

# 技術仕様書

## Rxn-46 ラマン分光プローブ

### システム構成および仕様

#### アプリケーション

Rxn-46 バイオプロセスプローブ技術を搭載した弊社のラマン分光計と Sartorius の BioPAT® Spectro プラットフォームとの統合により、シングルユース商用生産に至るまでのハイスループット開発のために最適なインタフェースが市場に提供されるようになりました。

推奨される細胞培養アプリケーションには、グルコース、乳酸、アミノ酸、細胞密度、力価などがあります。

#### 機器特長

弊社のラマンバイオプロセスプローブ技術は、Sartorius の BioPAT® Spectro プラットフォームに適合し、同じプローブ構造で Ambr® 15、Ambr® 250、および Biostat STR® バイオリアクタに対応します。

#### 特長

- Ambr® 15 および Ambr® 250 との統合により、より迅速かつ容易に、堅牢なモデル構築が可能
- クオリティ・バイ・デザイン (QbD) に対応するハイスループットのプロセス開発が可能
- シングルユース生産用 Biostat STR® への移設を効率化
- ラボの 15 mL から生産時の 2,000 L にまで対応する、スケールに依存しないインタフェースを提供
- 非接触サンプリングのため、プローブの洗浄、滅菌、または頻繁なメンテナンスは不要



## 目次

<b>機能とシステム構成 .....</b>	<b>3</b>
アプリケーション.....	3
Rxn-46 プローブ.....	3
レーザーの安全保護装置.....	4
設置 .....	4
アナライザ適合性.....	5

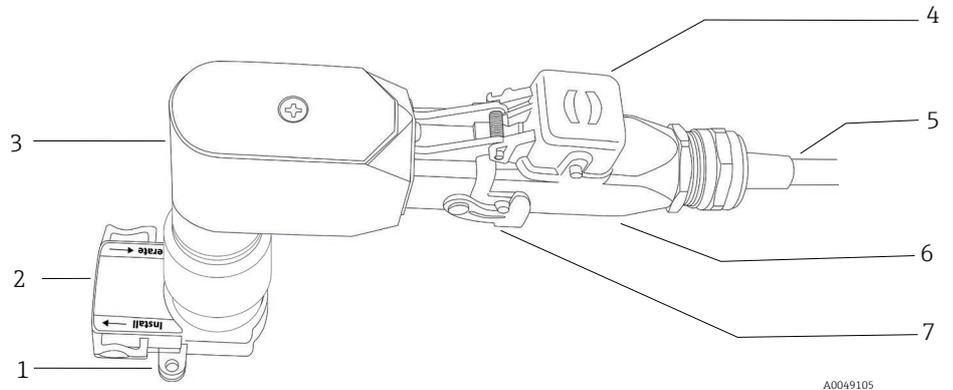
<b>仕様 .....</b>	<b>6</b>
一般仕様.....	6
プローブ寸法：側面図.....	6
プローブ寸法：上面図.....	7
MPE：眼球暴露.....	7
MPE：皮膚暴露.....	7

## 機能とシステム構成

### アプリケーション

指定用途以外で本機器を使用した場合、作業員や計測システム全体の安全性を損なう危険性があり、あらゆる保証が無効になります。

### Rxn-46 プローブ



A0049105

図 1. Rxn-46 プローブ

#	説明
1	プロセス機器との接続部
2	運転位置のプローブスライダ
3	プローブ本体
4	スプリング式ファイバークネクタキャップ
5	ファイバークケーブル
6	ファイバークケーブルコネクタ
7	ファイバークケーブルコネクタクリップ

レーザーの安全保護装置

Rxn-46 プローブを設置すると、インターロック回路の一部として機能します。インターロック回路は低電流ループです。ファイバークーブルが切断された場合、レーザーは切断後数ミリ秒以内にオフになります。

**注意**

ケーブルが適切に敷設されていないと、永続的な損傷が生じる可能性があります。

- ▶ プローブとケーブルは慎重に取り扱い、ねじれないように注意してください。
- ▶ ファイバークーブルは、ラマン光ファイバークーブル技術仕様書 (TI01641C) に従い、最小曲げ半径を遵守して取り付けてください。

ファイバークーブルのインターロックコネクタは、Raman Rxn アナライザのインターロックソケットに差し込む必要があり、これは光ファイバークーブルのプロセスコネクタを Rxn-46 プローブに差し込んだときに自動的に接続されます。レーザーが励起状態の可能性のある場合、プローブ本体にあるレーザーのインターロックインジケータライトが点灯します。

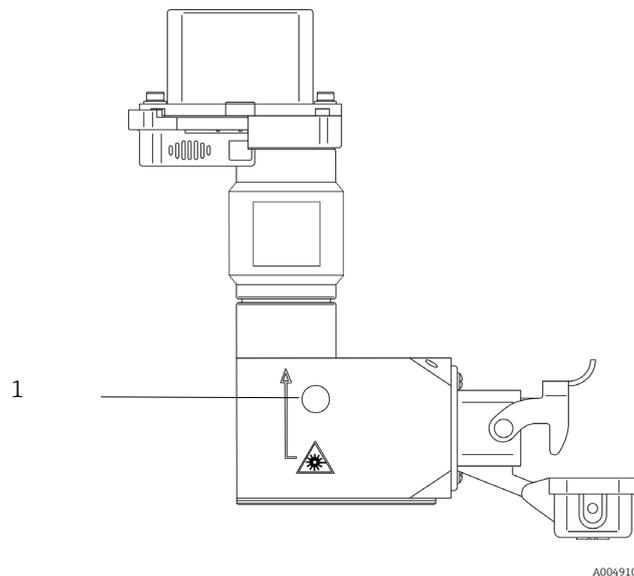


図 2. レーザーのインターロックインジケータライトの位置 (1)

設置

Rxn-46 プローブは、Sartorius の BioPAT® Spectro 互換部品にのみ接続できます。

設置するときは、クラス 3B レーザー製品に対する目と皮膚の標準的な安全対策 (EN 60825/IEC 60825-14 準拠) に従ってください。また、以下も遵守してください。

<b>▲ 危険</b>	<p><b>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。</b></p> <p>プローブがサンプルチャンバ内に設置されていない場合は、必ずキャップをして、人に向けず、拡散体に向けておく必要があります。</p>
<b>▲ 警告</b>	<p><b>使用していないプローブに迷光が入射すると、使用中のプローブから収集されるデータが干渉を受け、校正エラーや測定誤差が発生する可能性があります。</b></p> <p>迷光がプローブに入るのを防止するために、使用していないプローブには必ずキャップをしてください。</p>
<b>注意</b>	<p><b>プローブをその場で設置するときには、プローブの設置場所で光ファイバークーブルに張力が掛からないように配慮してください。</b></p>

---

#### アナライザ適合性

Rxn-46 プローブは、レーザー波長 785 nm 以下で動作する Endress+Hauser の Raman Rxn アナライザに適合します。

- Ambr<sup>®</sup> 15 および Ambr<sup>®</sup> 250 : Raman Rxn2 アナライザ、シングルチャンネル、卓上設置
- Biostat STR<sup>®</sup> : Raman Rxn2 または Rxn4 アナライザ、最大 4 チャンネル；卓上設置または可動式キャスター付きカートに設置 (Raman Rxn2)、ラック取付けまたは NEMA 4X エンクロージャに設置 (Raman Rxn4)

## 仕様

### 一般仕様

Rxn-46 プローブの一般仕様を以下に示します。

項目	説明	
レーザー波長	785 nm	
スペクトル範囲	プローブスペクトル範囲は、使用されるアナライザの範囲によって制限されます。	
プローブへの最大レーザー出力	< 499 mW	
プローブ動作温度	10~50 °C (プローブは非接触式) (50~122 °F)	
プローブ寸法 (標準)	162 x 159 x 52 mm (6.4 x 6.3 x 2.0 in)	
光ファイバー ケーブル (ケーブル別売)	シール	PVC ジャケット、独自構造
	接続	独自の電気光学式 (EO) または FC~EO ファイバー コンバータ
	温度	-40~+70 °C (-40~+158 °F)
	長さ	EO ケーブルは 5 メートル (16.4 ft) 単位で最大 200 メートル (656.2 ft) まで使用可能 (アプリケーションによる長さ制限あり)
	最小曲げ半径	152.4 mm (6 in)
	難燃性	認証 : CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 定格 : AWM I/II A/B 80C 30V FT4

### プローブ寸法 : 側面図

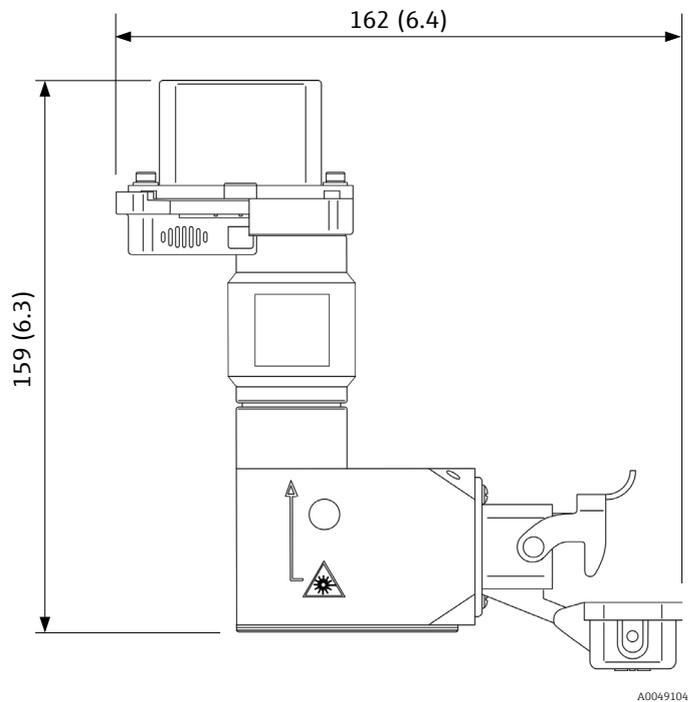


図 3. Rxn-46 プローブの側面図。寸法 : mm (in)

プローブ寸法：上面図

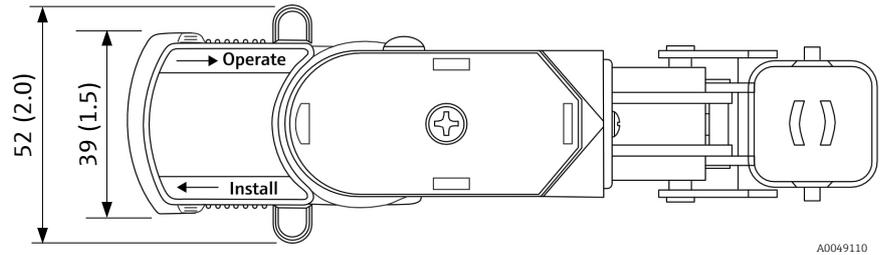


図 4. Rxn-46 プローブの上面図 寸法：mm (in)

MPE：眼球暴露

点光源レーザーへの眼球暴露に関する最大許容露光量（MPE）を計算するには、以下の ANSI Z136.1 規格の表を参照してください。

補正係数（ $C_A$ ）も必要になる場合がありますが、これは以下に従って求めることができます。

波長 $\lambda$ (nm)	補正係数 $C_A$
400~700	1
700~1050	$10^{0.002(\lambda-700)}$
1050~1400	5

レーザー光への点源眼球暴露に関する MPE				
波長 $\lambda$ (nm)	暴露時間 $t$ (s)	MPE の計算方法		MPE : $C_A = 1.4791$ の 場合
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
785	$10^{-13} \sim 10^{-11}$	$1.5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2.2 \times 10^{-8}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$10^{-11} \sim 10^{-9}$	$2.7 C_A t^{0.75}$	-	時間 ( $t$ ) を 代入して計算
	$10^{-9} \sim 18 \times 10^{-6}$	$5.0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7.40 \times 10^{-7}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$18 \times 10^{-6} \sim 10$	$1.8 C_A t^{0.75} \times 10^{-3}$	-	時間 ( $t$ ) を 代入して計算
	$10 \sim 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1.4791 \times 10^{-3}$ ( $W \cdot cm^{-2}$ )

MPE：皮膚暴露

レーザー光への皮膚暴露に関する MPE を計算するには、以下の ANSI Z136.1 規格の表を参照してください。

レーザー光への皮膚暴露に関する MPE				
波長 $\lambda$ (nm)	暴露時間 $t$ (s)	MPE の計算方法		MPE : $C_A = 1.4791$ の 場合
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
785	$10^{-9} \sim 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2.9582 \times 10^{-2}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$10^{-7} \sim 10$	$1.1 C_A t^{0.25}$	-	時間 ( $t$ ) を 代入して計算
	$10 \sim 3 \times 10^4$	-	$0.2 C_A$	$2.9582 \times 10^{-1}$ ( $W \cdot cm^{-2}$ )

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---