

取扱説明書 OUSBT66

菌体濃度およびバイオマス測定用の NIR 吸光度
センサ



目次

1	本説明書について	3	10.2	校正	16
1.1	安全情報	3	11	技術データ	16
1.2	シンボル	3	11.1	入力	16
1.3	製品のシンボル	3	11.2	環境	17
2	安全上の基本注意事項	4	11.3	プロセス	17
2.1	作業員の要件	4	11.4	構造	18
2.2	指定用途	4			
2.3	労働安全	4	索引	19	
2.4	操作上の安全性	4			
2.5	製品の安全性	5			
3	動作モード	5			
4	受入検査および製品識別表				
	示	6			
4.1	受入検査	6			
4.2	製品識別表示	7			
4.3	製造者所在地	7			
4.4	納入範囲	7			
5	取付け	8			
5.1	取付要件	8			
5.2	センサの取付け	10			
5.3	設置状況の確認	11			
6	電気接続	11			
6.1	センサの接続	11			
6.2	ランプ電圧	12			
6.3	保護等級の保証	12			
6.4	配線状況の確認	12			
7	設定	13			
7.1	機能チェック	13			
7.2	センサの校正/調整	13			
8	メンテナンス	14			
9	修理	15			
9.1	一般的注意事項	15			
9.2	スペアパーツ	15			
9.3	返却	15			
9.4	廃棄	15			
10	アクセサリ	15			
10.1	ホルダ	16			

1 本説明書について

1.1 安全情報

情報の構造	意味
 危険 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できない場合、致命傷または重傷を負います。
 警告 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できなかった場合、重傷または致命傷を負う可能性が あります 。
 注意 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 修正方法	危険な状況を警告するシンボルです。 この状況を回避できなかった場合、軽傷または中程度の傷害を負う可能性 があります 。
 注記 原因 / 状況 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ アクション/注記	器物を損傷する可能性がある状況を警告するシンボルです。

1.2 シンボル

-  追加情報、ヒント
-  許可
-   推奨
-  禁止または非推奨
-  機器の資料参照
-  ページ参照
-  図参照
-  個々のステップの結果

1.3 製品のシンボル

-   機器の資料参照
-  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。

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

- 計測システムの据付け、試運転、運転、およびメンテナンスは、特別な訓練を受けた技術者のみが行うようにしてください。
- 技術者は特定の作業を実施する許可をプラント管理者から受けなければなりません。
- 電気接続は電気技師のみが行えます。
- 技術者はこれらの取扱説明書を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- 測定点のエラーは、特別な訓練を受け、許可された作業員が修理を行ってください。



支給された取扱説明書に記載されていない修理はメーカーまたは契約サービス会社のみが行えます。

2.2 指定用途

本センサは、さまざまな産業分野の幅広いアプリケーションでの使用に適しています。

例：

- 細菌発酵における細胞増殖および哺乳類の細胞培養アプリケーション
- 発酵プロセスにおけるバイオマス
- 藻類濃度の監視
- 結晶化プロセスの監視
- 以下の産業における固形物の測定

指定の用途以外で使用することは、作業員や計測システムの安全性を損なう恐れがあります。したがって、他の用途で使用することは容認されません。

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

事業者には、以下の安全規則を遵守する責任があります。

- 設置ガイドライン
- 現地規格および規制

電磁適合性

- 電磁適合性に関して、この製品は工業用途に適用される国際規格に従ってテストされています。
- 示されている電磁適合性は、これらの取扱説明書の指示に従って接続されている機器にしか適用されません。

2.4 操作上の安全性

全測定点の設定を実施する前に：

1. すべて正しく接続されているか確認してください。
2. 電気ケーブルおよびホース接続に損傷が生じていないことを確かめてください。
3. 損傷した製品は操作しないでください。そして、意図せずに作動しないよう安全を確保してください。

4. 損傷のある製品にはその旨を明記したラベルを掲示してください。

操作中：

- ▶ 不具合を解消できない場合は、製品を停止させ、意図せずに作動しないよう安全を確保してください。

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ています。関連法規および国際規格に準拠します。

3 動作モード

吸光度

測定原理はランベルト・ベールの法則に基づきます。

吸光度と吸光物質の濃度には線形依存性があります。

$$A = -\log(T) = \epsilon \cdot c \cdot OPL$$

$$T = I/I_0$$

T ... 伝送率

I ... 検出器での受光強度

I₀ ... 光源の透過光の強度

A ... 吸光度

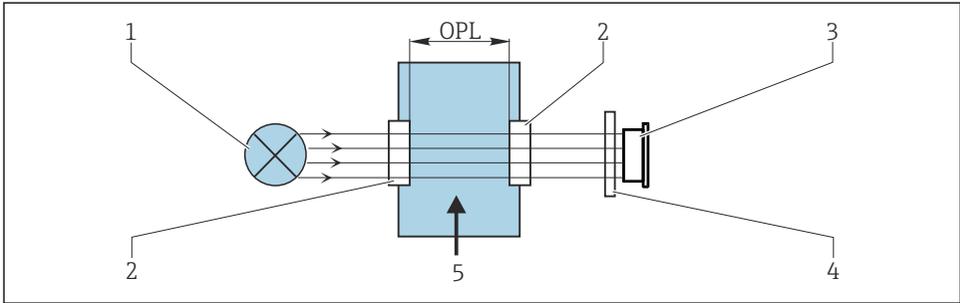
ε ... 吸光係数

c ... 濃度

OPL ... 光路長

光源は測定物を通して光線を放出し、検出器側で入射光線が測定されます。光の強度は光ダイオードで測定され、光電流に変換されます。

その後、付随する変換器で吸光度単位 (AU、OD) への換算が行われます。



A0029401

図 1 吸光測定

- 1 光源
- 2 センサの光学窓
- 3 検出器
- 4 測定フィルタ（センサに応じて異なる、装備されないセンサあり）
- 5 測定物の流れ

4 受入検査および製品識別表示

4.1 受入検査

1. 梱包が破損していないことを確認してください。
 - ↳ 梱包が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した梱包を保管してください。
2. 内容物が破損していないことを確認してください。
 - ↳ 納品物が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した製品を保管してください。
3. すべての納入品目が揃っており、欠品がないことを確認してください。
 - ↳ 発送書類と注文内容を比較してください。
4. 保管および輸送用に、衝撃や湿気から確実に保護できるように製品を梱包してください。
 - ↳ 弊社出荷時の梱包材が最適です。許容周囲条件を必ず遵守してください。

ご不明な点がございましたら、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

4.2.1 銘板

銘板には機器に関する以下の情報が記載されています。

- メーカー ID
- オーダーコード
- シリアル番号
- 安全上の注意と警告

▶ 発注どおりであることを、銘板の内容と比較してください。

4.2.2 製品の識別

製品ページ

www.endress.com/ousbt66

オーダーコードの解説

製品のオーダーコードとシリアル番号は以下の位置に表示されています。

- 銘板上
- 出荷書類

製品情報の取得

1. www.endress.com に移動します。
2. ページ検索 (虫眼鏡シンボル) : 有効なシリアル番号を入力します。
3. 検索します (虫眼鏡)。
 - ↳ 製品構成がポップアップウィンドウに表示されます。
4. 製品概要をクリックします。
 - ↳ 新しい画面が開きます。ここに、製品関連資料を含む、機器に関連する情報を入力します。

4.3 製造者所在地

Endress+Hauser Conducta Inc.
4123 East La Palma Avenue, Suite 200
Anaheim, CA 92807 USA

4.4 納入範囲

納入範囲は以下で構成されます。

- センサ OUSBT66
- ライフサイエンスパッケージに関する証明書
 - 3.1 材料証明書
 - 製薬 CoC
医薬品要件の適合証明書により、生物反応性試験 USP クラス VI、FDA 材質適合性、TSE/BSE フリー、表面粗さの適合性を認証
- 取扱説明書

- ▶ ご不明な点がございましたら
製造元もしくは販売代理店にお問い合わせください。

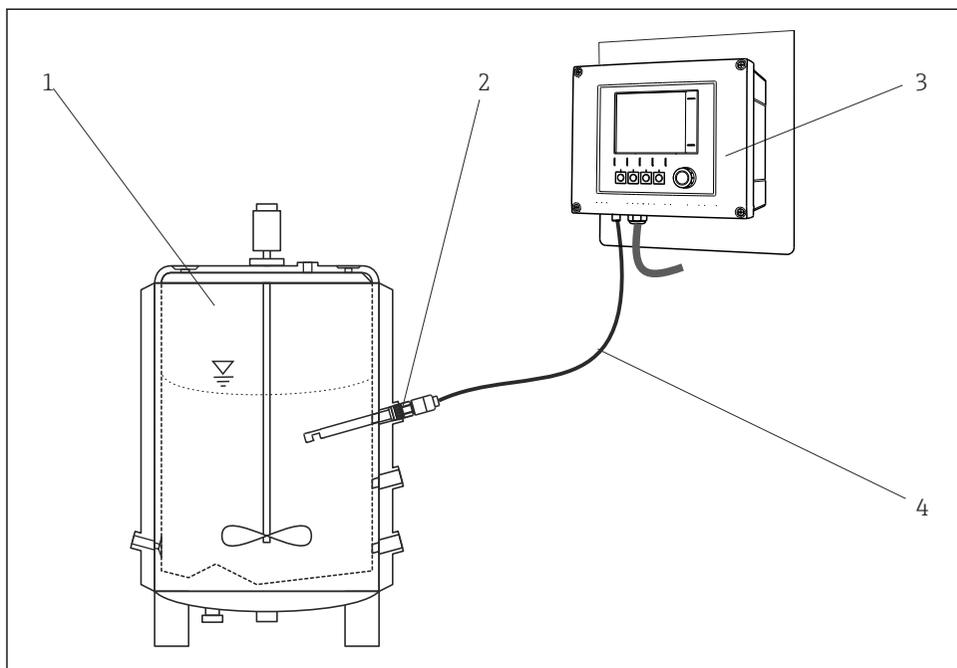
5 取付け

5.1 取付要件

5.1.1 計測システム

光学式計測システムには以下が含まれます。

- OUSBT66 センサ (フォトメータ)
- 変換器、例：Liquiline CM44P
- センサケーブル、例：CUK80

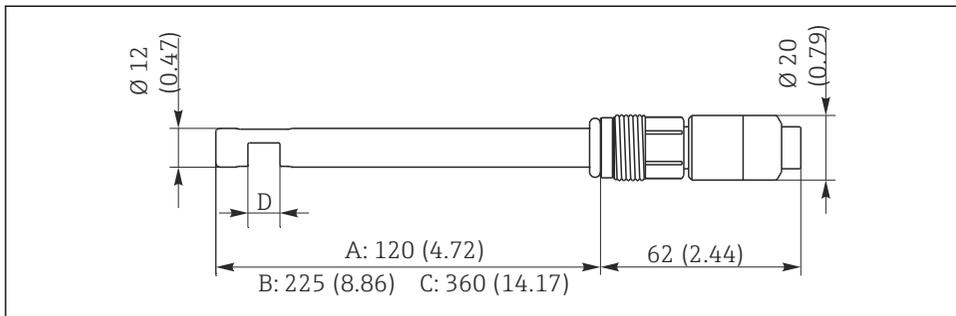


A0029711

図 2 フォトメータセンサを使用した計測システムの例

- 1 バイオリアクタ (例)
- 2 OUSBT66 センサ
- 3 CM44P 変換器
- 4 CUK80 センサケーブル

5.1.2 寸法



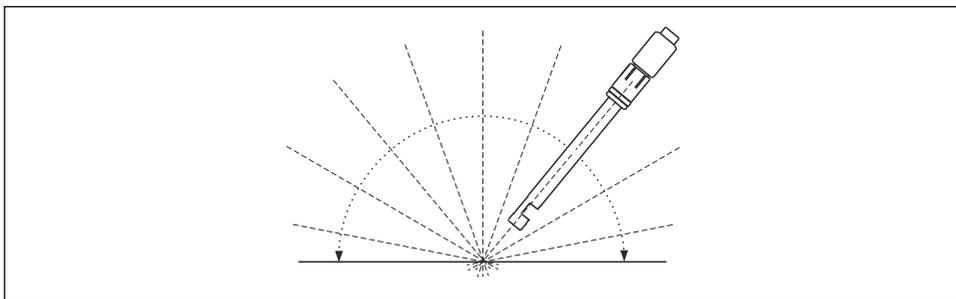
A0029244

図 3 寸法 (mm (インチ) 単位)

- A シャフト長 120 mm (4.72") バージョン
- B シャフト長 225 mm (8.86") バージョン
- C シャフト長 360 mm (14.17") バージョン
- D 光路長 : 5、10 または 20 mm

5.1.3 取付角度

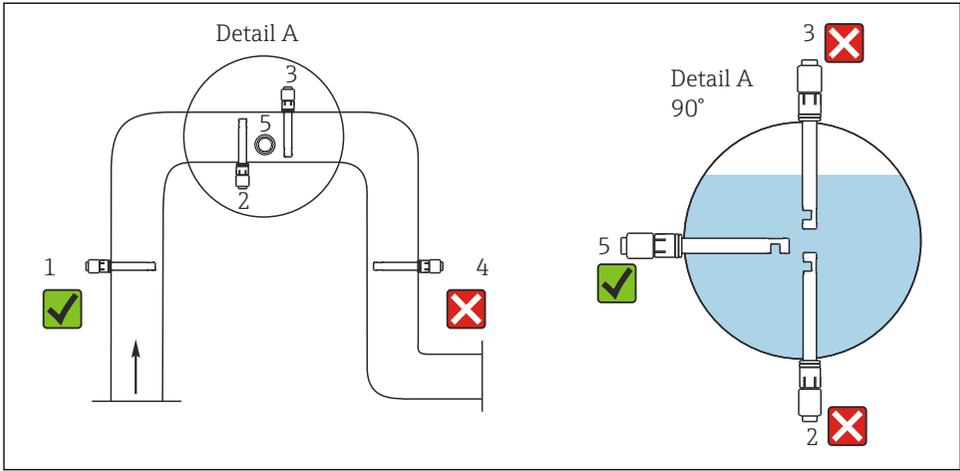
センサは、流通ホルダ、サポート、または適切なプロセス接続に、水平方向より上向きに設置してください。その他の傾斜角は推奨されません。



A0029251

図 4 許容される取付角度

5.1.4 パイプ取付け



A0029258

図 5 許容される/許容されないパイプの設置位置

以下の条件を満たしている必要があります。そうでない場合、測定点を損傷する、または不正な測定値を取得する恐れがあります。

- ▶ パイプ直径は 50 mm (2") 以上。
- ▶ センサは流速が均一な場所に設置。
- ▶ 最適な設置場所は上昇管 (図 1)。
- ▶ 水平管にも設置可能 (図 5)。
- ▶ エアポケットや気泡が発生する場所 (→ 図 5、図 3)、または沈殿が発生する場所 (図 2)。
- ▶ 下降管への設置は避けてください (図 4)。
- ▶ 測定物が測定間隙の間を流れるようにセンサの位置を合わせてください (自己洗浄効果)。

5.2 センサの取付け

注記

不正な取付け

センサの損傷、ケーブルのねじれなどが発生する可能性があります。

- ▶ 隣接経路の台車など、外力による損傷に対してセンサ本体を確実に保護してください。
- ▶ ケーブルに過度な張力が加からないように注意してください (例: ぐいと引っ張る動作による)。
- ▶ 金属製ホルダを使用する場合は、各国の接地規制を順守してください。

ヘッドプレートの接続部により、適切なプロセス接続または適切なホルダを使用して、センサをファーマンタやバイオリアクタに直接設置することが可能です。

5.3 設置状況の確認

次のすべてのチェック項目が確実に施工されていることを必ず確認した上で、センサを作動させてください。

- センサとケーブルに損傷がないか？
- 正しい取付角度を選択したか？

6 電気接続



警告

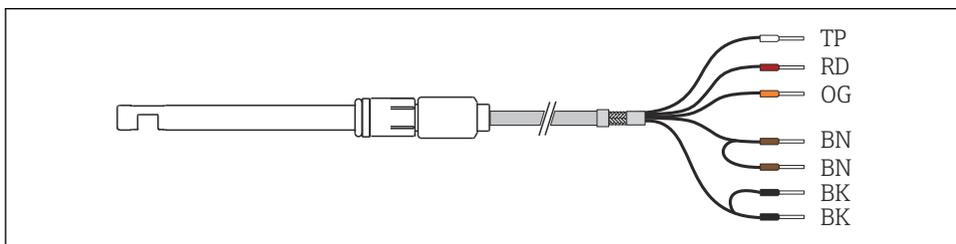
機器には電気が流れています

接続を誤ると、負傷または死亡の危険性があります。

- ▶ 電気接続は電気技師のみが行えます。
- ▶ 電気技師はこれらの取扱説明書を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- ▶ 接続作業を始める前に、どのケーブルにも電圧が印加されていないことを確認してください。

6.1 センサの接続

センサと変換器の接続には、事前に終端処理が行なわれた、またはラベル貼付されたセンサ固定ケーブルが使用されます。



A0029260

6 センサケーブル

CM44P 端子	ケーブルの色	割当て
P+	茶	ランプ電圧 +
S+	茶	ランプ電圧の検知 +
S-	黒	ランプ電圧の検知 -
P-	黒	ランプ電圧 -
A (1)	赤	センサ +
C (1)	橙	センサ -
SH (1)	なし	シールド

6.2 ランプ電圧

センサバージョン	ランプタイプ	ランプ電圧 [V]
OUSBT66-xxxxx	LED	7.5 ± 0.1

6.3 保護等級の保証

説明書に記載されており、指定用途において必要とされる機械接続および電気接続のみを、納入された機器で確立することができます。

▶ 作業時には十分に注意してください。

この製品で個別に確認されている保護等級（気密性（IP）、電気的安全性、EMC 干渉波の適合性）は、次のような場合には保証されません。

- カバーが外れている
- 支給されたものではない電源ユニットを使用する
- ケーブルグラウンドの締付けが不十分（IP 保護等級を保証するには 2 Nm (1.5 lbf ft) の締付けが必要）
- ケーブルグラウンドに適合しないケーブル径が使用される
- モジュールが完全に固定されていない
- ディスプレイが完全に固定されていない（密閉性が不十分なため湿気が侵入する危険性あり）
- ケーブル/ケーブル終端の緩みまたは不十分な締付け
- 機器に導電性ケーブルより線が残されている

6.4 配線状況の確認

機器の状態と仕様	備考
センサ、ホルダ、ケーブルの表面に損傷はないか？	目視確認

電気接続	備考
接続する変換器の電源電圧が銘板のデータに適合しているか？	目視確認
接続されたケーブルは、引っ張られたりねじれたりしていないか？	
ケーブルが輪になったり交差したりしていないか？	しっかりと固定されているか（そっと引っ張る）？
信号ケーブルは接続図に従って正しく接続されているか？	
すべてのケーブル接続口が取り付けられ、しっかりと固定され、気密性がありますか？	側面の電線口の場合は、ケーブルにウォータートラップが必要です。
PE ディストリビュータールは接地されているか（使用する場合）？	設置場所で接地します。

7 設定

7.1 機能チェック

初期調整の前に、以下を確認してください。

- センサが正しく取り付けられていること
- 電気接続が正しいこと

7.2 センサの校正/調整

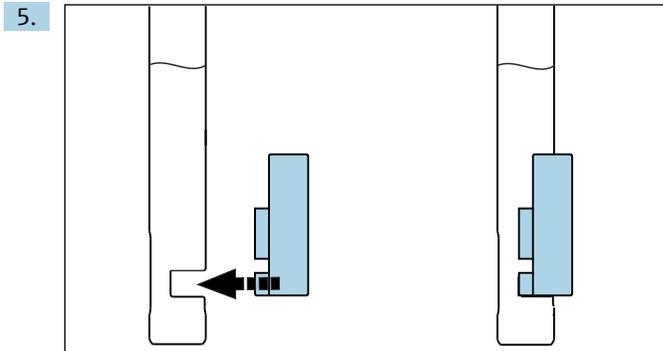
フォトメータセンサ、変換器から成る測定点は工場で調整されます。通常は、初回の設定時に調整が必要になることはありません。

センサの校正/調整（必要に応じて）

校正キットを使用します（71128340）。

ランプを温めるため、校正/調整を実施する前にセンサランプを 15 分以上オンにしておかなければなりません。ランプのオン/オフを切り替えるには、変換器のメニュー機能を使用します。たとえば、CM44P の場合：**設定/入力/フォトメータ/ランプ オン**を選択します。

1. **設定/入力/フォトメータ/追加セットアップ/測定チャンネル/校正設定/フィルタ校正** → はい
2. **CAL/フォトメータ/測定チャンネル/校正/2 点校正**を選択します。
3. **校正を開始しますか？**
(出力はホールドされます)
→ **OK** を選択します。
4. センサを清潔に保ち、光の当たらない場所で乾燥させます。→ **OK**
↳ 現在の測定値が表示されています。



その後、校正フィルタ（2.0 AU）をセンサシャフトに取り付けて、可能なところまで押し下げます。

6. → **OK** を選択します。
↳ 校正フィルタの測定値が表示されます。

7. その後、検証フィルタ (0.35 AU) をセンサシャフトに取り付けて、可能なところまで押し下げます。
8. → **OK** を選択します。
↳ 検証フィルタの測定値が表示されます。
9. フィルタをセンサヘッドから取り出します。→ **OK** を選択します。
10. 校正が有効な場合：→ **OK** を押して終了します。校正が無効な場合はプロセスが中断され、すべてのステップを繰り返す必要があります。
11. **CAL/フォトメータ/測定チャンネル/光ゼロ点**▷ **現在の生値をゼロ点として使用**を選択します。→ **OK** を選択します。

8 メンテナンス

適切なタイミングで、あらゆる必要な措置を講じることにより、計測システム全体の運転の安全性と信頼性を確保してください。

注記

プロセスおよびプロセス制御への影響

- ▶ システムでどのような作業を行なう場合も、それがプロセス制御システムやプロセス自体に影響を及ぼす可能性があることに注意してください。
- ▶ ご自身の安全のため、純正アクセサリ以外は使用しないでください。純正パーツを使用した場合は、メンテナンス作業後も、機能、精度、信頼性が保証されます。

センサの清掃

センサが汚れると、測定結果に影響を受け、場合によっては故障の原因となる可能性があります。そのため、正確な測定結果を保証するためには、センサの定期的な清掃が必要です。清掃の頻度とその度合いは、測定物によって異なります。センサの清掃：

- 校正/調整/ゼロ点調整の前（毎回）
- 修理のための返送前

汚れ	洗浄
石灰類	▶ センサを 1～5% の塩酸に数分間漬けます。
光学窓の汚れ	▶ 布をたたんでセルを拭き取ります。

注記

洗浄剤の残留物

洗浄剤の残留物が測定に影響を及ぼす可能性があります。

- ▶ 洗浄後は毎回、水を使用してセンサを十分に洗い流します。

9 修理

9.1 一般的注意事項

以下に修理と改造に関するコンセプトを示します。

- 本製品はモジュール設計です。
- スペアパーツはキットに分類され、キット指示書が付属します。
- 弊社の純正スペアパーツのみを使用してください。
- 修理は、弊社サービスセンターまたは適切な訓練を受けたユーザーが行います。
- 認証を取得した機器は、弊社サービスセンターまたは工場でのみ別の認証取得機器に交換できます。
- 適用される規格、各国の規定、防爆資料 (XA)、認証を遵守してください。

1. キット指示書に従って修理してください。

2. 修理および改造の内容を文書化し、ライフサイクル管理ツール (W@M) に入力してください。

9.2 スペアパーツ

現在入手可能な機器のスペアパーツについては、以下のウェブサイトでご確認ください。

<https://portal.endress.com/webapp/SparePartFinder>

- ▶ スペアパーツをご注文の場合は、機器のシリアル番号を指定してください。

9.3 返却

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、本機器を返却する必要があります。Endress+Hauser は ISO 認定企業として法規制に基づき、測定物と接触した返却製品に対して所定の手順を実行する義務を負います。

迅速、安全、適切な機器返却を保証するため：

- ▶ 手順および一般契約条件に関する情報については、ウェブサイト www.endress.com/support/return-material を参照してください。

9.4 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。

10 アクセサリ

以下には、本書の発行時点で入手可能な主要なアクセサリが記載されています。

ここに記載されるアクセサリは、本資料の製品と技術的な互換性が確保されています。

1. 製品の組合せについては、アプリケーション固有の制限が適用される場合があります。
アプリケーションの測定点の適合性をご確認ください。この確認作業は、測定点事業者が責任を持って実施してください。
2. 本資料（特に技術データ）の情報に注意してください。
3. ここに記載されていないアクセサリについては、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。

10.1 ホルダ

Unifit CPA842

- 食品、バイオテクノロジー、医薬用の設置ホルダ
- EHEDG および 3A 認証
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cpa842



技術仕様書 TI00306C

Cleanfit CPA875

- 滅菌/サニタリアpplication向けのプロセスリトラクタブルホルダ
- 直径 12 mm の標準センサを使用したインライン測定用（pH、ORP、溶存酸素など）
- 製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cpa875



技術仕様書 TI01168CJA

10.2 校正

OUSBT66 校正キット

- 2/0.35 AU
- オーダー番号：71128340

11 技術データ

11.1 入力

11.1.1 測定変数

NIR-吸光

11.1.2 測定範囲

- 0~4 AU
- 0~8 OD（光路長に応じて異なる）

11.1.3 波長

880 nm

11.1.4 光路長

5、10 または 20 mm

11.2 環境

11.2.1 周囲温度

0～55 °C (32～131 °F)

11.2.2 保管温度

0～70 °C (32～160 °F)

11.2.3 湿度

5～95 %

11.2.4 保護等級

IP 68、フィッシャーコネクタ（最大 2 m (6.6 ft) 水柱で 24 時間）

11.2.5 耐振動性および耐衝撃性

- 耐振動性、IEC 60068-2-6 に準拠した正弦波振動
 - 2～8.4 Hz、3.5 mm ピーク
 - 8.4～500 Hz、1 g ピーク
 - 20 sweeps/Achse
- 耐振動性、IEC 60068-2-64 に準拠した広帯域不規則振動
 - 10～200 Hz, 0.003 g²/Hz
 - 200～2 000 Hz, 0.001 g²/Hz
 - 合計：1.54 g rms
 - 120 Minuten/Achse
- 耐衝撃性、IEC 60068-2-27 に準拠した正弦半波衝撃
6 ms 30 g

11.3 プロセス

11.3.1 プロセス温度

0～90 °C (32～194 °F) 連続

最大 135 °C (275 °F) 2 時間

11.3.2 プロセス圧力

最大 1 MPa (150 psi) 絶対圧、90 °C (194 °F) 時

11.4 構造

11.4.1 寸法

→ 図 9

11.4.2 質量

約 0.2 kg (0.44 lbs)

11.4.3 材質

センサ

ステンレス 1.4435 (SUS 316L 相当)

光学窓

サファイア

光学窓シール

AuSn 80/20

O リング

EPDM

11.4.4 プロセス接続

Pg 13.5

11.4.5 表面粗さ

$R_a < 0.38 \mu\text{m}$

11.4.6 光源

LED

索引

ア

アクセサリ	15
安全上の注意事項	4
安全情報	3
安全性	
製品	5
操作上	4
労働安全	4

ウ

受入検査	6
------	---

カ

確認	
接続	12
取付け	11

キ

機器説明	5
技術者	4
機能チェック	13

ケ

計測システム	8
--------	---

サ

作業員の要件	4
--------	---

シ

指定用途	4
周囲条件	
耐振動性および耐衝撃性	17
シンボル	3

ス

寸法	9
----	---

セ

製品の安全性	5
製品の識別	7
接続	
確認	12
計測機器	11
センサの取付け	10

ソ

操作上の安全性	4
測定範囲	16
測定変数	16

タ

耐振動性および耐衝撃性	17
-------------	----

テ

電源	
計測機器の接続	11

ト

取付け	
確認	11
取付角度	9
取付要件	8

ノ

納入範囲	7
------	---

ハ

廃棄	15
パイプ取付け	10
波長	17

ヘ

返却	15
----	----

ホ

保護等級の保証	12
---------	----

メ

銘板	7
----	---

ヨ

用途	
指定	4

ラ

ランプ電圧	12
-------	----

ロ

労働安全	4
------	---



71681693

www.addresses.endress.com
