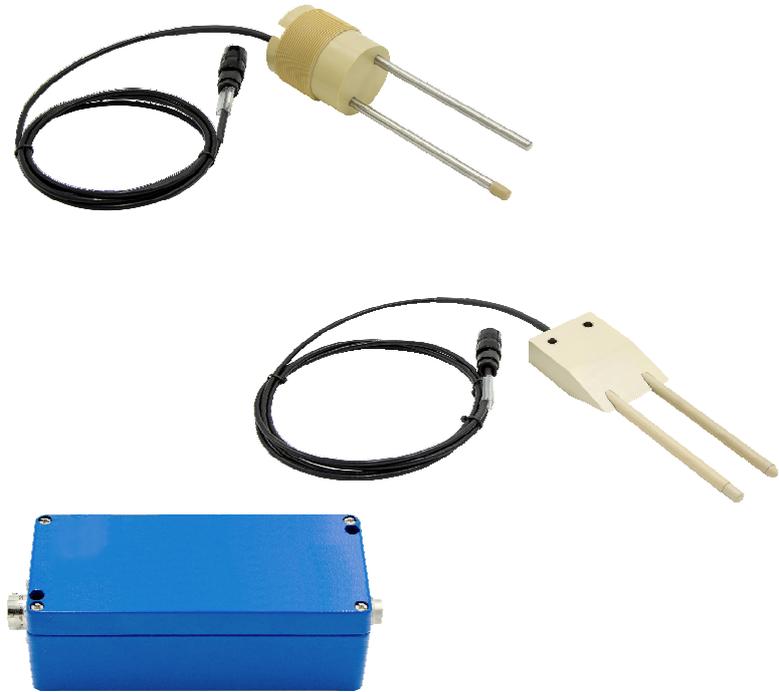
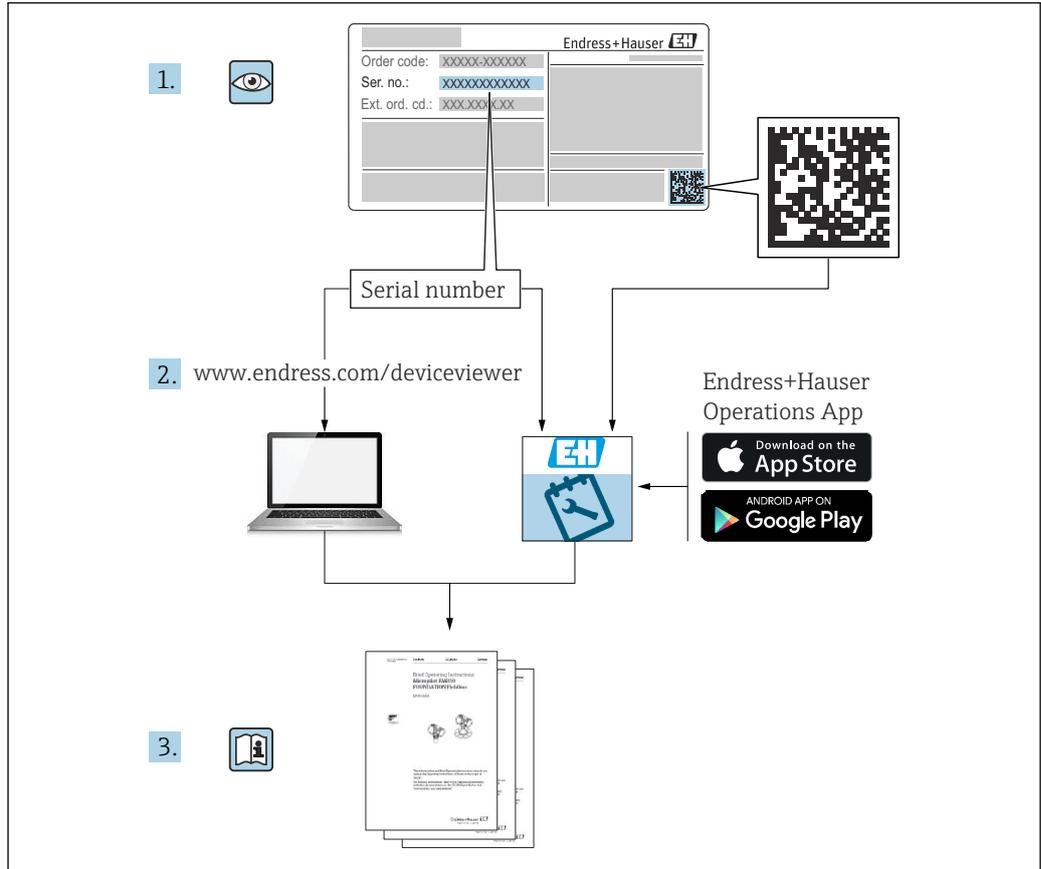


取扱説明書

Solitrend MMP44

材料水分計





A0023555

目次

1	本説明書について	4	9	診断およびトラブルシューティング	25
1.1	本説明書の目的	4	9.1	水分値の相違	25
1.2	シンボル	4	10	メンテナンス	27
1.3	用語および略語	4	10.1	外部洗浄	27
1.4	関連資料	5	11	修理	28
2	安全上の基本注意事項	6	11.1	一般的注意事項	28
2.1	作業員の要件	6	11.2	返却	28
2.2	指定用途	6	11.3	廃棄	28
2.3	労働安全	6	12	技術データ	29
2.4	操作上の安全性	7	12.1	入力	29
2.5	製品の安全性	7	12.2	出力	29
3	製品説明	8	12.3	性能特性	30
3.1	測定原理	8	12.4	環境	30
3.2	製品構成	8	12.5	プロセス	30
4	受入検査および製品識別表示	9			
4.1	納品内容確認	9			
4.2	製品識別表示	9			
4.3	製造者データ	9			
4.4	保管、輸送	9			
5	取付け	10			
5.1	取付要件	10			
5.2	壁面取付け	10			
5.3	変換器の取付け	10			
5.4	ダブルロッドセンサ（くさび形）	11			
5.5	ダブルロッドセンサ（丸形）	11			
5.6	取付プレート	11			
5.7	ダブルロッドセンサ（くさび形）	12			
5.8	変換器	13			
5.9	ATEX 電子部ハウジング	13			
5.10	設置状況の確認	13			
6	電気接続	15			
6.1	接続要件	15			
6.2	機器の接続	15			
6.3	接続後の確認	18			
7	操作オプション	19			
8	設定	20			
8.1	一般的注意事項	20			
8.2	測定値出力用のアナログ出力	20			
8.3	動作モード	21			
8.4	穀物用の校正曲線セット B	22			
8.5	設定	24			
8.6	特別な機能	24			

1 本説明書について

1.1 本説明書の目的

本取扱説明書には、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。

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。



注記

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。

1.2.2 特定情報および図に関するシンボル



ヒント

追加情報を示します。



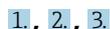
資料参照



図参照



注意すべき注記または個々のステップ

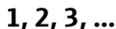


1, 2, 3

一連のステップ



操作・設定の結果



1, 2, 3, ...

項目番号



A, B, C, ...

図

1.3 用語および略語

PLC

プログラマブルロジックコントローラ (PLC)

1.4 関連資料

以下の資料は、当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)。

-  関連する技術資料の概要については、以下を参照してください。
- 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ます。
 - Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

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作業員であること。
- ▶ 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。
- ▶ 本書の説明に従い、基本的な方針に従うこと。

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。
- ▶ 本書の説明に従うこと。

2.2 指定用途

アプリケーションおよび測定物

本書に記載されている機器は、多種多様な材料の水分を連続測定するためのものです。動作周波数は約 1 GHz であるため、本機器は密閉された金属容器の外側でも使用できます。

密閉容器以外で操作する場合は、機器を**取付け**セクションの指示に従って取り付けてください。本機器の操作によって、健康上のリスクがもたらされることはありません。**技術データ**に明記されたりリミット値および取扱説明書やその他の関連文書に記載された条件を遵守した場合に、機器を以下の測定のためのみに使用できます。

- 測定されるプロセス変数：材料の水分、材料導電率、材料温度

稼働期間中、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。

- ▶ 本機器は、接液部材質の耐食性を十分に確保できる測定物の測定にのみ使用してください。
- ▶ 「技術データ」のリミット値に従ってください。

不適切な用途

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。

不明な場合の確認：

- ▶ 特殊な液体および洗浄剤に関して、Endress+Hauser では接液部材質の耐食性に関する説明は行いますが、保証や責任は負いかねます。

残存リスク

稼働時にプロセスからの熱伝導および電子機器部内の消費電流により、電子機器部のハウジングおよびそこに含まれる部品の温度が 70 °C (158 °F) まで上昇することがあります。運転中に、本機器が測定物の温度に近い温度に達する可能性があります。

表面に接触すると、やけどを負う危険性があります。

- ▶ 測定物の温度が高い場合は、接触しないように保護対策を講じて、やけどを防止してください。

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にのみ、機器を操作してください。
- ▶ 施設作業には、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おそれがあり、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、明確に許可された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、圧力容器安全）で機器を使用する場合に、要員やプラントが危険にさらされないよう、以下の点にご注意ください。

- ▶ 注文した機器が危険場所仕様になっているか、銘板を確認してください。
- ▶ 本書の一部である別冊の補足資料に記載された仕様に従ってください。

2.5 製品の安全性

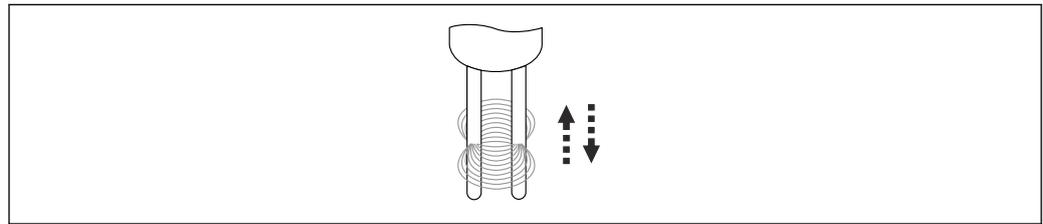
本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP（Good Engineering Practice）に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。

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。また、機器固有の EU 適合宣言に明記された EU 指令にも準拠します。Endress+Hauser は機器に CE マークを添付することにより、機器の適合性を保証します。

3 製品説明

3.1 測定原理

時間領域反射率測定 (TDR) はレーダー式の誘電率測定方式であり、電磁パルスの通過時間を特定することによって水分率の測定が可能です。センサは、2つのステンレス製ロッドが備えられたプローブ本体と1つの変換器で構成されます。変換器で発振された高周波 TDR パルスは、HF ケーブルを介してセンサに伝送され、その後、ダブルロッド導波路に沿って伝送されます。2つのロッド/導波路の周囲、従ってセンサ周囲の材料に電磁場が発生します。水分と温度を特定するために、この特許取得済みの測定方式を用いて、パルスの通過時間を1ピコ秒 (1×10^{-12}) の分解能で測定します。



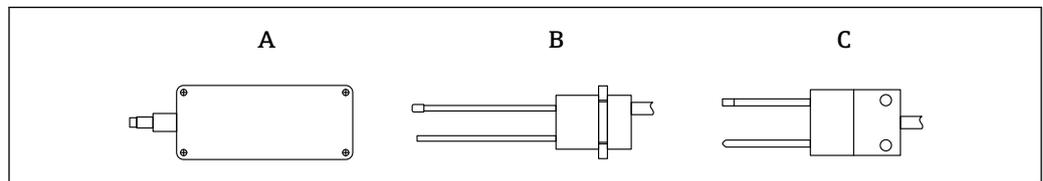
A0040868

図1 ダブルロッド導波路

TDR 方式は、周波数範囲 600 MHz~1.2 GHz で最適に動作します。

可変センサ構造のため、モジュール式の TDR 技術は多くのアプリケーションに適合させることができます。

3.2 製品構成

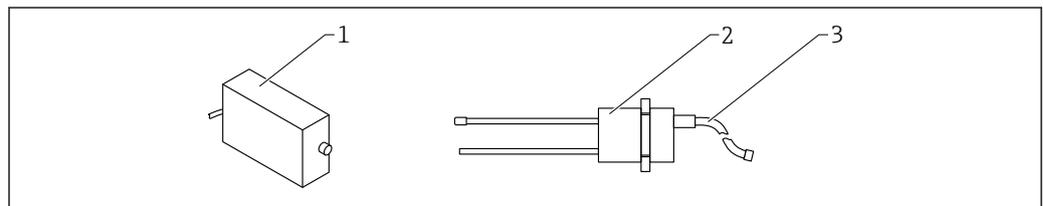


A0044199

図2 機器構造の可視化

- A 変換器
- B ダブルロッドセンサ (丸形)
- C ダブルロッドセンサ (くさび形)

3.2.1 ATEX バージョン



A0053311

図3 ロッドセンサ、ATEX バージョン

- 1 ATEX 電子部ハウジング
- 2 ダブルロッドセンサ (丸形)
- 3 ケーブル ; UNITRONIC PUR CP

4 受入検査および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品内容確認に際して、以下の点をチェックしてください。

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）が提供されているか？

 1 つでも条件が満たされていない場合は、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。

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。

- 銘板の仕様
- 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）
- ▶ W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer) に銘板に記載されたシリアル番号を入力します。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および技術資料の一覧が表示されます。
- ▶ 銘板のシリアル番号を Endress+Hauser Operations App に入力するか、または銘板の 2-D マトリクスコードをスキャンしてください。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および技術資料の一覧が表示されます。

4.3 製造者データ

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany

4.4 保管、輸送

4.4.1 保管条件

- 許容保管温度：-40～+70 °C (-40～+158 °F)
- 弊社出荷時の梱包材をご利用ください。

4.4.2 測定点までの製品の搬送

機器を測定点に輸送する場合、弊社出荷時の梱包材をご利用ください。

5 取付け

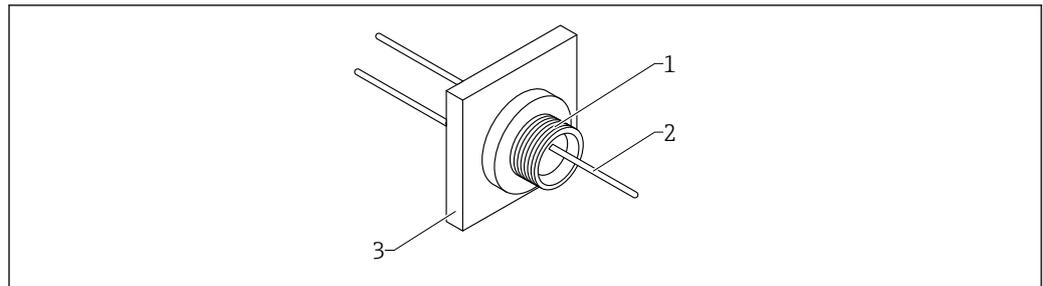
5.1 取付要件

- かさ密度は水分率の計算に直接影響を及ぼすため、プロセス内のかさ密度が一定になるような位置に機器を設置する必要があります。必要に応じて、設置場所にバイパスを取り付けるか、または構造的な対策が必要になる場合があります。これにより、センサロッドを通る材料の流れ、したがってかさ密度が一定になります。
- センサロッド上の材料は連続的に流れなければなりません。ソフトウェアにより、数秒間隔で材料の隙間を自動検出して、これを埋めることが可能です。
- センサロッドへの材料の堆積や付着により読み値が改ざんされるため、これを防止する必要があります。

 平均化時間が長くなると、測定値の安定性が高まります。

5.2 壁面取付け

丸形ダブルロッドセンサには、サイロまたはハウジングの壁に固定するためのネジ山が備えられています。水分測定に関連する領域が、測定用ロッドの周囲にあります。センサロッドの先端に温度センサが取り付けられており、タンク壁の影響を受けずに穀物の温度を測定できるように設計されています。



A0040866

図 4 取付プレートを使用した設置例

- 1 センサ
- 2 HF 接続ケーブル
- 3 取付プレート

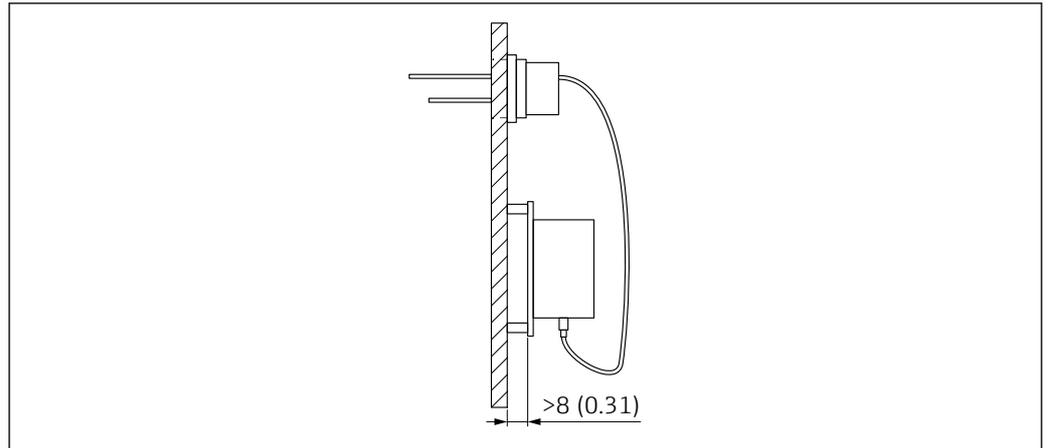
5.3 変換器の取付け

計測技術上の理由から、センサケーブルの長さは 2.5 m (8.2 ft) にしかできません。したがって、変換器をセンサの近くに取り付ける必要があります。乾燥機外壁の排気側が最適な取付位置となります。

変換器は、対角線上に用意された 2 つの穴を介してハウジングにネジで固定できます。

取付位置で表面温度が 70 °C (158 °F) を超える場合は、熱が直接伝わらないように、8 mm (0.3 in) 以上の間隔を空けて変換器を固定する必要があります (背面換気)。

直射日光や雨から変換器を保護するために、日除けカバーの使用を推奨します。



A0040864

図 5 表面温度が高い容器壁への取付け。測定単位 mm (in)

5.4 ダブルロッドセンサ（くさび形）

麦芽乾燥床で直接水分を測定するためのくさび形のダブルロッドセンサです。

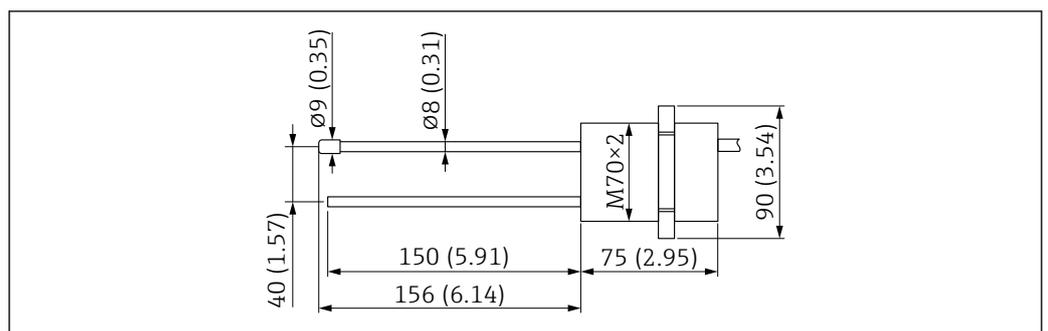
くさび形のダブルロッドセンサは、高い水分率や蒸気環境においても使用できます。

5.4.1 麦芽乾燥システムへのダブルロッドセンサ（くさび形）の設置

設置条件は、プラントの状態に応じて異なります。最適な取付位置は、個別に決定する必要があります。

このダブルロッドセンサのハウジングはくさび形です。この構造により、複数のプローブを油圧装置の異なる高さに取り付けることが可能であり、それによって、発芽床が充填された場合にプローブが沈み込みます。くさび形のダブルロッドセンサは、発芽および乾燥プロセスが終了すると、乾燥機の容器を空にする前に、油圧システムを使用して発芽床から引き抜くことが可能です。

5.5 ダブルロッドセンサ（丸形）



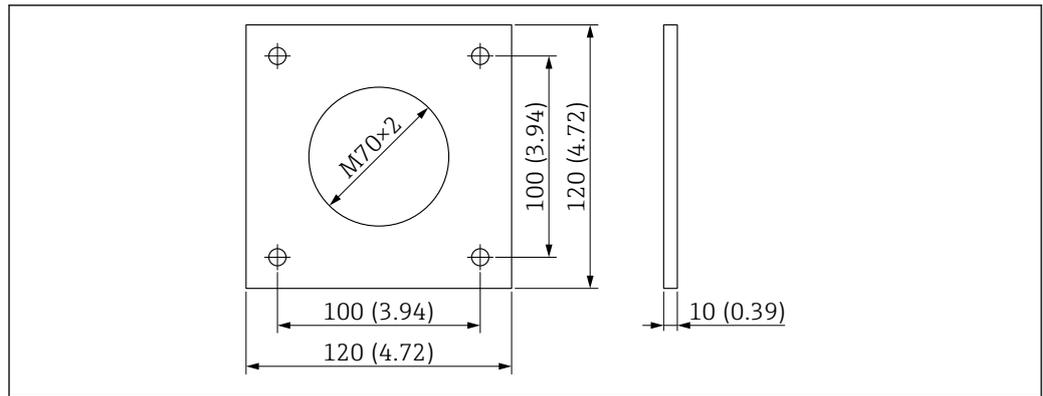
A0040863

図 6 ダブルロッドセンサ（丸形）の寸法。測定単位 mm (in)

5.6 取付プレート

丸形ダブルロッドセンサ用のアルミニウム製取付プレートは、製品構成の「プロセス接続」仕様コードを使用して注文できます。

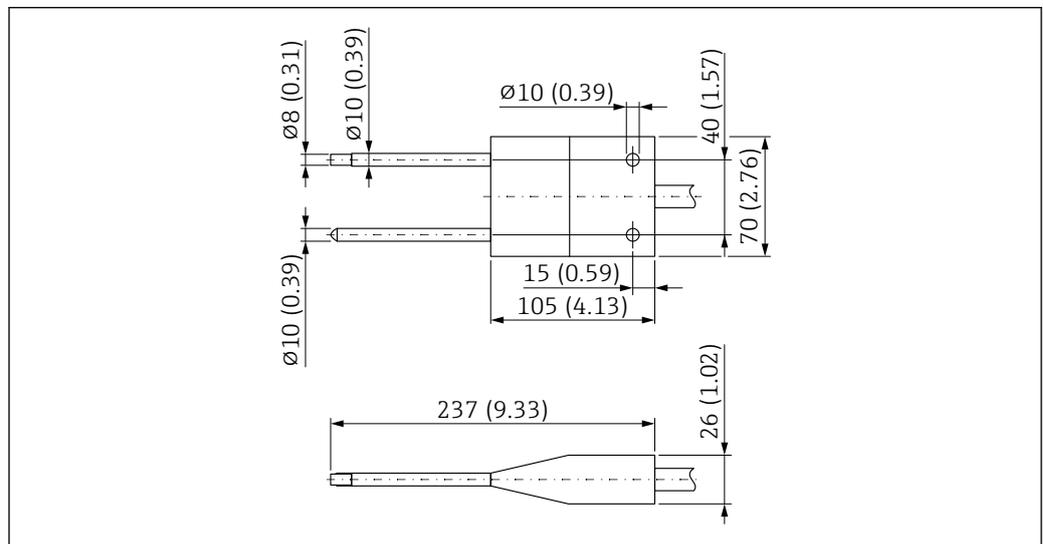
適合するロックナットが納入範囲に含まれます。



A0040862

図 7 丸形ダブルロッドセンサ用アルミニウム製取付プレートの寸法。測定単位 mm (in)

5.7 ダブルロッドセンサ（くさび形）



A0040851

図 8 ダブルロッドセンサ（くさび形）の寸法。測定単位 mm (in)

5.8 変換器

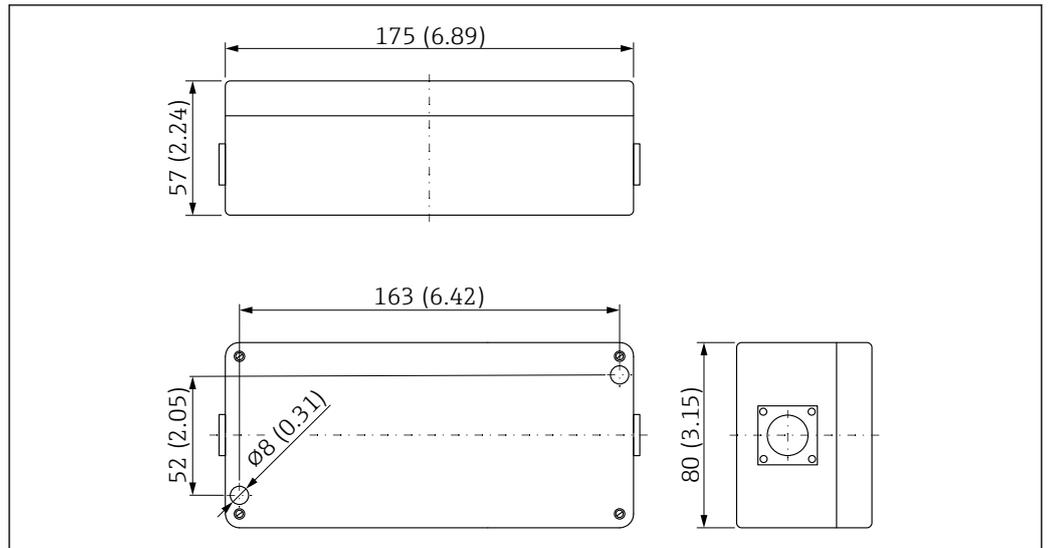


図 9 変換器寸法。測定単位 mm (in)

5.9 ATEX 電子部ハウジング

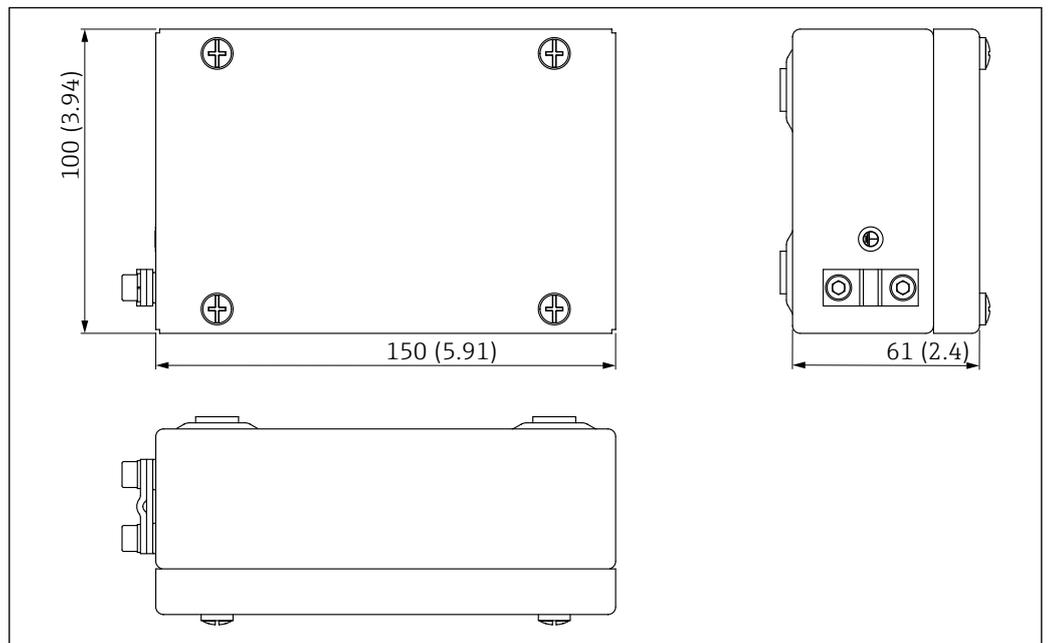


図 10 ATEX 電子部ハウジングの寸法。測定単位 mm (in)

5.10 設置状況の確認

機器の取付け後、次の点を確認してください。

- 機器は損傷していないか？（外観検査）
- 提供される場合：測定点の番号とそれに対応するラベルは正しいか？
- 接続は正しく確立され、機械的な影響から保護されているか？
- 使用する場合：機器は取付フランジ/フレーム取付用ブラケットにしっかりと固定されているか（外観検査）？

センサロッド上に十分な材料の被覆/材料の流れが確保されているか？

6 電気接続

6.1 接続要件

6.1.1 ケーブル仕様

接続ケーブルには、さまざまなバージョンと長さがあります（構造に応じて）。

10 ピンコネクタ付き機器

機器側に 10 ピンソケットが取り付け済みの接続ケーブルには、各種の標準長さがあります。

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

UNITRONIC PUR CP シールドケーブル、ツイストペア線 $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$ (0.01 in^2)、耐油性および耐化学薬品性のある PUR シース

6.1.2 HF センサ接続用のケーブル仕様

変換器とダブルロッドセンサ（くさび形）/ダブルロッドセンサ（丸形）間の HF ケーブル

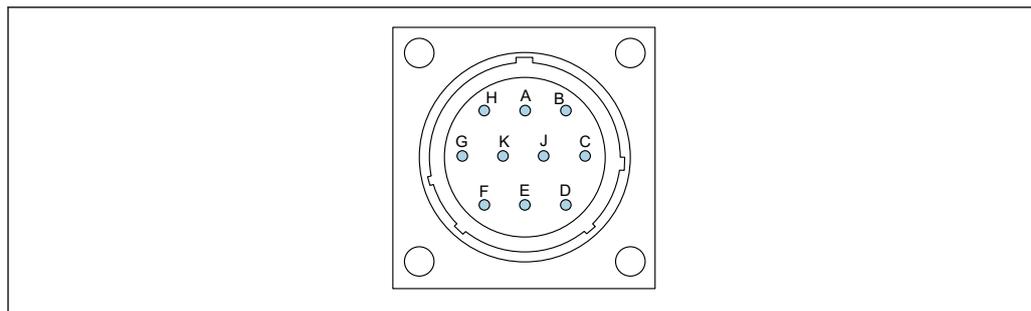
- 長さ：2.5 m (8.2 ft)
- 最高温度：127 °C (261 °F)
- 材質：PTFE

6.2 機器の接続

6.2.1 端子の割当て

変換器

変換器は、標準仕様で 10 ピンコネクタ付き、保護等級 IP67 となります。



A0037415

図 11 10 ピンコネクタの割当て

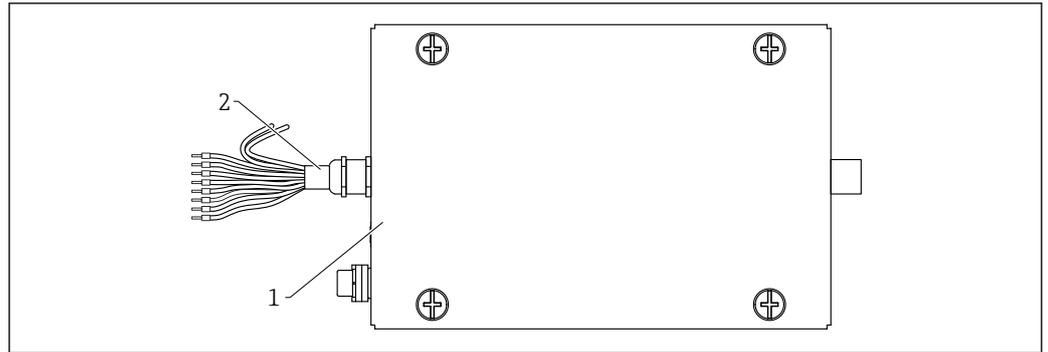
- A 12~24 V_{DC} 安定化電源
配線の色：赤色 (RD)
- B 0 V_{DC} 電源
配線の色：青色 (BU)
- D 第 1 アナログ 正 (+)、材料水分
配線の色：緑色 (GN)
- E 第 1 アナログ 戻りライン (-)、材料水分
配線の色：黄色 (YE)
- F RS485 A (有効化の必要)
配線の色：白色 (WH)
- G RS485 B (有効化の必要)
配線の色：茶色 (BN)
- C IMP-Bus RT
配線の色：グレイ (GY) / ピンク (PK)
- J IMP-Bus COM
配線の色：青色 (BU) / 赤色 (RD)
- K 第 2 アナログ 正 (+)
配線の色：ピンク (PK)
- E 第 2 アナログ 戻りライン (-)
配線の色：グレイ (GY)
- H シールド (これは、センサで接地されます。設置するには、正しい接地が必要です！)
配線の色：透明

電位平衡

シールドは、変換器で接地されます。

ATEX 電子部ハウジング

- ケーブル長：4 m (13 ft) (10 ピン)
- ケーブルは電子部ハウジングにしっかりと接続されています。
- ケーブルのもう一方の端には棒端子が取り付けられています。

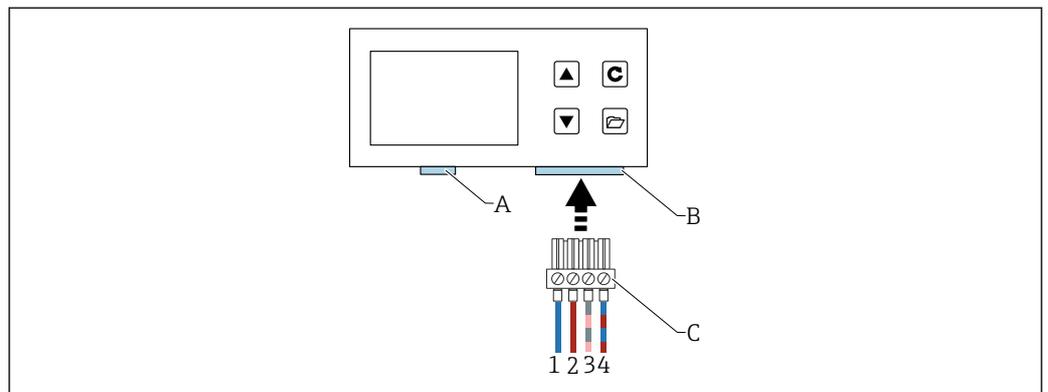


A0053676

図 12 ATEX 電子部ハウジング、10 ピンケーブル用の割当て付き

- 1 10 ピンケーブル (棒端子付き)
 - 12~24 V_{DC} 安定化電源
配線の色: 赤色 (RD)
 - 0 V_{DC} 電源
配線の色: 青色 (BU)
 - 第 1 アナログ 正 (+)、材料水分
配線の色: 緑色 (GN)
 - 第 1 アナログ 戻りライン (-)、材料水分
配線の色: 黄色 (YE)
 - IMP-Bus RT
配線の色: グレイ/ピンク (GY/PK)
 - IMP-Bus COM
配線の色: 青色/赤色 (BU/RD)
 - 第 2 アナログ 正 (+)
配線の色: ピンク (PK)
 - 第 2 アナログ 戻りライン (-)
配線の色: グレイ (GY)
- 2 角型センサ

分離型ディスプレイの接続 (オプション)

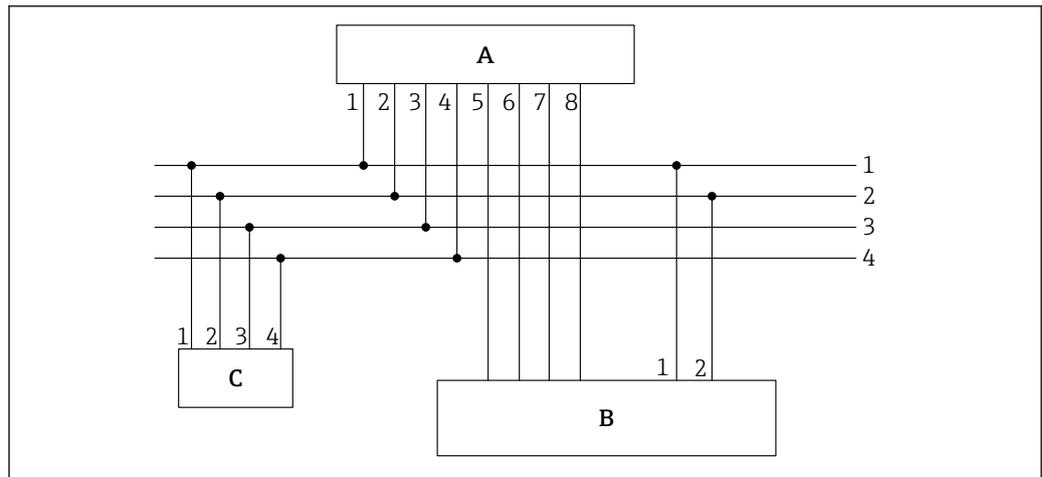


A0040962

図 13 分離型ディスプレイの接続

- A USB (Mini B タイプ)、USB-IMP-Bridge、ファームウェア更新 (サービス作業にのみ使用)
- B 電源およびバスインターフェイス用のソケット
- C 電源およびバスインターフェイス用のコネクタ (「分離型ディスプレイ」の付属品)
 - 1 0 V_{DC} 電源
配線の色: 青色 (BU)
 - 2 12~24 V_{DC} 安定化電源
配線の色: 赤色 (RD)
 - 3 IMP-Bus (RT)
配線の色: 灰色 (GY) / ピンク (PK)
 - 4 IMP-Bus (COM)
配線の色: 青色 (BU) / 赤色 (RD)

6.2.2 10ピンソケットの接続例



A0037418

図 14 接続例、10ピンソケット（機器側）およびケーブル終端の棒端子付きケーブル

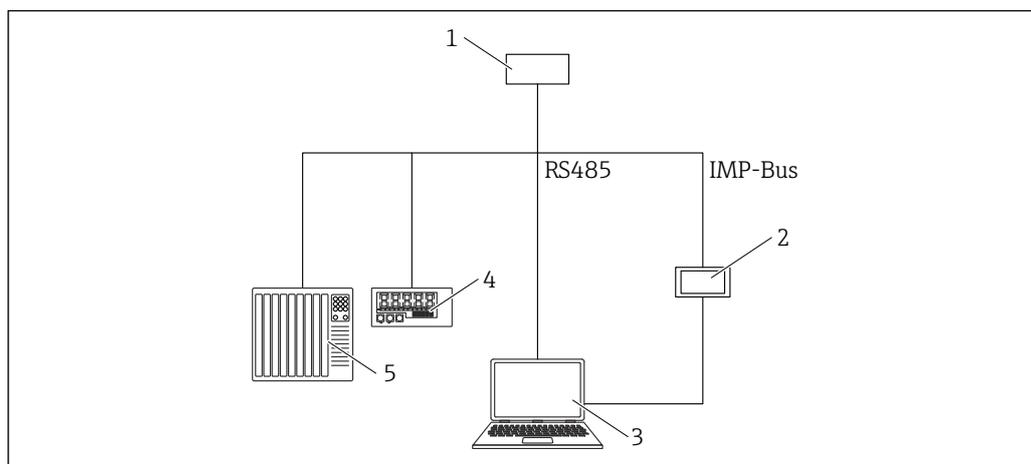
- A 変換器
- B PLC/分配ボックス
- C リモートディスプレイ（オプション）
- 1 0 V_{DC} 電源
配線の色：青色 (BU)
- 2 12～24 V_{DC} 安定化電源
配線の色：赤色 (RD)
- 3 IMP-Bus RT
配線の色：グレー (GY) / ピンク (PK)
- 4 IMP-Bus COM
配線の色：青色 (BU) / 赤色 (RD)
- 5 第1電流出力 (+)、アナログ
配線の色：緑色 (GN)
- 6 第1電流出力 (-)、アナログ
配線の色：黄色 (YE)
- 7 第2電流出力 (+)、アナログ
配線の色：ピンク (PK)
- 8 第2電流出力 (-)、アナログ
配線の色：グレー (GY)

i 測定された水分率と導電率/温度は、アナログ出力 0～20 mA/4～20 mA を介して PLC に直接入力するか、ディスプレイ（オプション）を使用してシリアルインタフェース（IMP-Bus）経由で問い合わせることが可能です。

6.3 接続後の確認

- 機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）
- 供給電圧が銘板に示されている仕様と一致しているか？
- 接続は正しく確立され、機械的な影響から保護されているか？

7 操作オプション



A0046938

- 1 変換器
- 2 分離型ディスプレイ
- 3 コンピュータ
- 4 LED インジケータ
- 5 PLC または水注入コンピュータ

8 設定

8.1 一般的注意事項

注記

過電圧の危険

- ▶ システムで溶接作業を行う場合は、電気接続がすべてのプローブから取り除かれていることを確認してください。
- ▶ 12~24 V_{DC} の安定化電源を使用してください。
- ▶ 電氣的に絶縁された電源を使用してください。
- ▶ 正確な測定を保証するには、同じ接地電位の線間電圧が必要です。
- ▶ プローブ直近の電磁場は避けてください。

注記

電子部が損傷する恐れがあります。

- ▶ 設置時にプローブを変換器に接続しないでください。

8.2 測定値出力用のアナログ出力

測定値は、アナログ出力を介して電流信号として出力されます。センサは 0~20 mA または 4~20 mA に設定できます。

- 出力 1 : 水分 (%)、可変設定
出力 1 は、工場ではスケールリングするか、後から分離型ディスプレイ (オプション) を使用して必要に応じて (可変的に) スケールリングすることが可能です。例 : 0~10 %、0~20 % または 0~30 % など
- 出力 2 : 導電率 0~5 mS/cm または温度 0~70 °C (32~158 °F) またはオプションで水分測定中の標準偏差

また、出力 2 を 2 つの範囲に分割して、導電率と温度の両方を出力することもできます。つまり、温度は 4~11 mA の範囲、導電率は 12~20 mA の範囲となります。出力 2 により、この 2 つのウィンドウが 5 秒ごとに自動的に切り替わります。

2 つのアナログ出力を個別に設定できます。DC 0~10 V 電流出力用に 500 Ω 抵抗をコントローラ側で使用できます。

8.2.1 可能なアナログ出力の設定

したがって、アナログ出力 1 および 2 には、複数の設定が可能です。

アナログ出力

選択 :

- 0~20 mA
- 4~20 mA

 特別なコントローラやアプリケーションのために、電流出力を逆に設定することも可能です。

- 20~0 mA
- 20~4 mA

アナログ出力用のチャンネル

 アナログ出力は、以下のオプションで別々に設定できます。

水分、温度

出力 1：水分、出力 2：材料温度

水分、導電率

出力 1：水分、出力 2：範囲 0～20 mS/cm または 0～50 mS/cm の導電率

水分、温度/導電率

出力 1：水分、出力 2：材料温度と導電率（ウィンドウの自動切り替え）

水分、水分標準偏差

出力 1：水分、出力 2：水分測定の標準偏差（例：流動床乾燥機で使用）

水分範囲

出力 1 および 2 の水分範囲と温度範囲は個別に設定できます。

■ 水分範囲 (%)

- 最大：たとえば、100 % 体積または総質量に関連して
- 最小：0 %

■ 温度範囲 (°C)

- 最大：100 °C
- 最小：0 °C

■ 導電率 (mS/cm)

- 最大：20 mS/cm または 0～50 mS/cm
- 最小：0 mS/cm

 本センサは、センサのタイプと水分に応じて、範囲 0～2 mS/cm の導電率を測定できます。出力は工場ですべて 0～20 mS/cm に設定されています。

8.3 動作モード

センサの設定は、センサの出荷前に工場ですべてプリセットされています。この機器設定は、プロセスに合わせて最適化できます。

測定モードおよびパラメータ：

以下のセンサ設定を変更可能

- 測定モード C - 周期的（周期的に測定するセンサのための初期設定）
- 平均時間、測定値の反応速度
- 校正（異なる材料を使用する場合）
- フィルタ機能
- 単一の値測定精度

 これらの各設定は、センサをオフにした後も保持されます。つまり、設定はセンサの不揮発性メモリに保存されます。

8.3.1 動作モード

センサは、一般的なプロセスアプリケーションに対応する **CA** モードで工場出荷されます。アプリケーションに応じて、6つの動作モードがあります。

- **CS** モード (連続周期的)
平均化およびフィルタ機能を使用せずに、秒単位 (例: 1~10 秒) での非常に短い測定サイクルが可能。内部で 1 秒あたり最大 100 回の測定、およびアナログ出力で 250 ms のサイクル時間
- **CA** モード (周期的平均化フィルタ)
 - 高速での連続測定プロセスに対応する、単純なフィルタリングと最高 $\pm 0.3\%$ の精度での標準的な平均化
 - CA モードは、平均化やフィルタリングを行わずに生値を記録して、その後実施される最適な動作モードの分析および特定のためにも使用されます。
 - 最大平均化時間 25 秒
- **CF** モード (フィルタによる周期的浮動平均化)
 - 非常に低速での連続測定プロセスに対応する、単純なフィルタリングと最大 $\pm 0.3\%$ の精度での浮動平均化
 - 最大平均化時間 255 秒
- **CK** モード (周期的カルマン、プーストフィルタ使用)
混合器や乾燥器の複雑なアプリケーションに対応
- **CC** モード (周期的集積)
PLC コントローラなしで、バッチプロセスにおける水分量測定の自動積算機能付き
- **CH** モード (周期的ホールド)
自動フィルタ機能付きの水分量測定。バッチ時間が最大 2 秒の短いバッチプロセスに最適。PLC コントローラなしで使用

8.4 穀物用の校正曲線セット B

さまざまなタイプの穀物を測定するために、トウモロコシ、ライ麦、小麦、大麦、大豆など、特有の校正曲線をセンサに保存し、分離型ディスプレイを使用して有効にすることが可能です。

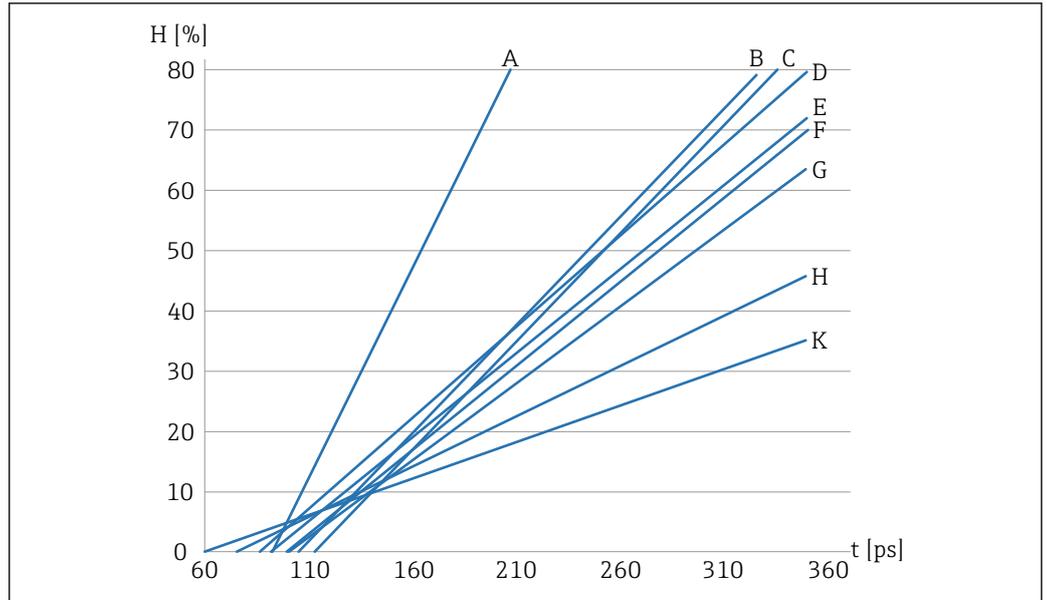


図 15 校正曲線セット B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

- H 重量測定式水分 (%)
 t レーダー通過時間 (ピコ秒)
 A Cal.A、ヒマワリの種
 B Cal.B、大麦; 60 °C (140 °F) で温度補正
 C Cal.C、小麦、トウモロコシ、ライ麦; 60 °C (140 °F) で温度補正
 D Cal.D、大豆; 温度補正なし
 E Cal.E、大麦; 温度補正なし
 F Cal.F、小麦、トウモロコシ、ライ麦; 温度補正なし
 G Cal.G、大豆; 60 °C (140 °F) で温度補正
 H Cal.H、菜種種子および油糧種子
 K Cal.K (Cal.14)、空気/水 0~100 %

この図は、機器に保存されており、選択可能なさまざまなタイプの穀物のリニア校正曲線 (Cal.A~Cal.K) を示しています。重量測定式水分 (H) は y 軸にパーセンテージで示され、関連するレーダー通過時間 (t) がピコ秒単位で x 軸に示されています。レーダー通過時間は、水分測定中の水分値と同時に表示されます。本機器は、空気中では約 60 ps のレーダー通過時間で測定し、乾燥したガラスビーズ内では 145 ps で測定します。

 ご要望に応じて、一般的な粉粒体アプリケーション (例: 砂、砂利、碎石、木材チップ) 用の校正曲線セット A を使用できます。

 SD02333M 分離型ディスプレイ - 操作および材料校正の説明。

8.4.1 排出ホッパー内または排出ホッパーへの設置

このタイプの設置方法では、最終的な水分が絶対水分値として正しく表示されるように、穀物のタイプと一致する適切な校正曲線を設定することが重要です。

製品が継続的に排出され、測定面が恒久的に穀物で覆われている状態で、プロセス温度が大きく変動する場合は、温度補正付きの校正曲線を設定する必要があります。

排出位置での絶対水分測定値を正確に測定して表示するには、校正曲線を正しく設定して微調整しなければなりません。

可能なすべての穀物のタイプに対する機器の微調整が行われると、このパラメータは機器に恒久的に保存されます。測定する材料のタイプを変更した場合、設置場所の影響は依然として変わらず、製品内のかさ密度もほぼ同じであることから、操作中にユーザーが行う必要があるのは、対応する校正曲線を選択することだけです。

可能な設定

- 穀物の校正曲線はタイプに応じて設定できます。
- 設置場所に応じて、選択した校正曲線に対してゼロ点オフセット補正を実行することが可能です。

 微調整を行うためには、分離型ディスプレイの使用を推奨します。設置場所と穀物のかさ密度は水分測定に大きな影響を与えるため、機器の微調整は機器がシステムに設置されている場合のみ行うことができます。

微調整は、穀物のタイプごとに個別に実行する必要があります。

絶対水分測定は、以下のパラメータに依存します。

- 設置場所（例：測定領域内の金属製の物体）
- 材料のかさ密度

 水分を絶対水分値として表示する場合は、これらのパラメータの1つが変更されたらすぐに、別の校正曲線を選択しなければなりません。

8.5 設定

8.5.1 材料校正

センサの対象とするアプリケーションに応じて、各種の校正がセンサに保存されます。

Material calibration (材料校正) メニュー項目で、オプションの分離型ディスプレイを介して、アプリケーションに応じて必要な校正を選択できます。

ユーザー独自の校正を実行して、既存の校正曲線を上書きすることも可能です。

 SD02333M 分離型ディスプレイ - 操作および材料校正の説明。

8.6 特別な機能

8.6.1 ミネラル濃度の特定

レーダー測定方式を使用すると、水分を測定するだけでなく、導電率またはミネラル濃度に関する情報が導き出されます。このとき、測定された材料の体積におけるレーダーパルスの減衰が機器によって特定されます。この方法により、ミネラル濃度に応じた特性値を得ることができます。この場合のセンサの導電率測定範囲は、水分率に応じて最大 2 mS/cm となります。

8.6.2 材料温度測定

プローブロッドの終端に温度センサが組み込まれているため、温度補正用の正確な材料温度測定が可能です。

温度測定値は、アナログ出力から出力することもできます。

8.6.3 材料温度補償

より高い温度範囲で使用する場合、水と測定対象となる特定の材料の比誘電率は温度依存性を示します (ϵ_T)。比誘電率を使用して水分が特定されます。つまり、比誘電率が水分測定中に測定される実際のパラメータとなります。測定対象の材料が温度依存性を示す場合は、材料固有の温度補償を実行する必要があります。この材料固有の温度補償については、製造者のサービス部門にお問い合わせください。

9 診断およびトラブルシューティング

通常、本機器は出荷時に校正セット B および Cal.14（空気/水 0～100 %）で事前校正されています。

ラボ値に対して $\pm 0.3\%$ の精度を達成するための微調整は、PLC または分離型ディスプレイ（オプション）を使用して実施できます。

PLC を使用した微調整

PLC によっては、PLC で平行移動/オフセットを実行することが可能です。パラメータは、PLC に応じて異なる名称が付けられています（例：初期読み込み、ゼロ点、オフセット、測定範囲など）。

- ▶ PLC で平行移動/オフセットを実行します。
 - ↳ PLC の製造者にご相談ください。

分離型ディスプレイを使用した微調整

- ▶ **Offset（オフセット）** パラメータを使用して、機器内で微調整/平行移動を実行します。

9.1 水分値の相違

機器の水分値が初期調整中のラボ値と $\pm 0.3\%$ 以上異なる場合、これは以下のことが原因である可能性があります。

材料の流れに対して取付け方が間違っている

測定面が十分に覆われている必要があります。良好かつ安定した材料の流れが確保されていなければなりません。

- ▶ 取付け方または材料の流れを修正します。
 - ↳ これを分析するためには、バッチ処理中の材料の流れのビデオが役立ちます。

間違った校正曲線が設定されている

機器出荷時の設定は校正曲線 Cal.14（空気/水 0～100 %）です。

- ▶ 適切な校正曲線を選択します。

水分スケールリングが PLC で間違っ設定されている

機器内では、水分 0～20 % が電流出力 0～20 mA または 4～20 mA に相当します。

- ▶ PLC に 0～20 % の水分スケールリングを入力します。
 - ↳ PLC の製造者にご相談ください。

保存されている校正曲線が材料に適合していない

機器に保存された校正曲線とスロープが概して一致しない材料の場合は、PLC またはセンサで 2 点校正（乾式および湿式の材料サンプル）が必要になることがあります。

- ▶  SD02333M 分離型ディスプレイ - 操作および材料校正の説明

データ処理が不正確である

データ処理が正確でない場合は、PLC に表示される水分値を確認します。

1. 機器を分離型ディスプレイに接続します。
2. PLC に表示されている水分値と、ディスプレイに表示されている水分値を比較します。
3. テスト実行の際には、機器を **CS** 動作モードに設定します。
4. テスト実行後は、動作モードを **CA** に戻します。

開始/停止条件が間違っている

- 開始条件：時間（秒）またはスケール（kg）
- 停止条件：通常は % または目標質量
- ▶ PLC の開始/停止条件を確認します。
 - ↳ PLC の製造者にご相談ください。

 ここで説明したソリューションで問題を解決できない場合は、製造者のサービス部門にお問い合わせください。

10 メンテナンス

特別なメンテナンスは必要ありません。

10.1 外部洗浄

機器の外部洗浄を行う場合、センサやハウジングの表面を腐食させるような洗浄剤は使用しないでください。

11 修理

11.1 一般的注意事項

11.1.1 修理コンセプト

Endress+Hauser の機器修理コンセプトでは、弊社サービス部門でのみ機器を修理することが可能です。

詳細については、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。

11.2 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. 情報については次のウェブページを参照してください：
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ 地域を選択します。
2. 機器の修理または工場校正が必要な場合、あるいは、誤った機器が注文または納入された場合は、本機器を返却してください。

11.3 廃棄



電子・電気機器廃棄物 (WEEE) に関する指令 2012/19/EU により必要とされる場合、分別されていない一般廃棄物として処理する WEEE を最小限に抑えるため、製品には絵文字シンボルが付いています。このマークが付いている製品は、分別しない一般ゴミとしては廃棄しないでください。代わりに、適切な条件下で廃棄するために製造者へご返送ください。

12 技術データ

12.1 入力

測定変数

- **チャンネル 1**
材料水分 (%)、可変設定
- **チャンネル 2**
導電率または温度

測定範囲

- **材料水分**
0~100 % 体積水分率
- **温度**
0~120 °C (32~248 °F)
- **材料導電率**
0~2 mS/cm

12.2 出力

アナログ

- 2 × 0~20 mA
 - 2 × 4~20 mA
 - 2 × 0~10 V、500 Ω
-  以下のアナログ出力バージョンを設定可能：
- 水分、温度
出力 1 = 水分
出力 2 = 温度
 - 水分、導電率
出力 1 = 水分
出力 2 = 導電率
 - 水分、温度/導電率；工場設定
出力 1 = 水分
出力 2 = 交互（導電率/温度）

起動時間

最初の安定した測定値は、アナログ出力から約 1 秒 後に出力されます。

デジタル

- シリアルインターフェイス、RS485 規格
- IMP-Bus
 - 信号ケーブルと動作電圧は電氣的に絶縁
 - データ伝送速度：9 600 Bit/s

リニアライゼーション

分離型ディスプレイ（オプション）を使用して、15 種類の校正曲線の選択と保存が可能です。

ディスプレイを使用して、ユーザー固有の校正を作成して保存することもできます。

12.3 性能特性

基準動作条件

以下の基準条件が性能特性に適用されます。

- 周囲温度：24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 最適な設置条件：
 - かさ密度が一定
 - 十分な体積流量の材料が測定領域を通過
 - 付着物なし

測定値の分解能

材料水分

測定範囲は最大 100 % vol.

導電率

- 本機器では、ミネラル濃度に応じた特性値を得ることができます。
- 50 % を超える材料水分測定範囲では、安定した測定を実施できる導電率範囲が狭くなります。
- 特定された導電率値は未校正であり、主に測定対象となる材料を特性化するために使用されます。

温度

測定範囲：0～100 °C (32～212 °F)

温度はハウジング内のセンサ表面から 3 mm 下で測定され、アナログ出力 2 から出力されます。電子回路の内部加熱により、材料温度の正確な測定は、限られた範囲でのみ可能です。材料温度は、外部の校正およびセンサの内部加熱の補償の後で特定することが可能です。

最大測定誤差

最適かつ一定な設置条件および材料条件下では、精度は最高 ±0.3 %_{abs} となります。

測定誤差は、動作モードとセンサ表面上の材料の流れに依存します。平均化時間が長くなり、センサ上の測定体積内の材料密度が安定するほど、測定誤差は小さくなります。

12.4 環境

周囲温度範囲

ハウジングの周囲：-40～+70 °C (-40～+158 °F)

保管温度

-40～+70 °C (-40～+158 °F)

動作高度

海拔 2 000 m (6 600 ft) 以下

保護等級

IP67

12.5 プロセス

温度

プロセス温度範囲

-40～+120 °C (-40～+248 °F)

 0 °C (32 °F) 以下での水分測定はできません。

凍結水（氷）は検知できません。



www.addresses.endress.com
