

Betriebsanleitung

Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument.....	4	4.2 Produktidentifizierung.....	12
1.1 Warnungen.....	4	4.3 Lieferumfang.....	12
1.2 Symbole am Gerät.....	4	5 Montage.....	13
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften.....	4	5.1 Sonden- und faseroptischer Anschluss.....	13
1.4 Glossar.....	5	5.2 Optik montieren.....	15
2 Grundlegende Sicherheitshinweise....	6	6 Inbetriebnahme.....	21
2.1 Anforderungen an das Personal.....	6	6.1 Annahme der Sonde.....	21
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6	6.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung.....	21
2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz.....	6	7 Bedienung.....	23
2.4 Betriebssicherheit.....	7	8 Diagnose und Störungsbehebung.....	24
2.5 Lasersicherheit.....	7	9 Wartung.....	26
2.6 Wartungssicherheit.....	8	9.1 Optische Fasern überprüfen und reinigen.....	26
2.7 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	8	10 Reparatur.....	27
2.8 Produktsicherheit.....	8	11 Technische Daten.....	28
3 Produktbeschreibung.....	10	11.1 Spezifikationen.....	28
3.1 Die Rxn-10-Sonde.....	10	11.2 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition).....	29
3.2 Rxn-10-Sonde und Zubehöroptik.....	10	12 Ergänzende Dokumentation.....	31
4 Warenannahme und Produktidentifizierung.....	12	13 Index.....	32
4.1 Warenannahme.....	12		

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Warnungen

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 WARNUNG Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
 VORSICHT Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
HINWEIS Ursache/Situation Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

Tabelle 1. Warnungen

1.2 Symbole am Gerät

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn-Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer und unsichtbarer Laserstrahlung ausgesetzt zu werden.
	Das Symbol für Hochspannung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass ein ausreichend hohes elektrisches Potenzial vorliegt, um Körperverletzungen oder Sachschäden zu verursachen. In manchen Industrien bezieht sich der Begriff Hochspannung auf Spannungen oberhalb eines bestimmten Schwellwerts. Betriebsmittel und Leiter, die hohe Spannungen führen, erfordern besondere Sicherheitsanforderungen und Vorgehensweisen.
	Das WEEE-Symbol gibt an, dass das Produkt nicht im Restmüll entsorgt werden darf, sondern zum Recycling an eine separate Sammelstelle zu senden ist.
	Die CE-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt die Normen für Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz erfüllt, die für alle Produkte gelten, die im Europäischen Wirtschaftsraum verkauft werden.

Tabelle 2. Symbole

1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften

Die Richtlinie von Endress+Hauser schreibt die strikte Erfüllung der US-amerikanischen Gesetze zur Exportkontrolle vor, wie sie auf der Webseite des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden.

1.4 Glossar

Begriff	Beschreibung
ANSI	American National Standards Institute
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health
CFR	Code of Federal Regulations (Sammlung von Bundesverordnungen)
cm	Zentimeter
CSA	Canadian Standards Association
EO	Elektrooptisch
°F	Fahrenheit
FC	Faserkanal
ft.	Feet (Fuß)
HCA	Raman-Kalibrierzubehör
IEC	International Electrotechnical Commission
in.	inches (Zoll)
kg	Kilogramm
lb.	pound (Pfund)
LED	Light Emitting Diode
m	Meter
µm	Mikrometer
mm	Millimeter
MPE	Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition bzw. Maximal Zulässige Bestrahlung, MZB)
mW	Milliwatt
nm	Nanometer
RD	Rot
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment
YE	Gelb

Tabelle 3. Glossar

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür speziell ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Der Anlagenbetreiber muss einen Beauftragten für Lasersicherheit benennen, der sicherstellt, dass die Mitarbeiter zu Betriebsabläufen und Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit Lasern der Klasse 3B geschult sind.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von entsprechend autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden. Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 wurde für Probenmessungen in einem Labor, in der Prozessentwicklung oder einer Fertigungsumgebung (wenn Teil eines Sondensystems zum Einmalgebrauch) konzipiert. Der Sondenkopf ist mit einer Vielzahl von austauschbaren handelsüblichen Optiken (Tauch- und berührungslose Optiken) kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen. Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Chemie:** Reaktionsüberwachung, Mischung, Katalyse, Kohlenwasserstoffspeziation, Optimierung der Prozesseinheit
- **Polymere:** Überwachung der Polymerisationsreaktion, Extrusionsüberwachung, Polymermischung
- **Pharmazie:** API-Reaktionsüberwachung, Kristallisation
- **Biopharmazie:** Überwachung, Optimierung und Steuerung von Zellkulturen und Fermentation
- **Lebensmittel und Getränke:** Kartierung der zonalen Heterogenität von Fleisch und Fisch

Eine andere als die beschriebene Verwendung gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und setzt die Gewährleistung außer Kraft..

2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Montageanleitungen
- Lokale Normen und Vorschriften bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit

Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.

Die angegebene elektromagnetische Verträglichkeit gilt nur für ein Produkt, das ordnungsgemäß an den Analysator angeschlossen wurde.

2.4 Betriebsicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

- Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
- Sicherstellen, dass die elektrooptischen Kabel unbeschädigt sind.
- Sicherstellen, dass der Füllstand des Mediums ausreicht, um die Sonde/Optik einzutauchen (wenn zutreffend).
- Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Im Betrieb:

- Können Störungen nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.
- Bei der Arbeit mit Geräten, die Laser enthalten, immer alle lokalen Protokolle zur Lasersicherheit einhalten; diese können vorschreiben, dass Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu verwenden und der Zugang zum Gerät auf autorisierte Benutzer zu beschränken ist.

2.5 Lasersicherheit

Die Rxn-10-Sonde wird an einen Raman Rxn-Analysator angeschlossen. Die Raman Rxn-Analysatoren verwenden Laser der Klasse 3B, wie sie in folgenden Normen definiert sind:

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, "American National Standard for Safe Use of Lasers"
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, "Safety of Laser Products – Part 1"



Laserstrahlung

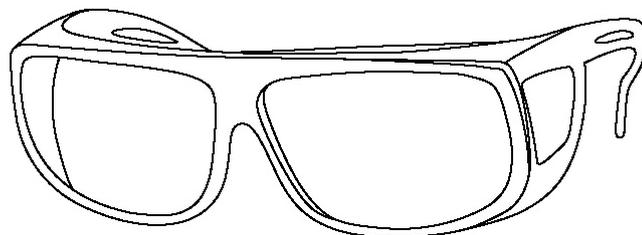
- ▶ Strahlenexposition vermeiden
- ▶ Laserprodukt der Klasse 3B



Laserstrahlen können zur Entzündung bestimmter Substanzen, wie z. B. flüchtiger organischer Verbindungen, führen.

Die beiden Möglichkeiten für eine Entzündung sind ein direktes Erhitzen der Probe bis zu einem Punkt, an dem sie sich entzündet, und das Erhitzen einer Verunreinigung (z. B. Stäube) bis zu einem kritischen Punkt, der zur Entzündung der Probe führt.

Die Laserkonfiguration stellt weitere Risiken für die Sicherheit dar, da die Strahlung oftmals unsichtbar oder nahezu unsichtbar ist. Der Benutzer muss sich stets der ursprünglichen Richtung und der möglichen Streuwege des Lasers bewusst sein. Bei Anregungswellenlängen von 532 nm und 785 nm wird die Verwendung von OD3-Laserschutzbrillen oder höher dringend empfohlen. Bei einer Anregungswellenlänge von 993 nm wird OD4 oder höher empfohlen.



A0048421

Abbildung 1. Laserschutzbrille

Nähere Informationen zu geeigneten Vorsichtsmaßnahmen und dem Einrichten passender Kontrollen für den Umgang mit Lasern und ihren Gefahren sind in der aktuellsten Version der ANSI Z136.1 oder der IEC 60825-14 zu finden. Relevante Parameter zur Berechnung der maximal zulässigen Strahlenexposition (Maximum Permissible Exposure, MPE bzw. Maximal Zulässige Bestrahlung, MZB) sind in Kapitel 11 → dieses Dokuments zu finden.

2.6 Wartungssicherheit

Wenn eine Prozesssonde zur Wartung von der Prozessschnittstelle entfernt werden muss, immer die Sicherheitshinweise des Unternehmens einhalten. Beim Warten des Geräts stets die geeignete Schutzausrüstung tragen.

2.7 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Die Rxn-10-Sonde nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Den Laser nicht auf verspiegelte/glänzende Oberflächen oder eine Oberfläche, die diffuse Reflexionen verursachen kann, richten. Der reflektierte Strahl ist genauso schädlich wie der direkte Strahl.
- Außerhalb der Betriebszeiten die Verschlussvorrichtung (Shutter) auf der Rxn-10-Sonde schließen. Wenn eine Kappe für die Optik vorhanden ist, diese auf die nicht verwendete Optik setzen.
- Immer eine Strahlensperre verwenden, um eine unbeabsichtigte Streuung der Laserstrahlung zu vermeiden.

2.8 Produktsicherheit

Dieses Produkt ist darauf ausgelegt, alle aktuellen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, wurde geprüft und ab Werk in einem sicheren Betriebszustand ausgeliefert. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. An den Analysator angeschlossene Geräte müssen ebenfalls die gültigen Sicherheitsstandards für Analysatoren erfüllen.

Die Raman-Spektroskopiesysteme von Endress+Hauser umfassen folgende Sicherheitsvorrichtungen, um die United States Government Requirements in Title 21 des [Code of Federal Regulations](#) (21 CFR) Chapter 1, Subchapter J, wie vom [Center for Devices and Radiological Health](#) (CDRH) verwaltet, und die IEC 60825-1, wie von der [International Electrotechnical Commission](#) verwaltet, zu erfüllen.

2.8.1 CDRH- und IEC-Konformität

Die Raman-Analysatoren von Endress+Hauser wurden von Endress+Hauser zertifiziert, um die CDRH-Anforderungen sowie die Sicherheitsnormen der IEC 60825-1 für den internationalen Einsatz zu erfüllen.

Die Raman-Analysatoren von Endress+Hauser wurden beim CDRH registriert. Sämtliche nicht autorisierten Änderungen an einem bestehenden Raman Rxn-Analysator oder dessen Zubehör können zu einer gefährlichen Strahlenexposition führen. Zudem können derartige Änderungen dazu führen, dass das System nicht länger mit den bundesrechtlichen Anforderungen konform ist, für die es von Endress+Hauser zertifiziert wurde.

2.8.2 Lasersicherheitsverriegelung

Die eingebaute Rxn-10-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Wenn es zu einem Bruch des Faserkabels kommt, schaltet sich der Laser innerhalb von Millisekunden nach dem Bruch aus.

HINWEIS

Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.

Faserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in.) beibehalten wird.

- ▶ Werden Kabel nicht ordnungsgemäß verlegt, kann es zu einer dauerhaften Beschädigung kommen.

2.8.3 Laseremissionsanzeige und Laser-Verschlussvorrichtung (Shutter)

Neben den CDRH-konformen Anzeigen auf dem Basisgerät eines Raman Rxn-Analysators verfügt die Rxn-10-Sonde über eine elektrisch betriebene und CRDH-konforme Laseremissionsanzeige.

Die Rxn-10-Sonde umfasst eine Verschlussvorrichtung für den Laserstrahl (Shutter), die geschlossen werden kann, um eine Laseremission zu verhindern. Position "I" zeigt das Emissionspotenzial an. Das Bewegen des Hebels über die Position "O" hinaus, gibt an, dass die Emission unterbrochen ist.

⚠️ WARNUNG

Der Hebel der Verschlussvorrichtung muss über die Position "O" hinaus bis zur Arretierung bewegt werden, um die Emission vollständig zu unterbrechen.

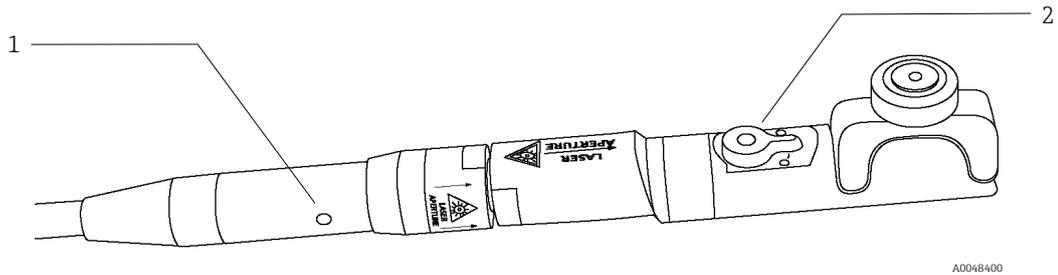


Abbildung 2. Position der Laseremissionsanzeige und der Laser-Verschlussvorrichtung

Nr.	Beschreibung
1	Laseremissionsanzeige
2	Laser-Verschlussvorrichtung

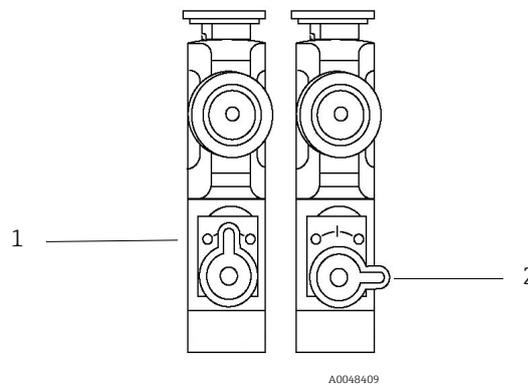


Abbildung 3. EIN- und AUS-Positionen der Laser-Verschlussvorrichtung

Nr.	Beschreibung
1	EIN
2	AUS

3 Produktbeschreibung

3.1 Die Rxn-10-Sonde

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 mit Kaiser Raman-Technologie ist vielseitig einsetzbar und eignet sich sowohl für die Analyse von Feststoffen als auch von Flüssigkeiten in Laborumgebungen. Sie ist mit den Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser kompatibel, die mit Wellenlängen von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeiten. Jede Rxn-10-Sonde wurde spezifisch für eine einzelne Laseranregungswellenlänge konzipiert.

Das Faserkabel kann nicht vom Rumpf der Rxn-10-Sonde abgezogen werden.

3.2 Rxn-10-Sonde und Zubehöroptik

Der Sondenkopf ist mit folgender Zubehöroptik kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen. Nähere Informationen sind hier zu finden:

- *Zubehöroptik für die Rxn-10-Sonde Betriebsanleitung*
- *Raman-Durchflussarmatur Betriebsanleitung*

	Optik	Anwendungsbereiche
Berührungslose Optik		Zur Verwendung mit Feststoffen oder trüben Medien. Auch gut für empfindliche oder korrosive Flüssigkeiten geeignet, wenn eine Probenverunreinigung oder eine Beschädigung der optischen Komponenten befürchtet wird.
Tauchoptik (IO)		Für den Einsatz in Reaktionsbehältern, Laborreaktoren oder Prozessströmen.
bio-Optik		Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.
Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeves		Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.

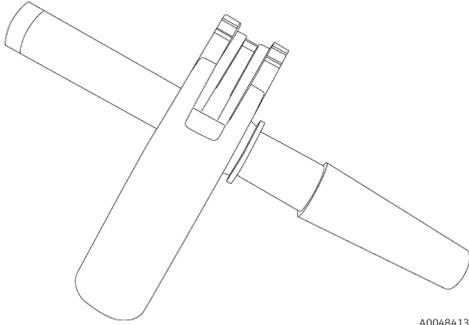
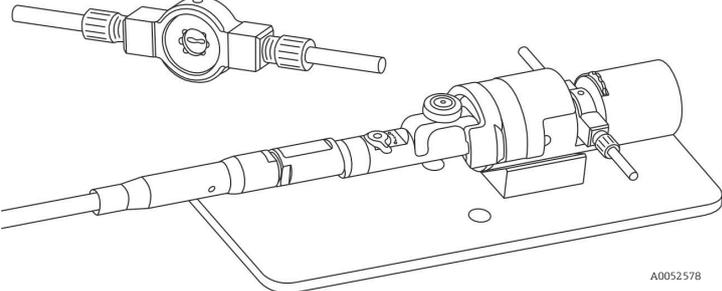
Optik		Anwendungsbereiche
<p>Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0048413</p>	<p>Für den Einsatz mit Einweg-Armaturen für Einmalanwendungen.</p>
<p>Raman-Durchflussarmatur (umfasst einen Mikro-Strömungsprüfstand und eine Mikro-Durchflusszelle)</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052578</p>	<p>Für den Einsatz mit Flüssigkeiten von geringerer Durchflussrate, wenn die Überwachung eines dynamischen Prozessstroms wertvolle Informationen liefert und Geschwindigkeit oder Detektionsgrenzen besonders wichtig sind.</p>

Tabelle 4. Optik und Anwendungsbereiche

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

- Auf unbeschädigte Verpackung achten. Beschädigungen an der Verpackung dem Lieferanten mitteilen. Beschädigte Verpackung bis zur Klärung aufbewahren.
- Auf unbeschädigten Inhalt achten. Beschädigungen am Lieferinhalt dem Lieferanten mitteilen. Beschädigte Ware bis zur Klärung aufbewahren.
- Lieferung auf Vollständigkeit prüfen. Lieferpapiere und Bestellung vergleichen.
- Für Lagerung und Transport Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt verpacken. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz. Zulässige Umgebungsbedingungen unbedingt einhalten.

Bei Rückfragen bitte an den Lieferanten oder Ihr lokales Vertriebsbüro wenden.

HINWEIS

Bei unsachgemäßer Verpackung kann die Sonde während des Transports beschädigt werden.

4.2 Produktidentifizierung

4.2.1 Typenschild

Die Sonde/Messstelle ist mindestens mit folgenden Informationen beschriftet:

- Endress+Hauser Logo
- Seriennummer

Wo es die Größe erlaubt, sind auch folgende Informationen enthalten:

- Produktidentifizierung (z. B. Rxn-10)
- Erweiterter Bestellcode
- Herstellerangaben
- Wesentliche funktionale Aspekte der Sonde (z. B. Material, Wellenlänge, Schärfentiefe)
- Sicherheitshinweise und Zertifizierungsinformationen, wenn zutreffend

Angaben auf dem Typenschild/Etikett mit der Bestellung vergleichen.

4.2.2 Herstelleradresse

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

4.3 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Rxn-10-Sonde
- Handbuch *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 Betriebsanleitung*
- Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für die Rxn-10-Sonde, wenn zutreffend
- Werkstoffzertifikate, wenn zutreffend

Bei Fragen an Ihren Lieferanten oder Ihr lokales Vertriebsbüro wenden.

5 Montage

Während der Montage sind Standardsicherheitsvorkehrungen für Laserprodukte der Klasse 3B zum Schutz von Augen und Haut (gemäß EN 60825/IEC 60825-14 oder ANSI Z136.1) einzuhalten. Zusätzlich sind folgende Hinweise zu beachten:

 WARNUNG	<p>Die für Laserprodukte geltenden Standardvorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sonden, die nicht in einer Probenkammer montiert sind, sollten immer verschlossen oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.
 VORSICHT	<p>Die in die Rxn-10-Sonde geleitete Laserleistung darf 499 mW nicht überschreiten.</p> <p>Wenn Streulicht in eine nicht verwendete Sonde eindringen kann, dann beeinträchtigt dies die von einer verwendeten Sonde erfassten Daten und kann zu einem Fehlschlagen der Kalibrierung oder Messfehlern führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nicht verwendete Sonden sind IMMER zu verschließen, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt. Wenn eine Kappe für die Optik vorhanden ist, diese auf die nicht verwendete Optik setzen.
HINWEIS	<p>Wird die Sonde <i>in situ</i> montiert, muss der Benutzer die Zugentlastung für das Glasfaserkabel am Einbauort der Sonde bereitstellen.</p>

5.1 Sonden- und faseroptischer Anschluss

Die Rxn-10-Sonde ist mit der kompletten Produktserie an Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser kompatibel.

Die Rxn-10-Sonde wird über eine der folgenden Komponenten an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen:

- Faserkanal (FC)-Kabelbaugruppe für den Einsatz mit Raman Rxn-Analysatoren, die vor September 2019 hergestellt wurden
- Elektrooptisches (EO) Faserkabel für den Einsatz mit Raman Rxn-Analysatoren, die ab September 2019 hergestellt wurden

Das Faserkabel kann nicht vom Rumpf der Rxn-10-Sonde abgezogen werden. Es stehen optionale Verlängerungsfaserkabel zur Verfügung.

Nähere Informationen zum Anschluss des Analysators siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator.

HINWEIS

Der Anschluss der Sonde an die FC-Kabelbaugruppe oder das EO-Faserkabel muss von einem entsprechend qualifizierten Endress+Hauser Techniker oder speziell geschultem technischem Personal vorgenommen werden.

- ▶ Sofern der Kunde nicht durch qualifiziertes Personal geschult wurde, kann jeder Versuch des Kunden, die Sonde an das Glasfaserkabel anzuschließen zu einer Beschädigung führen und die Garantie außer Kraft setzen.
- ▶ Für zusätzliche Unterstützung hinsichtlich des Anschlusses von Sonde und Faserkabel Ihren lokalen Endress+Hauser Servicevertreter kontaktieren.

5.1.1 FC Kabelbaugruppe

Die FC-Kabelbaugruppe verbindet die Rxn-10-Sonde über folgende Komponenten mit dem Analysator:

- Elektrischer Verriegelungsschalter
- Gelbe (YE) Anregungsfaser für Laserausgang
- Rote (RD) Erfassungsfaser für Eingang zum Spektrografen

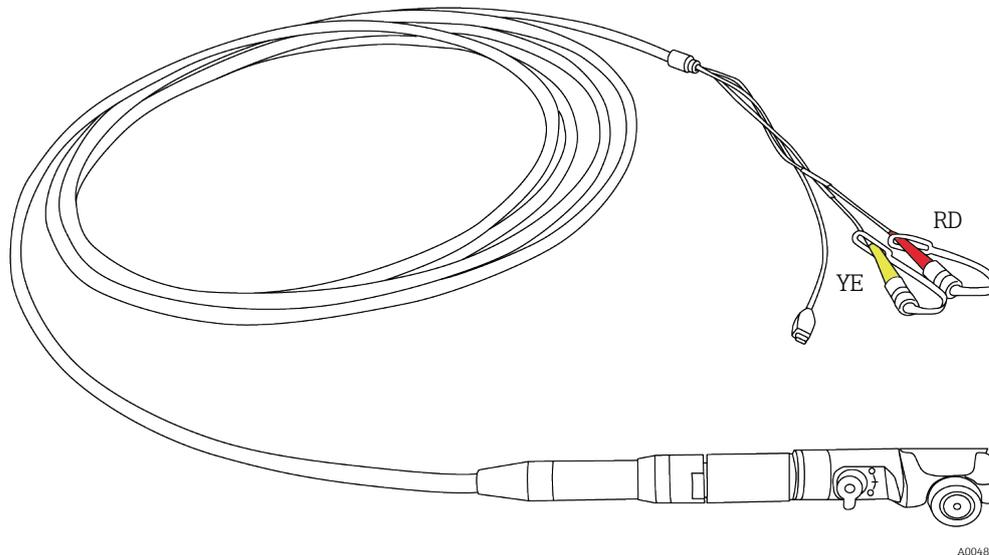


Abbildung 4. Rxn-10-Sonde mit FC-Kabelbaugruppe

5.1.2 EO-Faserkabel

Das EO-Faserkabel verbindet die Rxn-10-Sonde über einen einzelnen, robusten Steckverbinder mit dem Analysator. Dieser Steckverbinder umfasst sowohl die Anregungs- und Erfassungsfaseroptik als auch eine elektrische Laserverriegelung.

Für längere Kabelstrecken oder die Montage in einer Kabelführung steht eine EO-Verlängerungsleitung zur Verfügung.

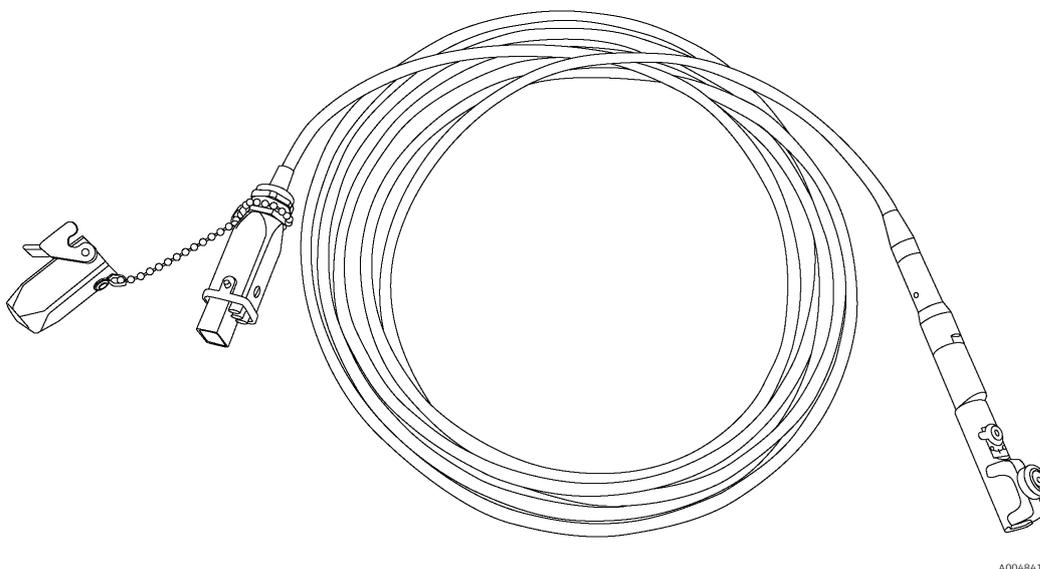


Abbildung 5. Rxn-10-Sonde mit EO-Faserkabel

5.2 Optik montieren

Die Rxn-10-Sonde ist mit einer Vielzahl von Tauchoptiken, berührungslosen Optiken sowie Mikro-Strömungsprüfständen mit Mikro-Durchflusszellen kompatibel. Der Sondenkopf verfügt über einen Kompressionsklemme, mit der die Tauchoptik oder der Mikro-Strömungsprüfstand gesichert wird. Diese Klemme dient auch zur Befestigung des Adapters für die berührungslose Optik.

Vor der Montage sicherstellen, dass sämtliche Schutzabdeckungen von der Optik entfernt wurden.

Nach Austauschen einer Optik auf einem Sondenkopf siehe Kapitel 6.2 →  für Informationen zur Durchführung einer Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik.

5.2.1 Tauchoptik und bIO-Optik montieren

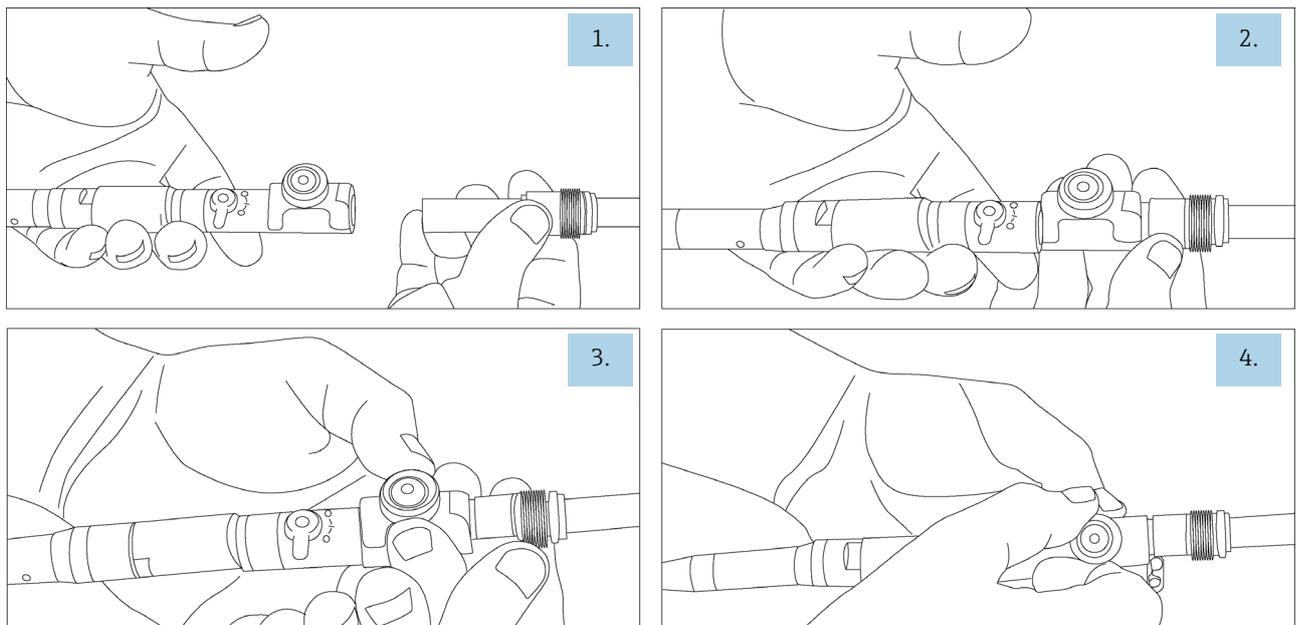
Die Endress+Hauser Tauchoptiken und bIO-Optiken werden in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

WARNUNG

Bei der Montage oder Demontage von Tauchoptiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.

Tauchoptik montieren:

1. Bei Bedarf die drehmomentbegrenzende Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Dann das Sondenende der Optik lokalisieren; hierbei handelt es sich um das Ende, das die Produktkennzeichnungen enthält.
2. Sondenende der Optik durch die Klemme der Endoptik einführen.
3. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.
4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.
5. Nach der Montage einer Optik auf einem Sondenkopf und vor der Inbetriebnahme der Sonde mit dem Raman-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.



A0048416

Abbildung 6. Tauchoptik (IO) oder bIO-Optik in der Rxn-10-Sonde montieren

Taucht Optik entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Taucht Optik von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Taucht Optik herauschieben.

5.2.2 Bio-Multi-Optik montieren

Die Endress+Hauser Bio-Multi-Optik wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

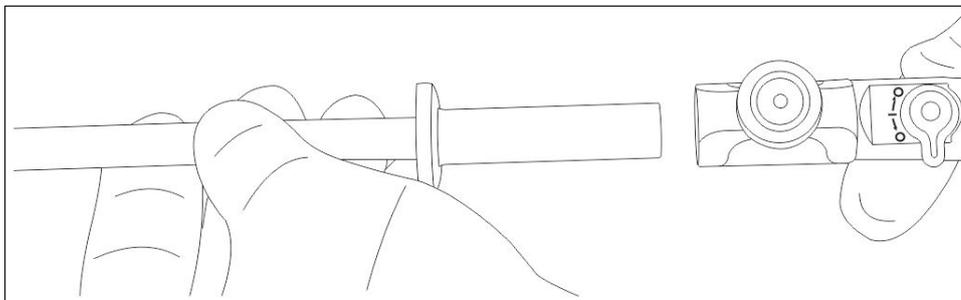


WARNUNG

Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.

Optik in der Sonde montieren:

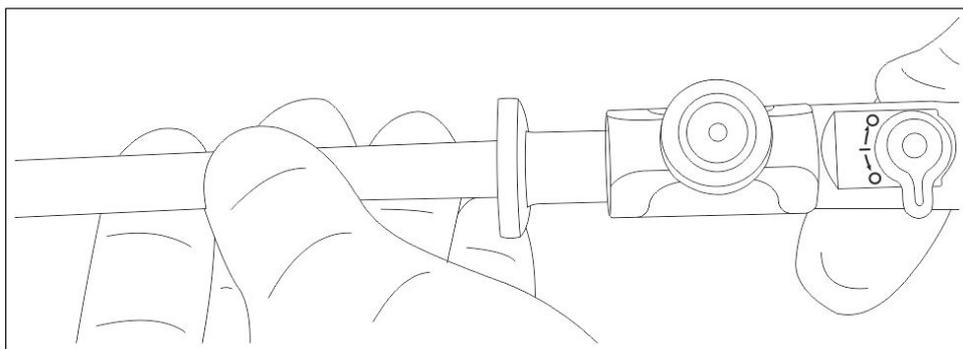
1. Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen).
2. Die Optik durch die Klemme der Endoptik einführen.



A0051185

Abbildung 7. Bio-Multi-Optik in die Rxn-10-Sonde einführen

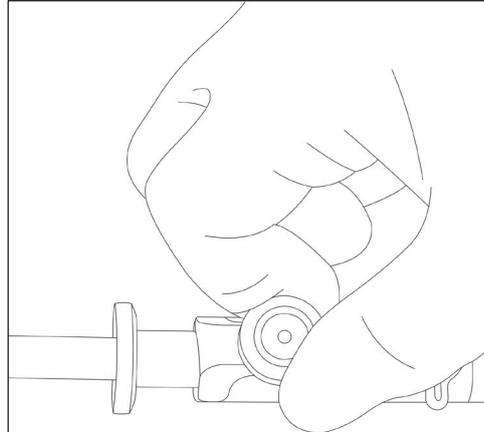
3. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.



A0051186

Abbildung 8. Endgültige Position der Bio-Multi-Optik in der Rxn-10-Sonde

4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.



A0051187

Abbildung 9. Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde festziehen

5. Nach der Montage einer Optik in einer Sonde, mit dem Kalibrierzubehör für Multioptiken eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen. Alternativ kann das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) verwendet werden, allerdings ist in diesem Fall eine Bio-Sleeve erforderlich.

Bio-Multi-Optik von der Rxn-10-Sonde entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Optik von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Optik herauschieben.

5.2.3 Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch montieren

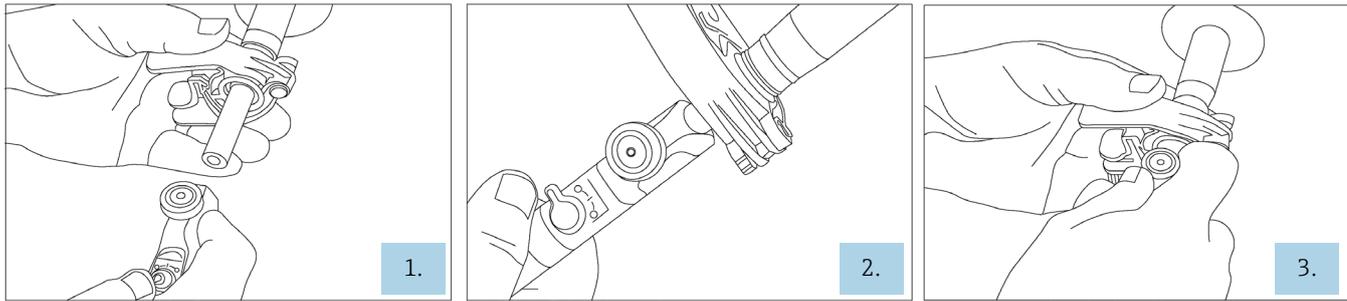
Das optischen Raman-System zum Einmalgebrauch von Endress+Hauser wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

⚠️ WARNUNG

Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.

Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch montieren:

1. Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Nun Optik durch die Klemme der Endoptik einführen.
2. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.
3. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.



A0048417

Abbildung 10. Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch in der Rxn-10-Sonde montieren

- Nach der Montage einer Optik in einer Sonde und bevor sie an die Armatur angeschlossen wird, mit dem Kalibrierzubehör für Multioptiken eine Intensitätskalibrierung für die Sonde mit der neuen Optik durchführen. Alternativ können das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) und ein Kalibrieradapter zum Einmalgebrauch verwendet werden.

Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Optik von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Optik herauschieben.

5.2.4 Berührungslose Optik montieren

Die mit den Rxn10-Sonden angebotenen berührungslosen Optiken werden verschraubt, weshalb ein Gewindestutzen benötigt wird, um die Optik an der Rxn-10-Sonde anzubringen.

⚠️ WARNUNG

Bei der Montage oder Demontage von berührungslosen Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.

Berührungslose Optik montieren:

- Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Das schmale, gewindelose Ende des Adapters lokalisieren.
- Das schmale Ende des Adapters in die Klemme einführen. Adapter bis zum Stopp zurückdrücken.
- Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich der Adapter.
- An der berührungslosen Optik das Ende mit dem Außengewinde lokalisieren.
- Die berührungslose Optik in das Gewindeende auf dem Adapter einschrauben.
- Nach der Montage einer Optik in einem Sondenkopf und vor der Inbetriebnahme der Sonde mit dem Raman-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.

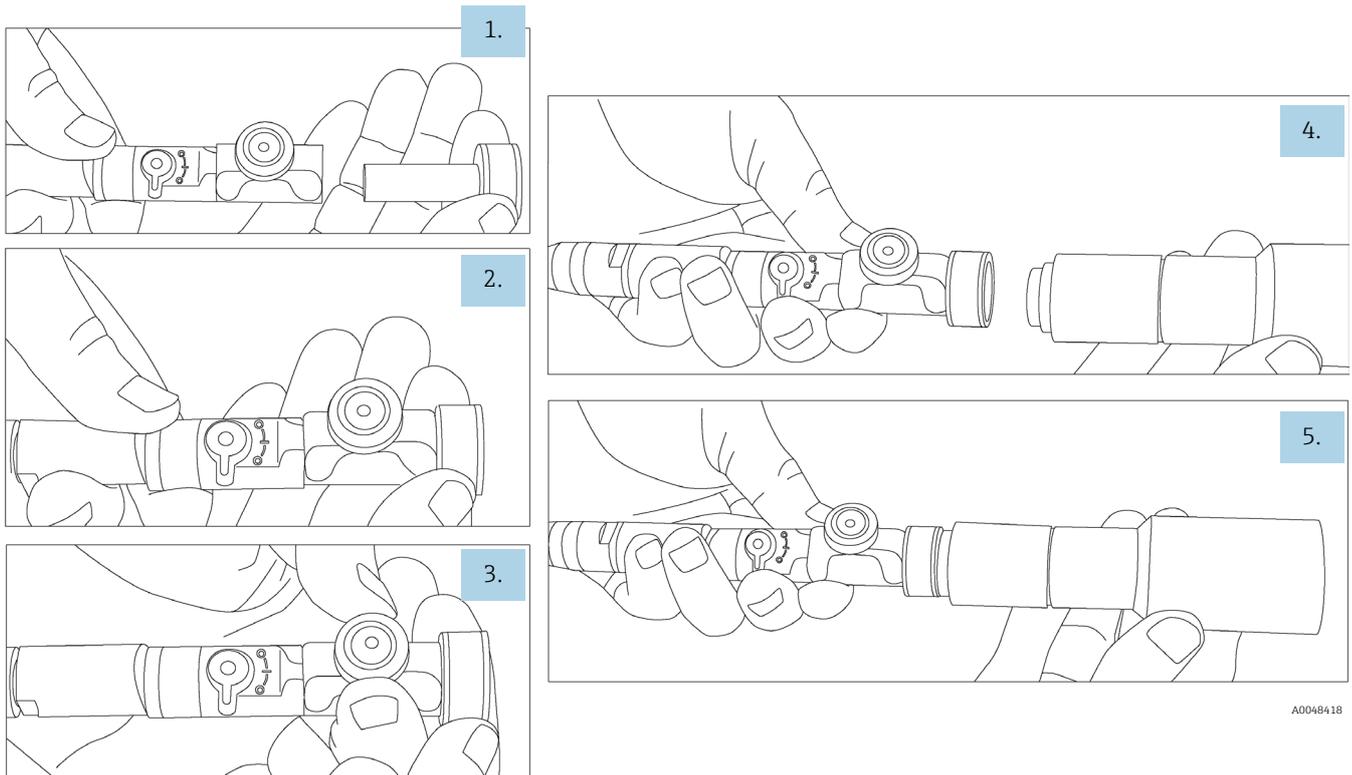


Abbildung 11. Einen Adapter und eine berührungslose Optik in der Rxn-10-Sonde montieren

Berührungslose Optik entfernen:

Berührungslose Optik vom Adapter abschrauben. Wenn eine Tauchoptik verwendet werden soll, den Adapter entfernen, indem die drehmomentbegrenzende Rändelschraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, bis der Adapter von der Klemme freigegeben wird. Nun den Adapter herauschieben.

5.2.5 Mikro-Strömungsprüfstand montieren

Der Mikro-Strömungsprüfstand von Endress+Hauser wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

⚠️ WARNUNG

Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.

Mikro-Strömungsprüfstand in der Sonde montieren:

1. Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen).
2. Die Klemme der Endoptik der Sonde auf den Rxn-10-Adapter des Mikro-Strömungsprüfstands stecken.

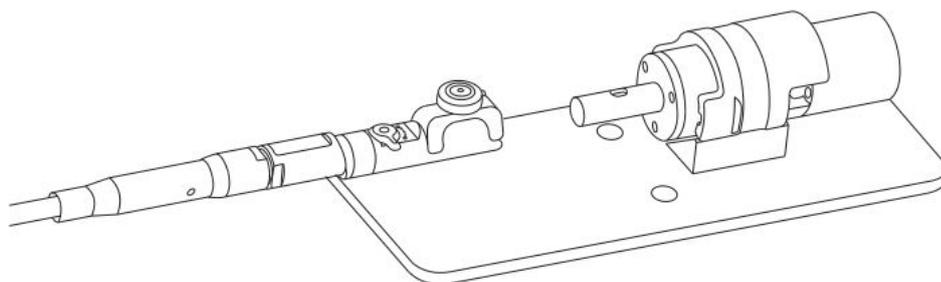
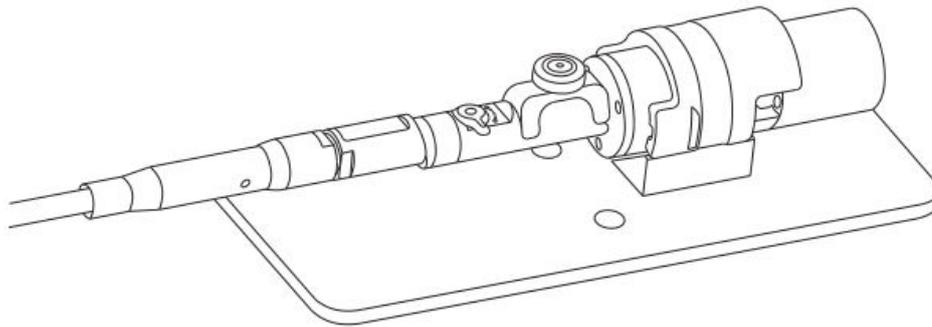


Abbildung 12. Rxn-10-Sonde auf den Rxn-10-Adapter des Mikro-Strömungsprüfstands stecken

3. Sonde bis zum Stopp auf den Rxn-10-Adapter des Mikro-Strömungsprüfstands schieben.



A0052580

Abbildung 13. Endgültige Position der Rxn-10-Sonde auf dem Mikro-Strömungsprüfstand

4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.
5. Nach der Montage des Mikro-Strömungsprüfstands mit dem Kalibrierkit für den Mikro-Strömungsprüfstand eine Intensitätskalibrierung für die Sonde mit der neuen Optik vornehmen.

Rxn-10-Sonde vom Mikro-Strömungsprüfstand entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass der Rxn-10-Adapter von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Sonde vom Adapter herunterschieben.

6 Inbetriebnahme

Die Rxn-10-Sonde ist bei Auslieferung für den Anschluss an den Raman Rxn-Analysator vorbereitet. Es ist keine zusätzliche Ausrichtung oder Justierung der Sonde erforderlich. Nachfolgende Anweisungen befolgen, um die Sonde in Betrieb zu nehmen.

6.1 Annahme der Sonde

Die zur Warenannahme in Kapitel 4.1 →  beschriebenen Schritte durchführen.

6.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung

Die Sonde und der Analysator müssen vor der Verwendung kalibriert werden.

6.2.1 Multi-Optik-Kalibrier- und Verifizierungskit

Nähere Informationen zum Multi-Optik-Kalibrier- und Verifizierungskit siehe *Multi-Optik-Kalibrier- und Verifizierungskit Betriebsanleitung*.

6.2.1.1 Kalibrierzubehör für die Multioptik

Nachdem die Bio-Multi-Optik oder das optische Raman-System zum Einmalgebrauch in der Rxn-10-Sonde montiert wurde, mit dem Kalibrierzubehör für die Multi-Optik eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.

Wenn das Kalibrierzubehör für die Multi-Optik nicht zur Verfügung steht, kann das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) wie folgt verwendet werden:

- Bio-Multi-Optik: mit Bio-Sleeve und 12mm HCA Adapter
- Optisches Raman-System zum Einmalgebrauch: mit Kalibrieradapter zum Einmalgebrauch und 12mm-HCA-Adapter

6.2.1.2 Multi-Optik-Verifizierungszubehör

Das Multi-Optik-Verifizierungszubehör sollte zur Verifizierung der Bio-Multi-Optik oder des optischen Raman-Systems zum Einmalgebrauch genutzt werden.

HINWEIS

Die Bio-Multi-Optik oder die Optik zum Einmalgebrauch NICHT direkt in eine Probe eintauchen.

Wenn das Verifizierungszubehör für die Multioptik nicht zur Verfügung steht, kann die Verifizierung der Bio-Multi-Optik oder des optischen Raman-Systems zum Einmalgebrauch mithilfe einer bIO-Probenkammer und einer zusätzlichen Bio-Sleeve (für Bio-Multi-Optik) oder einem Kalibrieradapter zum Einmalgebrauch (für Optiken zum Einmalgebrauch) vorgenommen werden. Nähere Informationen zur Verwendung der bIO-Probenkammer siehe Betriebsanleitung zum jeweiligen Raman Rxn-Analysator.

6.2.2 Raman-Kalibrierzubehör

Nach der Montage einer Tauchoptik, berührungslosen Optik oder bIO-Optik im Sondenkopf mit dem Raman-Kalibrierzubehör (HCA) eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.

Wird das HCA mit dem optischen Raman-System zum Einmalgebrauch verwendet, dann muss ein zusätzlicher Kalibrieradapter zum Einmalgebrauch auf der Optik montiert werden. Die Optik/Kalibrieradapter-Kombination wird in einen HCA-Adapter eingeführt, der am HCA-Kopf angebracht ist.

Nähere Informationen zum HCA und den Adaptern siehe *Raman-Kalibrierzubehör Betriebsanleitung*.

6.2.3 Kalibrier- und Verifizierungszellen für den Mikro-Strömungsprüfstand

Die Kalibrier- und Verifizierungszellen für den Mikro-Strömungsprüfstand dienen zur Kalibrierung und Verifizierung des Mikro-Strömungsprüfstands. Es sind keine weiteren Optionen damit kompatibel.

Nähere Informationen zu den Kalibrier- und Verifizierungszellen für den Mikro-Strömungsprüfstand siehe *Kalibrierkit für Strömungsprüfstand Betriebsanleitung*.

HINWEIS

Die Kalibrier- oder Verifizierungszellen für den Mikro-Strömungsprüfstand NICHT direkt in die Probe eintauchen, in den Probenstrom setzen oder mit der Probe kontaminieren.

6.2.3.1 Kalibrierzelle für den Mikro-Strömungsprüfstand

Nach der Montage des Mikro-Strömungsprüfstands mit der Kalibrierzelle für den Mikro-Strömungsprüfstand eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf und den Mikro-Strömungsprüfstand vornehmen.

6.2.3.2 Verifizierungszelle für den Mikro-Strömungsprüfstand

Die Verifizierungszelle für den Mikro-Strömungsprüfstand dient zur Verifizierung der Sonde mit dem Mikro-Strömungsprüfstand.

6.2.4 Kalibrierung und Verifizierung durchführen

Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator für eine schrittweise Anleitung zu:

- Durchführung einer internen Analysator Kalibrierung; kann je nach Analysatorstatus eine Kalibrierung der Ausrichtung, eine vollständige Kalibrierung der Wellenlänge oder eine vollständige Kalibrierung der Laserwellenlänge umfassen
- Durchführung einer Sondenkalibrierung; erfordert das Kalibrierzubehör für die Multioptik, eine Kalibrierzelle für den Mikro-Strömungsprüfstand oder ein HCA mit einem geeigneten optischen Adapter
- Durchführung einer Sondenverifizierung; verifiziert die Kalibrierergebnisse mithilfe einer standardmäßigen Referenzprobe und einem der folgenden Zubehörteile:
 - bIO-Probenkammer
 - Multi-Optik-Verifizierungszubehör
 - Verifizierungszelle für den Mikro-Strömungsprüfstand
- Anzeige von Kalibrier- und Verifizierungsberichten

Ohne eine vorherige interne und Sondenkalibrierung lässt die Raman RunTime-Software keine Spektrenerfassung zu. Es ist zwar nicht erforderlich, den Schritt der Sondenverifizierung durchzuführen, es wird allerdings dringend empfohlen.

Die Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator steht im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zur Verfügung: <https://endress.com/downloads>

7 Bedienung

Die Rxn-10-Sonde von Endress+Hauser ist eine vielseitige Sonde, die für die Produkt- und Prozessentwicklung konzipiert wurde. Die Ausführungen der Sonde wurden für die Kompatibilität mit den Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser konzipiert, die mit Wellenlängen von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeiten. Die Rxn-10-Sonde kann mit einer Vielzahl von auswechselbaren Optiken arbeiten.

Nähere Informationen zur Verwendung siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator und Betriebsanleitung zur Optik.

8 Diagnose und Störungsbehebung

Bei der Behebung von Problemen mit der Rxn-10-Sonde nachfolgende Tabelle beachten. Wenn eine montierte Sonde nicht verwendet wird, sicherstellen, dass die Verschlussvorrichtung auf der Sonde in der Position AUS (O) steht, um zu verhindern, dass Streulicht in das System gelangen kann.

Wenn die Sonde beschädigt ist, Sonde vom Prozessstrom isolieren und vor einer Bewertung den Laser ausschalten. Bei Bedarf Ihren Servicevertreter für Unterstützung kontaktieren.

Für Maßnahmen, die sich auf die Zubehöroptik beziehen (z. B. Reinigung), die entsprechende Betriebsanleitung für nähere Informationen konsultieren.

Symptom		Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
1	Beträchtliche Reduzierung des Signals oder des Signalrauschabstands (Signal-to-Noise Ratio, SNR)	Fensterverschmutzung auf der angeschlossenen Optik	<ol style="list-style-type: none"> An der Sonde angebrachte Optik vorsichtig aus der Probenentnahmeumgebung entfernen, reinigen und optisches Fenster überprüfen. Bei Bedarf das Fenster reinigen, bevor die Optik wieder in Betrieb genommen wird.
		Gebrochene, aber intakte Faser	Zustand der Faser verifizieren und Ihren Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.
2	Vollständiger Signalverlust, während der Laser eingeschaltet ist und die Laseremissionsanzeige leuchtet	Gebrochene Faser ohne Bruch des Verriegelungsdrahts	Sicherstellen, dass alle Faserverbindungen gesichert sind.
		Laser-Verschlussvorrichtung ist geschlossen (Position O)	Sicherstellen, dass die Laser-Verschlussvorrichtung geöffnet ist (Position I).
3	Laseremissionsanzeige auf der Sonde leuchtet nicht	Beschädigte Faserbaugruppe	Nach Anzeichen für einen Faserbruch suchen. Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.
		EO-Steckverbinder des Faserkabels nicht gesichert/ingerastet	Sicherstellen, dass der EO-Steckverbinder korrekt an der Probe und am Analysator angeschlossen und eingerastet ist (wenn zutreffend).
		Abgesetzter Verriegelungssteckverbinder getrennt	Sicherstellen, dass der abgesetzte Drehriegel-Verriegelungsstecker auf der Rückseite des Analysators (neben dem EO-Fasersteckverbinder) an den spezifischen Kanal angeschlossen ist.
4	Instabiles Signal und Verschmutzung hinter dem optischen Fenster sichtbar	Fensterdichtung der angebrachten Optik defekt	<ol style="list-style-type: none"> Bereich im Inneren des Fensters der angebrachten Optik auf Feuchtigkeit oder Kondensation überprüfen. Angebrachte Optik auf Eindringen von Flüssigkeit oder Anzeichen von Probenflüssigkeit im Optikrumpf (z. B. Korrosion, Rückstände) prüfen. Nach Anzeichen für spektrale Abweichung suchen. Wenn eines der oben aufgeführten Anzeichen festgestellt wird, Servicevertreter kontaktieren, um die Sonde an den Hersteller zurückzusenden.
5	Verringerte Laserleistung oder Erfassungseffizienz	Verschmutzte Faserverbindung	Faserenden an der Sonde vorsichtig reinigen. Für eine Anleitung zur Reinigung und Inbetriebnahme einer neuen Sonde siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator.
6	Laserverriegelung auf dem Analysator führt zu einem Abschalten des Lasers	Laserverriegelung aktiviert	Alle angeschlossenen Glasfaserkabelkanäle auf Faserbruch überprüfen und sicherstellen, dass die abgesetzten Verriegelungssteckverbinder auf jedem Kanal angebracht sind.
7	Unerkannte Banden oder Muster in den Spektren	Gebrochene, aber intakte Faser	Mögliche Ursachen verifizieren und Ihren Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.
		Spitze der angeschlossenen Optik verunreinigt	
		Interne Optik der Sonde verunreinigt	

8	Andere ungeklärte negative Leistung der Sonde	Optik nicht korrekt abgedichtet	Sitz der Optik korrigieren und eine Sondenkalibrierung durchführen. Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator für eine schrittweise Anleitung zur Kalibrierung.
		Rändelschraube ist nicht korrekt an der Sonde gesichert	Mutter in der Mitte der Rändelschraube mit einem Innensechskantschlüssel festziehen.
		Physische Beschädigung des Sondenkopfs oder der Optik	Ihren Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.

Tabelle 5. Störungsbehebung

9 Wartung

9.1 Optische Fasern überprüfen und reinigen

Die Glasfaseranschlüsse (FC oder EO) müssen sauber und frei von Ablagerungen und Öl sein, um eine optimale Leistung zu liefern. Wenn eine Reinigung erforderlich ist, in der entsprechenden Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator oder den Glasfaserkabeln nachschlagen.

10 Reparatur

Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden. Für Technischen Service besuchen Sie unsere Website für eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe (<https://endress.com/contact>).

Wenn ein Produkt zur Reparatur oder zum Austausch zurückgesendet werden muss, alle vom Lieferanten vorgegebenen Dekontaminierungsverfahren einhalten.

 **WARNUNG**

Werden mediumsberührende Teile vor der Rücksendung nicht korrekt dekontaminiert, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.

Um schnelle, sichere und professionelle Produktrücksendungen sicherzustellen, bitte Ihre Serviceorganisation kontaktieren.

Für weitere Informationen zu Produktrücksendungen nachfolgende Website besuchen und den für Sie geltenden Markt/Region auswählen: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

11 Technische Daten

11.1 Spezifikationen

Pos.		Beschreibung
Laserwellenlänge	mit berührungsloser oder Tauchoptik	532 nm, 785 nm oder 993 nm
	mit bIO-Optik oder optischem Raman-System zum Einmalgebrauch	785 nm oder 993 nm
	mit Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeve oder Mikro-Strömungsprüfstand und Mikro-Durchflusszelle	785 nm
Maximale in den Sondenkopf geleitete Laserleistung		< 499 mW
Arbeitsabstand		Basierend auf der ausgewählten Probenentnahmeoptik
Probenschnittstelle		Basierend auf der ausgewählten Probenentnahmeoptik
Polarisation an der Probe		Nicht polarisiert
Sondentemperatur		-10...70 °C (14...158 °F)
Temperaturrampe		≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Relative Feuchte Sonde		20...60 %, keine Kondensatbildung
Spektrale Abdeckung Sonde		Die spektrale Abdeckung der Sonde wird durch die Abdeckung des verwendeten Analysators beschränkt
Laserleistung an der Probe	532 nm (mit standardmäßigem 120mW-Laser)	> 45 mW
	785 nm (mit standardmäßigem 400mW-Laser)	> 150 mW
	993 nm (mit standardmäßigem 400mW-Laser)	> 150 mW
Materialien	Sondenrumpf	6061 Aluminium, 316L Edelstahl und 303 Edelstahl
	Glasfaserkabel	Bauform: PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion Anschlüsse: herstellerspezifische elektrooptische (EO) Anschlüsse oder FC-zu-EO-Lichtwellenleiterkonverter für nicht integrierte Systeme
Sonde	Länge (ohne Biegeradius für Faserkabel)	203 mm (8 in.)
	Länge (einschließlich Biegeradius für Faserkabel)	356 mm (14,02 in.)
	Durchmesser (ohne Kabel)	19 mm (0,75 in.)
	Gewicht (einschließlich Kabel)	0,5 kg (ca. 1 lb.)
Glasfaserkabel	Temperatur*	-40...70 °C (-40...158 °F)
	Länge	Standardlängen von 5...25 m (16,4...82,0 ft.) in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) Verlängerungsfaserkabel sind auch in Längen von 5...200 m (16,4...656,2 ft.) in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) erhältlich; Länge durch Anwendung begrenzt.
	Mindestbiegeradius	152,4 mm (6 in.)
	Flammwidrigkeit	Zertifiziert: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Ausgelegt für: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

* Das Glasfaserkabel kann zwar Temperaturen von bis zu 80 °C (176 °F) standhalten, aber die Schnittstelle des Kabels zum Sondenkopf ist auf 70 °C (158 °F) beschränkt.

Tabelle 6. Spezifikationen

11.2 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition)

Bei der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE) handelt es sich um die maximale Menge an Laserstrahlung, der eine Person ausgesetzt sein kann, bevor es zu Schäden an Augen oder Haut kommt. Die MPE wird anhand der Laserwellenlänge (λ) in Nanometern, der Dauer der Exposition in Sekunden (t) und der beteiligten Energie ($J\cdot cm^{-2}$ oder $W\cdot cm^{-2}$) berechnet.

Zudem kann ein Korrekturfaktor (C_A) erforderlich sein, der sich anhand der folgenden Tabelle bestimmen lässt.

Wellenlänge λ (nm)	Korrekturfaktor C_A
400...700	1
700...1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050...1400	5

Tabelle 7. Von der Wellenlänge abhängiger Korrekturfaktor C_A

11.2.1 MPE für Exposition der Augen

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE für die Exposition der Augen zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-10-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE (Maximum Permissible Exposure) für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl			
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung	
		($J\cdot cm^{-2}$)	($W\cdot cm^{-2}$)
532	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11} \dots 5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	$10 \dots 30\ 000$	-	1×10^{-3}

Tabelle 8. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 532 nm

MPE (Maximum Permissible Exposure) für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		($J\cdot cm^{-2}$)	($W\cdot cm^{-2}$)	
785 und 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8} (J\cdot cm^{-2})$
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7} (J\cdot cm^{-2})$
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3} (W\cdot cm^{-2})$

Tabelle 9. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 785 nm oder 993 nm

11.2.2 MPE für die Exposition der Haut

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE für die Exposition der Haut zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-10-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE (Maximum Permissible Exposure) für den Kontakt der Haut mit Laserstrahlung				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
532, 785 und 993	10 ⁻⁹ ...10 ⁻⁷	2 C _A × 10 ⁻²	-	2,9582 × 10 ⁻² (J·cm ⁻²)
	10 ⁻⁷ ...10	1,1 C _A t ^{0,25}	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	10...3 × 10 ⁴	-	0,2 C _A	2,9582 × 10 ⁻¹ (W·cm ⁻²)

Tabelle 10. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 532 nm, 785 nm oder 993 nm

12 Ergänzende Dokumentation

Alle Dokumentationen sind verfügbar:

- Über die Endress+Hauser Operations App für Smartphone/Tablet
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Website: <https://endress.com/downloads>

Teilenummer	Dokumenttyp	Dokumenttitel
KA01546C	Kurzanleitung	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 Kurzanleitung
TI01629C	Technische Information	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 Technische Information

Tabelle 11. Ergänzende Dokumentation

13 Index

- Adapter 15, 18, 21
 - Kalibrierung Einmalgebrauch 21
- CDRH-Konformität 5, 8, 9
- Elektrischer Anschluss 7
- Faserkabel
 - EO 5, 13, 14
 - FC 5, 13, 14
 - Laserverriegelung 14
 - Mindestbiegeradius 8, 28
 - Reinigung 26
- Glossar 5
- IEC-Konformität 5, 7, 8, 13
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- Laserverriegelung 8, 14, 24
- MPE
 - Augenexposition 29
 - Hautexposition 30
- Raman RunTime 22
- Reparatur 27
- Sicherheit 8
 - Arbeitsplatz 6
 - Auge 13, 29
 - Betrieb 7
 - Grundlegend 6
 - Haut 13, 30
 - Laser 7, 8
 - Produkt 8
 - Wartung 8
- Sonde
 - Annahme 12, 21
 - Bedienung 23
 - Berührungslose Optik 10, 15, 18
 - Bestimmungsgemäße Verwendung 6
 - Bio-Multi-Optik 16
 - Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeves 10
 - bIO-Optik 10, 15
 - Kalibrierung 21, 22
 - Klemme 15
 - Materialien 28
 - Mikro-Strömungsprüfstand 19
 - Mikro-Strömungsprüfstand und Mikro-Durchflusszelle 11
 - Montage 6
 - Störungsbehebung 24
 - System zum Einmalgebrauch 11, 17
 - Tauchoptik 10, 15
 - Verifizierung 21, 22
 - Zusätzliche Dokumente 31
- Spezifikationen 28
 - Durchmesser 28
 - Faserkabel
 - Länge 28
 - Feuchte 28
 - Gewicht 28
 - Länge 28
 - Laserleistung 24, 28
 - Temperatur 28
- Symbole 4
- Technische Daten 28
- Zertifizierung 8
 - CSA 5
 - Konformität 5, 8, 9
- Zubehör 5, 12, 15, 21

www.addresses.endress.com
