

技術仕様書

Rxn-10 プローブ用 オプティックアクセサリ

KIO1、KNC01、KLBI01、 KRSU1、KRBMO、KRBSL



目次

機能とシステム構成	3
アプリケーション分野	3
浸漬オプティック：オプション	4
浸漬オプティック：作動距離	5
非接触式オプティック（Non-contact optic）	5
非接触式オプティック：オプション	6
bio オプティック	6
bio オプティック：オプション	6
バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ	7
バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ：オプション	7
シングルユース向け ラマンオプティックシステム	8
仕様	9
オプティックアクセサリ（Rxn-10 プローブと組み合わせて使用する場合）	9
浸漬オプティック	9
非接触式オプティック（Non-contact optic）	10
bio オプティック	10
バイオマルチオプティックおよびバイオスリーブ	11
シングルユース向け ラマンオプティックシステム	11

機能とシステム構成

アプリケーション分野

Kaiser ラマンテクノロジーを搭載した Rxn-10 ラマンプローブは、製品開発およびプロセス開発に加え、製造環境（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）での使用を目的として設計されています。本プローブは、さまざまなアプリケーション要件に対応できるよう、幅広い交換式オプティック（浸漬式および非接触式）に対応しています。

表 1 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。

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 (KIO1)	■ 開発ラボ ■ 製薬：原薬単位操作、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 (KNC01)	■ ポリマー固体（ペレット、フィルム、粉体） ■ 医薬品製剤の製造 ■ 原料同定 ■ 肉や魚の品質 ■ 処方最適化
bIO オプティック (KLBIO1)	■ 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 (KRBMO) およびバイオスリーブ (KRBSL)	■ 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 (KRSU1)	■ シングルユースバイオリアクタによるグルコース、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よるグリセロール、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 1. アプリケーション分野

浸漬オプティック：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。

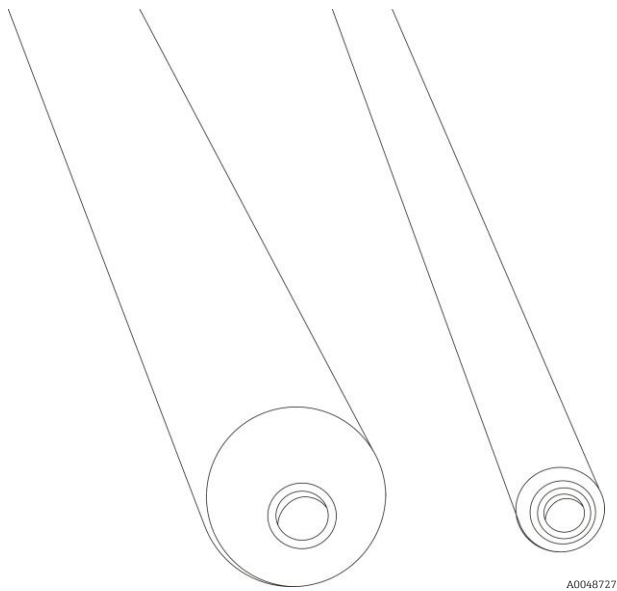


図 1. さまざまな直径の浸漬オプティックの先端

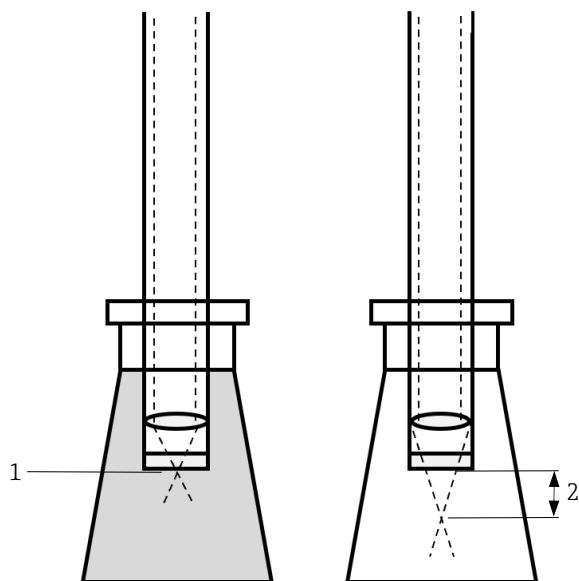
浸漬オプティック：作動距離

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ロングの作動距離を使用すると、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、有効焦点領域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。

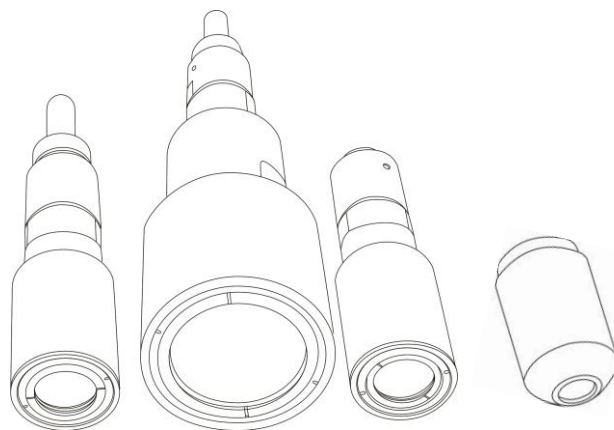


A0048742

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

**非接触式オプティック
(Non-contact optic)**

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、サンプルの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。



A0048410

A0048676

図 3. さまざまなサイズの非接触式オプティック

**非接触式オプティック：
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

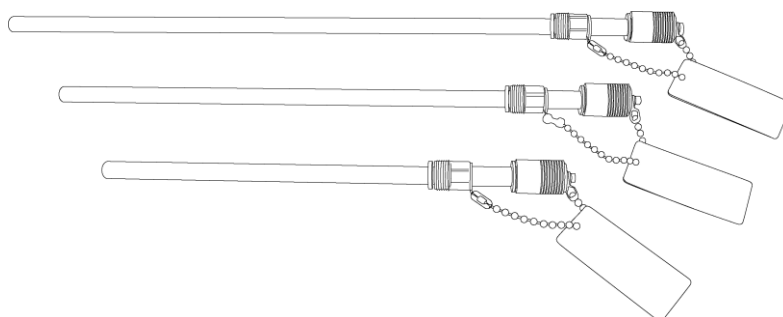
表 2. 非接触式オプティック

bIO オプティック

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、ヘッドプレートから挿入する卓上型バイオリアクタやファーメンタアプリケーションに最適です。



A0048412

図 4. 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、ケトン類および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。

bIO オプティック：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、ヘッドプレートから挿入するバイオリアクタまたはファーメンタに最適です。

120 mm バージョンは、Endress+Hauser 製流通ホルダ [CYA680](#) と互換性があります。

**バイオマルチオプティックおよび
バイオスリーブ**

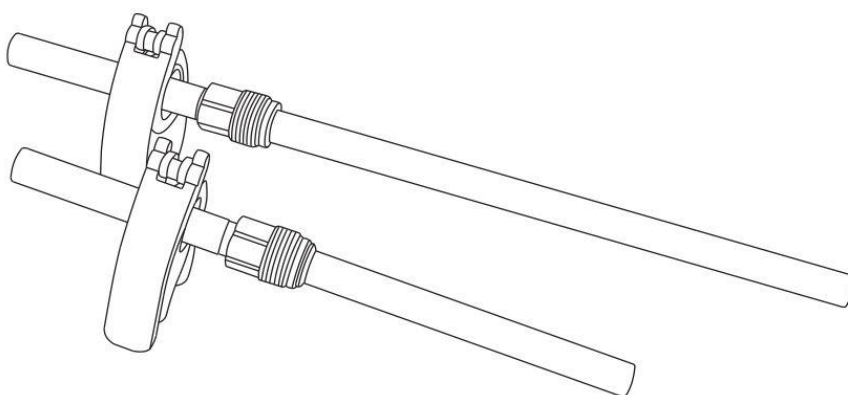
Endress+Hauser バイオマルチオプティックとバイオスリーブは、2つの部品で構成される汎用性の高い浸漬オプティックシステムであり、Rxn-10 プローブと組み合わせて使用します。このシステムは、複数の主要なバイオプロセス成分をリアルタイムで測定することができ、標準の PG13.5 バイオリアクタポートに適合します。

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。

モジュール構造のため、バイオリアクタや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。この構造により、接液部および滅菌部が簡素化され、サービス作業の負担が軽減され、プロセスの中断が最小限に抑えられます。

固定焦点構造は、長期的な測定安定性と堅固な信号性能を実現し、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。



A0051184

図 5. 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

注意

このシステムには、ケトン類および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。

注意

バイオスリーブに取り付けられている場合を除き、オプティックは液体に浸漬させないでください。

**バイオマルチオプティックおよび
バイオスリーブ：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。

120 mm バージョンは、Endress+Hauser 製流通ホルダ [CYA680](#) と互換性があります。

このサンプルシステムは、ヘッドプレートから挿入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。

シングルユース向け ラマンオプティックシステム

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。

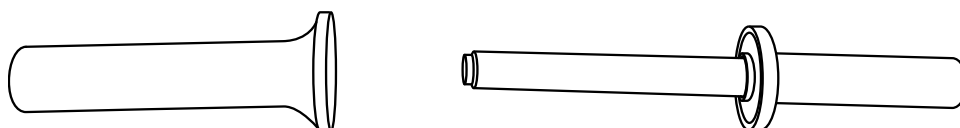


図 6. 使い捨てフィッティング（右）と再利用可能なオプティック（左）

A0048734

注意

このシステムには、ケトン類および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。

注意

使い捨てフィッティングに取り付けられている場合を除き、オプティックは液体に浸漬させないでください。

仕様

オプティックアクセサリ

(Rxn-10 プローブと組み合わせて使用する場合)

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、高真空中で使用了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。

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の仕様による
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： アロイ C276：186.2 barg (2701 psig) グレード 2 チタン：76.3 barg (1107 psig)
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
シャフト長	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.) 203 mm (8 in.)
作動距離	ショート (S)	0 mm (0 in.)
	ロング (L)	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 3. 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。

**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の仕様による
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	周囲条件
	圧力	周囲条件
	相対湿度	周囲条件
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 表 2 → 図 2 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 4. 非接触式オプティックの仕様

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の仕様による
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 に適合
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 131 °C (268 °F) でのオートクレーブ処理 25 サイクルに対応
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 5. bio オプティックの仕様

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の仕様による
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 に適合
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使用) 131 °C (268 °F) 、1 サイクル 30 分のオートクレーブ処理 50 サイクルに対応
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 バイオスリーブをバイオマルチオプティックに取り付けた状態 で HCA-785 を使用
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 バイオスリーブをバイオマルチオプティックに取り付け、 70 % IPA を入れた bIO サンプルチャンバを使用

表 6. 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

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の仕様による
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 7. 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

www.addresses.endress.com
