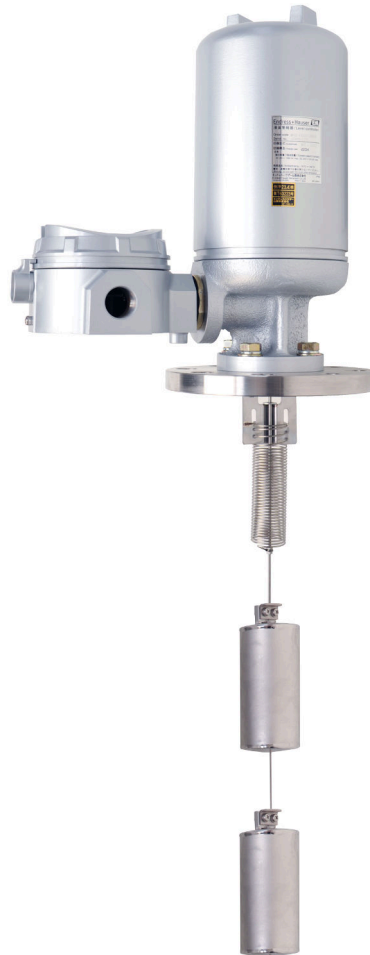
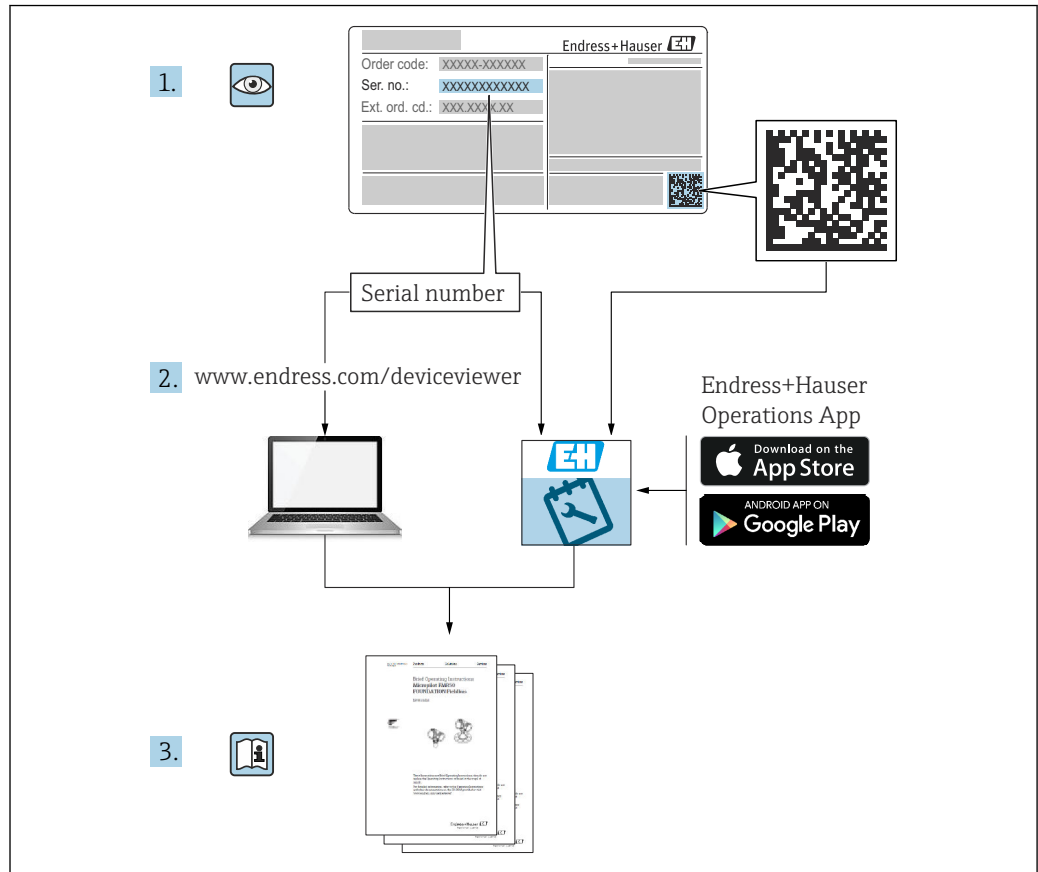


取扱説明書

レベルスイッチ MPC2

タンクゲージ





A0023555

目次

1	本説明書について	4
1.1	本文の目的	4
1.2	シンボル	4
1.3	関連資料	5
2	安全上の基本注意事項	7
2.1	基本安全注意事項	7
2.2	指定用途	7
2.3	労働安全	7
2.4	操作上の安全性	7
2.5	製品の安全性	8
3	製品説明	9
3.1	製品構成	9
4	納品内容確認および製品識別表示 ..	10
4.1	納品内容確認	10
4.2	製品識別表示	10
4.3	製造者データ	11
4.4	保管および輸送	11
5	設置	14
5.1	設置の種類	14
5.2	外形寸法	14
5.3	防水型のオプション	19
5.4	オーバーフローアラーム	20
5.5	本体の取付け	22
5.6	警報点の調整	24
5.7	高温時における使用上の注意	25
6	電気接続	32
6.1	結線図	32
6.2	端子接続	33
7	診断およびトラブルシューティン グ	34
8	メンテナンス	35
8.1	メンテナンス作業	35
8.2	当社サービス	35
9	修理	36
9.1	修理に関する一般情報	36
9.2	スペアパーツ	36
9.3	Endress+Hauser サービス	36
9.4	返却	36
9.5	廃棄	37
索引	38	

1 本説明書について

1.1 本文の目的

本取扱説明書には、機器のライフサイクルの各段階（製品識別表示、納品内容確認、保管、設置、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

1.2 シンボル

1.2.1 安全シンボル

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、大けが、爆発、火災を引き起こす恐れがあります。

警告

潜在的に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、火災を引き起こす恐れがあります。






注意

潜在的に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、軽傷または中程度のけがを負う恐れがあります。

注記

潜在的に有害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、製品や周囲のものを破損する恐れがあります。

1.2.2 電気シンボル

シンボル	意味
	直流
	交流
	直流および交流
	接地接続 オペレータを保護するために、接地システムを使用して接地された接地端子
	保護接地 (PE) その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。 接地端子は機器の内側と外側にあります。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 内側の接地端子：保護接地と電源を接続します。 ■ 外側の接地端子：機器とプラントの接地システムを接続します。

1.2.3 工具シンボル



プラスドライバ



マイナスドライバ



Torx ドライバ



六角レンチ



スパナ

1.2.4 特定の情報や図に関するシンボル

使用可

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

使用不可

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



図参照



注意すべき注記または個々のステップ

1, 2, 3

一連のステップ



操作・設定の結果



目視確認



操作ツールによる操作



書き込み保護パラメータ

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図

安全上の注意事項

関連する取扱説明書に記載された安全上の注意事項に注意してください。

接続ケーブルの温度耐性

接続ケーブルの温度耐性の最小値を指定します。

1.3 関連資料

以下の資料は、弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます (www.endress.com/downloads)。



同梱される関連の技術資料の概要については、次を参照してください。

W@M デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) : 銘板のシリアル番号を入力してください。

1.3.1 技術仕様書 (TI)

計画支援

本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。

1.3.2 取扱説明書 (BA)

取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

2 安全上の基本注意事項

2.1 基本安全注意事項

2.1.1 要員の要件

設置、設定、診断、およびメンテナンスを実施する要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること。
- ▶ 施設責任者の許可を得ていること。
- ▶ 各地域/各国の法規を熟知していること。
- ▶ 作業を開始する前に、取扱説明書、補足資料、ならびに証明書（用途に応じて異なります）の説明を読み、内容を理解しておくこと。
- ▶ 指示に従い、基本条件を遵守すること。

オペレータ要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること。
- ▶ 本資料の説明に従うこと。

2.2 指定用途

アプリケーションおよび測定材料

危険場所、サニタリアプリケーションまたはプロセス圧力によるリスクが高いアプリケーションで使用する機器は、それに応じたラベルが銘板に貼付されています。

運転時間中、機器が適切な条件下にあるよう、次の点に注意してください。

- ▶ 本機器を使用する場合は必ず、銘板に明記されたデータならびに取扱説明書や補足資料に記載された一般条件に従ってください。
- ▶ 注文した機器が認証関連区域（例：防爆、圧力容器安全）の仕様になっていることを銘板で確認してください。
- ▶ 本機器を大気温度で使用しない場合は、関連する機器資料に記載されている基本条件を順守することが重要です。
- ▶ 環境の影響による腐食から機器を恒久的に保護してください。
- ▶ 「技術仕様書」の制限値に従ってください。

不適切なあるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

2.3 労働安全

機器で作業する場合：

- ▶ 各地域/各国の規定に従って必要な個人用保護具を着用してください。

2.4 操作上の安全性

けがに注意！

- ▶ 適切な技術的条件下でエラーや不具合がない場合のみ、機器を操作してください。
- ▶ 施設責任者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

機器の改造

機器を無断で変更することは、予測不可能な危険を招く恐れがあり、認められません。

- ▶ 変更が必要な場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

修理

操作上の安全性と信頼性を保証するために、以下の点にご注意ください。

- ▶ 機器の修理は、そのことが明確に許可されている場合にのみ実施してください。
- ▶ 電気機器の修理に関する各地域/各国の規定を遵守してください。
- ▶ 弊社純正スペアパーツおよびアクセサリのみを使用してください。

危険場所

危険場所（例：防爆区域）で機器を使用する際の作業員やプラントの危険を防止するため、以下の点にご注意ください。

- ▶ 注文した機器が危険場所の仕様になっているか、銘板を確認してください。
- ▶ 本書に付随する別冊の補足資料の記載事項にご注意ください。

2.5 製品の安全性

本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP（Good Engineering Practice）に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。本機は一般的な安全基準および法的要件を満たしています。

3 製品説明

レベルスイッチ MPC2 は、ディスプレイメント式のレベルスイッチです。電源が不要な構造で、幅広い液面制御に活用可能です。液面警報用のランプ表示やポンプ、バルブ等の制御をするための接点信号を出力します。マグネットによりマイクロスイッチが動作し、1点から4点まで制御用接点の出力が可能です。

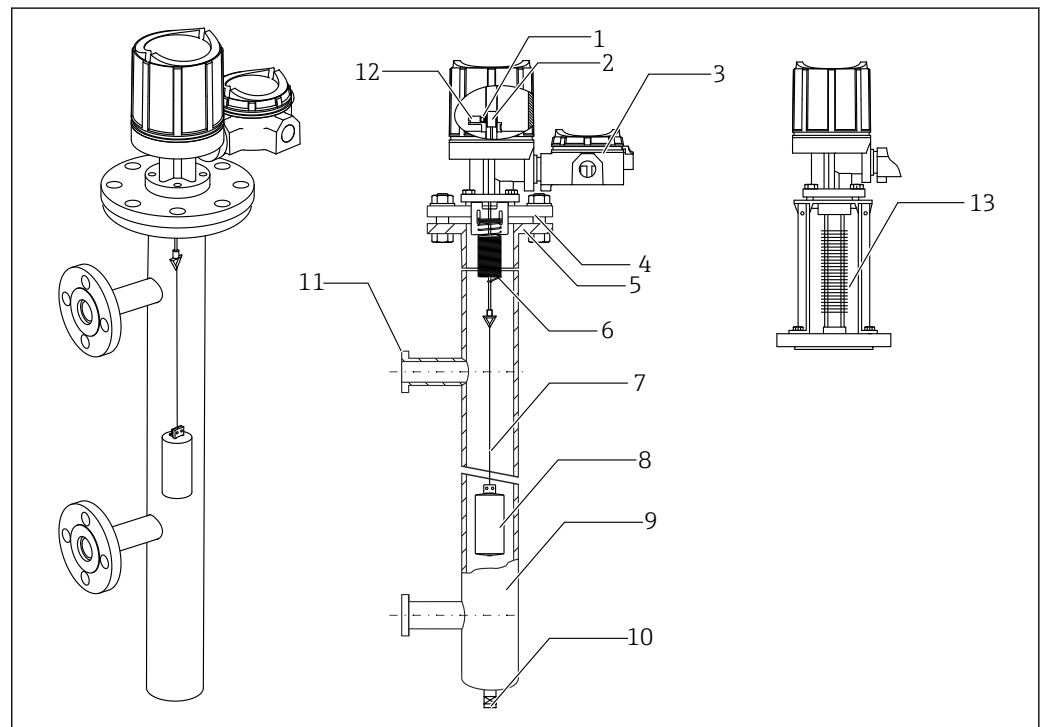
MPC2 は、主に以下のアプリケーションに適しています。

- 安全なタンク操業（上限・下限警報）
- 電源がない・電源が望ましくない場所
- 耐熱・耐圧性能が求められるアプリケーション

3.1 製品構成

MPC2 は、主に以下の製品との組み合わせによって構成されています。

以下の図は、外筒式ガイドパイプ（サイド-サイド取付け）付きの1点スイッチ仕様とシングルフィン（オプション）を例にしています。各種仕様については→ 14 を参照してください。



1 MPC2 構成例

- 1 マグネット
- 2 鉄心
- 3 端子箱 (TIIS 仕様の場合付属します)
- 4 フランジ1
- 5 フランジ2 (注記参照)
- 6 スプリング
- 7 ワイヤ
- 8 ディスプレーサ
- 9 外筒式ガイドパイプ
- 10 ドレンキャップ
- 11 ノズルフランジ
- 12 スイッチ
- 13 放熱フィン (シングル/ダブルから選択、オプション)

i 外筒式用のフランジ2 は、納品時に付属しています。内筒式またはガイドパイプなしを選択した場合、フランジ2 は、お客様にてご用意いただけます。

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品時に以下の点を確認してください。

- 発送書類のオーダーコードと製品ラベルに記載されたオーダーコードが一致するか？
- 納入品に損傷がないか？
- 銘板のデータと発送書類に記載された注文情報が一致するか？
- 必要に応じて（銘板を参照）：安全上の注意事項（XA）が同梱されているか？

i 1つでも条件が満たされていない場合は、お近くの弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

4.2 製品識別表示

機器を識別するには以下の方法があります。

- 銘板
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- 銘板のシリアル番号を W@M デバイスビューワー（www.endress.com/deviceviewer）に入力すると、機器に関するすべての情報が表示されます。

i 銘板は、認定証や合格証の更新に伴って、予告なく記載事項が変更される場合がありますのでご了承ください。

4.2.1 銘板

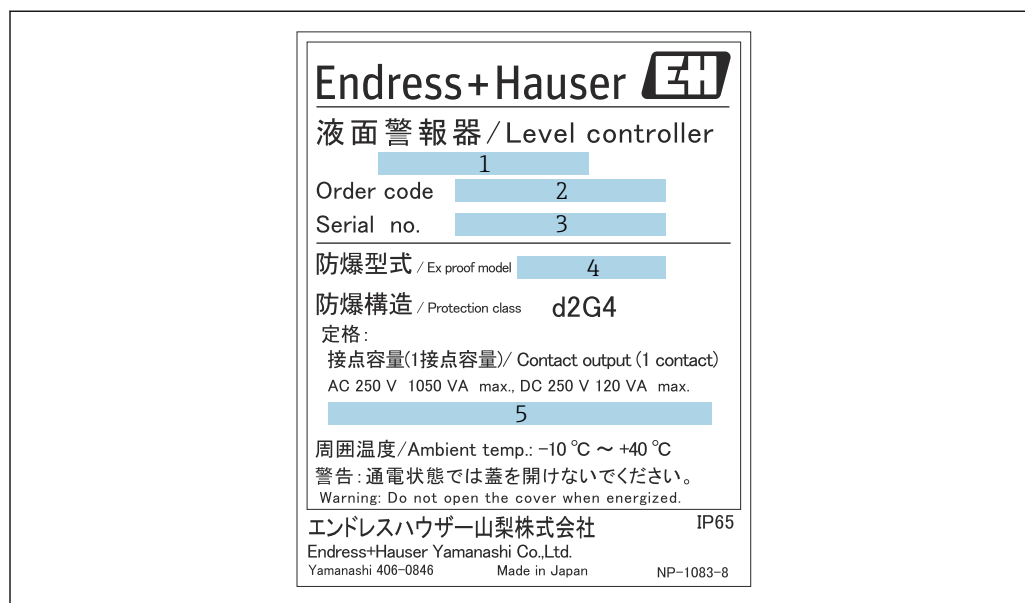
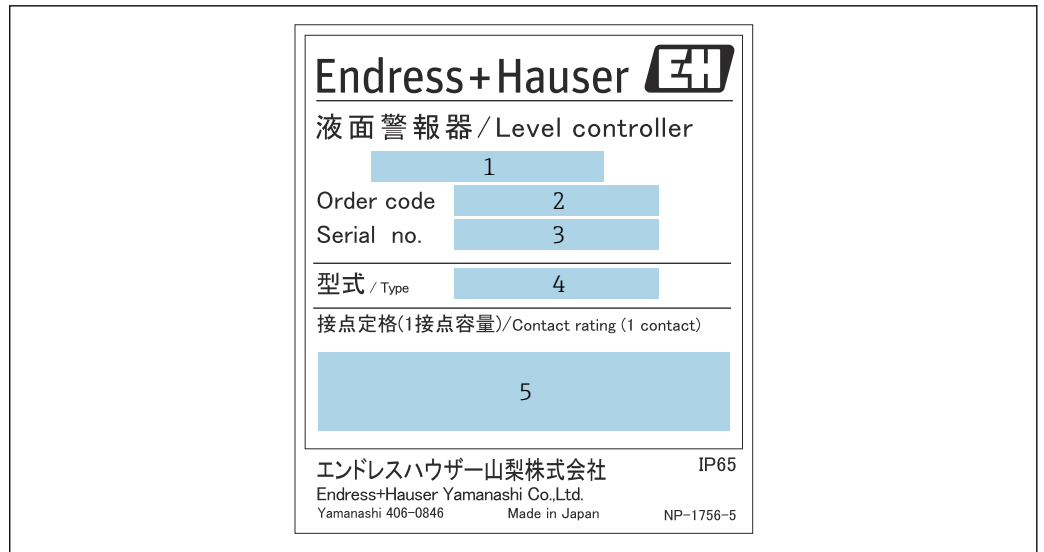


図 2 TIIS 防爆用銘板

- 1 タグ番号
- 2 オーダーコード
- 3 計器番号
- 4 防爆型式
- 5 接点定格

A0061060



A0061059

☑ 3 防水用銘板

- 1 タグ番号
- 2 オーダーコード
- 3 計器番号
- 4 型式
- 5 接点定格

4.3 製造者データ

エンドレスハウザー山梨株式会社
〒406-0846
山梨県笛吹市境川町三柵 862-1

4.4 保管および輸送

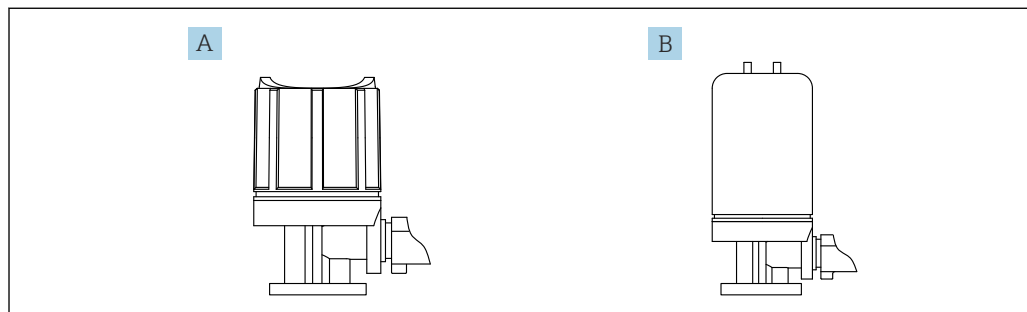
4.4.1 保管条件

- 保管温度：-10～60℃ (14～140°F)
- 出荷時の梱包材を使用して機器を保管してください。

4.4.2 保管方法

MPC2 本体部

納入時のクッション材および梱包箱等を使用して保管してください。



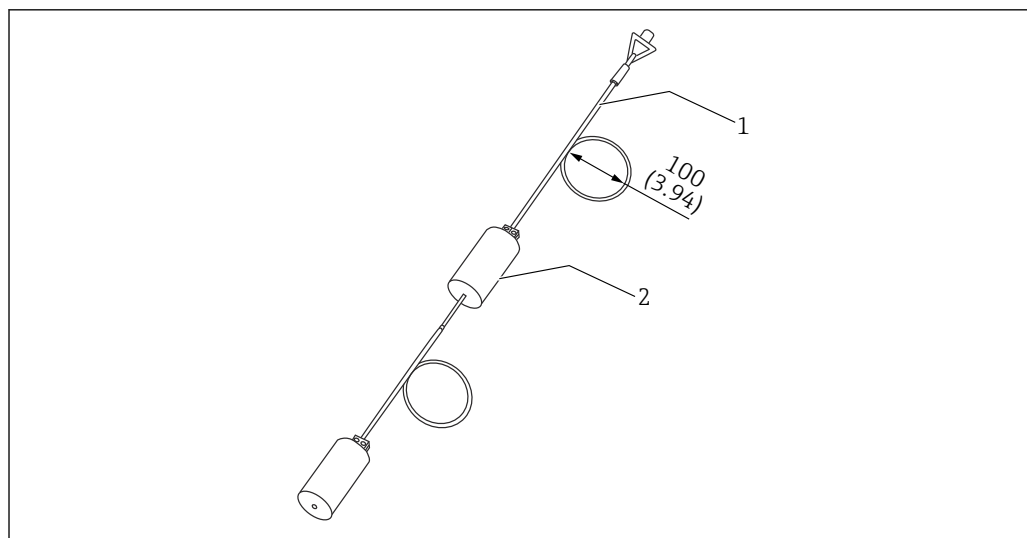
A0061062

図 4 MPC2 本体部

- A スイッチ 1 点用本体
- B スイッチ 2 点以上用本体

ディスプレイサ部

納入時のクッション材および梱包箱等を使用してワイヤをキンクさせないように保管してください。ワイヤが長い場合は、ディスプレイサ上下のワイヤを直径約 100 mm (3.94 in) に巻いてください。



A0061063

図 5 ディスプレーサ部

- 1 ワイヤ
- 2 ディスプレーサ

スプリング部

- 1～2点スイッチ仕様は、スプリング部（鉄心含む）を筒箱に入れて保護してください。
- 3～4点スイッチ仕様は、スプリング部（鉄心含む）を筒箱に入れて、スプリング部を保護するために、蓋をしてテープで固定してください。

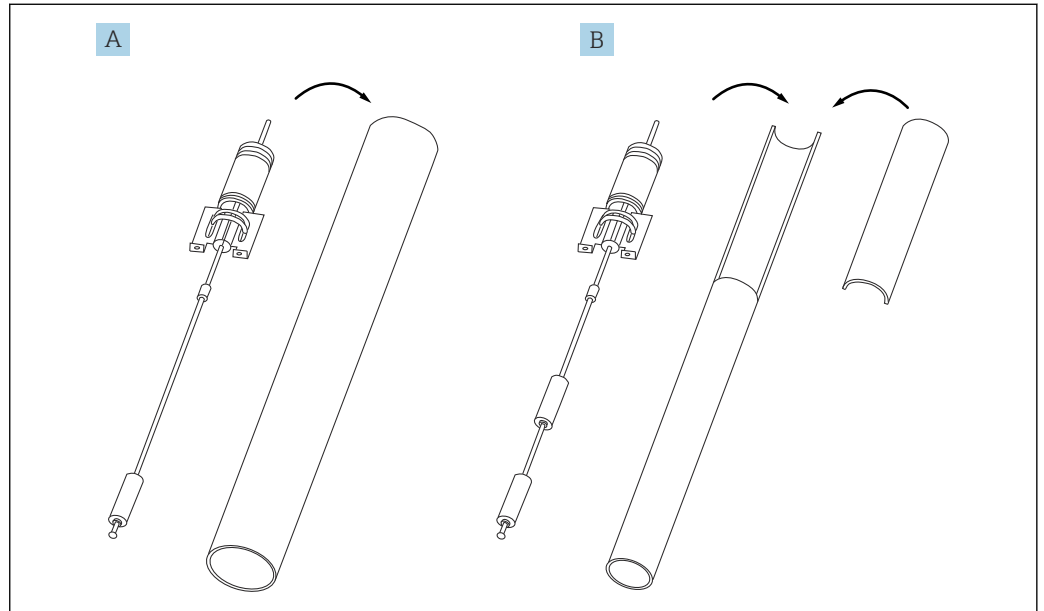


図 6 スプリング部（鉄心含む）

A 1～2点スイッチ仕様

B 3～4点スイッチ仕様

4.4.3 運搬

注記

ハウジングが損傷したり、外れたりする恐れがあります。

けがに注意

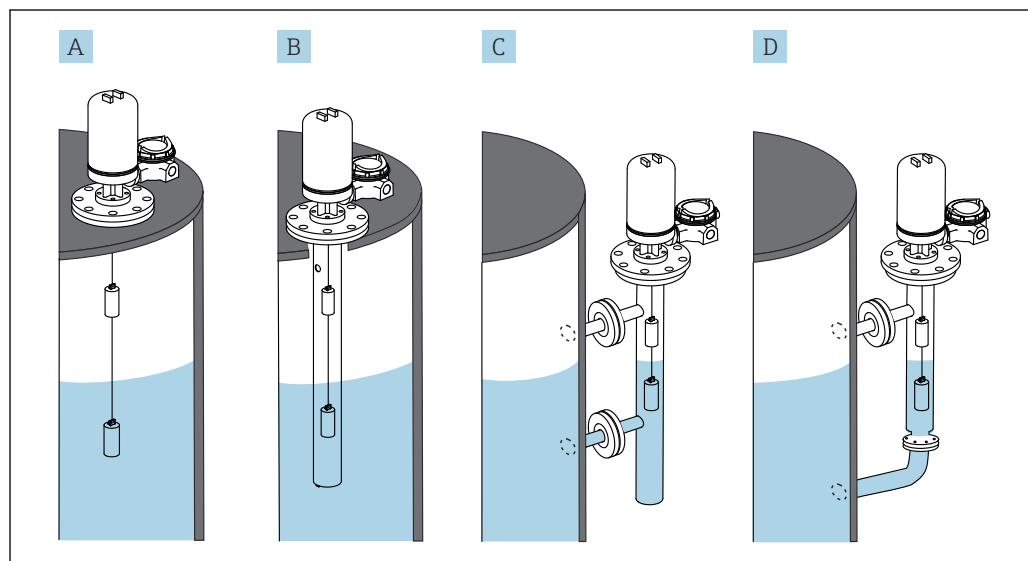
- ▶ 機器を測定点に搬送する場合は、出荷時の梱包材を使用するか、プロセス接続部を持ってください。
- ▶ 吊り上げ装置（ホイストスリング、吊り上げ用アイボルトなど）はハウジングではなくプロセス接続部に固定してください。意図せずに傾くことがないように、機器の重心を考慮してください。
- ▶ 18 kg (39.6 lbs) 以上の機器に関する安全上の注意事項、輸送条件を順守してください (IEC61010)。

5 設置

5.1 設置の種類

MPC2 には、主に以下の 4 つの取付け方法があります。下図は、典型的な取付けの一例です。

- ガイドパイプなし
- 内筒式タンクトップ取付け
- 外筒式サイド-サイド取付け
- 外筒式サイド-ボトム取付け



A0061313

図 7 設置の種類

- A ガイドパイプなし
- B 内筒式タンクトップ取付け
- C 外筒式サイド-サイド取付け
- D 外筒式サイド-ボトム取付け

5.2 外形寸法

設置条件には、標準的な部品の寸法を掲載しています。詳細については、お近くの弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

各部の名称については、→ 図 9

5.2.1 スイッチポジション 1 点

記号の意味

それぞれの位置、間隔、長さについては、お客様の仕様により異なります。

- H: 警報位置
- S: ノズル間隔
- T: パイプ長さ

ガイドパイプなし	内筒式タンクトップ取付け	放熱フィン
<p>MPC - 20 xxE</p>	<p>MPC-21 xxE</p>	<p>シングルフィン</p>
<p>外筒式 サイド-サイド取付け</p> <p>MPC - 22 xxE</p>	<p>外筒式 サイド-ボトム取付け</p> <p>MPC-23 xxE</p>	<p>放熱フィン</p> <p>ダブルフィン</p>

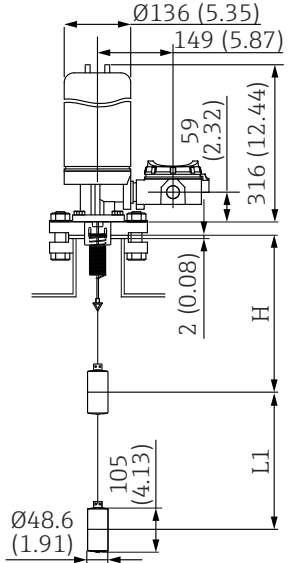
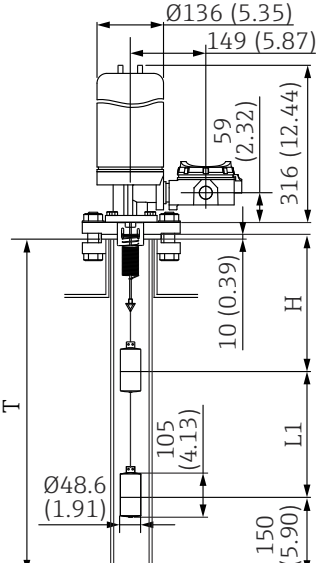
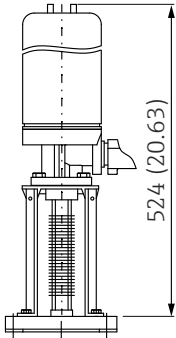
i 外筒式ノズルフランジのサイズは、25A/1"になります。

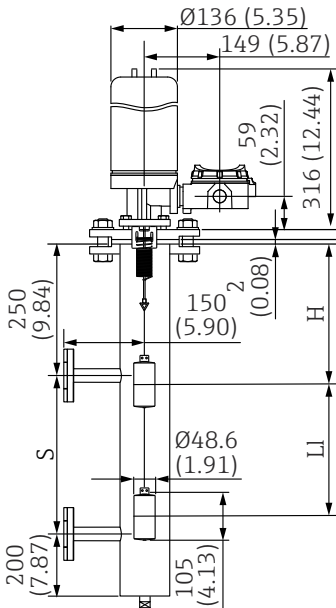
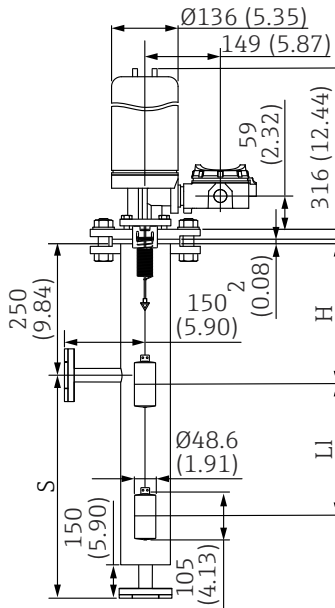
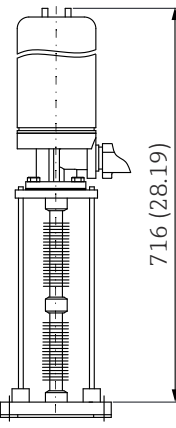
5.2.2 スイッチポジション 2 点


記号の意味

それぞれの位置、間隔、長さについては、お客様の仕様により異なります。

- H : 警報位置
- L1 : 警報間隔
- S : ノズル間隔
- T : パイプ長さ

ガイドパイプなし	内筒式タンクトップ取付け	放熱フィン
MPC - 20 xxE	MPC-21 xxE	シングルフィン
		

外筒式 サイド-サイド取付け	外筒式 サイド-ボトム取付け	放熱フィン
MPC - 22 xxE	MPC-23 xxE	ダブルフィン
		

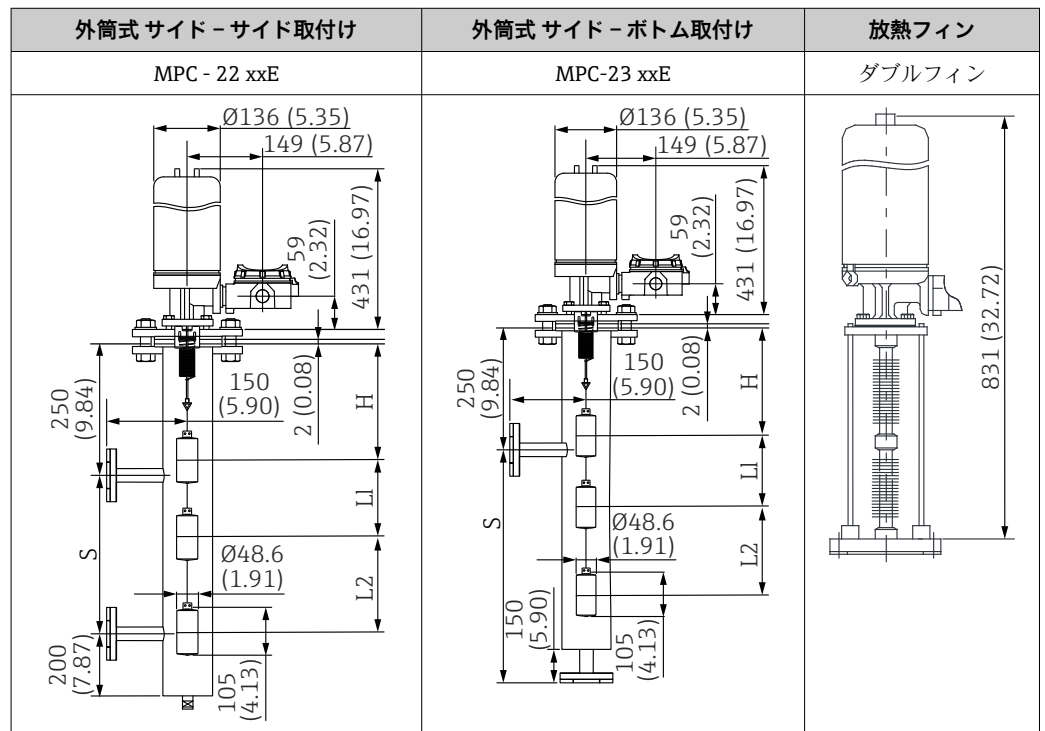
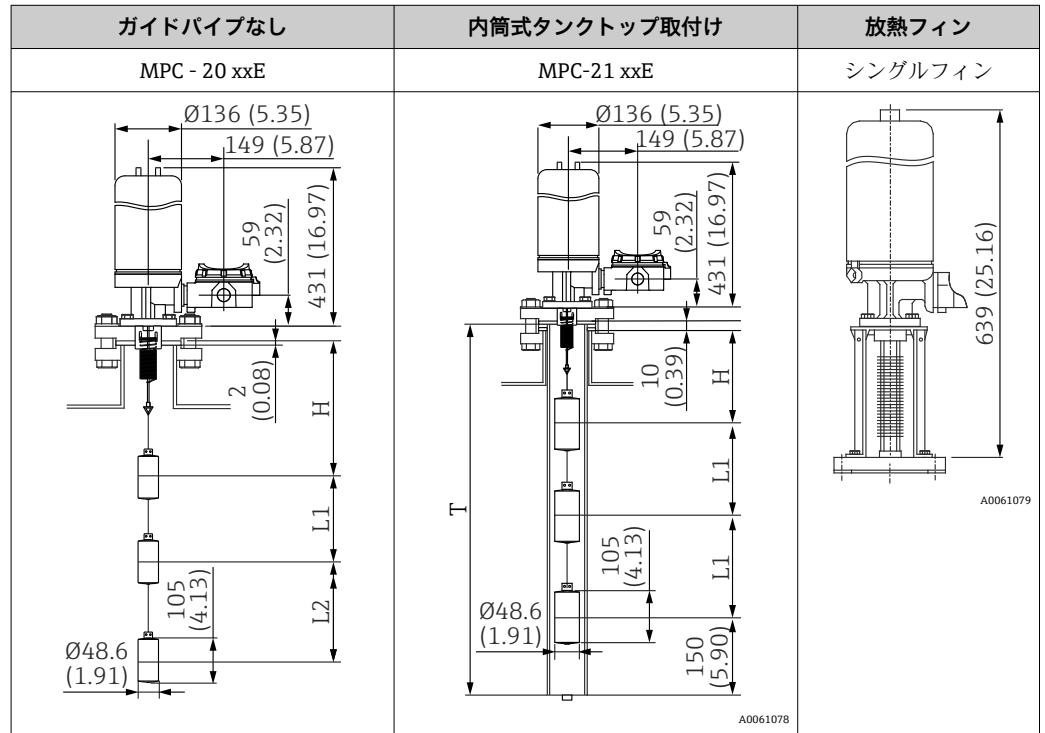
 外筒式ノズルフランジのサイズは、25A/1"になります。


5.2.3 スイッチポジション3点

記号の意味

それぞれの位置、間隔、長さについては、お客様の仕様により異なります。

- H：警報位置
- L1：警報間隔
- S：ノズル間隔
- T：パイプ長さ



 外筒式ノズルフランジのサイズは、25A/1"になります。

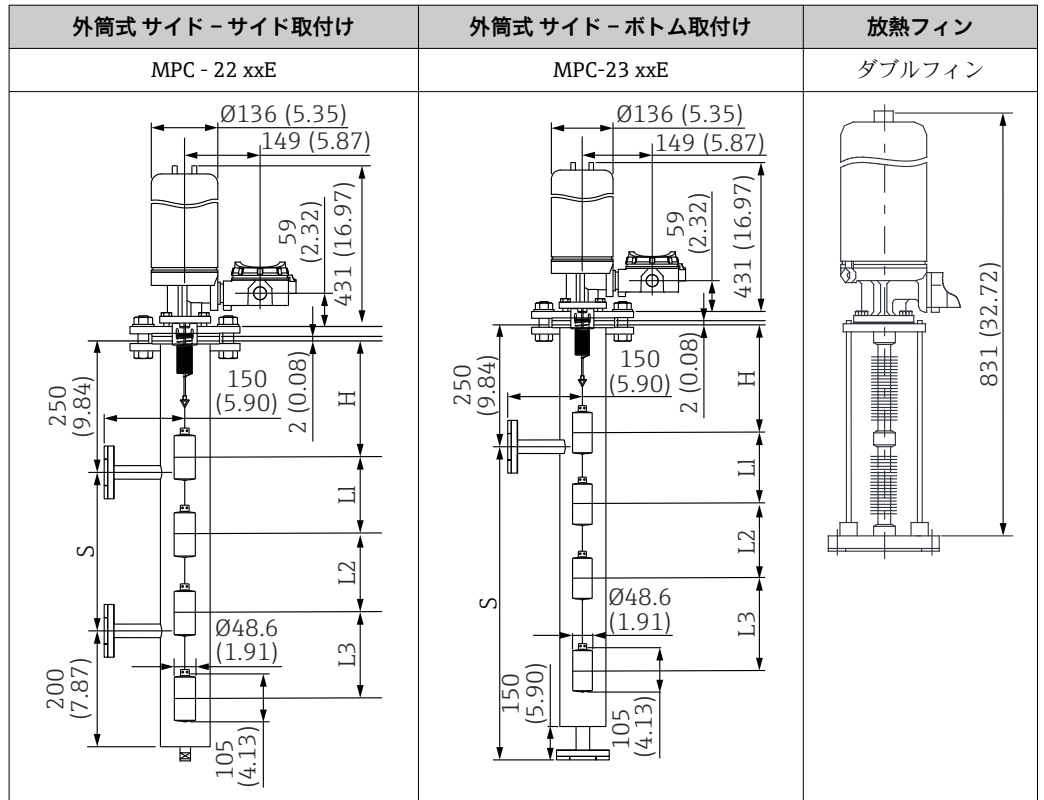
5.2.4 スイッチポジション 4 点

記号の意味

それぞれの位置、間隔、長さについては、お客様の仕様により異なります。

- H : 警報位置
- L1 : 警報間隔
- S : ノズル間隔
- T : パイプ長さ

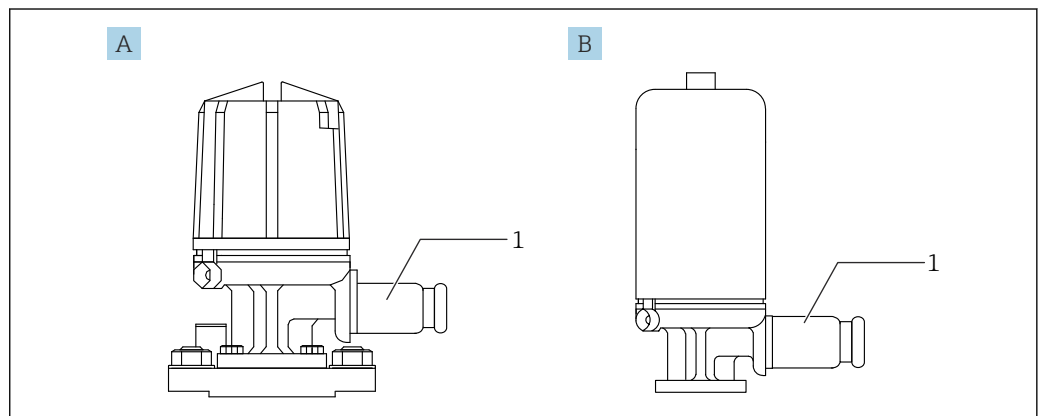
ガイドパイプなし	内筒式タンクトップ取付け	放熱フィン
MPC - 20 xxE	MPC-21 xxE	シングルフィン



i 外筒式ノズルフランジのサイズは、25A/1"になります。

5.3 防水型のオプション

防水型を注文した場合は、オプションでケーブルコネクタを付属することができます。



8 防水型のオプション

- A スイッチタイプ 1 点用 MPC2
- B スイッチタイプ 2~4 点用 MPC2
- 1 ケーブルコネクタ (オプション)

5.4 オーバーフローアラーム

オーバーフローアラームには、以下の2種類のタイプがあります。

- FRT 用ウェイトタイプ
- CRT 用ディスプレイサタイプ

ディスプレイサまたはウェイトが設定位置（上限）になったとき、アラーム信号を出力するため、未然にオーバーフローを防止します。動作および性能はスイッチタイプ1点用と同様ですが、動作確認機能が付いています。フランジ上面にあるテストワイヤシール部のプラグを外し、テストワイヤにつながっているリングを引きます。これによりディスプレイサまたはウェイトが引き上げられ、擬似的にアラーム状態となるので、機器の動作を確認できます。

5.4.1 フローティングルーフトank (FRT)

注文情報：030 (スイッチ数) コード：5 (1x FRT オーバーフロー検知)

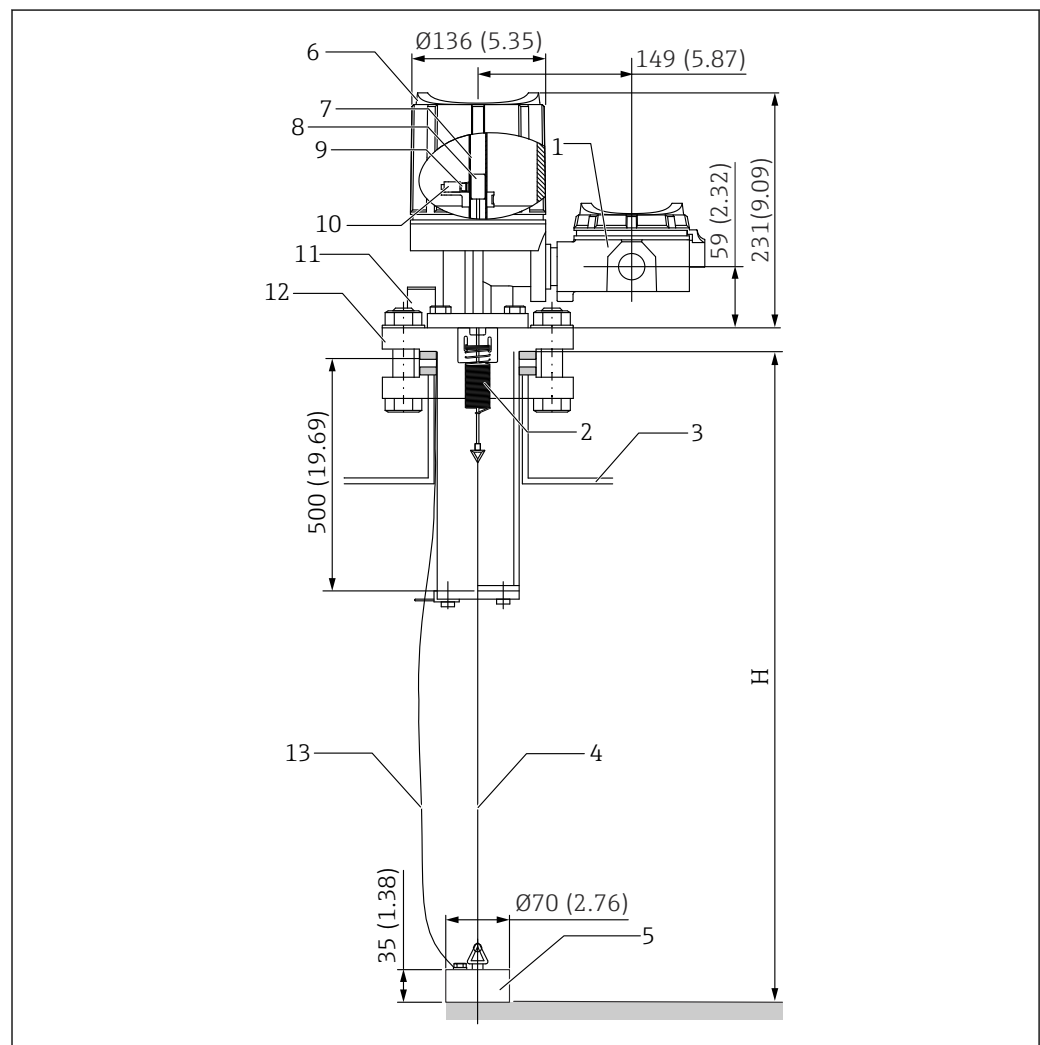
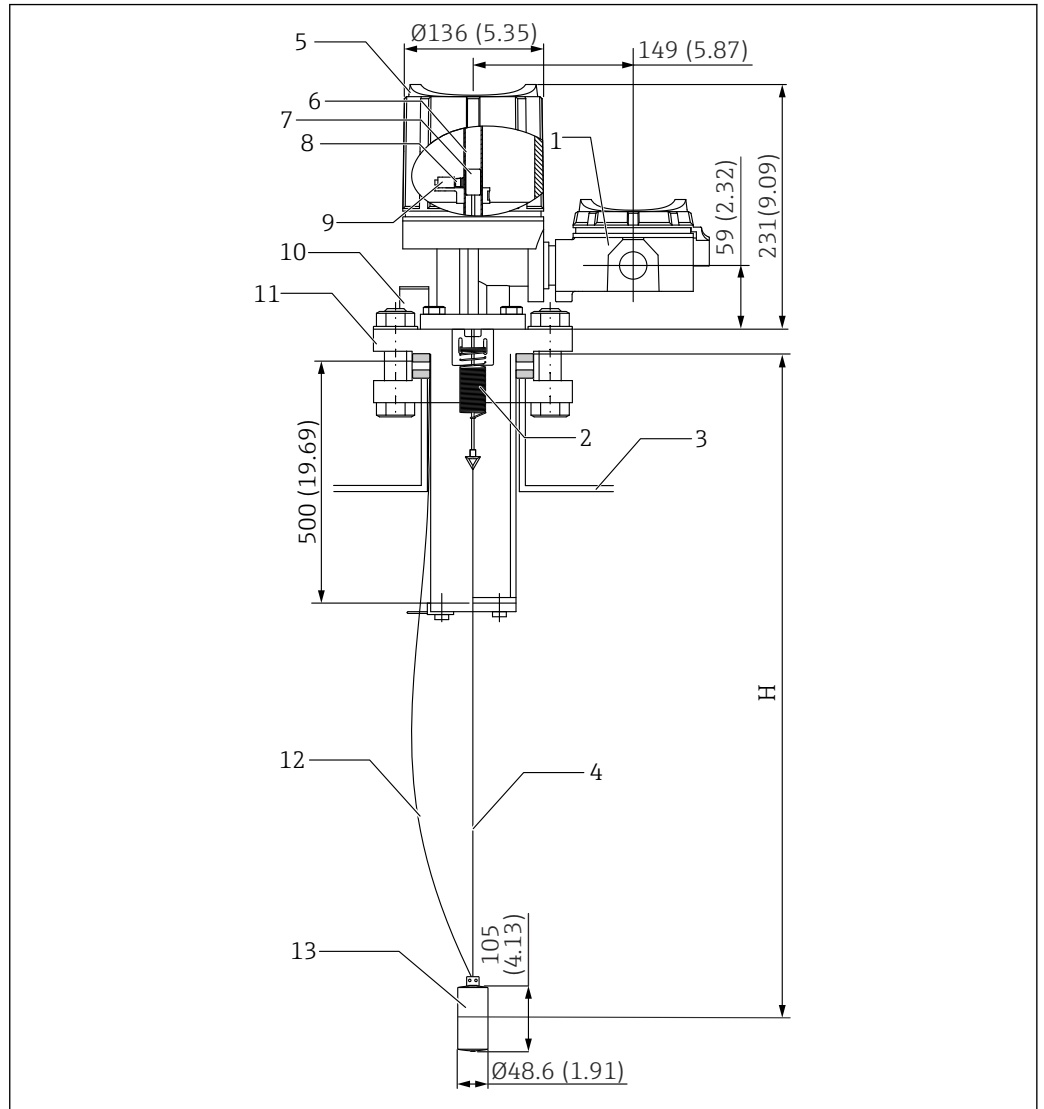


図9 オーバーフロー検知 (ウェイトタイプ)

- | | | | | | |
|---|-------------|----|----------|----|------------|
| 1 | 端子箱 | 6 | 蓋 | 11 | テストワイヤシール部 |
| 2 | スプリング | 7 | 保護パイプ | 12 | トップ取付けフランジ |
| 3 | 100A/4" ノズル | 8 | 鉄心 | 13 | テストワイヤ |
| 4 | ウェイトワイヤ | 9 | マグネット | H | 警報位置 |
| 5 | ウェイト | 10 | マイクロスイッチ | | |

5.4.2 コーンルーフトank (CRT)

注文情報 : 030 (スイッチ数) コード : 6 (1x CRT オーバーフロー検知)



A0061089

図 10 オーバーフロー検知 (ディスプレイタイプ)

1	端子箱	6	保護パイプ	11	トップ取付けフランジ
2	スプリング	7	鉄心	12	テストワイヤ
3	100A/4" ノズル	8	マグネット	13	ディスプレイサ
4	ディスプレイサワイヤ	9	マイクロスイッチ	H	警報位置
5	蓋	10	テストワイヤシール部		

5.5 本体の取付け

MPC2 は、以下の 4 分割で納入されます。なお、ガイドパイプなしを選択した場合は、パイプは付属しません。

- 本体部（端子箱含む：防爆仕様の場合）
- スプリング部（鉄心含む）
- ディスプレーサ部
- パイプ（内筒管または外筒管）

▲ 注意

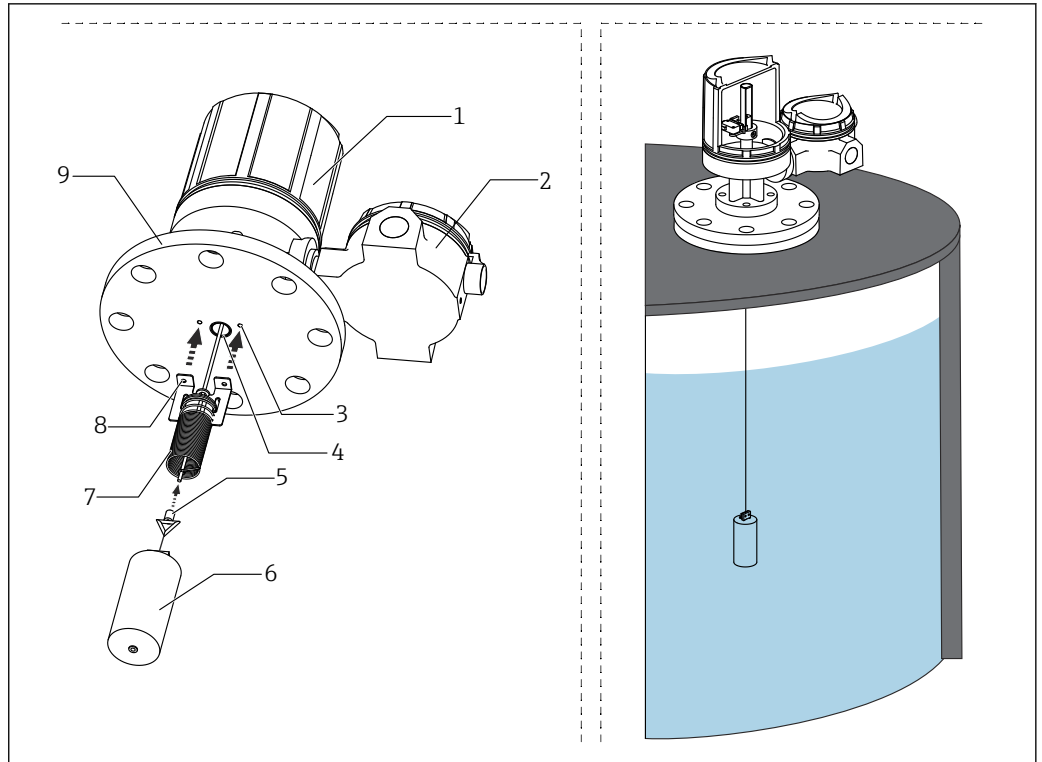
ワイヤのキンク

ディスプレイサはワイヤに固定されています。

- ▶ ワイヤをキンクさせたりすると破断の原因となりますので、取扱いに十分注意してください。

1. 本体 [1] フランジの裏側のワッシャとネジ[3]を外します。
 2. スプリング部 [7] をフランジ[9] の穴に挿入します。
 - ↳ このとき、スプリングを曲げたり、本体に強く押し込まないようにしてください。
 3. スプリングの留め金具 [8] を穴位置に合わせて、ネジで本体にしっかり取り付けます。
 4. スプリング先端のネジ部を三角金具 [5] のネジ溝にねじ込みます。
 - ↳ ディスプレーサ [6] が落下しないようにしっかり手で支えてください。
 5. 三角金具の留めナットを締めて、しっかりスプリングとディスプレイサを固定します。
 - ↳ ディスプレーサの位置は、出荷時に調整済みです。位置を変えたりしないでください。
 6. 一体になった MPC2 をタンクまたはパイプ（内筒または外筒）に取り付けます。
- 以上で取付け手順は終了です。

- i** 下図は、防爆仕様の MPC2 の例になります。防水仕様には、端子箱が付属しません。



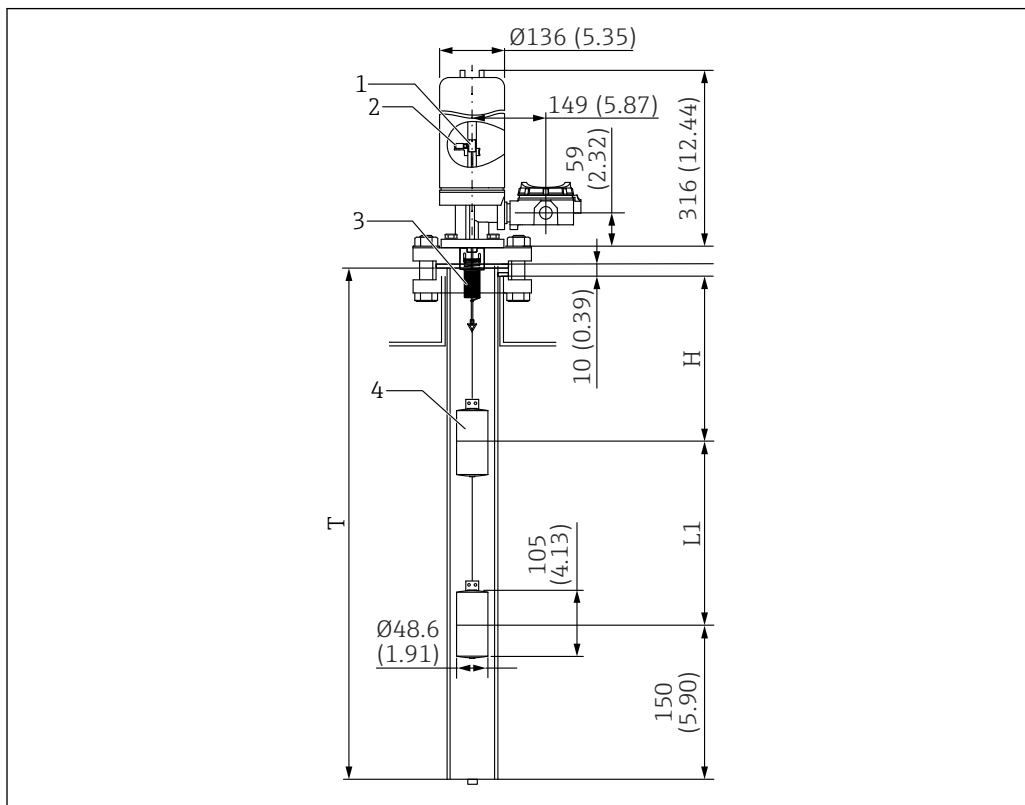
A0061090

図 11 MPC2 の組立

- 1 本体
- 2 端子箱
- 3 フランジ側ネジ穴
- 4 スプリング用穴
- 5 三角金具
- 6 ディスプレーサ
- 7 留め金具
- 8 スプリング
- 9 フランジ

5.6 警報点の調整

警報点の変更は、ディスプレイサを吊り下げているワイヤの長さの範囲内で可能です。変更したい長さ分だけ、ディスプレイサの位置を変更したい方向に移動してください (例：上限警報点を 100 mm 下げたい場合は、上限用ディスプレイサを 100 mm 下げます)。本体部のスイッチ部には触れないでください。



A0061312

図 12 警報点の調整 (例：防爆仕様 2 点スイッチ)

- H 警報位置
- L1 警報間隔
- T パイプ長さ
- 1 鉄心
- 2 スイッチ
- 3 スプリング部
- 4 ディスプレーサ

5.7 高温時における使用上の注意

スプリング周辺の温度を極力下げて使用することを推奨しますが、高温になる場合スプリング付近の温度に基づいた調整をすることで、使用することができます。本装置はスイッチ点数により、以下の特性のスプリングを使用しています。

スイッチ点数	1	2	3	4
バネ定数	4 g/mm	5 g/mm	7 g/mm	8 g/mm
温度特性	-0.05 % / °C			

25 °C (77 °F)におけるバネ定数は以下になります。

4 g	$4 - 4 \times (0.05/100) \times 25 = 3.95$
5 g	$5 - 5 \times (0.05/100) \times 25 = 4.94$
7 g	$7 - 7 \times (0.05/100) \times 25 = 6.91$
8 g	$8 - 8 \times (0.05/100) \times 25 = 7.10$

高温になるに従いバネ定数が小さくなるため、スプリング付近の温度に合わせたスイッチ位置補正が必要となります。温度特性は、全てのスプリングで同じ値の-0.05 % / °Cとなり、特性がリニアであるため使用温度が限定される場合は、予め常温で補正値を設定できます。

温度補正した上で高温時の精度は、2点用が ±7 mm (0.28 in)、3、4点用が ±10 mm (0.39 in) 以下となります。

数式に使われている記号の意味

S (ディスプレイサ断面積)	18.55 cm ²
W (質量)	g (中間軸部 + nx ディスプレーサ)
ρ1 (25 °C (77 °F) の水の密度)	0.997
ρ2 (使用液体密度)	g/cm ³
K1 (25 °C (77 °F) のバネ定数)	g/mm
K2 (使用温度時のバネ定数)	g/mm

5.7.1 スイッチ点数 : N (N = 1~4) の場合の補正式

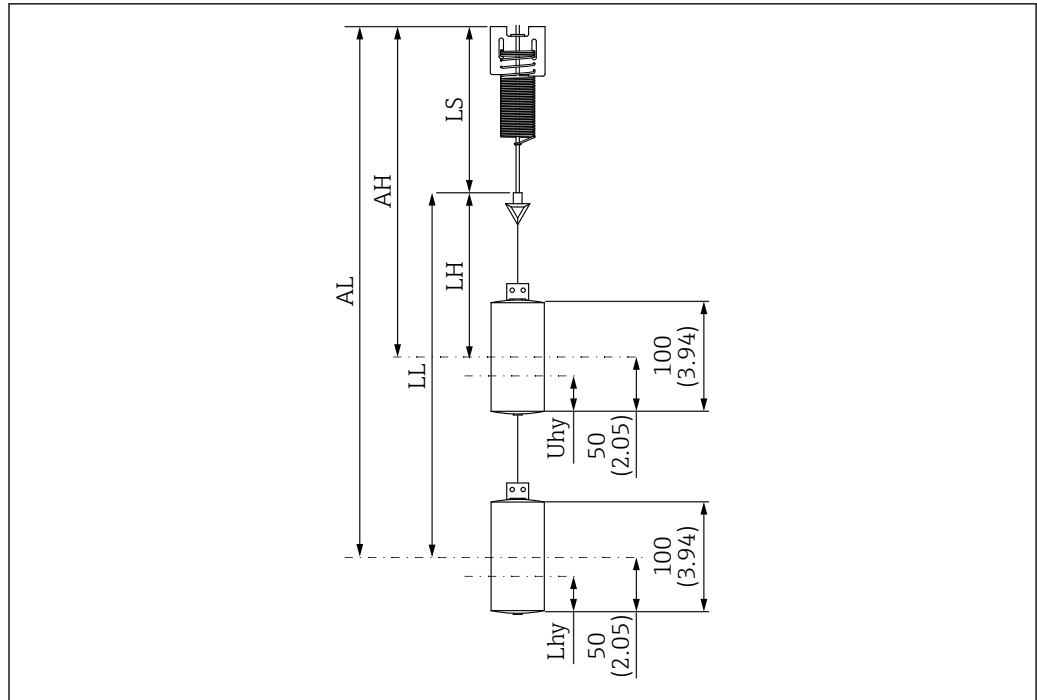
以下は、スイッチ点数 : N (N = 1~4) の場合の補正式になります。

$$(W - \rho_2 \times S \times (10(N-1) + 5)) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times (10(N-1) + 0.1hy)) / K_1 \quad [1]$$

5.7.2 2点スイッチの場合の特性変化・常温時の補正例

使用温度における喫水線をディスプレイサの中心にする場合、25 °C (77 °F) での寸法 hy (mm/in) (補正) は、以下の式での計算値となります。

下限レベル	$(W - \rho_2 \times S \times 5) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times 0.1hy) / K_1 \quad [2]$
上限レベル	$(W - \rho_2 \times S \times (10 + 5)) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times (10 + 0.1hy)) / K_1 \quad [3]$



A0061315

図 13 補正例

- AL お客様指定の下限警報位置
- AH お客様指定の上限警報位置
- LL 製造時の調整長さ
- LH 製造時の調整長さ
- LS 各警報時の長さ
- Uhy 上限ヒステリシス
- Lhy 下限ヒステリシス

i 上記式より各温度におけるヒステリシスを求めると、下表の通りとなります。ただし、Uhy の寸法は、ヒステリシス (hy) (7 mm (0.28 in)~40 mm (1.57 in)) を考慮して算出しています。ヒステリシスの最大 40 mm (1.57 in) に対して 5% のマージン 42 mm (1.65 in) で調整します。下限レベルについては実液でのヒステリシスの寸法は、50 mm (1.97 in) となるように設定します。なお補正可能な値は、約 200 °C (392 °F) までです。

表 1 補正值 (2 点スイッチの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	下限レベル hy (mm)	実液での下限 hy (mm)	上限レベル (hy mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	4.94	50.0	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	4.93	49.2	50.0	49.3	50.0
40 / 104	0.992	4.90	47.4	50.0	47.6	50.0
50 / 122	0.988	4.88	45.6	50.0	45.9	50.0
60 / 140	0.983	4.85	43.7	50.0	44.0	50.0
70 / 158	0.978	4.83	41.8	50.0	42.2	50.0
80 / 176	0.972	4.80	39.9	50.0	42.0	51.9
90 / 194	0.965	4.78	37.9	50.0	42.0	54.1
100 / 212	0.958	4.75	35.8	50.0	42.0	56.4
110 / 230	0.951	4.73	33.7	50.0	42.0	58.7
120 / 248	0.943	4.71	31.6	50.0	42.0	61.2
130 / 266	0.935	4.68	29.4	50.0	42.0	63.8

温度 (°C / °F)	密度 (x10 ⁻³ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	下限レベル hy (mm)	実液での下限 hy (mm)	上限レベル (hy mm)	実液での上限 hy (mm)
140 / 284	0.926	4.66	27.2	50.0	42.0	66.5
150 / 302	0.917	4.63	24.9	50.0	42.0	69.4
160 / 320	0.907	4.61	22.6	50.0	42.0	72.4
170 / 338	0.897	4.58	20.2	50.0	42.0	75.6
180 / 356	0.887	4.56	17.8	50.0	42.0	78.8
190 / 374	0.876	4.53	15.3	50.0	42.0	82.3
195 / 383	0.870	4.52	14.0	50.0	42.0	84.2
200 / 392	0.865	4.51	12.8	50.0	42.0	85.9

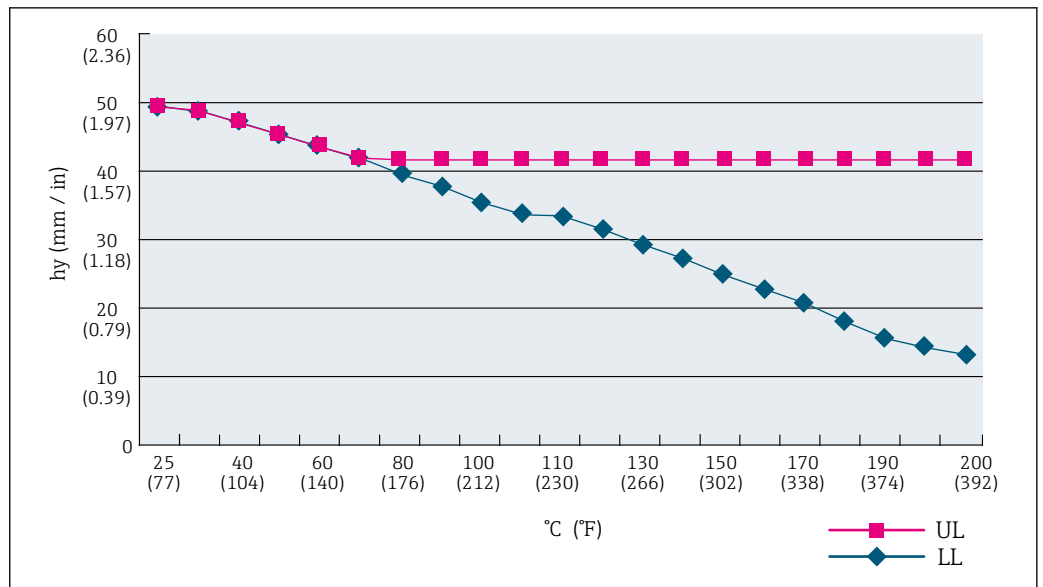


図 14 温度によるヒステリシスの寸法

hy ヒステリシス
UL 上限レベル
LL 下限レベル

5.7.3 1点スイッチの場合の特性変化・常温時の補正例

W (質量) = 375 g、4 g/mm のスプリングを使用した場合

$$(W - \rho_2 \times S \times (10(N-1)+5)) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times (10(N-1)+0.1hy)) / K_1 \quad (N = 1)$$

上記式より各温度におけるヒステリシスを求めると下表の通りとなります。ただし、上限レベルのヒステリシスの寸法は (7 mm (0.28 in)~40 mm (1.57 in)) を考慮して算出しています。ヒステリシスの最大 40 mm (1.57 in) に対して 5% のマージン 42 mm (1.65 in) で調整します。下限レベルについては実液でのヒステリシスの寸法は、50 mm (1.97 in) となるように設定します。なお補正可能な値は、約 250 °C (482 °F) までです。

表 2 補正值 (1点スイッチの場合)

温度 (°C / °F)	密度 (x10 ⁻³ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	1 点目 hy (mm)
25 / 77	0.997	3.95	50.0
30 / 86	0.996	3.94	49.2
40 / 104	0.992	3.92	48.6
50 / 122	0.988	3.90	47.6

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	1 点目 hy (mm)
60 / 140	0.983	3.88	46.5
70 / 158	0.978	3.86	45.5
80 / 176	0.972	3.84	44.3
90 / 194	0.965	3.82	43.1
100 / 212	0.958	3.80	41.9
110 / 230	0.951	3.78	40.7
120 / 248	0.943	3.76	39.4
130 / 266	0.935	3.74	38.1
140 / 284	0.926	3.72	36.8
150 / 302	0.917	3.70	35.4
160 / 320	0.910	3.68	34.1
170 / 338	0.901	3.66	32.7
180 / 356	0.893	3.64	31.3
190 / 374	0.885	3.62	29.9
200 / 392	0.877	3.60	28.5
210 / 410	0.868	3.58	27.1
220 / 428	0.860	3.56	25.7
230 / 446	0.852	3.54	24.2
240 / 464	0.844	3.52	22.7
250 / 482	0.835	3.50	21.2

5.7.4 3 点スイッチの場合の特性変化・常温時の補正例

W (質量) = 670 g + 295 g、ディスプレイサ 1 個の質量 : 295 g、7 g/mm のスプリングを使用した場合

$$(W - \rho_2 \times S \times (10(N-1) + 5)) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times (10(N-1) + 0.1hy)) / K_1$$

上記式より各温度におけるヒステリシスを求めると下表の通りとなります。ただし、上限レベルのヒステリシスの寸法は (7 mm (0.28 in) ~ 40 mm (1.57 in)) を考慮して算出しています。ヒステリシスの最大 40 mm (1.57 in) に対して 5% のマージン

42 mm (1.65 in) で調整します。下限レベルについては実液でのヒステリシスの寸法は、50 mm (1.97 in) となるように設定します。なお補正可能な値は、約 150 °C (302 °F) までです。

表 3 補正值 (3 点スイッチの 1 点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	1 点目 hy (mm)
25 / 77	0.997	6.91	50.0
30 / 86	0.996	6.90	49.0
40 / 104	0.992	6.86	46.4
50 / 122	0.988	6.83	43.8
60 / 140	0.983	6.79	41.2
70 / 158	0.978	6.76	38.5
80 / 176	0.972	6.72	35.8
90 / 194	0.965	6.69	32.9
100 / 212	0.958	6.65	30.1

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	1 点目 hy (mm)
110 / 230	0.951	6.62	27.2
120 / 248	0.943	6.58	24.2
130 / 266	0.935	6.55	21.2
140 / 284	0.926	6.51	18.1
150 / 302	0.917	6.48	14.9

表 4 補正值 (3 点スイッチの 2 点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	実液での下限 hy (mm)	2 点目 hy (mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	6.91	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	6.90	50.0	49.1	50.0
40 / 104	0.992	6.86	50.0	46.6	50.0
50 / 122	0.988	6.83	50.0	44.2	50.0
60 / 140	0.983	6.79	50.0	42.0	50.5
70 / 158	0.978	6.76	50.0	42.0	53.1
80 / 176	0.972	6.72	50.0	42.0	56.1
90 / 194	0.965	6.69	50.0	42.0	59.1
100 / 212	0.958	6.65	50.0	42.0	62.1
110 / 230	0.951	6.62	50.0	42.0	65.2
120 / 248	0.943	6.58	50.0	42.0	68.5
130 / 266	0.935	6.55	50.0	42.0	71.8
140 / 284	0.926	6.51	50.0	42.0	75.4
150 / 302	0.917	6.48	50.0	42.0	78.9

表 5 補正值 (3 点スイッチの 3 点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	実液での下限 hy (mm)	2 点目 hy (mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	6.91	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	6.90	50.0	49.1	50.0
40 / 104	0.992	6.86	50.0	46.6	50.0
50 / 122	0.988	6.83	50.0	44.2	50.0
60 / 140	0.983	6.79	50.0	42.0	50.1
70 / 158	0.978	6.76	50.0	42.0	52.8
80 / 176	0.972	6.72	50.0	42.0	55.7
90 / 194	0.965	6.69	50.0	42.0	59.0
100 / 212	0.958	6.65	50.0	42.0	62.3
110 / 230	0.951	6.62	50.0	42.0	65.6
120 / 248	0.943	6.58	50.0	42.0	69.2
130 / 266	0.935	6.55	50.0	42.0	72.8
140 / 284	0.926	6.51	50.0	42.0	76.8
150 / 302	0.917	6.48	50.0	42.0	80.8

5.7.5 4点スイッチの場合の特性変化・常温時の補正例

W (質量) = 670 g + 590 g、ディスプレイサ 2 個の質量 : 295 g、8 g/mm のスプリングを使用した場合

$$(W - \rho_2 \times S \times (10(N-1) + 5)) / K_2 = (W - \rho_1 \times S \times (10(N-1) + 0.1hy)) / K_1 [1]$$

上記式より各温度におけるヒステリシスを求めると下表の通りとなります。ただし、上限レベルのヒステリシスの寸法は (7 mm (0.28 in) ~ 40 mm (1.57 in)) を考慮して算出しています。ヒステリシスの最大 40 mm (1.57 in) に対して 5% のマージン 42 mm (1.65 in) で調整します。

下限レベルについては実液でのヒステリシスの寸法は、50 mm (1.97 in) となるように設定します。なお補正可能な値は、約 130 °C (266 °F) までです。

表 6 補正值 (4点スイッチの1点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	1点目 hy (mm)
25 / 77	0.997	7.90	50.0
30 / 86	0.996	7.88	48.8
40 / 104	0.992	7.84	46.2
50 / 122	0.988	7.80	43.7
60 / 140	0.983	7.76	41.0
70 / 158	0.978	7.72	41.0
80 / 176	0.972	7.68	35.6
90 / 194	0.965	7.64	32.7
100 / 212	0.958	7.60	29.9
110 / 230	0.951	7.56	29.9
120 / 248	0.943	7.52	24.0
130 / 266	0.935	7.48	21.0
140 / 284	0.926	7.44	17.9
150 / 302	0.917	7.40	14.8

表 7 補正值 (4点スイッチの2点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	実液での下限 hy (mm)	2点目 hy (mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	7.90	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	7.88	50.0	49.1	50.0
40 / 104	0.992	7.84	50.0	46.6	50.0
50 / 122	0.988	7.80	50.0	44.2	50.0
60 / 140	0.983	7.76	50.0	42.0	50.6
70 / 158	0.978	7.72	50.0	42.0	53.3
80 / 176	0.972	7.68	50.0	42.0	56.1
90 / 194	0.965	7.64	50.0	42.0	59.2
100 / 212	0.958	7.60	50.0	42.0	62.2
110 / 230	0.951	7.56	50.0	42.0	65.3
120 / 248	0.943	7.52	50.0	42.0	68.6
130 / 266	0.935	7.48	50.0	42.0	72.0
140 / 284	0.926	7.44	50.0	42.0	75.5
150 / 302	0.917	7.40	50.0	42.0	79.1

表 8 補正值 (4 点スイッチの 3 点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	実液での下限 hy (mm)	2 点目 hy (mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	7.90	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	7.88	50.0	49.1	50.0
40 / 104	0.992	7.84	50.0	46.6	50.0
50 / 122	0.988	7.80	50.0	44.2	50.0
60 / 140	0.983	7.76	50.0	42.0	50.2
70 / 158	0.978	7.72	50.0	42.0	52.9
80 / 176	0.972	7.72	50.0	42.0	55.8
90 / 194	0.965	7.64	50.0	42.0	59.1
100 / 212	0.958	7.60	50.0	42.0	59.1
110 / 230	0.951	7.56	50.0	42.0	65.7
120 / 248	0.943	7.52	50.0	42.0	69.3
130 / 266	0.935	7.48	50.0	42.0	72.9
140 / 284	0.926	7.44	50.0	42.0	76.9
150 / 302	0.917	7.40	50.0	42.0	80.9

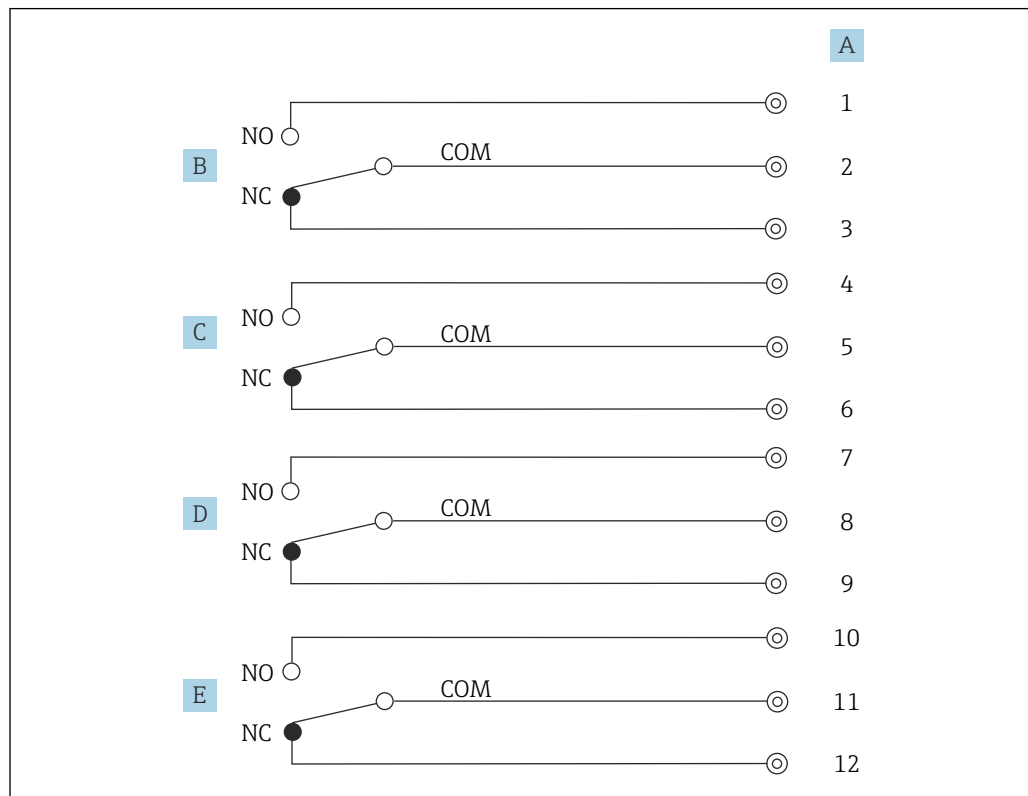
表 9 補正值 (4 点スイッチの 4 点目レベルの場合)

温度 (°C / °F)	密度 ($\times 10^{-3}$ g/mm ³)	バネ定数 (g/mm)	実液での下限 hy (mm)	2 点目 hy (mm)	実液での上限 hy (mm)
25 / 77	0.997	7.90	50.0	50.0	50.0
30 / 86	0.996	7.88	50.0	49.1	50.0
40 / 104	0.992	7.84	50.0	46.6	50.0
50 / 122	0.988	7.80	50.0	44.2	50.0
60 / 140	0.983	7.76	50.0	42.0	50.2
70 / 158	0.978	7.72	50.0	42.0	52.5
80 / 176	0.972	7.68	50.0	42.0	55.6
90 / 194	0.965	7.64	50.0	42.0	59.0
100 / 212	0.958	7.60	50.0	42.0	62.5
110 / 230	0.951	7.56	50.0	42.0	66.0
120 / 248	0.943	7.52	50.0	42.0	69.9
130 / 266	0.935	7.48	50.0	42.0	73.9
140 / 284	0.926	7.44	50.0	42.0	73.9
150 / 302	0.917	7.40	50.0	42.0	82.7

6 電気接続

6.1 結線図

下図はレベルが平常時における各スイッチの接点の状態を示します。



A0061310

図 15 結線図

- A ターミナル番号
- B 1点
- C 2点
- D 3点
- E 4点

6.2 端子接続

MPC2 のスイッチには、端子接続用の線が 1つのスイッチにつき 3 線 (NO、NC、COM) あります。したがって、スイッチ 1 点につき 3つの端子接続用コネクタが必要となります (例：1 点スイッチ、防爆仕様の場合、C-a を使用します。1 点スイッチ、防水仕様の場合、D を使用します)。配線は、下図のように端子台に沿って順番に番号が割り付けられています。これは、工場出荷時の標準的な配列になりますが、任意の位置に変更することも可能です。詳細については、お近くの弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

i 下図端子台の铸件まで含めた全体図 A は、スイッチ 1~2 点用 (防爆仕様) で、全体図 B は、スイッチ 1 点用 (防水仕様) の見本図になります。

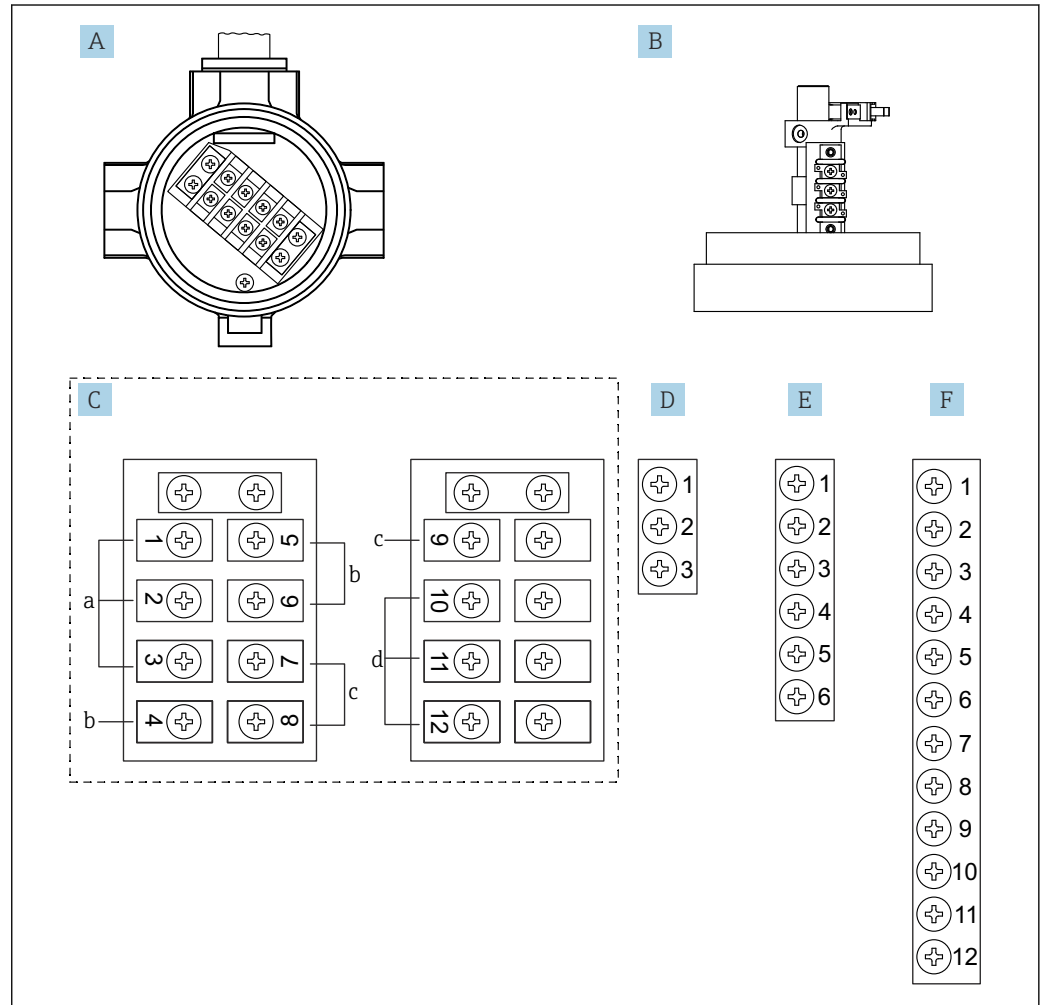


図 16 端子台の配列

- A 防爆仕様用端子台
- B 防水仕様用端子台
- C 防爆仕様用端子台
- D 防水仕様端子台 (スイッチ 1 点用)
- E 防水仕様端子台 (スイッチ 2 点用)
- F 防水仕様端子台 (スイッチ 3、4 点用)
- a 防爆仕様端子台 (スイッチ 1 点用)
- a, b 防爆仕様端子台 (スイッチ 2 点用)
- a~c 防爆仕様端子台 (スイッチ 3 点用)
- a~d 防爆仕様端子台 (スイッチ 4 点用)

7 診断およびトラブルシューティング

故障原因・対策

エラー	考えられる原因	対処法
信号がでない	1 中間軸が曲がっているため鉄心が動かない	1 機器を取り外し、中間軸の曲がりを直す
	2 マイクロスイッチが故障	2 マイクロスイッチを交換する
	3 付着物によってスプリングが動かなくなる	3 機器を取り外し、スプリングを掃除、または交換する
	4 機器据付用フランジが曲がっていてディスプレイサが動かない	4 据付けを手直しする
	5 ディスプレーサが沈没	5 ディスプレーサを交換する
信号が不安定	1 配線の接続不良	1 接点不良部の手直し
	2 引き込み導線の接続不良	2 接続を正す
	3 マイクロスイッチの接続不良 (スイッチ内部端子の接続不良、スイッチ内部の接点不良)	3 マイクロスイッチを交換する
上・下限設定位置がズレる	1 液体の密度が変化した	1 再調整する
	2 機器の据付けが曲がっているため、ディスプレイサや鉄心の動きが滑らかでない	2 据付けを手直しする
	3 ディスプレーサに付着物があり、重量が増した	3 機器を取り外し、ディスプレイサを引き上げ、付着物を取り除く

8 メンテナンス

8.1 メンテナンス作業


特別なメンテナンスは必要ありません。

8.1.1 外部洗浄

機器の外部を洗浄する場合は、必ずハウジングまたはシールの表面に傷をつけない洗浄剤を使用してください。

8.2 当社サービス

Endress+Hauser では、メンテナンスサービス、機器テストなど、メンテナンスに関する幅広いサービスを提供しています。

 サービスの詳細については、お近くの弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

9 修理

9.1 修理に関する一般情報

9.1.1 修理コンセプト

Endress+Hauser の修理コンセプトでは、機器にモジュール式设计を採用することにより、弊社のサービス部門または専門トレーニングを受けたユーザが修理を実施できるようになっています。

スペアパーツは、適切なキットに含まれています。関連する交換説明書が付属します。サービスおよびスペアパーツに関する詳細については、弊社のサービス部門にお問い合わせください。

9.1.2 防爆認定機器の修理

警告

不適切な修理により、機器の安全性が損なわれます。

爆発の危険性

- ▶ 防爆認定機器は、国内規制に従って専門家または当社サービス担当者のみが修理できます。
- ▶ 関連規格、危険場所に関する国内規制、安全上の注意事項および証明書に従ってください。
- ▶ 当社の純正スペアパーツのみを使用してください。
- ▶ 銘板に記載された機器構成に注意してください。同等のパーツのみ交換パーツとして使用できます。
- ▶ 適切な関連資料の指示に従って修理してください。

9.2 スペアパーツ


交換可能な機器コンポーネントの一部は、端子部カバーの概要ラベルに明記されています。

スペアパーツ概要ラベルには以下の情報が含まれます。

- 機器の主要なスペアパーツのリスト（スペアパーツの注文情報を含む）
- W@M デバイスビューワの URL (www.endress.com/deviceviewer) :
機器のスペアパーツがすべてオーダーコードとともにリストされており、注文することが可能です。関連するインストールガイドがある場合は、これをダウンロードすることもできます。

9.3 Endress+Hauser サービス

Endress+Hauser は、さまざまなサービスを提供しています。

 サービスの詳細については、お近くの弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

9.4 返却

機器の安全な返却要件は、機器の種類と各国の法によって異なります。

1. 詳細については、ウェブページを参照してください：<https://www.endress.com>
2. 機器を返却する場合、機器が衝撃や外部の影響から確実に保護されるように梱包してください。納入時の梱包材を使用すると、最適な保護効果が得られます。

9.5 廃棄

廃棄するには、以下の点に注意してください。

- 適用される各地域/各国の規定を遵守してください。
- 機器コンポーネントを適切に分別および再利用してください。

索引

記号

運搬	13
外形寸法	14
警報接点の調整	24
結線図	32
高温での使用	25
取付け	22
修理	36
修理コンセプト	36
修理に関する一般情報	36
製品の安全性	8
製品構成	9
設置	14, 22
端子	33
端子接続	33
調整	24
電気接続	32
納品内容・製品識別表示	10
保管および輸送	11
補正	25
防水型オプション	19
銘板	10
労働安全	7

0~9

1点用スイッチ	15
2点用スイッチ	16
3点用スイッチ	17
4点用スイッチ	18

C

CE マーク	8
CRT	21

E

Endress+Hauser サービス	
修理	36

F

FRT	20
-----	----

M

MPC2 本体部	12
MPC2 の設置	14
MPC2 保管方法	12

ア

アプリケーション	7
安全上の注意事項	
基本	7

オ

オーバーフローアラーム	20
-------------	----

カ

外部洗浄	35
------	----

コ

コーンルーフトank	21
------------	----

サ

再校正	35
-----	----

シ

指定用途	7
------	---

ス

スペアパーツ	36
--------	----

セ

洗浄	
外部洗浄	35

ソ

操作上の安全性	7
測定材料	7

テ

ディスプレイサ部	12
適合宣言	8

ト

当社サービス	
メンテナンス	35
故障原因・対策	34

ハ

廃棄	37
----	----

フ

フローティングルーフトank	20
----------------	----

ヘ

返却	36
----	----

ホ

本文	
目的	4
本文の目的	4

メ

メンテナンス	35
--------	----

ヨ

要員の要件	7
-------	---



www.addresses.endress.com
