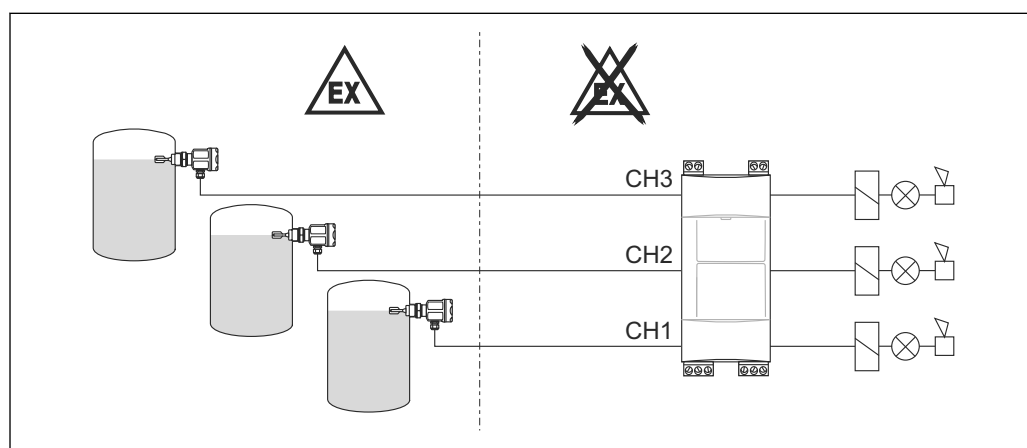


A0026077

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

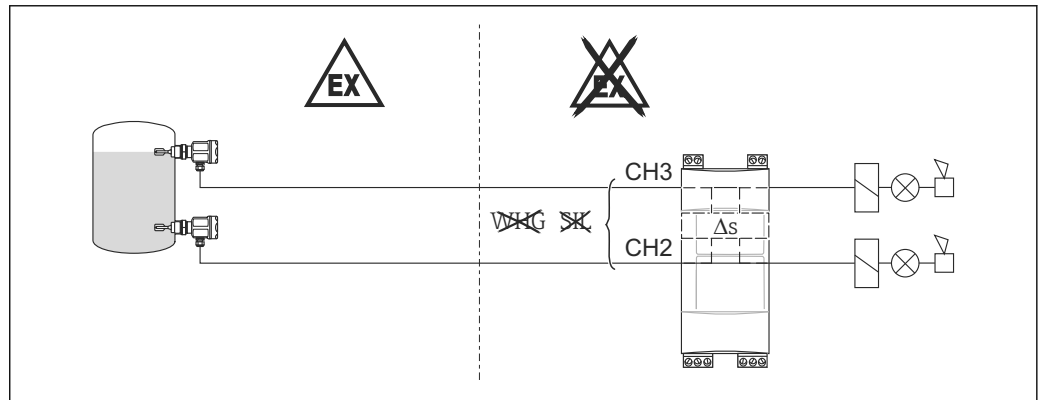


A0026079

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。

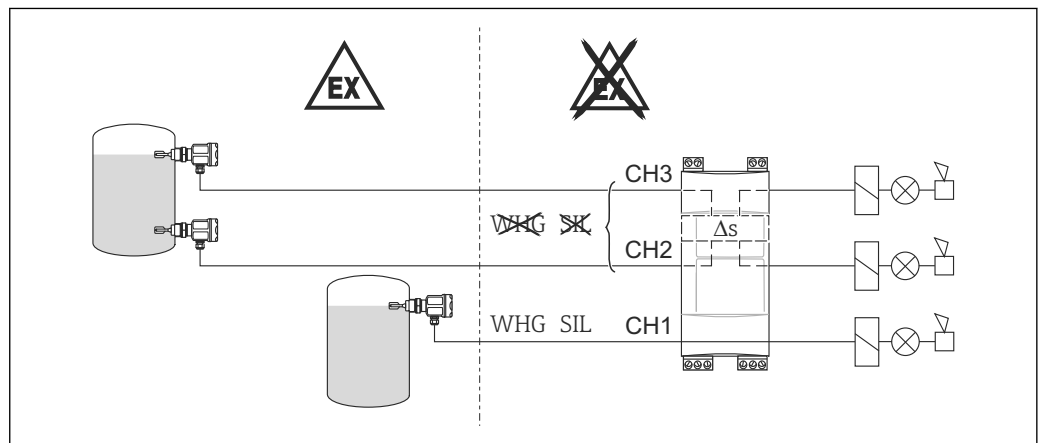


A0026080

 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。

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

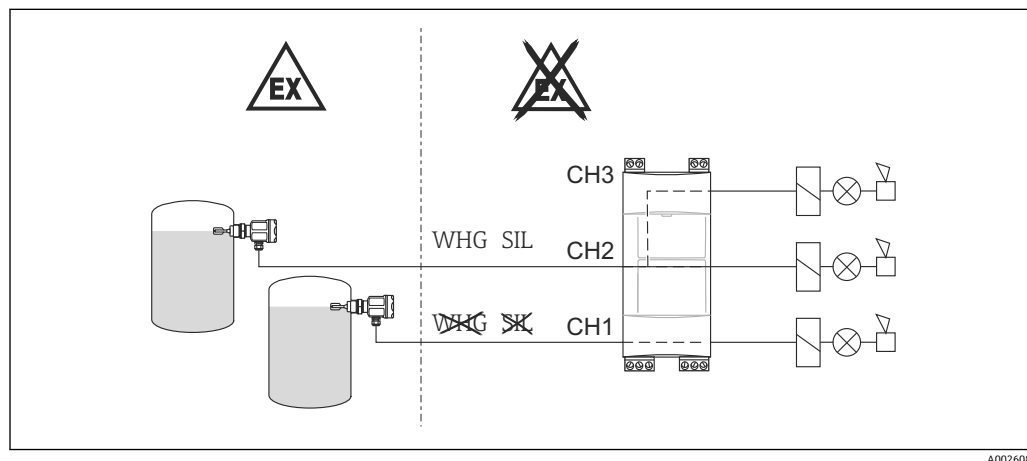
- 3 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器



A0026082

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

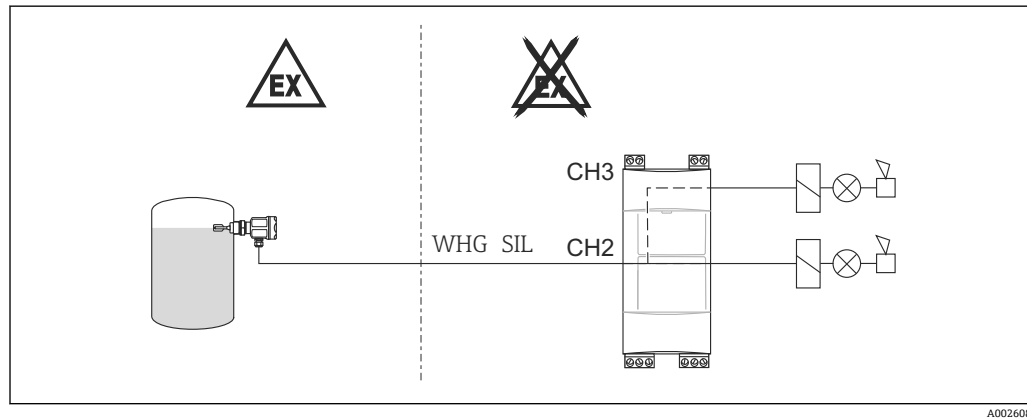
- 2 x センサ
- 3 チャンネル Nivotester
- 制御機器または信号機器



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。



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 ■ 接続可能なセンサ： ■ Liquiphant FTL51B、FTL62 および FTL64 (FEL67 搭載) ■ Liquiphant M FTL50 (H)、FTL51 (H)、FTL51C (FEL57 搭載) ■ Liquiphant S FTL70/71 (FEL57 搭載) ■ Soliphant M FTM50、FTM51、FTM52 (FEM57 搭載)

- 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：1000 m (3281 ft)/ケーブルあたり最大 25 Ω
- 信号伝送：パルス周波数変調 (PFM)



危険場所でのセンサの使用に関するその他の情報については、該当する証明書を参照してください。

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 10^5 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 ($\cos \varphi \geq 0.7$) 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	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RESTA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）

電圧範囲：85～253 V_{AC}、50/60 Hz

直流範囲（DC）

- 電圧範囲：20～30 V_{AC}/20～60 V_{DC}
- D/C 電源：
 - 1 チャンネル：最大 85 mA
 - 3 チャンネル：最大 200 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 2.0 W
- 3 チャンネル：最大 4.2 W

DC

- 1 チャンネル：1.7 W (U_{min} 20 V)
- 3 チャンネル：4.0 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：10～40 秒（接続するセンサに応じて異なる）

設置

取付位置

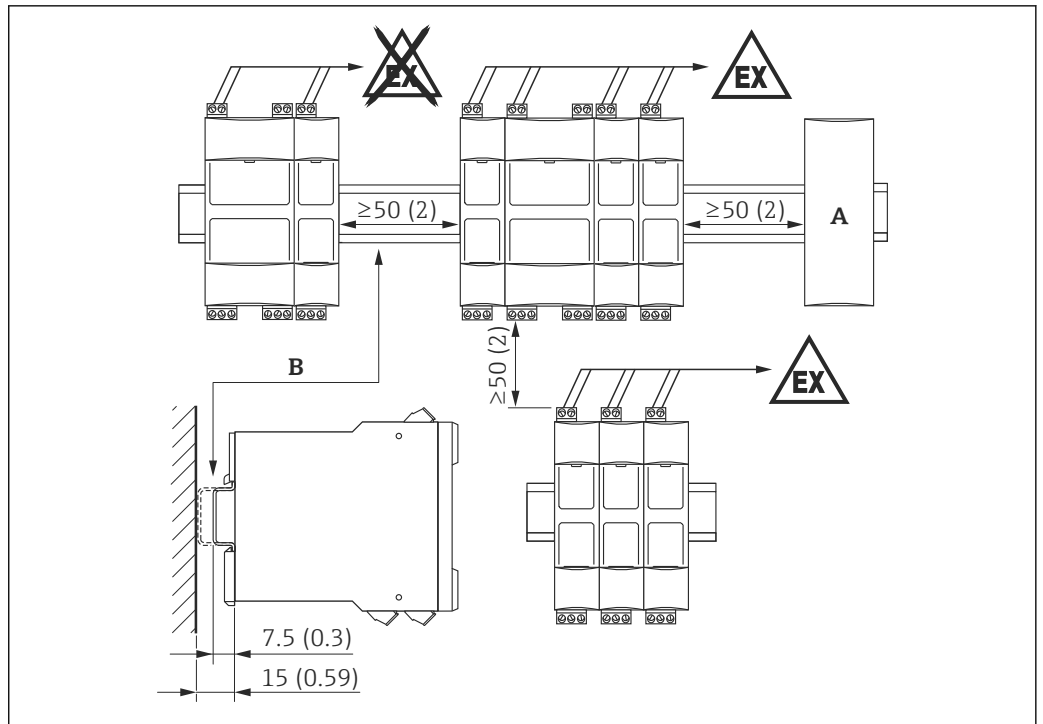
- Nivotester は、危険場所の外部にあるキャビネット内に設置する必要があります。
- 衝撃や天候条件から保護されるように取り付けてください。可能な場合は、直射日光が当たらない場所に機器を取り付けてください（特に温帯地域）。
- 屋外に設置する場合は、最大 4 台の 1 チャンネルまたは最大 2 台の 3 チャンネル Nivotester 用の保護ハウジング（IP65）を使用できます。→ 15 「アクセサリ」セクションを参照してください。

取付方向

水平方向



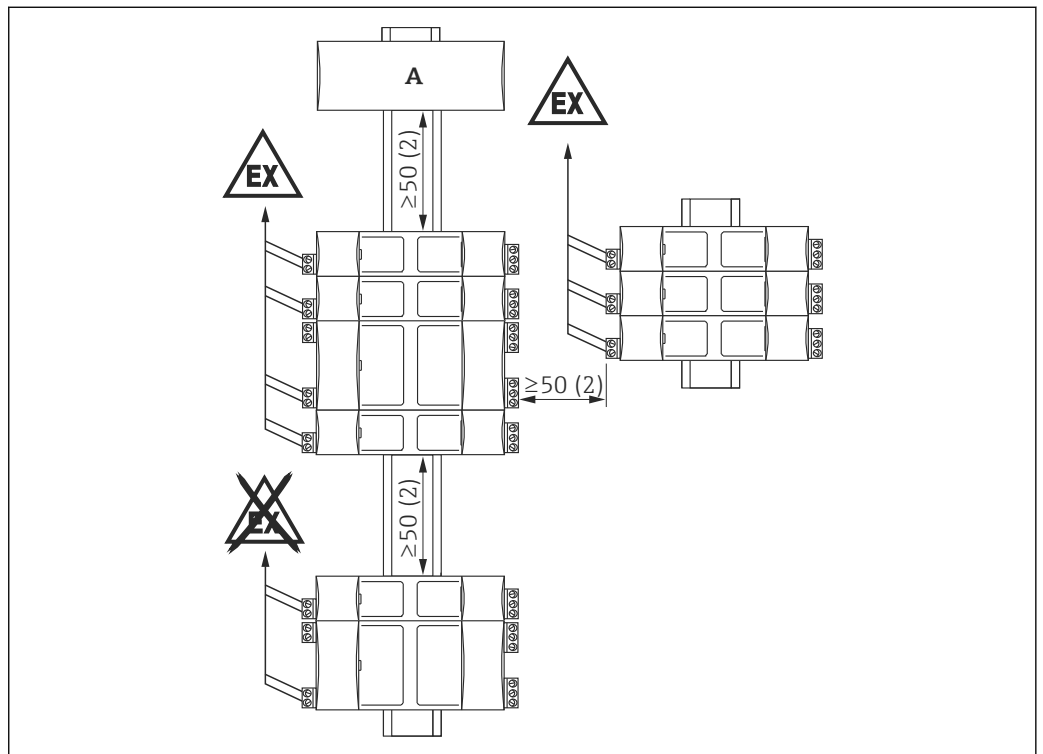
熱の放散効率が高いため、水平設置をお勧めします。



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～+60 °C (-4～140 °F)
- 並列設置時（側面の間隔なし）：-20～+50 °C (-4～+122 °F)
- 保護ハウジング内への設置時：-20～+40 °C (-4～+104 °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～+85 °C (-4～185)、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）

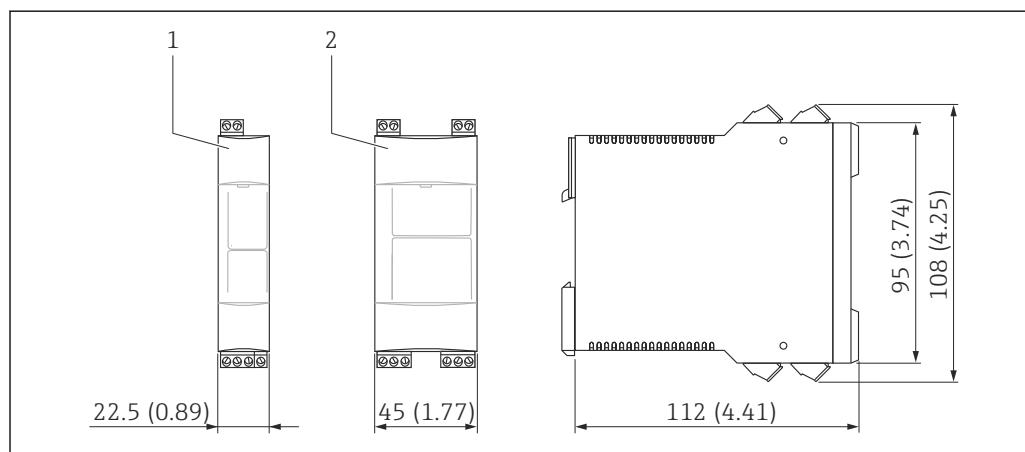
電磁適合性（EMC）

- 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



A0026095

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

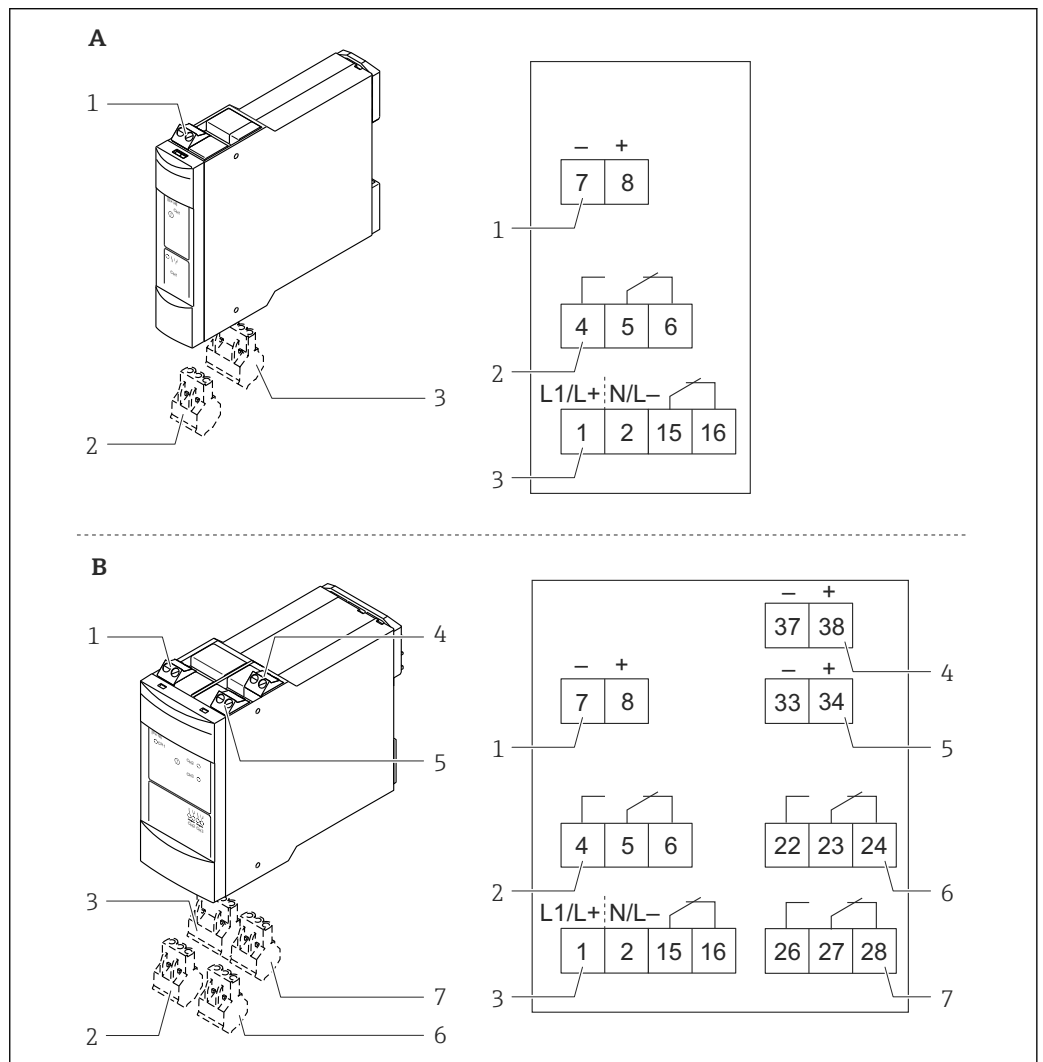
3 チャンネル

- 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 $1 \times 2.5 \text{ mm}^2$ (14 AWG) または $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ (16 AWG)

端子の割当て



A0026100

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

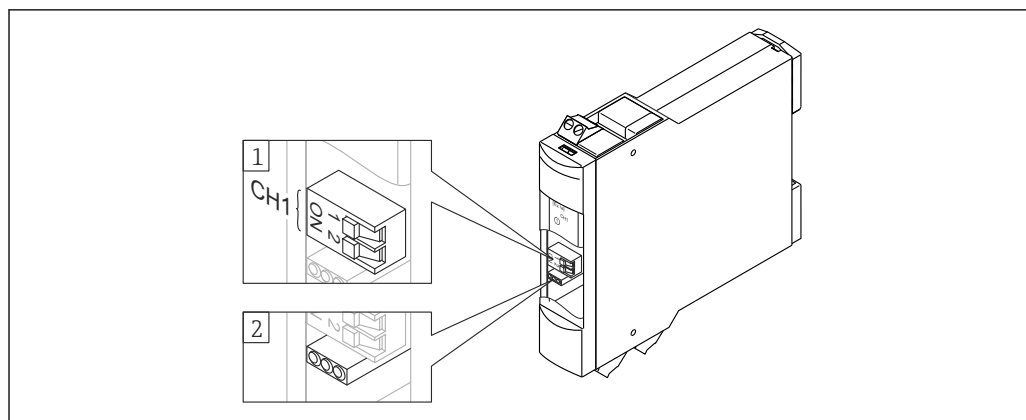
表示部

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

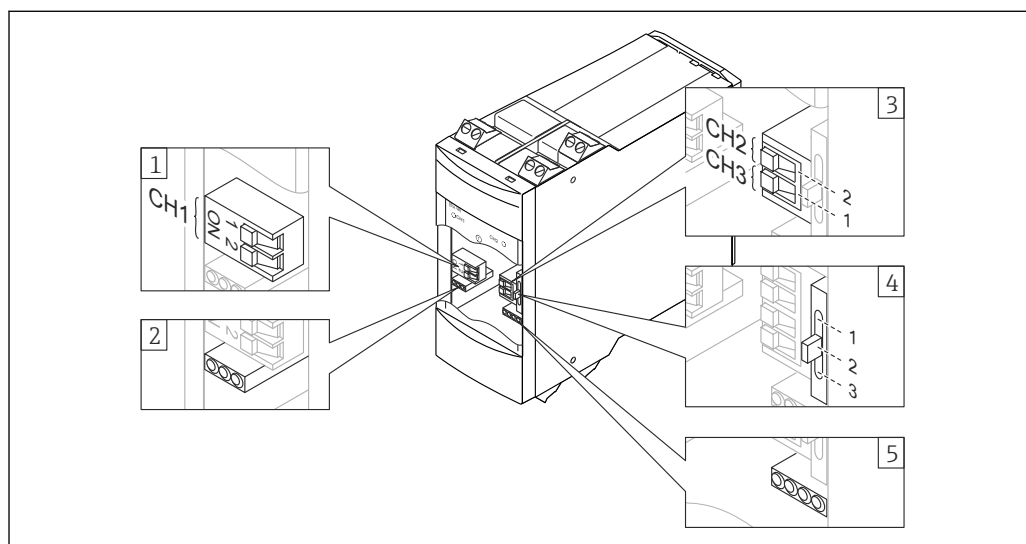
1 チャンネル Nivotester



A0026315

- 1 DIL スイッチ：上限（MAX）/下限（MIN）（1）、エラーオン/オフ（2）
- 2 LED（発光ダイオード）

3 チャンネル Nivotester



A0026422

- 1 DIL スイッチ：上限（MAX）/下限（MIN）（1）、エラーオン/オフ（2）
- 2 LED（発光ダイオード）
- 3 DIL スイッチ：MAX/MIN
- 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



71484205

www.addresses.endress.com
