

取扱説明書

Rxn-10 プローブ用オプティック アクセサリ

**KIO1、KNCO1、KL BIO1、KRSU1、
KRBMO、KRBSL**



目次

1 本説明書について	3
1.1 警告	3
1.2 米国輸出管理規則の遵守	3
2 安全上の基本注意事項	4
2.1 作業員の要件	4
2.2 用途	4
2.3 労働安全	5
2.4 操作上の安全性	5
2.5 サービスの安全性	5
2.6 重要安全事項	5
2.7 製品の安全性	5
3 製品説明	6
3.1 浸漬オプティック (KIO1)	6
3.2 非接触式オプティック (KNC01)	7
3.3 bIO オプティック (KL BIO1)	8
3.4 バイオマルチオプティック (KRBMO) およびバイオスリーブ (KRBSL)	9
3.5 シングルユース向けラマンオプティックシステム (KRSU1)	10
4 製品の受入検査および製品識別表示..	12
4.1 受入検査	12
4.2 製品識別表示	12
4.3 納入範囲	12
5 設置.....	13
5.1 浸漬オプティックおよび bIO オプティックの取付け	13
5.2 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブシステムの取付け	14
5.3 非接触式オプティックの取付け	18

5.4 シングルユース向けラマンオプティックシステムの取付け	19
6 設定	22
6.1 オプティックの受入	22
6.2 校正および検証	22
7 操作	24
7.1 bIO オプティック、バイオマルチオプティック/バイオスリーブシステム、およびシングルユース向けラマンオプティックシステム	24
7.2 バイオマルチオプティックおよびシングルユース向けラマンオプティックシステムの再利用可能な部品の保管	24
8 診断およびトラブルシューティング ..	26
9 メンテナンス	27
9.1 オプティック窓の清掃	27
9.2 bIO オプティックのオートクレーブ	27
9.3 バイオスリーブのオートクレーブ	29
10 修理	32
10.1 Rxn-10 プローブ用オプティックの修理	32
10.2 ユーザー側でサービス作業を実施できる部品 ..	32
11 技術データ	33
11.1 浸漬オプティック	33
11.2 非接触式オプティック (Non-contact optic) ..	34
11.3 bIO オプティック	34
11.4 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ ..	35
11.5 シングルユース向けラマンオプティックシステム ..	35
12 補足資料	36

1 本説明書について

本書には、Endress+Hauser Rxn-10 プロープで使用するオプティックに関する説明が記載されています。以下の交換可能なオプティックを使用できます。

- 浸漬オプティック
- 非接触式オプティック (Non-contact optic)
- bIO オプティック
- バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ
- シングルユース向けラマンオプティックシステム

特定のプローブに関する情報については、Rxn-10 ラマン分光プローブ取扱説明書を参照してください。

1.1 警告

警告表示の構成	意味
 危険 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 是正措置	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。
 警告 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 是正措置	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、軽傷またはそれ以上の傷害を負う可能性があります。
 注意 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	器物を破損する可能性がある状況を警告するシンボルです。

表 1. 警告

1.2 米国輸出管理規則の遵守

Endress+Hauser の方針では、米国商務省 [産業安全保障局](#) のウェブサイトで詳述されている米国輸出管理法が厳格に遵守されます。

2 安全上の基本注意事項

このセクションの安全情報は、Rxn-10 プローブに対応するオプティックに固有のものです。プローブとレーザーの安全性に関する追加情報については、Rxn-10 ラマン分光プローブ取扱説明書を参照してください。

2.1 作業員の要件

- 計測システムの取付け、設定、操作、メンテナンスは、専門のトレーニングを受けた技術者のみが行うことができます。
- 作業を行う技術者はプラント管理者から特定作業の実施許可を受ける必要があります。
- 技術者は、取扱説明書に記載された手順を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- 当該施設は、スタッフがクラス 3B レーザーのすべての操作手順および安全手順に関するトレーニングを受けていることを確認するレーザー安全管理者を指名する必要があります。
- 測定点のエラー対応は、正式に認定された熟練技術者のみが実施できます。本書に記載されていない修理は、製造元において、またはサービス部門のみが実施できます。

2.2 用途

Rxn-10 プローブは、製品開発およびプロセス開発に加え、製造用途にも使用できるよう設計されています（シングルユース向けラマンオプティックシステムを使用する場合）。プローブは、各種オプティック（浸漬および非接触式）と互換性があり、さまざまなアプリケーション要件に適合します。

オプティックの推奨アプリケーションの例を以下に示します。

オプティック	アプリケーション分野
浸漬オプティック (IO)	- 開発ラボ - 製薬：原薬製造の単位操作、反応解析、晶析、終点検出、溶媒交換 - 化学：材料同定、反応解析、重合、架橋、混合 - 食品・飲料：混合、精製、天然成分/合成成分
非接触式オプティック (NCO)	- ポリマー固体（ペレット、フィルム、粉体） - 医薬品製造 - 原料同定 - 肉や魚の品質 - 処方最適化
bIO オプティック	- 卓上型バイオリアクタにおけるグルコース、乳酸、アミノ酸、細胞密度、力価などの測定 - 卓上型培養槽におけるグリセロール、メタノール、エタノール、ソルビトール、バイオマスなどの測定 - 流通ホルダ CYA680 の併用により、一部のダウンストリームバイオプロセスアプリケーションに対応
バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ	- 卓上型バイオリアクタにおけるグルコース、乳酸、アミノ酸、細胞密度、力価などの測定 - 卓上型培養槽におけるグリセロール、メタノール、エタノール、ソルビトール、バイオマスなどの測定 - 流通ホルダ CYA680 の併用により、一部のダウンストリームバイオプロセスアプリケーションに対応
シングルユース向けラマンオプティックシステム	- シングルユースバイオリアクタにおけるグルコース、乳酸、アミノ酸、細胞密度、力価などの測定 - シングルユース培養槽におけるグリセロール、メタノール、エタノール、ソルビトール、バイオマスなどの測定

表 2. アプリケーション分野

上記の表は、Rxn-10 プローブとオプティックの一般的なアプリケーションを示しています。他のアプリケーションでも使用できますが、指定されたアプリケーション分野以外で本機器を使用した場合、作業員や計測システムの安全性を損なう可能性があり、あらゆる保証が無効になります。

2.3 労働安全

ユーザーは以下の安全条件を遵守する責任があります。

- 設置ガイドライン
- 電磁適合性に関する現地の規格/規制

2.4 操作上の安全性

全測定点の設定を実施する前に：

- すべての接続が正しいことを確認してください。
- 電気光学ケーブルが損傷していないことを確認してください。
- プロープ/オプティックの浸漬に十分な液位を確保してください（該当する場合）。
- 破損した製品は使用せず、不意の作動を防いでください。
- 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：

- 不具合を修正できない場合は、製品の使用を停止し、不意の作動を防ぐための措置を講じてください。
- レーザー機器の使用においては、個人用保護具の着用や、機器アクセスを認定ユーザーに限定するなど、現地のレーザーに関するすべての安全規約に必ず従ってください。

使用定格には、フィッティング、フランジ、シールなどの制限が含まれる場合があります。設置者はこれらの制限を理解し、圧力に対する気密性と安全性を確保できる適切な部品および組立手順を使用する必要があります。

2.5 サービスの安全性

サービスのためにプロセスプロープ/オプティックをプロセスインタフェースから取り外す場合は、使用者が定めた安全指示事項に従ってください。機器のサービスを実施する場合は、必ず適切な保護具を着用してください。

2.6 重要安全事項

- 指定用途以外にはオプティックを使用しないでください。
- レーザー光を直視しないでください。
- レーザーを鏡面/光沢面または拡散反射が起こる可能性のある表面に向けしないでください。反射ビームは直接ビームと同様に有害です。
- 使用しない場合は、Rxn-10 プロープのシャッターを閉めてください。オプティックキャップがある場合は、使用していないオプティックに取り付けてください。
- 常にレーザー光ブロックを使用して、不注意によるレーザー放射の散乱を防止してください。

2.7 製品の安全性

本製品は、意図されたアプリケーションにおける現地の安全要件を満たすように設計されており、その要件に対応する試験をして、安全に動作する状態で工場から出荷されます。適用されるすべての規制および国際規格に準拠します。アナライザに接続する機器は、該当するアナライザ安全基準に適合する必要があります。

3 製品説明

Kaiser ラマンテクノロジーを搭載した Rxn-10 プローブは、さまざまなオプティックに対応しており、ラボやプロセス開発、シングルユース製造環境において、柔軟なサンプリングオプションを提供します。Endress+Hauser では、液体、スラリー、固体分析用の浸漬オプティック、バイオプロセスオプティック、非接触式オプティックを提供しています。多様な長さやサイズのオプティックを利用できるため、さまざまなアプリケーション要件に適合します。オプティックの種類とその用途については、以下のセクションを参照してください。

- 3.1: 浸漬オプティック
- 3.2: 非接触式オプティック (Non-contact optic)
- 3.3: bIO オプティック
- 3.4: バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ
- 3.5: シングルユース向けラマンオプティックシステム

3.1 浸漬オプティック (KI01)

Endress+Hauser 浸漬オプティックは、反応容器、ラボ用リアクタ、またはプロセスストリームで Rxn-10 プローブを使用する場合に適しています。固定焦点構造で可動部品がないため、長期的な測定安定性と優れた信号性能を提供します。密閉構造は、組込み Raman Rxn アナライザとの組合せにおける標準仕様です。

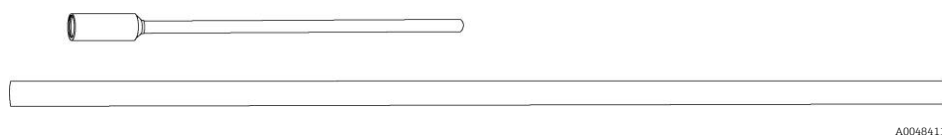


図 1. さまざまなシャフト長と直径の浸漬オプティック

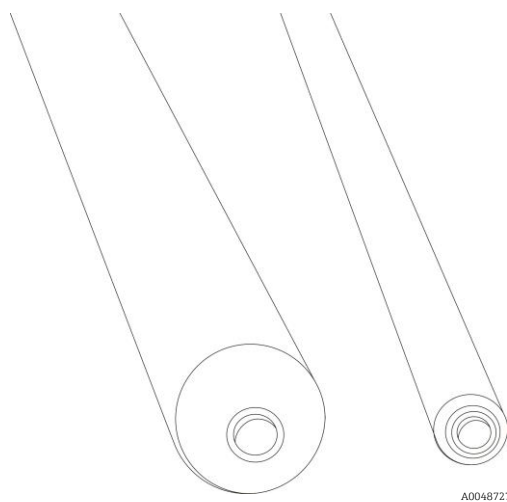


図 2. さまざまな直径の浸漬オプティックの先端

3.1.1 浸漬オプティックの利点

浸漬オプティックは、移設可能で高性能なラマン測定の実現に対して、以下の利点を提供します。

- ラボ環境での迅速な液体、スラリー、半固体の測定に最適
- 優れた信号性能
- ユーザー側で調整が必要な部品なし
- 過酷な環境（酸性溶液など）下でも耐食性に優れた接液部コンポーネント

3.1.2 浸漬オプティックのオプション

浸漬オプティックには、直径 12.7 mm (0.5 in.) と 6.35 mm (0.25 in.) の製品構成があり、以下の 2 つの光学コーティングオプションが用意されています。

- VIS : 可視 (VIS) 領域 (532 nm) 用に最適化されています。
- NIR : 近赤外 (NIR) 領域 (785 nm および 993 nm) 用に最適化されています。

3.1.3 作動距離 : ショートおよびロング

浸漬オプティックは、ショート（窓の位置）またはロング（窓から 3 mm (0.12 in.) の位置）のいずれかの作動距離を選択できます。選択された作動距離は、スペクトルデータの収集ゾーンを規定するものであり、浸漬オプティック上に示されます。

サンプルタイプに応じて、ショートまたはロングの作動距離が使用されます。スペクトルデータは、焦点面で最も効率的に収集されます。

ショートの作動距離は、一般的に不透明なサンプルや混濁測定物に使用されます。これらの材料に対して作動距離がロングの浸漬オプティックを使用すると、焦点面より上にある材料の鏡面反射や拡散反射によって、入射光が失われる可能性があります。

ロングの作動距離は、有効焦点シリンダ全体を使用して信号強度を最大限に高めるため、透明なサンプルに適しています。

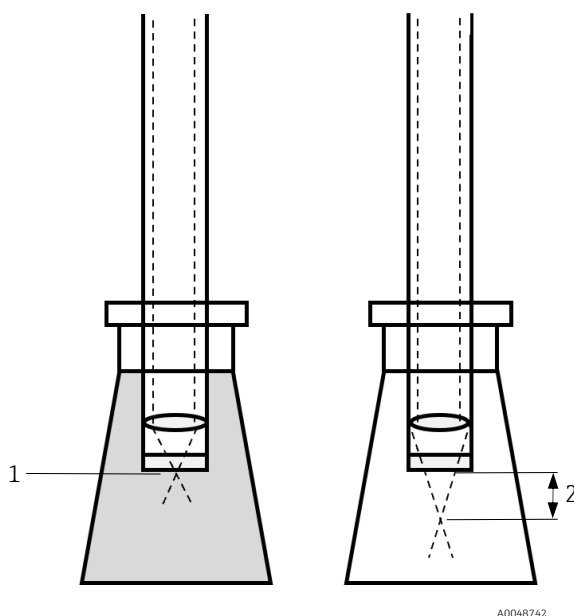


図 3. ショート (1) とロング (2) の作動距離 (データ収集ゾーン)

3.2 非接触式オプティック (KNCO1)

Endress+Hauser 非接触式オプティックと Rxn-10 プローブを組み合わせることにより、直接またはサイトグラスや半透明のサンプルパッケージを通して、非接触ラマン測定を行うことができます。このオプティックは、固体や混濁測定物を使用するアプリケーションや、サンプルの汚染や光学検知部の損傷を防ぐことが極めて重要な場合に最適です。

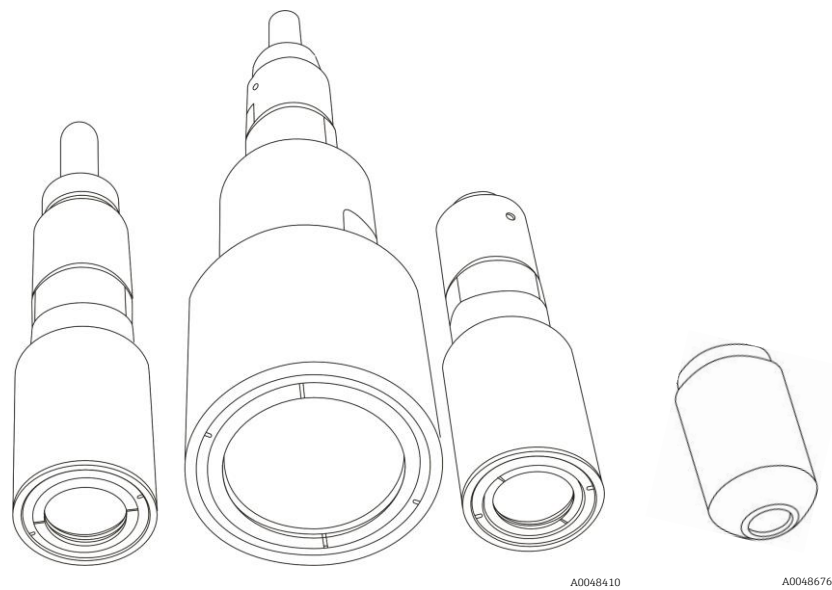


図 4. さまざまなサイズの非接触式オプティック

3.2.1 非接触式オプティックの利点

非接触式オプティックは、ラマン測定に対して以下の利点を提供します。

- さまざまな作動距離に対応し、直接またはサイトグラスまたは半透明パッケージを通したりモート測定が可能
- 非常に汎用性が高く、フィルムからペレット、粉体までの測定に対応
- 静止状態または動いているサンプルの正確な測定が可能
- 損傷しやすい、または腐食性のあるサンプルの非接触分析

3.2.2 非接触式オプティックのオプション

非接触式オプティックには、さまざまなサイズが用意されており、選択するオプションに応じて作動距離は 10～75 mm (0.40～3 in.) となります。内部レンズには、以下の 2 種類の反射防止コーティングのいずれかが施されています。

- VIS：可視 (VIS) 領域用に最適化されています。
- NIR：近赤外 (NIR) 領域用に最適化されています。

使用可能なオプションについては、下表を参照してください。

非接触式オプティックのサイズ	反射防止コーティング	作動距離 (mm)	作動距離 (in.)
NCO-0.4	NIR	10	0.40
NCO-0.5	VIS	12.5	0.50
NCO-1.3	VIS	33	1.30
NCO-2.5	VIS	64	2.52
NCO-3.0	NIR	75	2.96

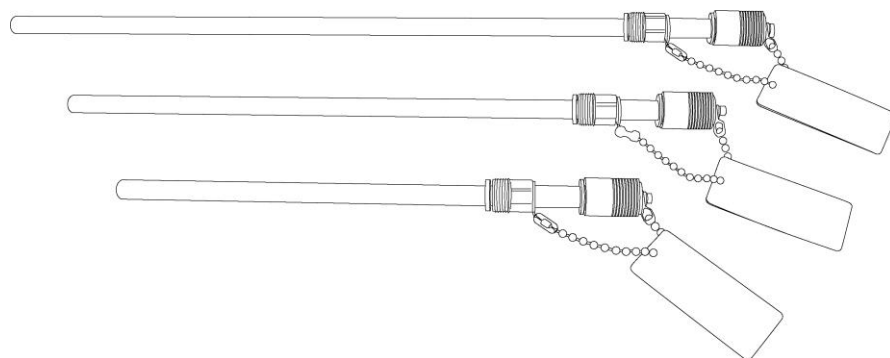
表 3. 非接触式オプティック

3.3 bIO オプティック (KLBI01)

Endress+Hauser bIO オプティックは、Rxn-10 プローブと組み合わせて使用するために設計された、汎用性の高い浸漬オプティックです。主要なバイオプロセス成分をリアルタイムで測定することができ、標準の PG13.5 バイオリアクタポートに適合します。

bIO オプティックの固定焦点構造は、長期的な測定安定性と優れた信号性能を実現し、信頼性が高く、移設可能なラマン分光に基づくバイオプロセス分析を可能にします。

bIO オプティックは、さまざまな業界標準の長さに対応しており、ヘッドプレート接続口を必要とする卓上型バイオリアクタやファーマンタアプリケーションに最適です。



A0048412

図 5. さまざまな長さの bIO オプティック

注意

bIO オプティックには、ケトン類や芳香族化合物を含む炭化水素溶剤を使用しないでください。

▶ これらの溶剤を使用すると、プローブの性能が低下し、保証が無効になる可能性があります。

3.3.1 bIO オプティックの利点

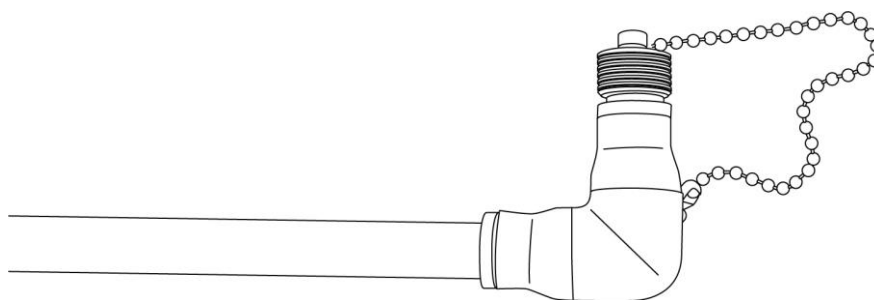
bIO オプティックは、プロセス開発 (PD) 環境におけるバイオプロセスアプリケーションの現場での監視において、以下の利点を提供します。

- 多成分バイオプロセス測定用の浸漬オプティック
- 標準 PG13.5 バイオリアクタポートに対応
- 固定焦点構造
- さまざまな業界標準の長さに対応
- オートクレープ可能、オートクレープサイクルカウント用のパンチカード付属
- 120 mm バージョンは、Endress+Hauser 製流通ホルダ [CYA680](#) に適合

3.3.2 bIO オプティックのオプション

bIO オプティックは、長さ 120、220、320、420 mm (4.73、8.67、12.60、16.54 in.) で利用できます。直径は 12 mm (0.48 in.) で、PG13.5 ネジ込みコネクタを備えており、ヘッドプレート接続口が必要なバイオリアクタまたはファーマンタに最適です。

bIO サンプルチャンバは、プローブの検証作業に使用可能なオプションです。



A0048733

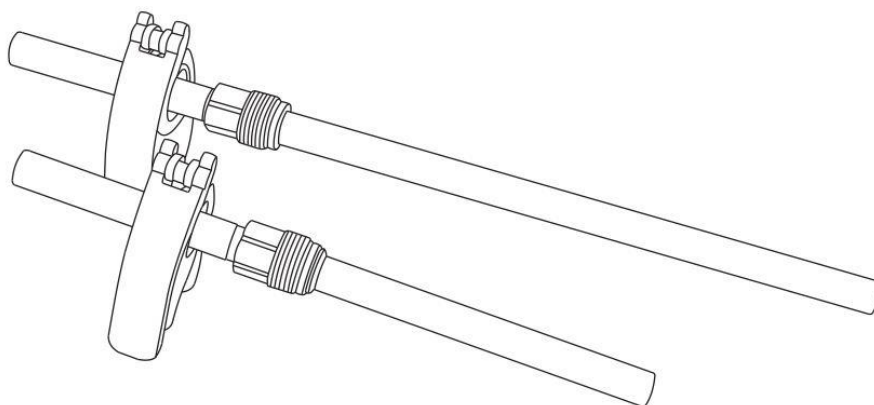
図 6. bIO サンプルチャンバ付き bIO オプティック

3.4 バイオマルチオプティック (KRBM0) およびバイオスリーブ (KRBSL)

Endress+Hauser バイオマルチオプティックとバイオスリーブは、2 つの部品で構成される汎用性の高い浸漬オプティックシステムであり、Rxn-10 プローブと組み合わせて使用します。このシステムは、複数の主要なバイオプロセス成分をリアルタイムで測定することができ、標準の PG13.5 バイオリアクタポートに適合します。

システムの構成部品：

- 再利用可能なバイオプロセスマルチオプティック：製品とは接触しません。
- バイオプロセススリーブ：バイオマルチオプティックに接続されており、製品と接触します。バイオスリーブデシケータと組み合わせて使用する場合、スリーブは最大 50 回のオートクレーブサイクルに対応します。



A0051184

図 7. さまざまな長さのバイオマルチオプティックおよびバイオスリーブシステム

注意

このシステムには、ケトン類や芳香族化合物を含む炭化水素溶剤を使用しないでください。

- ▶ これらの溶剤を使用すると、プローブの性能が低下し、保証が無効になる可能性があります。

3.4.1 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブの利点

バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブシステムは、以下の利点を提供します。

- モジュール構造のため、バイオリアクタ/接液部からバイオスリーブを取り外すことなく、オプティックを校正できます。
- 簡素化された接液部/滅菌部により、プローブのサービス/メンテナンス作業が減少します。
- 固定焦点構造が長期的な測定安定性と優れた信号性能を提供します。これはラマン分光に基づく移設可能で高性能なバイオプロセス分析に不可欠な要素です。
- 120 mm バージョンは、Endress+Hauser 製流通ホルダ [CYA680](#) に適合します。

3.4.2 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブのオプション

バイオマルチオプティックとバイオスリーブは、標準長の 120 mm と 220 mm (4.73 in. と 8.67 in.) で提供されます。

このサンプルシステムは、ヘッドプレート接続口を必要とする卓上型バイオリアクタやファーマンタアプリケーションに最適です。

マルチオプティック検証用アクセサリは、プローブの検証作業に使用可能なオプションです。

3.5 シングルユース向けラマンオプティックシステム (KRSU1)

Endress+Hauser のシングルユース向けラマンオプティックシステムは、シングルユースセンサの業界標準に準拠して開発され、シングルユースアプリケーション向けに設計されています。このシステムは Rxn-10 プローブと組み合わせて使用し、以下の部品で構成されています。

- 再利用可能なオプティック：製品とは接触しません。
- 使い捨てフィッティング：シングルユース容器ベンダーから取付けおよび試験済みの状態で提供されます。

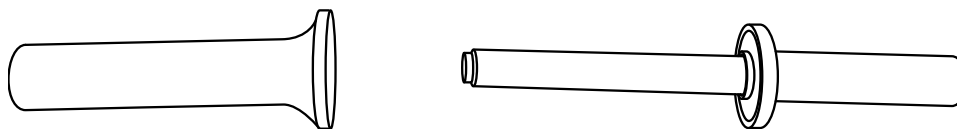


図 8. 使い捨てフィッティング（左）と再利用可能なオプティック（右）

A0048734

注意

このシステムには、ケトン類や芳香族化合物を含む炭化水素溶剤を使用しないでください。

▶ これらの溶剤を使用すると、プローブの性能が低下し、保証が無効になる可能性があります。

3.5.1 シングルユース向けラマンオプティックシステムの利点

シングルユース向けラマンオプティックシステムは、Rxn-10 プローブと組み合わせて使用した場合、再利用可能なラマンプローブと同等の品質データを提供することが実証されています。これにより、ユーザーは最終生産用のリアクタタイプについて制限を受けることなく、製品とプロセスを開発できます。

その他の利点を以下に示します。

- 使い捨てフィッティングと再利用可能な非接触式オプティックを組み合わせて使用
- シングルユースセンサの業界標準に準拠して開発
- cGMP 適格性
- ガンマ線滅菌可能
- 複数のシングルユース容器ベンダーが試験済み製品を提供

バイオ医薬品産業のユーザーに、シングルユースの開発/製造に必要となる無菌性と信頼性を提供します。

3.5.2 オプティックおよびフィッティング

Endress+Hauser から提供されている再利用可能なオプティックは、無菌境界を損ないません。

ユーザーは、シングルユース容器ベンダーから使い捨てフィッティングを購入できます。ベンダーは、Endress+Hauser ラマン分析に対応するシングルユース容器としてシステムを納入します。つまり、この容器はフィッティングが取り付けられた状態で、ユーザーの仕様に合わせて製造されます。ユーザーは、製造者による試験済みの無菌のシングルユース製品を受け取ることができます。使い捨てフィッティングは単一バッチサイクル専用です。

4 製品の受入検査および製品識別表示

4.1 受入検査

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。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。許容周囲条件を必ず遵守してください。

ご不明な点がありましたら、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。

注意

不適切な運搬によりオプティックを損傷する恐れがあります。

4.2 製品識別表示

4.2.1 ラベル

オプティックラベルには、以下の最小限の情報が記載されています。

- 製造者データ
- シリアル番号

ラベル/タグの情報をご注文内容を照合してください。

4.2.2 製造者所在地

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.3 納入範囲

納入範囲には以下が含まれます。

- 選択したオプティック
- Rxn-10 プロープ用オプティックアクセサリ取扱説明書

ご不明な点がある場合は、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。

5 設置

このセクションの設置情報は、Rxn-10 プロープに対応するオプティックに固有のものです。プロープの設置に関する追加情報については、Rxn-10 ラマン分光プロープ取扱説明書を参照してください。

Rxn-10 プロープは、浸漬オプティックと非接触式オプティックの両方に適合します。プロープには、浸漬オプティックを固定するトルク制限付きクランプが搭載されています。このクランプは非接触式オプティック用のアダプタも固定できます。

取り付ける前に、オプティックから保護カバーが取り外されていることを確認してください。

プロープオプティックを交換した場合は、マルチオプティック校正用アクセサリまたはラマン校正用アクセサリ (HCA) を使用して、新しいオプティックを取り付けたプロープの強度校正を実施してください。各オプティックに適した校正方法については、セクション 11 → 図 を参照してください。

5.1 浸漬オプティックおよび bIO オプティックの取付け

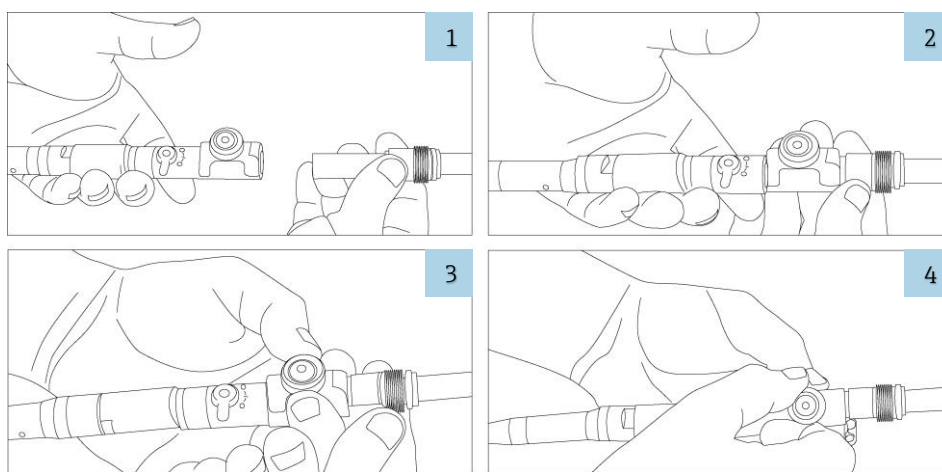
Endress+Hauser の浸漬オプティックおよび bIO オプティックを、Rxn-10 プロープに差し込み、トルク制限クランプとつまみネジで固定します。Rxn-10 プロープのつまみネジを完全に抜かないでください。

⚠ 危険

浸漬オプティックの取付け/取外しを行うときには、レーザーがオフであり、レーザー光シャッターが閉鎖位置にあることを確認してください。

浸漬オプティックを取り付ける方法：

1. 必要に応じて、Rxn-10 プロープの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。次に、オプティックのプロープ終端（製品のマーキングがある終端部）を確認します。
2. オプティックのプロープ終端をオプティック用エンドクランプに挿入します。
3. オプティックを停止するところまで差し込みます。
4. つまみネジを時計回りにそっと回して、「カチッ」という音がするまで締め付けます。これはつまみネジが必要なトルクに達したことを示しています。ネジを締め付けなかった場合、オプティックの接続が緩み、オプティックが損傷する可能性があります。
5. プロープにオプティックを挿入した後、ラマン校正用アクセサリを使用して、新しいオプティックを取り付けたプロープの強度校正を実施します。



A0048416

図 9. Rxn-10 プロープへの浸漬オプティック (IO) の取付け

浸漬オプティックを取り外す方法：

トルク制限付きつまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩め、浸漬オプティックをクランプから外します。ネジを完全に抜かないでください。浸漬オプティックを引き抜きます。

5.2 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブシステムの取付け

以下の手順に従って、バイオマルチオプティックとバイオスリーブシステムをデータ収集用バイオリアクタに挿入します。

- バイオマルチオプティックを Rxn-10 プローブに挿入
- バイオスリーブをバイオリアクタに差し込む
- バイオスリーブ/バイオリアクタの滅菌（一般的な手順）
- バイオマルチオプティック付き Rxn-10 プローブをバイオスリーブ/バイオリアクタに挿入

5.2.1 バイオマルチオプティックを Rxn-10 プローブに挿入

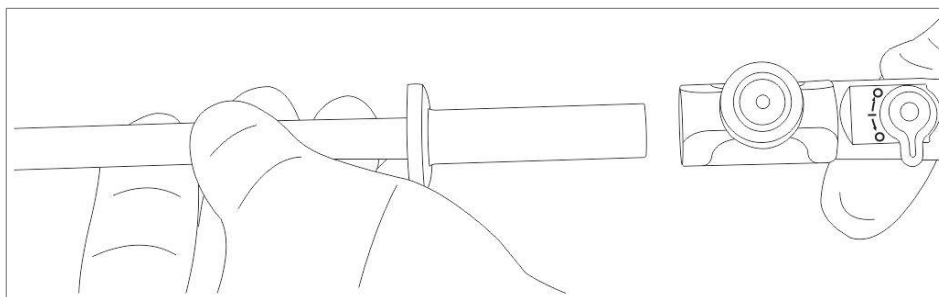
Endress+Hauser のバイオマルチオプティックを、Rxn-10 プローブに差し込み、トルク制限クランプとつまみネジで固定します。Rxn-10 プローブのつまみネジを完全に抜かないでください。

⚠ 危険

オプティックの取付け/取外しを行うときには、レーザーがオフであり、レーザー光シャッターが閉鎖位置にあることを確認してください。

オプティックをプローブに挿入する方法：

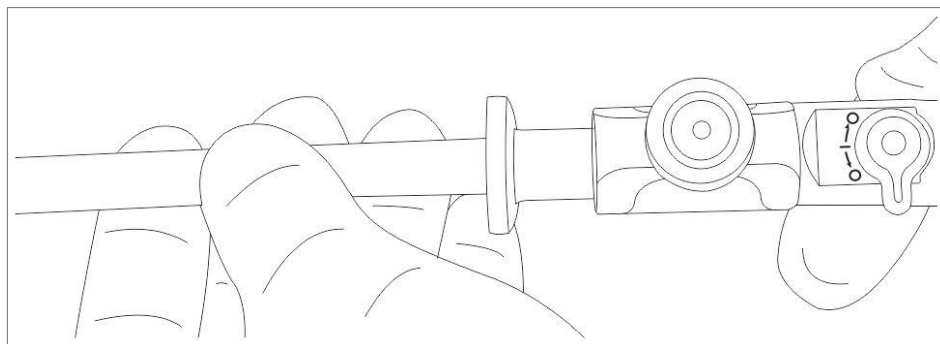
1. 必要に応じて、Rxn-10 プローブの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。
2. オプティックをオプティック用エンドクランプに挿入します。



A0051185

図 10. バイオマルチオプティックを Rxn-10 プローブに挿入

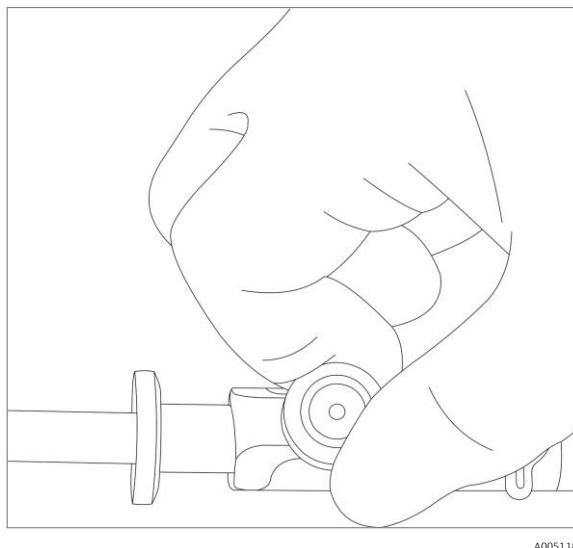
3. オプティックを停止するところまで差し込みます。



A0051186

図 11. Rxn-10 プローブ内のバイオマルチオプティックの最終位置

4. つまみネジを時計回りにそっと回して、「カチッ」という音がするまで締め付けます。これはつまみネジが必要なトルクに達したことを示しています。ネジを締め付けなかった場合、オプティックの接続が緩み、オプティックが損傷する可能性があります。



A0051187

図 12. Rxn-10 プローブのつまみネジの締め付け

5. プローブにオプティックを挿入した後、マルチオプティック校正用アクセサリを使用して、新しいオプティックを取り付けたプローブの強度校正を実施します。代わりにラマン校正用アクセサリ（HCA）も使用できますが、バイオスリーブが必要になります。

バイオマルチオプティックを Rxn-10 プローブから取り外す方法：

トルク制限付きつまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩め、オプティックをクランプから外します。ネジを完全に抜かないでください。オプティックを引き抜きます。

5.2.2 バイオスリーブをバイオリアクタに挿入

バイオスリーブは、バイオリアクタの PG13.5 ネジ接続ポートに接続できるように設計されています。

バイオスリーブをバイオリアクタに挿入する方法：

1. バイオスリーブを対応する PG13.5 ポートの位置に合わせます。
2. バイオスリーブをバイオリアクタの PG13.5 ポートに挿入します。
3. バイオリアクタ製造者のガイドラインに従って、PG13.5 ナットをバイオリアクタの PG13.5 ポートに締め付けます。

注意

バイオスリーブと内部の攪拌器が干渉しないようにしてください。

- ▶ 干渉が生じると、オプティックシステムが損傷し、キャビテーションを引き起こす可能性があります。

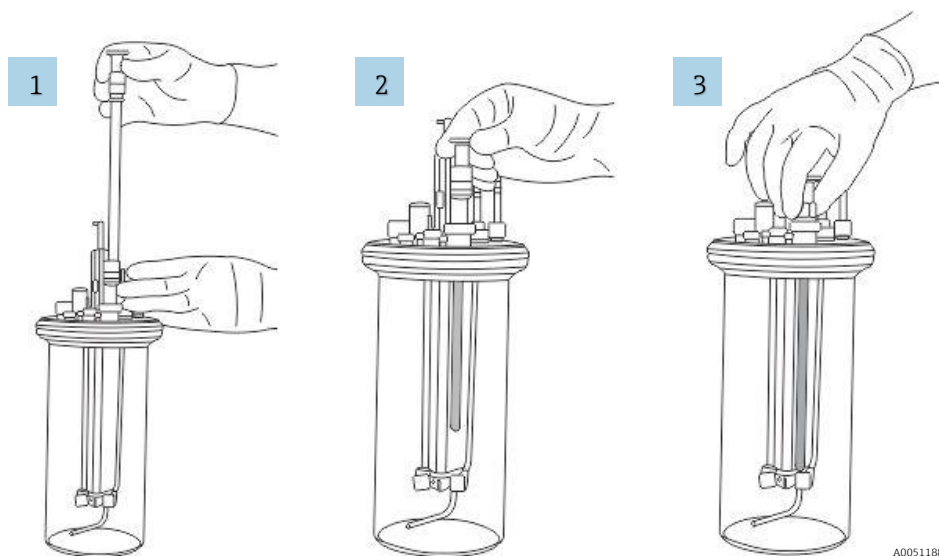


図 13. バイオリアクタの PG13.5 ポートへのバイオスリーブの取付け

注意

バイオリアクタ/バイオスリーブは通常、使用前に滅菌する必要があります。

▶ オートクレーブ滅菌の前にデシケータをバイオスリーブに挿入する必要があります。

オートクレーブの詳細については、セクション 9.3 → 図 を参照してください。

5.2.3 バイオスリーブへの Rxn-10 プロブ/バイオマルチオプティックの挿入

注意

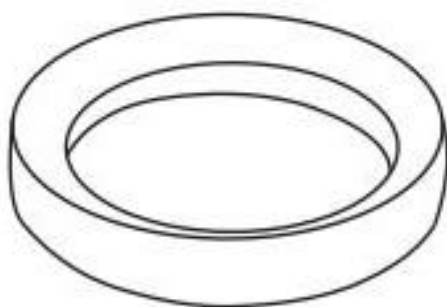
バイオスリーブに挿入する前に、Rxn-10 プロブ/再利用可能なオプティックの校正と検証を実行する必要があります。

▶ 校正と検証の詳細については、セクション 6.2 → 図 を参照してください。

Rxn-10 とバイオマルチオプティックの校正、およびバイオリアクタ（取り付けられたバイオスリーブを含む）の滅菌後、システムを接続してデータの収集を開始します。以下の手順に従ってください。

1. サニタリフランジシールを入手します。

サニタリフランジシールがすでにバイオスリーブに取り付けられている場合は手順 3 に進みます。



A0051189

図 14. サニタリフランジシール

2. サニタリフランジシールをシールグランドに取り付けます。

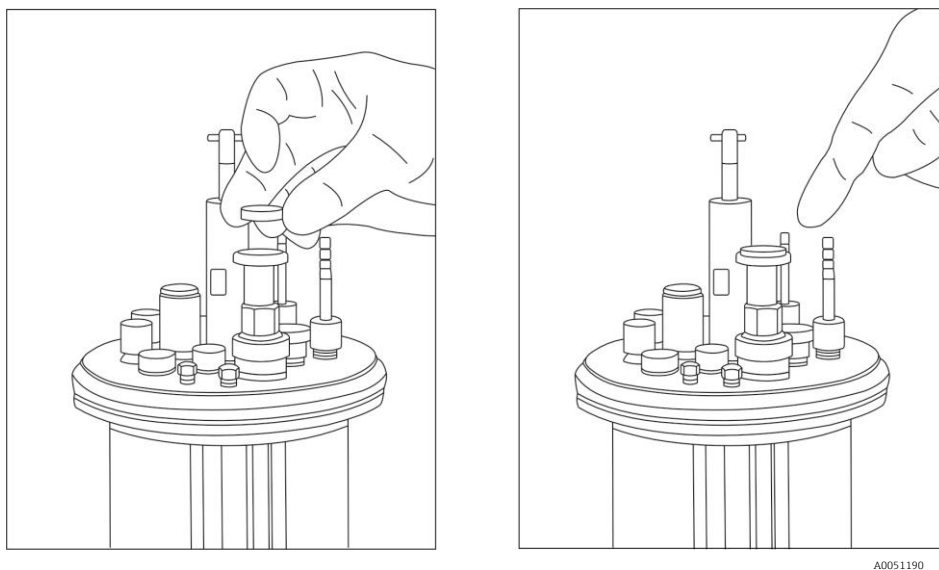


図 15. サニタリフランジシールの取付け

3. 使用するバイオマルチオプティックに対して、挿入長が適切であることを確認します。
4. バイオマルチオプティックがサニタリフランジシール上で接触するまで、オプティックをバイオスリーブに挿入します。

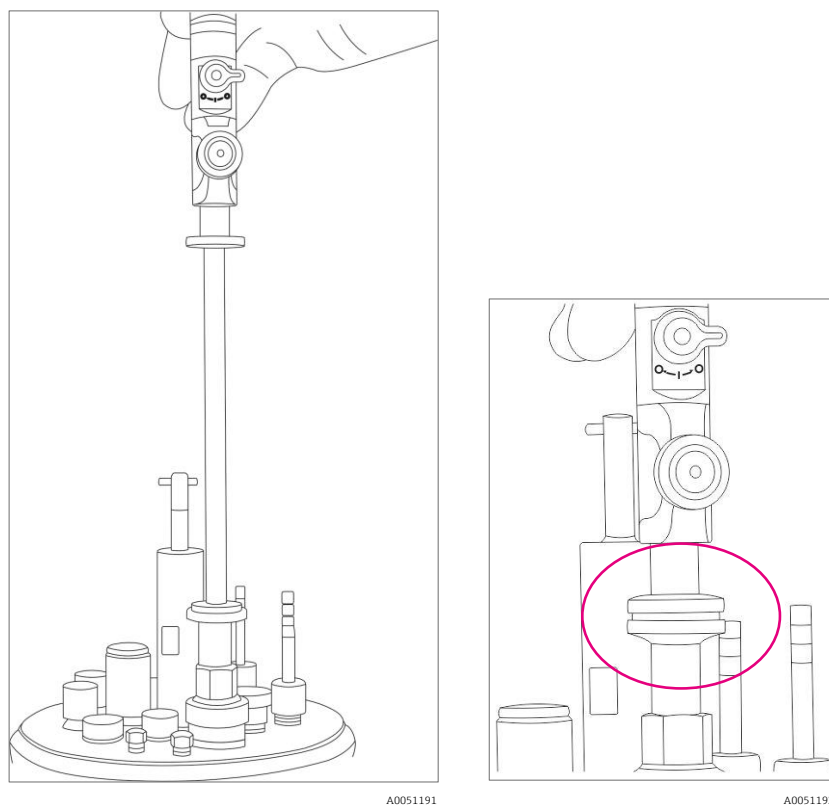


図 16. バイオマルチオプティックがシール上で接触する（右）まで、オプティックをバイオスリーブに挿入（左）

5. サニタリシールがオプティックとスリーブの間に正しく装着されていることを確認します。
6. サニタリクランプを取り付けて、しっかりと締め付けます。2 回「カチッ」という音がすれば、正しく締め付けられたことを示しています。

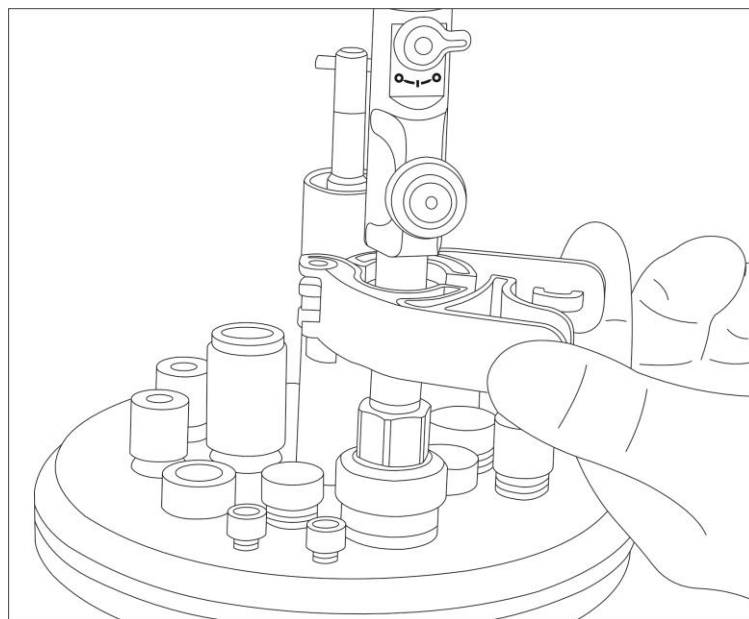


図 17. サニタリクランプの取付け

これにより、Rxn-10 プローブとバイオマルチオプティック/バイオスリーブシステムは、バイオリアクタ内でデータを収集できるようになります。

5.3 非接触式オプティックの取付け

Rxn-10 プローブ用として提供される非接触式オプティックにはねじ部があります。そのため、オプティックを Rxn-10 プローブに取り付けるにはネジ込みアダプタが必要になります。

⚠ 危険

非接触式オプティックの取付け/取外しを行うときには、レーザーがオフであり、レーザー光シャッターが閉鎖位置にあることを確認してください。

非接触式オプティックを取り付ける方法：

1. 必要に応じて、Rxn-10 プローブの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。次に、アダプタのネジ山の無い細い方の端部を確認します。
2. アダプタの細い方の端部をクランプに挿入します。アダプタを停止するところまで差し込みます。
3. つまみネジを時計回りにそっと回して、「カチッ」という音がするまで締め付けます。これはつまみネジが必要なトルクに達したことを示しています。ネジを締め付けなかった場合、アダプタの接続が緩む可能性があります。
4. 非接触式オプティックの、おねじが付いている方の端部を確認します。
5. 非接触式オプティックをアダプタのネジ山の付いた端部にねじ込みます。
6. プローブにオプティックを挿入した後、ラマン校正用アクセサリ（HCA）を使用して、新しいオプティックを取り付けたプローブの強度校正を実施します。

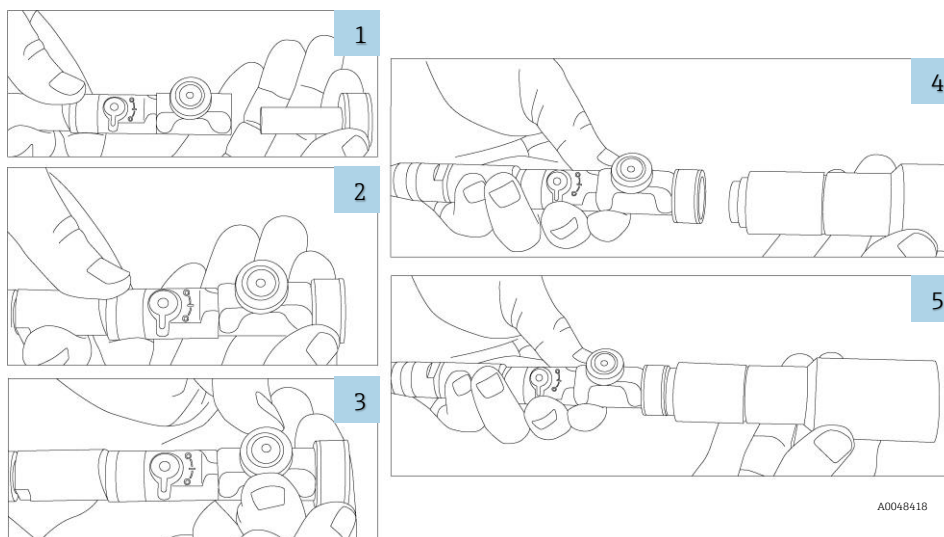


図 18. Rxn-10 プローブへのアダプタおよび非接触式オプティックの取付け

非接触式オプティックを取り外す方法：

非接触式オプティックを回して緩め、アダプタから外します。浸漬オプティックを使用する予定がある場合は、トルク制限付きつまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩め、クランプからアダプタを外します。アダプタを引き抜きます。

5.4 シングルユース向けラマンオプティックシステムの取付け

注意

使い捨てフィッティングに挿入する前に、Rxn-10 プローブ/再利用可能なオプティックの校正と検証を実行する必要があります。

▶ 校正と検証の詳細については、セクション 6.2 → 図を参照してください。

5.4.1 使い捨てフィッティングの準備

以下に示すポートは、ある特定のタイプのシングルユースバイオリアクタに固有のものです。ポート、フィッティング、およびキャップ/クランプ（存在する場合）は、シングルユースバイオリアクタのタイプに応じて異なる場合があります。ただし、オプティックの挿入手順は、すべてのタイプのシングルユースバイオリアクタで同じです。

オプティック挿入用の使い捨てフィッティングの準備方法：

1. サニタリクランプの解除レバーを押し下げてクランプを外します。
2. フィッティングからサニタリキャップを取り外します。
3. サニタリ O リングシールがフィッティングの所定の位置にあることを確認します。

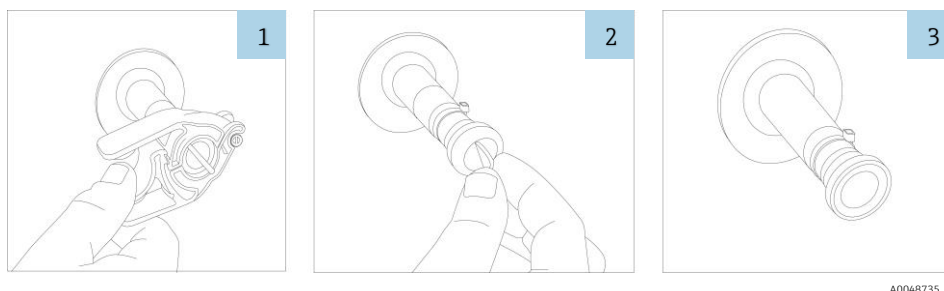


図 19. 使い捨てフィッティングの準備

5.4.2 フィッティングに挿入する再利用可能なオプティックの準備

フィッティングに挿入するオプティックの準備方法：

1. サニタリクランプの解除レバーを押し下げてクランプを外します。
2. キャップとシールを取り外します。これらのコンポーネントは安全な場所に保管してください。

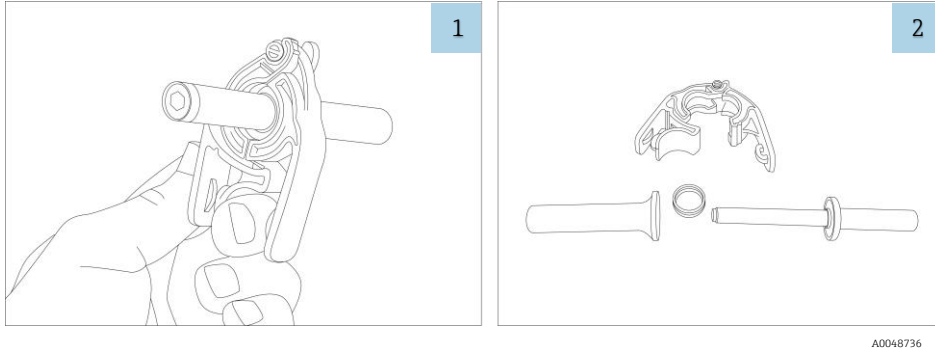


図 20. 再利用可能なオプティックの準備

5.4.3 フィッティングへのオプティックの挿入

オプティックを使い捨てフィッティングに挿入する方法：

1. サニタリ O リングシールがフィッティングの所定の位置にあることを確認します。
シールがない場合は、シールグランド領域に収まるように、オプティック上にサニタリ O リングシールを取り付けます。
2. オプティックを使い捨てフィッティングに挿入します。
3. サニタリクランプを取り付けて、しっかりと締め付けます。2 回「カチッ」という音がすれば、正しく締め付けられたことを示しています。

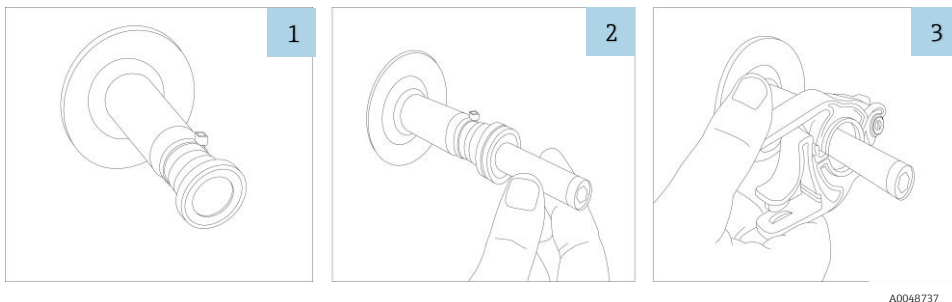


図 21. フィッティングへのオプティックの挿入

5.4.4 オプティックを Rxn-10 プローブに挿入

Endress+Hauser の再利用可能なオプティックを、Rxn-10 プローブに差し込み、トルク制限クランプとつまみネジで固定します。Rxn-10 プローブのつまみネジを完全に抜かないでください。

⚠ 危険

オプティックの取付け/取外しを行うときには、レーザーがオフであり、レーザー光シャッターが閉鎖位置にあることを確認してください。

オプティックをプローブに挿入する方法：

1. 必要に応じて、Rxn-10 プローブの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。次に、オプティックをオプティック用エンドクランプに挿入します。
2. オプティックを停止するところまで差し込みます。

- つまみネジを時計回りにそっと回して、「カチッ」という音がするまで締め付けます。これはつまみネジが必要なトルクに達したことを示しています。ネジを締め付けなかった場合、オプティックの接続が緩み、オプティックが損傷する可能性があります。

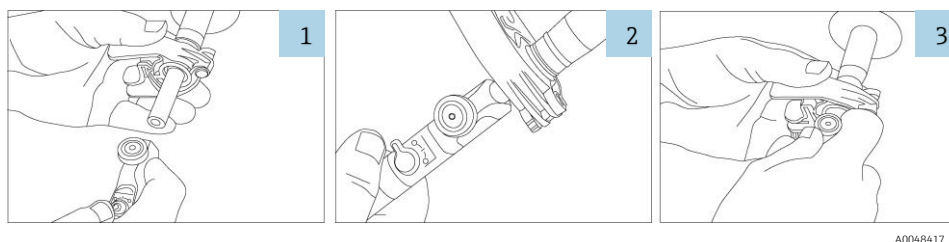


図 22. Rxn-10 プローブへの再利用可能なオプティックの取付け

- プローブにオプティックを挿入した後、それをフィッティングに接続する前に、マルチオプティック校正用アクセサリを使用して、新しいオプティックを取り付けたプローブの強度校正を実施します。代わりに、ラマン校正用アクセサリ (HCA) およびシングルユース用校正アダプタも使用できます。

オプティックを取り外す方法：

トルク制限付きつまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩め、オプティックをクランプから外します。ネジを完全に抜かないでください。オプティックを引き抜きます。

6 設定

Rxn-10 プローブ用オプティックは、プローブに接続可能な状態で納入されます。プローブヘッドに対する追加調整は不要です。以下の説明に従って、プローブと組み合わせて使用するオプティックの設定を行ってください。

6.1 オプティックの受入

セクション 4.1 →  に記載された製品の受入検査手順を実行してください。

6.2 校正および検証

プローブとアナライザは、使用前に校正する必要があります。

6.2.1 マルチオプティック校正用アクセサリ

バイオマルチオプティックまたはシングルユース向けラマンオプティックシステムを Rxn-10 プローブに挿入した後、マルチオプティック校正用アクセサリを使用して、新しいオプティックを取り付けたプローブヘッドの強度校正を実施します。

マルチオプティック校正用アクセサリの追加情報については、マルチオプティック校正キット取扱説明書を参照してください。

マルチオプティック校正用アクセサリを使用できない場合は、ラマン校正用アクセサリ（HCA）と以下を使用して校正することもできます。

- バイオマルチオプティック：バイオスリーブおよび 12 mm HCA アダプタを使用
- シングルユース向けラマンオプティックシステム：シングルユース用校正アダプタおよび 12 mm HCA アダプタを使用

6.2.2 ラマン校正用アクセサリ

プローブヘッドに浸漬オプティック、非接触式オプティック、または bIO オプティックを挿入した後、ラマン校正用アクセサリ（HCA）を使用して、新しいオプティックを取り付けたプローブヘッドの強度校正を実施します。

シングルユース向けラマンオプティックシステムに HCA を使用する場合は、追加のシングルユース用校正アダプタをオプティックに取り付けます（セクション 5.4 →  に記載されたフィッティングへのオプティックの接続手順に従ってください）。次に、取り付けたオプティック/校正アダプタを、HCA ヘッドに取り付けられた HCA アダプタに挿入します。

HCA およびアダプタに関する追加情報については、ラマン校正用アクセサリ取扱説明書を参照してください。

6.2.3 校正および検証の実行

以下については、該当する Raman Rxn アナライザの取扱説明書を参照してください。

- 内部アナライザの校正：これには、アナライザのステータスに応じて、アライメント校正、全波長校正、全レーザー波長校正などが含まれる場合があります。
- プローブの校正：これには、マルチオプティック校正用アクセサリまたは HCA と適切なオプティックアダプタが必要となります。
- プローブの検証：これには、標準参照試料を使用して校正結果を検証することが含まれます。代わりに、bIO サンプルチャンバまたはマルチオプティック検証用アクセサリを使用することも可能です。
- 校正および検証レポートの表示

注意

バイオマルチオプティックまたはシングルユース向けラマンオプティックシステムの検証には、マルチオプティック検証用アクセサリを使用する必要があります。バイオマルチオプティックまたはシングルユース向けオプティックシステムを直接サンプルに浸漬しないでください。

- ▶ マルチオプティック検証用アクセサリがない場合は、bIO サンプルチャンバと追加のバイオスリーブ（バイオマルチオプティックの場合）またはシングルユース用校正アダプタ（シングルユース向けオプティックの場合）を使用して、バイオマルチオプティックまたはシングルユース向けラマンオプティックシステムを検証できます。

内部校正およびプローブ校正に合格しない限り、Raman RunTime ソフトウェアはスペクトルを収集できません。プローブ検証ステップに合格することは必須ではありませんが、強く推奨されます。

Raman Rxn アナライザの取扱説明書を入手するには、Endress+Hauser ウェブサイトのダウンロードエリアで検索してください。 <https://endress.com/downloads>

7 操作

本書には、Endress+Hauser Rxn-10 プローブで使用するオプティックに関する説明が記載されています。Rxn-10 プローブは、製品およびプロセス開発向けに設計された汎用性の高いプローブであり、レーザー波長 532 nm、785 nm、993 nm で動作する Endress+Hauser の Raman Rxn アナライザに適合します。Rxn-10 プローブは、以下を含め、互換性のある各種オプティックに対応しています。

- 浸漬オプティック
- 非接触式オプティック (Non-contact optic)
- bIO オプティック
- バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ
- シングルユース向けラマンオプティックシステム

オプティックをプローブに挿入する場合は、セクション 5 → 図 5 の説明に従ってください。

オプティック付きプローブの操作については、Rxn-10 ラマン分光プローブ取扱説明書を参照してください。レーザー製品に対する標準的な予防措置を実施してください。

一部のオプティックの使用と保管に関する追加情報については、以下を参照してください。

7.1 bIO オプティック、バイオマルチオプティック/バイオスリーブシステム、およびシングルユース向けラマンオプティックシステム

bIO オプティック、バイオマルチオプティック/バイオスリーブシステム、またはシングルユース向けラマンオプティックシステムには、ケトン類や芳香族化合物を含む炭化水素溶剤を使用しないでください。これらの溶剤を使用すると、プローブの性能が低下し、保証が無効になる可能性があります。

シングルユース向けラマンオプティックシステムは、使い捨てフィッティングに取り付けられない状態で液体に浸漬しないでください。バイオマルチオプティックは、バイオスリーブに取り付けられない状態で液体に浸漬しないでください。

7.2 バイオマルチオプティックおよびシングルユース向けラマンオプティックシステムの再利用可能な部品の保管

バイオマルチオプティックまたはシングルユース向けラマンオプティックシステムの再利用可能な部品を保管する場合、納入時に付属していたカバーを使用してオプティックを常に保護する必要があります。O リングシールが取り付けられていることを確認し、乾燥した清浄な環境を確保してください。

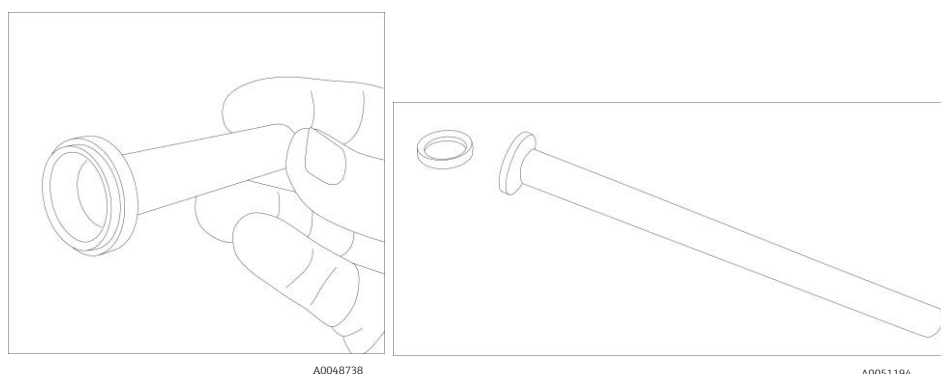


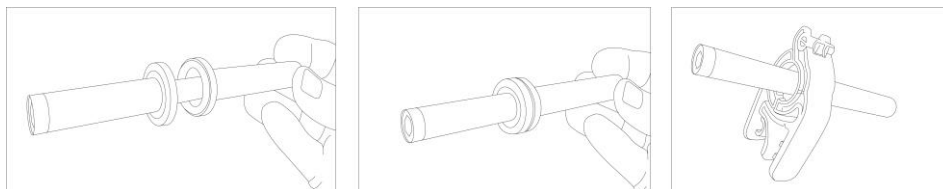
図 23. 再利用可能なオプティック用のカバー（O リング付き）（左）およびバイオマルチオプティック用の O リングとカバー（右）

⚠ 危険

オプティックの取付け/取外しを行うときには、レーザーがオフであり、レーザー光シャッターが閉鎖位置にあることを確認してください。

オプティックを取り外して保管用のオプティックカバーを取り付ける方法：

1. Rxn-10 プローブの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。
2. Rxn-10 プローブヘッドをバイオマルチオプティックまたは再利用可能なオプティックから抜き取ります。
3. クイックリリースクランプ、オプティックカバー、サニタリシール（O リング）を確認します。
4. オプティックをカバーに差し込みます。O リングにより両者の間にシールが形成されます。
5. クイックリリースクランプをオプティック/カバーフランジに取り付けて、しっかりと固定されたことを示す「カチッ」という音が 2 回するまでクランプを締め付けます。



A0048739

図 24. オプティックカバー（左と中央）とクランプ（右）の取付け

8 診断およびトラブルシューティング

Rxn-10 プローブおよびオプティックアクセサリのトラブルシューティングについては、Rxn-10 ラマン分光プローブ取扱説明書を参照してください。

9 メンテナンス

オプティックが、サンプル、粉塵、指紋などに触れた場合は、清掃してください。

bIO オプティックおよびバイオスリーブは、粒子の付着を防止するため、リン酸緩衝液に浸漬してから清掃します。

各オプティックの窓は、下記の手順に従って清掃することができます。bIO オプティックおよびバイオスリーブの場合、通常はオートクレーブ滅菌が必要となります。

その他のオプティックのメンテナンスについては、製造元でのサービス作業の実施を推奨します。

9.1 オプティック窓の清掃

清掃プロセス中に窓の表面がさらに汚染されることのないように、細心の注意を払う必要があります。

注意

ケトン類や芳香族化合物を含む炭化水素溶剤を、bIO オプティック、バイオマルチオプティック/バイオスリーブシステム、またはシングルユース向けラマンオプティックシステムに使用しないでください。

▶ これらの溶剤を使用すると、プローブの性能が低下し、保証が無効になる可能性があります。

オプティック窓の清掃方法：

1. レーザーがオフになっているか、またはプローブがアナライザから取り外されていることを確認します。
2. 清浄な圧縮空気を使用して、表面に軽く付着した粒子を除去します。
3. 適切な溶剤で軽く湿らせた綿棒を使用して、表面を拭き取ります。溶剤には、100 % イソプロピルアルコール (IPA)、脱イオン水、または汚染物質に適した同等の溶剤があります。

固定コンポーネントの後方に溶剤が滴り落ちないようにしてください。

4. 乾いた綿棒で表面を拭き取って乾燥させます。
5. 必要に応じて、別の溶剤で清掃を繰り返し、乾いた綿棒で表面を拭き取って乾燥させます。
6. 清浄な圧縮空気を使用して、表面に付着した綿棒の繊維を除去します。
7. 表面を点検し、汚れがないことを確認します。
8. 検査用顕微鏡を使用して、スペクトルバックグラウンドを増加させる可能性のある、汚染物質の塗抹、綿棒やその他の残留物を検出することを強く推奨します。
9. 必要に応じて、上記の手順を繰り返します。

9.2 bIO オプティックのオートクレーブ

bIO オプティックは、オートクレーブ用エンドキャップ使用時に、131 °C (268 °F) で 25 回のオートクレーブサイクルに対応します。25 サイクルを超えた場合は、bIO オプティックを交換するか、またはサービスのために返却する必要があります。追加情報については、お近くの Endress+Hauser サービスプロバイダにお問い合わせください。

9.2.1 オートクレーブの準備

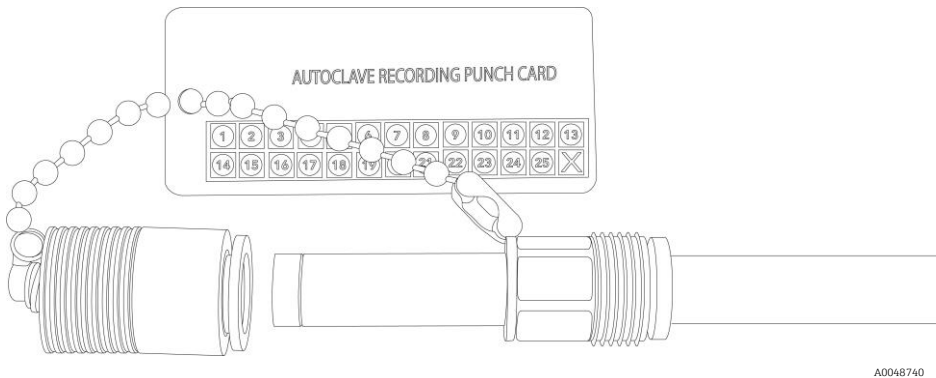
オートクレーブのための bIO オプティックの準備方法：

1. Rxn-10 プローブのシャッターを閉めます。
2. Raman Rxn アナライザ前面のキーを使用して、レーザー出力をオフにします。この手順を行う際は、レーザー安全カードを使用して、いずれのプローブからもレーザー光が出射されていないことを確認してください。
3. Rxn-10 プローブの金属製つまみネジを反時計回りに約 1 回転させて緩めます（ネジを完全に抜かないでください）。
4. bIO オプティックをプローブから慎重に取り外します。
5. Rxn-10 プローブを安全な場所（人が通らない場所、高温にならない場所など）に保管します。

6. bIO オプティックのプローブの先端部と窓を清掃します。
 - 試薬グレードのアルコールまたは 70 % IPA を噴霧します。
 - リントフリースクロスで優しく拭き取ります。
 - 清掃後、オプティックに糸くずなどが残っていないことを確認します。
 - オプティックが乾燥していることを確認してから次の手順に進みます。
7. bIO オプティックをバイオリアクタに挿入し、接続アダプタを締め付けます。
8. セクション 9.2.2 → 図 25 の手順に従って、バイオリアクタの外側にある bIO オプティック後端部にオートクレーブ用エンドキャップを取り付けます。

9.2.2 オートクレーブ用エンドキャップの取付け/取外し

bIO オプティックのオートクレーブを実行するには、各 bIO オプティックに付属するエンドキャップを取り付ける必要があります。

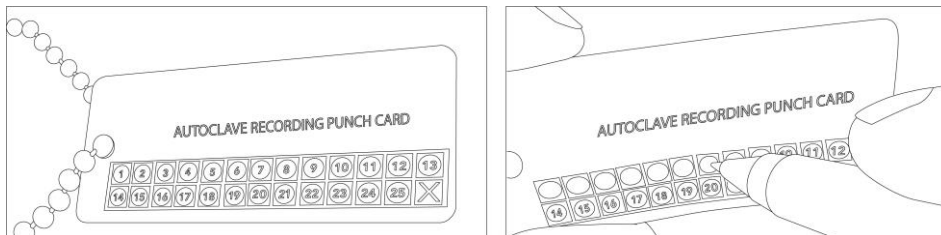


A0046740

図 25. bIO オプティック、エンドキャップ、オートクレーブ記録用パンチカード

オートクレーブ用エンドキャップの取付方法およびオートクレーブサイクルのカウント方法

1. オートクレーブ用エンドキャップを bIO オプティック後端部に挿入します。オプティックの後端部には製品のマーキングがあり、直径がわずかに大きくなっています。
2. エンドキャップを小さくカチッという音がするまで bIO オプティックに押し込みます。この音はエンドキャップが bIO オプティックにしっかりと固定されたことを示します。
3. オートクレーブ記録用パンチカードの次の番号に穴を開け、打ち抜いた部分を廃棄します。注意：
 - 高温になったカードに手を触れてしまうことのないように、オートクレーブの前に次のサイクル番号に穴を開けておくことをお勧めします。
 - オートクレーブ記録用パンチカードは、オートクレーブの実行中、取り付けたまにしておくことができます。
 - パンチカードを使用できない場合は、別の方法で bIO オプティックのオートクレーブサイクル数をカウントしてください。
 - これで、bIO オプティックのオートクレーブを実行する準備は完了です。



A0046741

図 26. オートクレーブ記録用パンチカードの使用

オートクレープ用エンドキャップを取り外す方法：

1. オートクレープ用エンドキャップの上部を押し下げます。
2. リリースリングを押します。
3. エンドキャップを取り外します。エンドキャップは軽く引くだけで取り外せます。

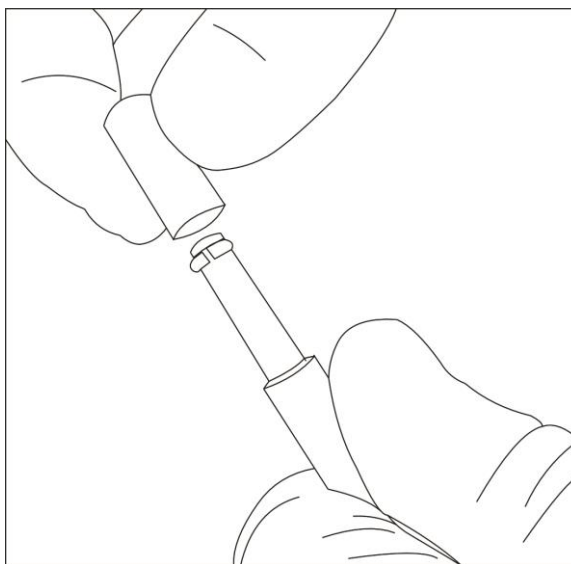
9.3 バイオスリーブのオートクレープ

バイオスリーブデシケータと組み合わせて使用する場合、バイオスリーブは 131 °C (268 °F) で 50 回のオートクレープサイクルに対応します。オートクレープサイクルが 50 回を超えた場合、バイオスリーブを交換する必要があります。

9.3.1 スリーブデシケータの準備

バイオスリーブは、使用前に滅菌する必要があります。滅菌プロセスでは、新しい乾燥剤付きのスリーブデシケータをバイオスリーブに挿入する必要があります。スリーブデシケータの乾燥剤を交換する場合は、以下の手順に従ってください。

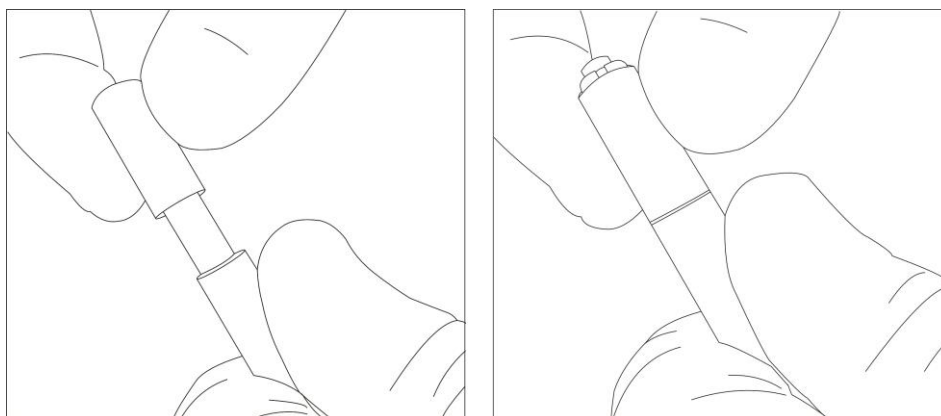
1. デシケータが正しい長さであることを確認します。
2. 既存の乾燥剤（存在する場合）を手でつかみ、デシケータシャフトの端部の方に引っ張って取り外します。



A0051195

図 27. スリーブデシケータからの乾燥剤の取外し

3. 使用済みの乾燥剤を廃棄し、新しい乾燥剤を収めたパッケージを開封します。乾燥剤は、使用直前に開封した包装から取り出したものを使用してください。
4. 新しい乾燥剤をデシケータの端部からショルダー部まで滑らせて取り付けます。乾燥剤が固定用リングを通過すると、小さくカチッという音がします。



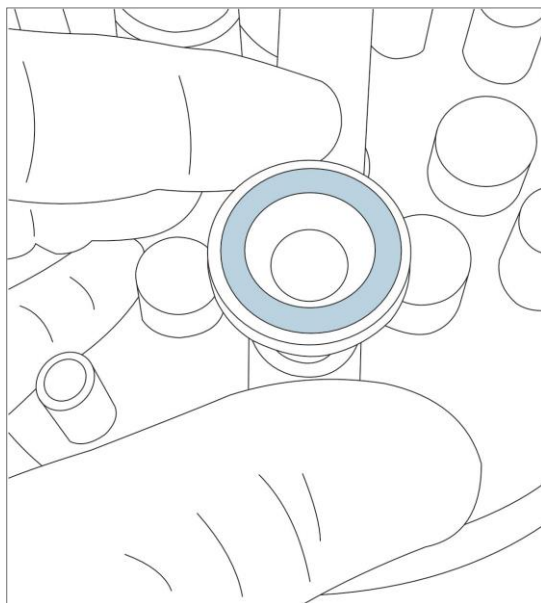
A0051196

図 28. スリーブデシケータへの乾燥剤の取付け

9.3.2 バイオスリーブへのデシケータの取付け

バイオスリーブのオートクレーブを実行するには、デシケータを取り付ける必要があります。

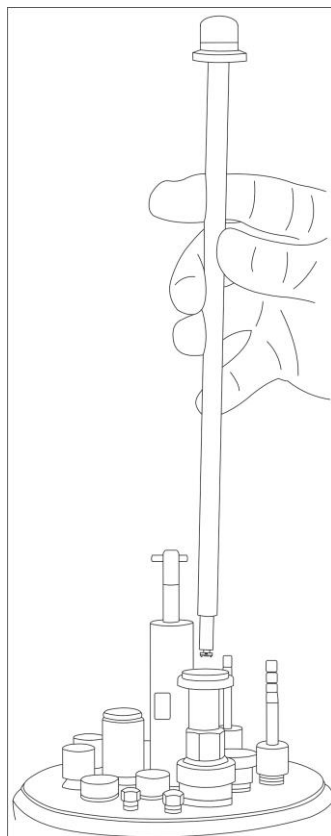
1. デシケータに付属のサニタリシールをバイオスリーブのグランド上に取り付けます。



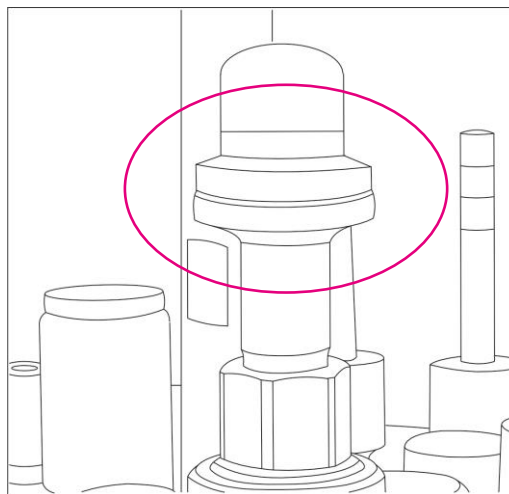
A0051197

図 29. バイオスリーブのグランドへのサニタリシールの取付け

2. 新しい乾燥剤付きのデシケータを、オートクレーブを実行するバイオスリーブに差し込みます。このとき、グランドとシールの位置が揃っていることを確認します。



A0051198

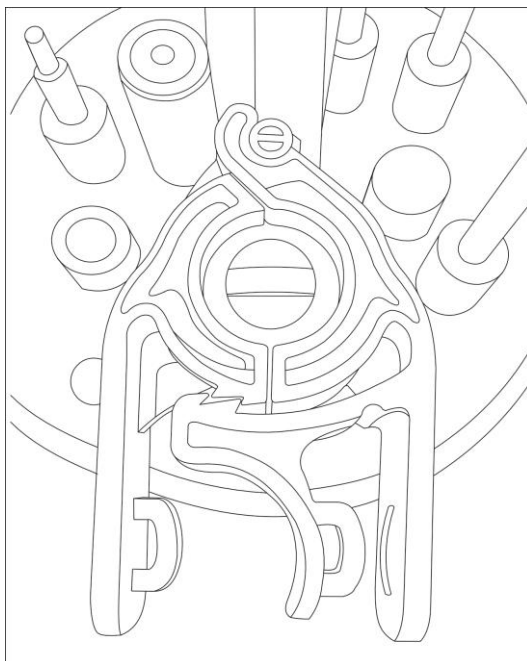


A0051199

図 30. デシケータがバイオスリーブとぴったり重なる（右）まで、乾燥剤付きデシケータを挿入（左）

3. サニタリクランプを取り付けて、しっかりと締め付けます。2 回「カチッ」という音がすれば、正しく締め付けられたことを示しています。

これで、バイオスリーブの滅菌を実行する準備は完了です。



A0051200

図 31. デシケータとバイオスリーブを接続するサニタリクランプ

9.3.3 バイオスリーブからのデシケータの取外し

滅菌の終了後、バイオマルチオプティックを取り付ける前に、デシケータをバイオスリーブから取り外す必要があります。

デシケータを取り外す方法：

1. サニタリクランプの解除レバーを押し下げてクランプを外します。
2. デシケータをバイオスリーブから引き抜きます。
3. バイオマルチオプティック付き Rxn-10 プローブを取り付けるために、サニタリフランジシールをそのままの位置に配置しておきます。

設置方法については、セクション 5.2.3 → 図 を参照してください。

4. クランプおよびデシケータを安全な場所に保管します。

10 修理

10.1 Rxn-10 プローブ用オプティックの修理

本書に記載されていない修理は、直接製造元において、またはサービス部門のみが実施できます。技術サービスについては、弊社ウェブサイト (<https://www.endress.com/contact>) からお近くの販売窓口をご確認の上、そちらにお問い合わせください。

修理または交換のために製品を返却する必要がある場合は、サービスプロバイダが提示するすべての汚染除去手順を実行してください。

危険

返却の前に接液部を適切に汚染除去しなかった場合、重傷または致命傷を負う可能性があります。

安全かつ適切な製品返却を迅速に行うために、サービス部門にお問い合わせください。

製品返却に関する追加情報については、以下のサイトを参照し、適切な市場/地域を選択してください。

<https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

10.2 ユーザー側でサービス作業を実施できる部品

製品およびスペアパーツの注文情報については、www.endress.com でご確認ください。弊社販売窓口にお問い合わせください。

以下の製品については、ユーザー側でサービス作業を実施できる部品はありません。

- 浸漬オプティック
- 非接触式オプティック (Non-contact optic)
- bIO オプティック

11 技術データ

Rxn-10 プローブ用の各オプティックの仕様を下表に示します。以下の条件が適用されます。

- 浸漬オプティックおよび bIO オプティックの最大圧力は、材料およびプローブの形状に基づき、ASME B31.3 2020 年版に準拠して計算されます。温度は、記載されている最高温度を超えてはなりません。
- 最小定格圧力：0 bara（完全真空）。特に指定がない限り、高真空中で使用した場合の低ガス放出性について、これらのプローブは評価されていません。

11.1 浸漬オプティック

項目		説明	
レーザー波長		532 nm、785 nm、993 nm	
スペクトル範囲		使用するアナライザによる制限あり	
プローブヘッドへの最大レーザー出力		< 499 mW	
相対湿度		密閉型：	最大 95 %、結露しないこと
		非密閉型：	20～60 %、結露しないこと
サンプルインタフェース	温度	SUS 316L 相当	-30～120 °C (-22～248 °F)
		ステンレス：	
		アロイ C276：	-30～280 °C (-22～536 °F)
		グレード 2 チタン：	-30～315 °C (-22～599 °F)
	最大圧力 ¹ 、IO 直径 12.7 mm (0.5 in.)	SUS 316L 相当	142.4 barg (2066 psig)
		ステンレス：	
		アロイ C276：	158.1 barg (2293 psig)
		グレード 2 チタン：	65.2 barg (946 psig)
	最大圧力 ¹ 、IO 直径 6.35 mm (0.25 in.)	SUS 316L 相当	168.5 barg (2444 psig)
		ステンレス：	
接液部材質	金属	アロイ C276 (標準)	
		SUS 316L 相当ステンレスまたはグレード 2 チタン (要問合せ)	
	窓	高純度サファイア、独自の圧入式非ろう付け構造	
シャフトの長さ	IO 直径 12.7 mm (0.5 in.)	152 mm (6 in.)	
		305 mm (12 in.)	
		457 mm (18 in.)	
	IO 直径 6.35 mm (0.25 in.)	152 mm (6 in.)	
作動距離	ショート (S)	0 mm (0 in.)	
		3 mm (0.12 in.)	
校正方法	532 nm		HCA-532
	785 nm		HCA-785
	993 nm		HCA-1000
検証方法	532 nm		シクロヘキサンに浸漬
	785 nm、993 nm		シクロヘキサンまたは 70 % IPA に浸漬

表 4. 浸漬オプティックの仕様

¹ 最大使用定格圧力には、プローブをプロセスシステムに取り付けるために使用されるフィッティングやフランジの定格は含まれません。これらの項目は個別に評価する必要があり、これによりプローブの最大使用圧力が低くなる可能性があります。

11.2 非接触式オプティック (Non-contact optic)

項目		説明
レーザー波長		532 nm、785 nm、993 nm
スペクトル範囲		使用するアナライザによる制限あり
プローブヘッドへの最大レーザー出力		< 499 mW
サンプルインタフェース	温度	周囲
	圧力	周囲
	相対湿度	周囲
接液部材質		オプティックに応じて異なる
長さ		モデルに応じて異なる
直径		モデルに応じて異なる
作動距離		10～75 mm (0.40～3 in.)、オプティックに応じて異なる セクション 3.2.2 → 図 5 を参照
校正方法	532 nm	HCA-532
	785 nm	HCA-785
	993 nm	HCA-1000
検証方法	532 nm	シクロヘキサンキューベット
	785 nm、993 nm	シクロヘキサンまたは 70 % IPA キューベット

表 5. 非接触式オプティックの仕様

11.3 bIO オプティック

項目		説明
レーザー波長		785 nm、993 nm
スペクトル範囲		使用するアナライザによる制限あり
プローブヘッドへの最大レーザー出力		< 499 mW
サンプルインタフェース	温度	-30～+150 °C (-22～+302 °F)
	最大圧力	13.8 barg (200 psig)
接液部材質	本体	SUS 316L 相当ステンレス
	窓	バイオプロセス用に最適化された独自の材質
	プロセス接続	PG13.5
	表面仕上げ	Ra 0.38 µm (Ra 15 µin)、電解研磨済み
	接着剤	USP クラス VI および ISO 10993 に準拠
浸漬長		120 mm (4.73 in.) 220 mm (8.67 in.) 320 mm (12.60 in.) 420 mm (16.54 in.)
浸漬直径		12 mm (0.48 in.)
滅菌方法		オートクレーブ オプティックの寿命 : 131 °C (268 °F) でのオートクレーブサイクル 25 回分 (1 サイクル 30 分間)
校正方法	785 nm	HCA-785
	993 nm	HCA-1000
検証方法	785 nm、993 nm	bIO サンプルチャンバおよび 70 % IPA

表 6. bIO オプティックの仕様

11.4 バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ

項目		説明
レーザー波長		785 nm
スペクトル範囲		使用するアナライザによる制限あり
プローブヘッドへの最大レーザー出力		< 499 mW
サンプルインタフェース	温度	-30~+150 °C (-22~+302 °F)
	最大圧力	13.8 barg (200 psig)
接液部材質 (バイオスリーブ)	本体	SUS 316L 相当ステンレス
	窓	バイオプロセス用に最適化された独自の材質
	プロセス接続	PG13.5
	表面仕上げ	Ra 0.38 µm (Ra 15 µin) 、電解研磨済み
	接着剤	USP クラス VI および ISO 10993 に準拠
浸漬長 (バイオスリーブ)		120 mm (4.73 in.) 220 mm (8.67 in.)
浸漬直径 (バイオスリーブ)		12 mm (0.48 in.)
滅菌方法 (バイオスリーブ)		オートクレーブ (バイオスリーブデシケータを組み合わせ使用) オプティックの寿命 : 131 °C (268 °F) でのオートクレーブサイクル 50 回分 (1 サイクル 30 分間)
校正方法	785 nm	マルチオプティック校正用アクセサリ (推奨) または HCA-785、バイオマルチオプティックに取り付けられたバイオスリーブ
検証方法	785 nm	マルチオプティック検証用アクセサリと 70 % IPA (推奨) または bIO サンプルチャンバと 70 % IPA、およびバイオマルチオプティックに取り付けられたバイオスリーブ

表 7. バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブの仕様

11.5 シングルユース向けラマンオプティックシステム

項目		説明
レーザー波長		785 nm、993 nm
スペクトル範囲		使用するアナライザによる制限あり
プローブヘッドへの最大レーザー出力		< 499 mW
サンプルインタフェースの温度		0~100 °C (32~212 °F)
浸漬長		寸法は、シングルユースバイオリアクタベンダーポートおよびフィッティングタイプに応じて異なる
浸漬直径		寸法は、シングルユースバイオリアクタベンダーポートおよびフィッティングタイプに応じて異なる
校正方法	785 nm	マルチオプティック校正用アクセサリ (推奨) または HCA-785 とシングルユース用校正アダプタ
	993 nm	HCA-1000 とシングルユース用校正アダプタ
検証方法	785 nm	マルチオプティック検証用アクセサリと 70 % IPA (推奨) または bIO サンプルチャンバと 70 % IPA、およびシングルユース用校正アダプタ
	993 nm	bIO サンプルチャンバと 70 % IPA、およびシングルユース用校正アダプタ

表 8. シングルユース向けラマンオプティックシステムの仕様

12 補足資料

すべての関連資料は、以下から入手できます。

- スマートフォン/タブレット端末用の Endress+Hauser Operations App から
- Endress+Hauser ウェブサイトの「ダウンロード」エリアから：<https://endress.com/downloads>

資料番号	ドキュメントタイプ	資料タイトル
KA01551C	簡易取扱説明書	Rxn-10 プローブ用オプティックアクセサリ簡易取扱説明書
TI01635C	技術仕様書	Rxn-10 プローブ用オプティックアクセサリ 技術仕様書

表 9. 補足資料

www.addresses.endress.com
