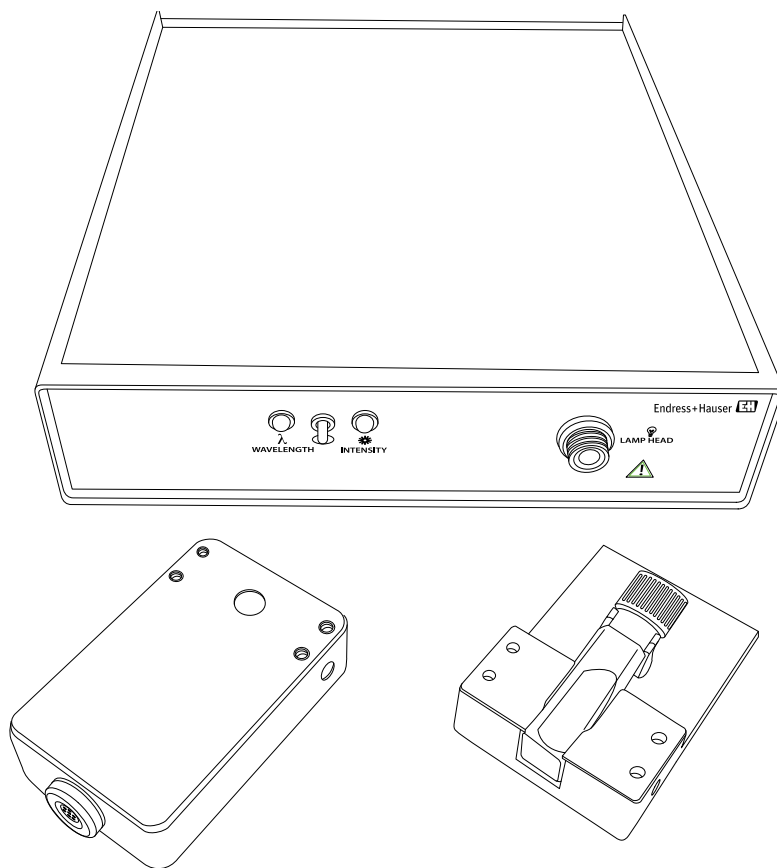


Betriebsanleitung

Raman-Kalibrierzubehör





Inhaltsverzeichnis





1 Hinweise zum Dokument.....	4	4 Warenannahme und Produktidentifizierung.....	11
1.1 Warnhinweise	4	4.1 Warenannahme	11
1.2 Symbole am Gerät	4	4.2 Lieferumfang.....	11
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften	4	5 Betrieb.....	12
1.4 Glossar	5	5.1 Datei mit Kalibrierdaten.....	12
2 Grundlegende Sicherheitshinweise....	6	5.2 Raman-Shift-Standard	12
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	5.3 Raman-Kalibrierprotokoll.....	13
2.2 Elektrische Sicherheit	6	6 Wartung	14
2.3 Betriebssicherheit	6	6.1 Lampenkopf und Adapter	14
2.4 Produktsicherheit.....	6	7 Reparatur	16
2.5 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	6	7.1 Wartung der Geräte und Ersatzteile	16
2.6 Gesundheits- und Sicherheitshinweise.....	7	8 Technische Daten.....	17
3 Produktbeschreibung.....	7	8.1 Spezifikationen	17
3.1 Steuerelemente und Anschlüsse	8	9 Ergänzende Dokumentation	18
		10 Index.....	19

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Warnhinweise

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

1.2 Symbole am Gerät

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer Laserstrahlung ausgesetzt zu werden.
	Das Symbol für Hochspannung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass ein ausreichend hohes elektrisches Potenzial vorliegt, um Verletzungen oder Sachschäden zu verursachen. In manchen Industriebereichen bezieht sich der Begriff Hochspannung auf Spannungen oberhalb eines bestimmten Schwellenwerts. 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.

1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften

Die Richtlinien von Endress+Hauser schreiben 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
CCD	Charge Coupled Device (ladungsgekoppeltes Bauelement)
cm	Zentimeter
DC	Gleichstrom
FC	Ferrule Connector (Aderendhülsenstecker)
EEA	European Economic Area (Europäischer Wirtschaftsraum)
HCA	Raman-Kalibrierzubehör
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Hochleistungsflüssigkeitschromatographie)
Hz	Hertz
IEC	International Electrotechnical Commission
kg	Kilogramm
IO	Immersionsoptik
lbs	Pfund
LED	Leuchtdiode
mm	Millimeter
NCO	Non-contact Optic (Berührungslose Optik)
NIST	National Institute of Standards and Technology
nm	Nanometer
NMR	Nuclear Magnetic Resonance (Kernmagnetische Resonanz)
SMA	Subminiature Assembly (Subminiatur-Baugruppe)
USB	Universal Serial Bus
W	Watt
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment (Elektro- und Elektronik-Altgeräte)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

HINWEIS

- ▶ Die Sicherheitsinformationen in diesem Abschnitt beziehen sich auf das Raman-Kalibrierzubehör. Weitere Sicherheitsinformationen zum Umgang mit Lasern im Zusammenhang mit Analysatoren befinden sich in den Operating Instructions *Raman Rxn2 (BA02151C)*, *Raman Rxn4 (BA02178C)* und *Raman Rxn5 (BA02179C)*.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kalibrierzubehör wird zur Standardisierung von Messgeräten und Analysatoren verwendet, um präzise Spektren in Bezug auf die Intensität zu erhalten.

Die Verwendung des Kalibrierzubehörs für einen anderen als den beschriebenen Verwendungszweck stellt eine Gefahr für die Sicherheit von Personen und des gesamten Messsystems dar und ist nicht zulässig.

2.2 Elektrische Sicherheit

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Montageanleitungen
- Lokale Vorschriften und Bestimmungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit

2.3 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Glasfaseranschlüsse nicht beschädigt sind.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

HINWEIS

- ▶ Können Störungen während des Betriebs nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.

2.4 Produktsicherheit

Das Raman-Kalibrierzubehör ist so konzipiert, dass es die Sicherheitsanforderungen erfüllt. Es wurde geprüft und hat das Werk in einem betriebssicheren Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen wurden berücksichtigt. Geräte, die an Raman-Rxn-Analysatoren angeschlossen werden, müssen den geltenden Sicherheitsstandards entsprechen.

2.5 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Das Raman-Kalibrierzubehör nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Das Netzkabel nicht über Arbeitsflächen oder auf heiße Oberflächen legen.
- Das Gehäuse des Raman-Kalibrierzubehörs darf nicht geöffnet werden.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Nicht in diffuses oder reflektiertes Laserlicht blicken.
- Den Laser nicht auf eine spiegelnde Oberfläche richten.
- Angeschlossene und nicht verwendete Sonden nicht ohne Kappe oder Schutz lassen.
- Glänzende Oberflächen vermeiden und immer einen Laserstrahlblocker verwenden.

2.6 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, alle geltenden Sicherheitsbestimmungen zu kennen und zu erfüllen. Die Sicherheitsvorschriften unterscheiden sich je nach Montageort des Messgeräts. Endress+Hauser übernimmt keine Verantwortung für die Bestimmung der sicheren Verwendung des Messgeräts auf der Grundlage dieses Qualifizierungsverfahrens.

3 Produktbeschreibung

Das Raman-Kalibrierzubehör wird zur Standardisierung von Raman-Systemen und Raman-Analysatoren in Bezug auf die radiometrische Intensität verwendet. Bei Verwendung in Verbindung mit dem in diesem Handbuch empfohlenen Kalibrierprotokoll ermöglicht das Raman-Kalibrierzubehör die Standardisierung verschiedener Messgeräte, sodass sie bei der Messung einer bestimmten Probe ähnliche Spektren erzeugen. Das Raman-Kalibrierzubehör wurde speziell für die Verwendung mit Raman-Systemen und Raman-Analysatoren von Endress+Hauser entwickelt.

Das Raman-Kalibrierzubehör enthält eine Intensitätsreferenzlampe, die in einem kompakten Lampenkopf untergebracht ist. Der Lampenkopf ist über ein 1,8 m (6 ft) langes Kabel mit formschlüssigen Schnellanschlüssen an beiden Enden mit der Steuereinheit verbunden. Ein Diffusorfenster am Lampenkopf gibt ein quasi-lambertsches Lichtmuster ab, das bei richtiger Positionierung die numerische Apertur einer Sondenlinse, eines Mikroskopobjektivs oder einer optischen Faser ausfüllt.

Zur Standardisierung der Intensität liefert eine langlebige Niederspannungs-Wolfram-Halogenlampe eine werkseitig charakterisierte spektrale Lichtleistung. Die primäre Referenzquelle, die im Zertifizierungsprozess verwendet wird, ist eine rückverfolgbare Quelle gemäß dem [National Institute of Standards and Technology](#) (NIST). Der Halogenkreislauf sorgt für eine nahezu konstante Farbtemperatur während der gesamten Lebensdauer der Lampe bei konstantem Betriebsstrom. Eine präzise stromgeregelte Stromquelle in der Steuereinheit gewährleistet eine gleichmäßige spektrale Leistung über viele Betriebsstunden.

HINWEIS

- Die Raman Rxn2- und Raman Rxn4-Analysatoren verfügen über eine integrierte Wellenlängenachse und eine Laserwellenlängenkalibrierung. Das Raman-Kalibrierzubehör ist nicht für diese Art von Kalibrierungen an Raman Rxn2- und Rxn4-Analysatoren geeignet.

Analysator	Intensitätssachse	Verifizierung
Raman-Rxn2	✓	✓
Raman-Rxn4	✓	✓

Tabelle 1. Raman-Kalibrierzubehör und Raman-Analysator-Kompatibilität

Eine GRAMS-Datei (.spc-Format) zur Charakterisierung der spektralen Lichtleistung des Lampenkopfs (Intensitätsmodus) wird auf physischen Medien


bereitgestellt. Diese Datei wird als spektrale Quelldatei (SSF) bezeichnet. Da der SSF-Wert relativ ist, korrigiert die Verwendung dieses Zubehörs nur die normalisierte Form der gemessenen Spektren und nicht die absolute Größe. Die mit dem Analysator gelieferte Software ist so konfiguriert, dass sie die SSF-Datei des Zubehörs im Gerätestandardisierungsprozess als Referenz verwendet.

Die Standardisierung der Geräteintensität korrigiert Schwankungen der Antworten von Gerät zu Gerät:

- Rauschen mit festem Muster, das durch Pixel-zu-Pixel-Variationen in der Antwort einzelner ladungsgekoppelter Detektoren (CCD) verursacht wird.
- Spektrale Schwankungen der Signalintensität aufgrund von Gitter- und Linsentransmission.
- Spektrale Schwankungen in der Quanteneffizienz der CCD-Kamera.

Die Standardisierung bezieht sich auf den Prozess der Verwendung radiometrischer Mittel zur Normalisierung einzelner Analysatoren, sodass spektrale und somit chemische Modelle auf mehrere Analysatoren übertragen werden können.

Der Lampenkopf und das Raman-Shift-Standard-Fläschchen sind beide so dimensioniert, dass sie mit einem Objektträgerhalter für die Gerätefamilie der Raman-Rxn-Systeme verbunden werden können. Optionale Adapter ermöglichen eine direkte mechanische Verbindung des Lampenkopfs und des Fläschchenhalters des Raman-Shift-Standards mit der Optik einer regulären Sondenkopfoptik von Endress+Hauser.

Um die Lebensdauer des Zubehörs zu maximieren, schaltet sich die Halogenlampe nach 45 Minuten ununterbrochener Einschaltzeit automatisch aus. Die Lampe kann auch jederzeit manuell ausgeschaltet werden. Die Steuereinheit erfasst die kumulierte Brenndauer der Halogenlampe seit der Kalibrierung. Der Benutzer wird sowohl vor dem Herannahen als auch vor dem Verstreichen des empfohlenen Austausch- und Neukalibrierungszyklus von 500 Stunden gewarnt, wie in *Halogen lamp on/off* →  beschrieben.

Nach der Standardisierung ermöglicht Raman-RunTime die automatische Durchführung einer Systemverifizierung mit einem von drei Raman-Shift-Standards. Kunden können sich auch dafür entscheiden, ihre eigene Verifikation mit anderen Proben offline durchzuführen. Für den Betrieb und die Datenerfassung der Analysatorsoftware ist jedoch eine gültige Raman-RunTime-Verifizierung unter Verwendung eines der drei zugelassenen Raman-Shift-Standards erforderlich.

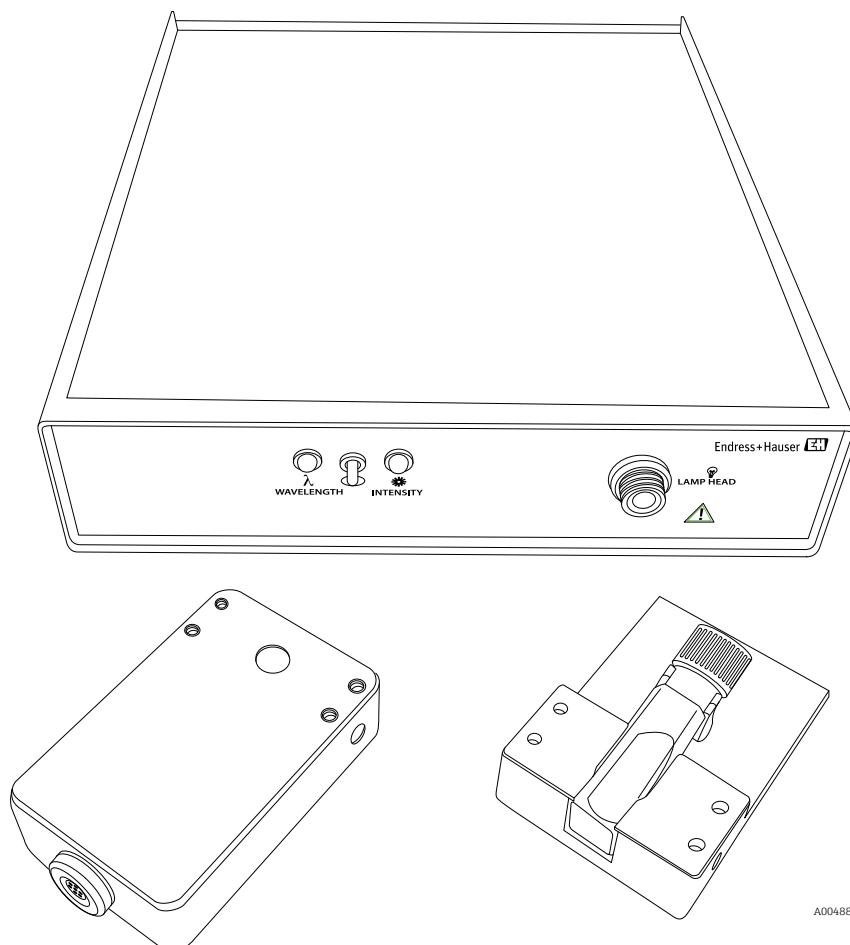
Neue und rezertifizierte Geräte werden jeweils mit einem Zertifikat und einer Spektraldatei geliefert.

HINWEIS

- Endress+Hauser empfiehlt eine Rezertifizierung nach 500 Stunden bzw. 12 Monaten (je nachdem, was zuerst eintritt).

3.1 Steuerelemente und Anschlüsse

Die folgende Abbildung zeigt eine Frontansicht des Raman-Kalibrierzubehörs, einschließlich der Steuereinheit und des Lampenkopfs. Auf der Vorderseite der Steuereinheit befinden sich der Schalter zur Steuerung der Lampenleistung, die Leuchtdiode (LED) für die Wellenlänge (Neon) links neben dem Schalter, die Leuchtdiode (LED) für die Intensität (Halogen) rechts neben dem Schalter und die Lampenfassung. Der Lampenkopf hat einen ähnlichen



Anschluss, aber mit einem Stecker anstelle einer Steckbuchse.

Abbildung 1: Vorderansicht der Steuereinheit mit dem Lampenkopf

Die folgende Abbildung zeigt die Rückansicht der Steuereinheit mit dem Stromanschluss, dem EIN/AUS-Schalter der Einheit, der Sicherungsschubfach und einem USB-Kommunikationsanschluss.

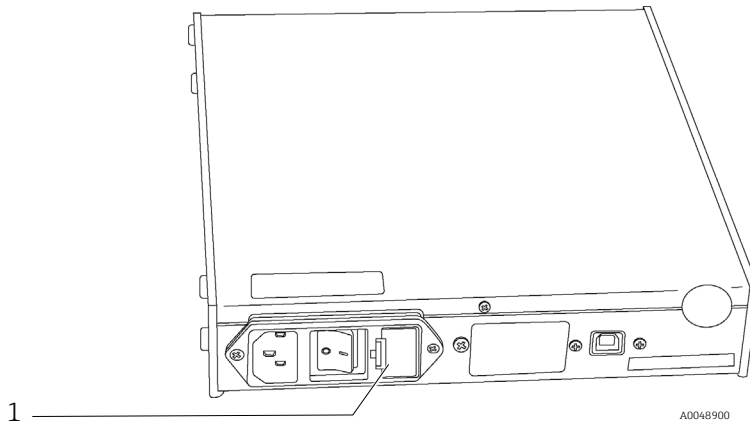


Abbildung 2: Rückansicht der Steuereinheit mit Sicherungsschubfach (1)

HINWEIS

Keinen Versuch unternehmen, eine Kommunikation einzuleiten. Es könnten Schäden entstehen.

- Der USB-Anschluss ist nur für den werkseitigen Gebrauch bestimmt. Das Kommunikationsprotokoll ist proprietär.

3.1.1 Einheit ein-/ausschalten

Der Schalter am Stromversorgungsmodul auf der Rückseite der Steuereinheit aktiviert die Stromversorgung der Einheit.

3.1.2 Kabel/Stecker des Lampenkopfs

Das 1,8 m (6 ft) lange Kabel, das den Lampenkopf und die Steuereinheit verbindet, hat an den Enden jeweils einen Stecker und eine Steckbuchse. Um eine Verbindung herzustellen, muss der rote Punkt auf dem Kabelstecker mit dem roten Punkt auf der Steckbuchse ausgerichtet werden. Der Stecker rastet ein, wenn er eingesteckt wird. Durch direktes Ziehen am federbelasteten Steckverbinder wird die Verbindung gelöst.

⚠ VORSICHT

Am Lampenkopf liegt gefährliche Spannung an.

- Der Lampenkopf enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden können. Wenn der Lampenkopf nicht an die Steuereinheit angeschlossen ist, darf das Gerät nicht betrieben werden.

3.1.3 Halogenlampe ein-/ausschalten

Durch Umlegen des Schalters auf der Vorderseite nach rechts wird die Halogen-Intensitätslampe eingeschaltet und die rechte grüne LED leuchtet auf. Die Lampe wird nach 45 Minuten automatisch ausgeschaltet. Die Basiseinheit erfasst die abgelaufene Betriebszeit der Lampe (auf 0,1 Minuten genau). Wenn die Betriebszeit der Lampe 450 Stunden überschreitet, leuchtet die LED-Anzeige gelb. Überschreitet die Betriebszeit 500 Stunden, leuchtet die LED-Leuchte rot. Wenn die LED gelb oder rot leuchtet, muss das Gerät zur erneuten Zertifizierung an Endress+Hauser zurückgeschickt werden.

Die Halogenlampe muss vor der Verwendung 12,5 Minuten lang aufgewärmt werden, damit sich die Farbtemperatur der Glühbirne stabilisieren kann. Die LED-Anzeige der Halogenlampe dient als visuelle Anzeige für die Aufwärmzeit der Glühbirne und leuchtet dauerhaft, wenn die Aufwärmphase abgeschlossen ist.

Durch erneutes Umlegen des Schalters auf der Vorderseite nach rechts kann die Halogenlampe ausgeschaltet werden. Durch Umlegen des Schalters nach links werden die Neonlampen eingeschaltet.

3.1.4 Stromversorgung

Das Raman-Kalibrierzubehör verwendet ein Schaltnetzteil mit universellem Eingang und kann mit einer Netzspannung von 100 V bis 240 V Wechselstrom und einer Frequenz von 50 bis 60 Hz betrieben werden. Der Hauptstromanschluss erfolgt über ein Standard-Netzkabel mit universellem IEC320-Stecker. Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 30 W.

3.1.5 Sicherungen

Die Sicherungen können mithilfe eines Sicherungsschubfachs neben dem Netzschalter auf der Rückseite der Steuereinheit ausgetauscht werden. Die Sicherungen immer durch zwei metrische Sicherungen (5 x 20 mm) mit einer Nennspannung von 250 V Wechselstrom ersetzen. Für den Betrieb bei 100 V bis 120 V Wechselstrom oder 220 V bis 230 V Wechselstrom sind träge 2-A-Sicherungen zu verwenden.

 **WARNUNG**

Stromschlaggefahr.

- ▶ Die Sicherungen dürfen nur gewartet werden, nachdem das Netzkabel vom Gerät getrennt wurde.

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

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

Bei Rückfragen an den Lieferanten oder an die Vertriebsniederlassung wenden.

4.1.1 Produkt identifizieren

Der Bestellcode und die Seriennummer des Produkts befinden sich an folgenden Stellen:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferunterlagen

4.1.2 Herstelleradresse

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103
USA
www.endress.com

4.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- Kalibrierzubehör in der bestellten Konfiguration
- *Betriebsanleitung für das Raman-Kalibrierzubehör*
- Zertifikat über die Produktleistung für das Kalibrierzubehör
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für das Kalibrierzubehör, falls zutreffend

Bei Rückfragen an den Lieferanten oder an die Vertriebsniederlassung wenden.

5 Betrieb

5.1 Datei mit Kalibrierdaten

Das Raman-Kalibrierzubehör wird mit einer Spektralquellendatei auf einem Speicherstick geliefert. Die Datei beschreibt die relative spektrale Leistung der Halogen-Intensitätslampe des Zubehörs, gemessen außerhalb des Diffusorfensters. Die Halogenlampe hat eine nominale Farbtemperatur von 2840 K. Die im Lampenkopf verwendeten Diffusoren verändern jedoch die spektrale Leistung im Vergleich zu einem einfachen Schwarzkörper. Von einfachen Schwarzkörperkorrekturen wird daher bei Verwendung dieses Zubehörs dringend abgeraten. Die Quellenspektraldatei liefert eine genauere Charakterisierung des Spektralausgangs, der vom Zubehör bereitgestellt wird, wenn es mit einem optionalen Adapterzubehör verwendet wird.

Es ist wichtig, zwischen der Kalibrierung der spektralen Ausgangsform (Farbtemperatur) und dem absoluten spektralen Ausgangspegel ($\text{Watt}/\text{cm}^2/\text{sr}/\text{nm}$) zu unterscheiden. Dieses Kalibrierzubehör und die Analysesoftware, die die Kalibrierung verwendet, korrigieren nur die Form der gemessenen Spektren.

Die daraus resultierenden Einheiten der spektralen Intensität, die in der Quellspektraldatei bereitgestellt werden, sind der relative Photonfluss pro Wellenzahl als Funktion der Wellenlänge in Nanometern. Obwohl sie sich in ihrer Form von herkömmlichen Lampen mit Watt/nm -Angabe (um den Faktor 3) unterscheiden, sind dies die von Experten für Raman-Spektroskopie bevorzugten Einheiten. CCD-Kameras, die in den Raman-Geräten verwendet werden, registrieren ein Ausgangssignal in "Zählwerten", das proportional zum Photonfluss am Detektor und zur Quanteneffizienz bei der entsprechenden Wellenlänge ist. Raman-Spektren werden in Form von Zählungen im Vergleich zur Raman-Shift (Raman-Verschiebung) dargestellt, wobei die Raman-Shift in Wellenzahlen (cm^{-1}) angegeben wird. Daher wird die Kalibrierung des Lampenkopfs in Photonen pro Wellenzahl gemessen.

Die Software, die für den Betrieb von Analysatoren verwendet wird, ist so konfiguriert, dass sie die SSF des Zubehörs direkt im Rahmen des Gerätestandardisierungsprozesses ausliest. Die in dieser Datei enthaltenen Daten sind speziell für die Verwendung mit Analysatoren vorgesehen und nicht für allgemeine radiometrische Zwecke bestimmt.

5.2 Raman-Shift-Standard

In Verbindung mit dem Raman-Kalibrierzubehör wird ein Raman-Shift-Standard verwendet. Je nach Anwendung empfiehlt Endress+Hauser einen von drei Raman-Shift-Standards. Einer dieser drei Shift-Standards ist Cyclohexan, das mit einem Fläschchen in optischer Qualität verwendet wird. Endress+Hauser empfiehlt Cyclohexan und stellt ein verschließbares Fläschchen in optischer Qualität zur Verfügung.

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, Cyclohexan, CHROMASOLV für HPLC, $\geq 99,7\%$ (Sigma-Aldrich p/n 34855) bereitzustellen und das mitgelieferte optische Fläschchen zu befüllen. Das Fläschchen wird in einer Halterung mit ähnlichen Befestigungsmerkmalen wie der Lampenkopf montiert. Es werden dieselben Adapter wie für Sondenobjektive verwendet.

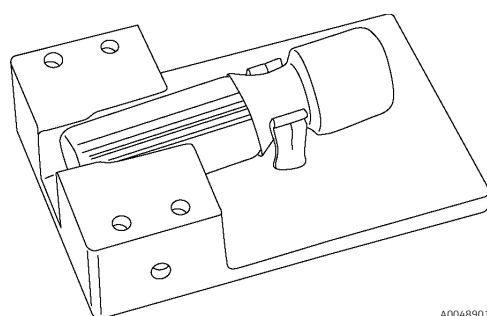


Abbildung 3: Cyclohexan-Raman-Shift-Standard

HINWEIS

- Wenden Sie sich bei spezifischen Fragen zu Ihrer Sonde, Optik und Ihrem Probenahmesystem an Ihren Vertriebsmitarbeiter.

Sobald die Laserwellenlänge bekannt ist, kann die kalibrierte Wellenlängenachse präzise in eine kalibrierte Raman-Verschiebungsachse umgewandelt werden, um eine genaue Raman-Messung unbekannter Proben zu ermöglichen.

Nach der Standardisierung der Intensität mit der Wolfram-Halogen-Quelle führt der Raman-Shift-Standard eine abschließende Systemverifizierung über den Betriebsbereich des Geräts durch. Die Verifizierung des Analysegeräts ist erfolgreich, wenn die gemessenen Cyclohexan-Peaks und -Amplituden mit den festgelegten Standards innerhalb der angegebenen Toleranzen übereinstimmen und wie im Verifizierungsbericht angezeigt werden.

5.3 Raman-Kalibrierprotokoll

Das Protokoll für die Verwendung des Raman-Kalibrierzubehörs unterscheidet sich je nach Softwarepaket. Anweisungen zur Verwendung der Wellenlängen- und Intensitätsquelle befinden sich in den zugehörigen Bedienungsanleitungen der Analysegeräte.

Die empfohlene Reihenfolge für die Kalibrierung und Qualifizierung lautet wie folgt:

1. Wellenlänge mit dem Neonstandard kalibrieren.
2. Intensität mit dem Wolfram-Halogen-Standard kalibrieren oder standardisieren.
3. Laserwellenlänge mit dem Raman-Shift-Standard kalibrieren.
4. Kalibrierung mit dem Raman-Shift-Standard qualifizieren.

Detaillierte Anweisungen und Hinweise befinden sich in den entsprechenden Kapiteln der Bedienungsanleitung des Analysegeräts.

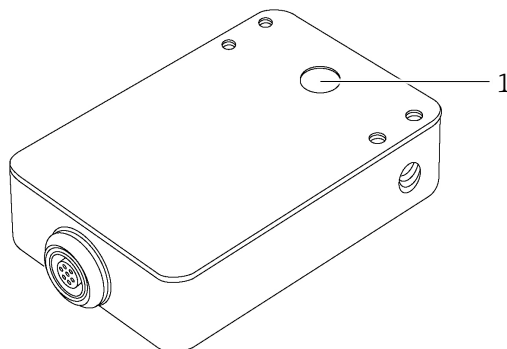
VORSICHT

- ▶ Vor der Intensitätsstandardisierung muss sich die Lampe mindestens 12,5 Minuten aufwärmen und stabilisieren.
- ▶ Die Lampe wird nach einer Einschaltzeit von 45 Minuten automatisch ausgeschaltet. Wenn die Lampe länger als 45 Minuten eingeschaltet war und eine Intensitätssequenz eingerichtet werden muss, die länger als 10 Minuten dauert, die Halogenlampe aus- und wieder einschalten, um den 45-Minuten-Timer zurückzusetzen, bevor der Vorgang begonnen wird.
- ▶ Bei kritischen Anwendungen sind Position und Fokus entscheidend. Die Sonde muss bei jeder Kalibrierung so präzise wie möglich positioniert werden. Um beste Ergebnisse zu erzielen, muss der HCA-Adapter gedreht werden.

6 Wartung

6.1 Lampenkopf und Adapter

Das Diffusorfenster auf der Oberseite des Lampenkopfs strahlt sowohl Neon- als auch Halogenlicht ab. An den Seiten des Lampenkopfs befinden sich ¼-20- und 8-32-Gewindebohrungen für eine bequeme nachträgliche Montage, falls gewünscht. Zur Befestigung optionaler Schnittstellenadapter umgeben vier 4-40-Gewindebohrungen das



A0048902

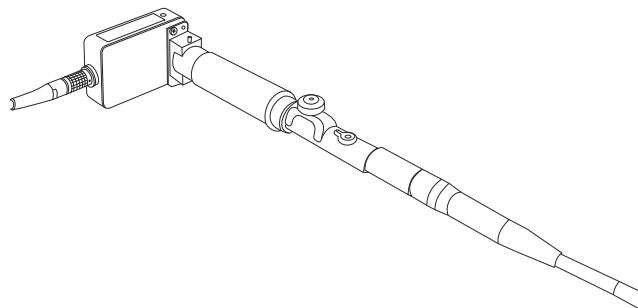
Diffusorfenster.

Abbildung 4: Lampenkopf - Diffusorfenster (1)

Die verfügbaren Schnittstellenadapter sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

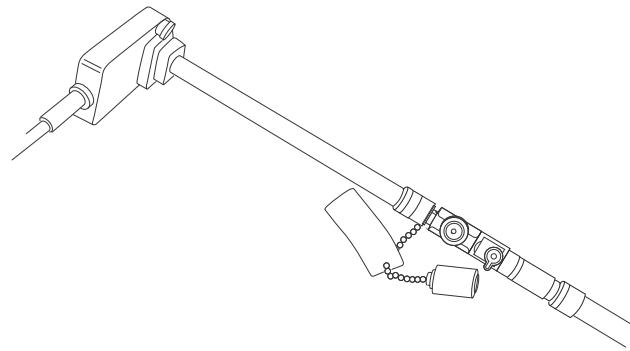
Beschreibung	Teilenummer
FC-Faseradapter	70187579
Berührungsloser Objektivadapter (NCO-0.4- und NCO-0.5-Optiken)	70188144
Immersionsoptik-Adapter (IO) 1,25 cm (0.5 in) (auch für Rxn-40- und Rxn-41-Sonden verwendet)	70187580
6-mm-Optik	70193240 KOR20-AAAD
Rxn-20-Sondenadapter	70187749
IO-Adapter 0,635 cm (0.25 in)	70187716
bIO-Immersionadapter	70187785

Der Lampenkopf wird mit dem Standard-NCO-0.4-/NCO-0.5-Optikadapter an einer NCO-0.4-Optik von Endress+Hauser befestigt. Der Immersionsoptik-Adapter wird mit Standard-IOs 1,25 cm (0.5 in), Rxn-40-Sonden und Rxn-41-Sonden verwendet.



A0055591

Abbildung 5: Lampenkopf auf einem 10x-Mikroskopobjektiv



A0048617

Abbildung 6: Lampenkopf mit Immersionsoptik 1,25 cm (0.5 in)

7 Reparatur

7.1 Wartung der Geräte und Ersatzteile

Das Raman-Kalibrierzubehör kann nicht vom Benutzer gewartet werden und erfordert keine routinemäßige Wartung. Alle Wartungs- und Rezertifizierungsarbeiten am Raman-Kalibrierzubehör müssen von Endress+Hauser durchgeführt werden.

HINWEIS

- ▶ Eine erneute Zertifizierung der Intensitätsfunktion wird einmal pro Jahr oder nach 500 Stunden Betriebszeit der Halogenlampe empfohlen, je nachdem, was zuerst eintritt.

Die Rezertifizierung der Einheit umfasst den Austausch der Halogenlampe (falls erforderlich), die Einstellung der Halogenlampenstromstärke (falls erforderlich) und die Charakterisierung der spektralen Intensitätsausgabe. Mit der rezertifizierten Einheit wird auch eine neue SSF-Datei geliefert. Damit die Rezertifizierung ordnungsgemäß durchgeführt werden kann, muss sie in der Raman-Analysator-Software ordnungsgemäß angegeben werden.

HINWEIS

- ▶ Alle nicht im Handbuch beschriebenen Vorgänge (inklusive Wartungsarbeiten) sowie die Verwendung von Steuerelementen oder die Justierung des Geräts auf andere als im Handbuch angegebene Art, setzen die Gewährleistung außer Kraft.

8 Technische Daten

8.1 Spezifikationen

Pos.	Beschreibung
Spektralintensitätsreferenz	Wolfram-Halogen
Datendateibereich für bestimmte HCA-Modelle	HCA-532: 534,5 bis 694,0 nm HCA-785: 790,7 bis 1074,5 nm HCA-1000: 1012,6 bis 1304,6 nm
Wiederholpräzision der spektralen Intensitätsausgabe (zum Zeitpunkt der Zertifizierung)	< ±0,65 %
Wiederholpräzision der spektralen Intensitätsausgabe (über 4000 cm ⁻¹ Spektrum, über 500 Stunden)	±2,65 %
Gesamte langfristige spektrale Unsicherheit (bei jeder Wellenlänge)	HCA-532: ±2,85 % HCA-785: ±6,05 % HCA-1000: ±10 %
NIST-rückführbare Unsicherheit des Primärstandards	Auf Anfrage erhältlich
Spannung	100 V bis 240 V Wechselstrom mit 50 Hz bis 60 Hz
Leistungsaufnahme	Maximal 30 W
Abmessungen Steuereinheit	212 x 270 x 43 mm (8.3 x 10.6 x 1.7 in)
Masse (Gewicht) der Steuereinheit	1,60 kg (3.5 lb)
Abmessungen Lampenkopf	50 x 80 x 19 mm (2.0 x 3.1 x 0.7 in)
Masse (Gewicht) Lampenkopf	0,10 kg (0.2 lb)
CE-zertifiziert	Ja

9 Ergänzende Dokumentation

Alle Dokumentationen sind wie folgt verfügbar:

- Auf dem mitgelieferten Mediengerät (nicht bei allen Geräteausführungen Bestandteil des Lieferumfangs)
- Au der Endress+Hauser mobile App: www.endress.com/supporting-tools
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com/downloads

Das vorliegende Dokument ist wesentlicher Bestandteil dieses Dokumentationspakets, das Folgendes umfasst:

Teilenummer	Dokumenttyp	Dokumenttitel
TI01637C	Technische Information	Technische Information für das Raman-Kalibrierzubehör

10 Index

- Abmessungen 17
- Adapter 14
- Augenschutz 7
- Datei 12
- Diffusorfenster 14
- Ersatzteile 16
- Gesundheit 7
- Gewicht 17
- Glossar 5
- Halogenlampe 9
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- Konformität mit US-amerikanischen
Exportvorschriften 4
- Lampe
 - Halogen 9
 - Kopf 8, 14
- Protokoll 13
- Reparatur 16
- Shift-Standard 12
- Sicherheit 7
- Sicherungen 10
- Spektralintensität 17
- Spezifikationen 17
- Steuereinheit 8
- Stromversorgung 10
- Symbole 4

www.addresses.endress.com
