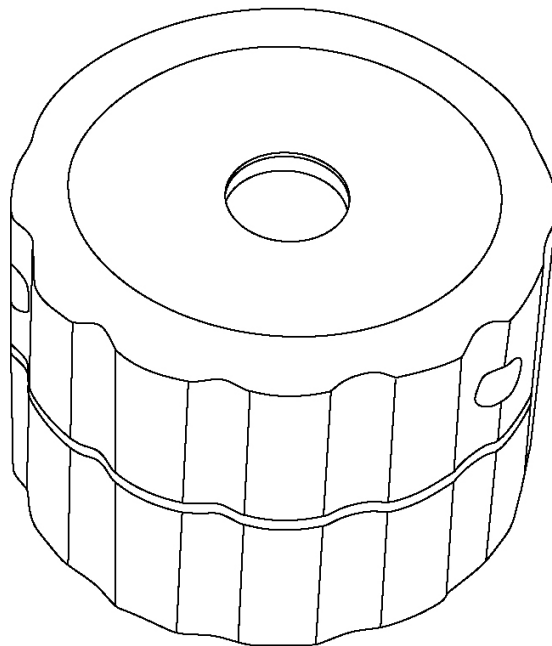


Betriebsanleitung

Raman-Kalibriertool



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument.....	4	4 Warenannahme und Produktidentifizierung.....	10
1.1 Warnungen.....	4	4.1 Warenannahme.....	10
1.2 Symbole am Gerät.....	4	4.2 Lieferumfang.....	10
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften.....	4	5 Betrieb.....	11
1.4 Glossar.....	5	5.1 Betriebsartenauswahl.....	11
2 Grundlegende Sicherheitshinweise....	6	5.2 Anschluss für Temperaturmessung.....	13
2.1 Anforderungen an das Personal.....	6	5.3 Feuchtigkeitsanzeige.....	14
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6	5.4 Trockenmittel.....	15
2.3 Elektrische Sicherheit.....	6	5.5 Feuchtigkeitsschutz.....	15
2.4 Betriebssicherheit.....	6	6 Wartung.....	16
2.5 Produktsicherheit.....	7	6.1 Kalibrierdatei als Zubehör.....	16
2.6 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	7	6.2 Raman-Kalibrierprotokoll.....	16
2.7 Gesundheits- und Sicherheitshinweise.....	7	7 Technische Daten.....	17
3 Produktbeschreibung.....	8	7.1 Spezifikationen.....	17
3.1 RCT.....	9	8 Index.....	18

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Warnungen



Struktur des Hinweises	Bedeutung
 WARNUNG Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung (ggf.) ▶ 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 (ggf.) ▶ 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 (ggf.) ▶ 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 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 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
°C	Celsius
CCD	Charge Coupled Device (ladungsgekoppeltes Bauelement)
cm	Centimeter
EEA	European Economic Area (Europäischer Wirtschaftsraum)
GRAMS	GRAMS AI Programm von Thermo Scientific
kg	Kilogramm
lbs	Pound (angloamerikanisches Pfund)
mm	Millimeter
NIST	National Institute of Standards and Technology
nm	Nanometer
RCT	Raman-Kalibriertool
SRM	NIST-Standardreferenzmaterial
SSF	Source Spectral File (Quelldatei für Spektraldaten)
W	Watt
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

Tabelle 3. Glossar

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

HINWEIS

- ▶ Die in diesem Kapitel enthaltenen Sicherheitshinweise gelten spezifisch für das Kalibriertool. Für weitere, analysatorbezogene Informationen zu Arbeit und Umgang mit Lasern siehe *Raman Rxn2*, *Raman Rxn4* und *Raman Rxn5 Betriebsanleitung*.

2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Kalibriertools dürfen nur durch speziell dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Alle elektrischen Anschlüsse dürfen ausschließlich von einer entsprechend geschulten oder zertifizierten Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden. Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kalibriertool dient zur Standardisierung von Raman-Instrumenten und Analysatoren, um präzise Spektren in Bezug auf die Intensität zu liefern.

Eine andere als die beschriebene Verwendung des Kalibriertools gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und ist nicht zulässig.

2.3 Elektrische Sicherheit

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Montageanleitungen
- Lokale Normen und Vorschriften bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit

2.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

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

Im Betrieb:

1. Können Störungen nicht behoben werden: Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
2. Tür außerhalb von Service- und Wartungsarbeiten geschlossen halten.

▲ VORSICHT

Alle Arten von Aktivitäten, während das Kalibriertool in Betrieb ist, bergen das Risiko, dass der Benutzer den gemessenen Stoffen ausgesetzt wird.

- ▶ Standardvorgehensweisen einhalten, um die Exposition gegenüber chemischen oder biologischen Substanzen zu beschränken.
- ▶ Am Arbeitsplatz geltende Richtlinien zu persönlicher Schutzausrüstung (PSA) befolgen. Hierzu gehören auch das Tragen von Schutzkleidung, -brillen und -handschuhen sowie die Beschränkung des Zugangs zum Analysatorstandort.

- ▶ Ausgetretene oder verschüttete Substanzen entfernen. Bei der Reinigung die entsprechenden Standortrichtlinien zu Reinigungsverfahren einhalten.

2.5 Produktsicherheit

Das Kalibriertool ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. An die Raman Rxn-Analysatoren angeschlossene Geräte müssen den jeweils dafür gültigen Sicherheitsstandards entsprechen.

2.6 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Das Kalibriertool nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Gehäuse des Kalibriertools nicht öffnen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Einen Laser nicht auf eine verspiegelte Oberfläche richten.
- Angeschlossene und nicht verwendete Sonden immer mit Kappen oder anderweitigem Schutz blockieren.
- Immer eine Laserstrahlsperre verwenden.

2.7 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, alle geltenden Sicherheitsbestimmungen zu verstehen und zu erfüllen. Diese werden je nach Montageort des Geräts variieren. Endress+Hauser übernimmt keine Verantwortung für die Bestimmung der sicheren Verwendung des Geräts auf der Grundlage dieses Qualifikationsverfahrens.

3 Produktbeschreibung

Das Raman-Kalibriertool (RCT) dient zur Standardisierung von Raman-Instrumenten und Analysatoren, um präzise Spektren in Bezug auf die Intensität zu liefern. Wenn es in Verbindung mit dem in diesem Handbuch empfohlenen Kalibrierprotokoll verwendet wird, ermöglicht es, verschiedene Instrumente zu standardisieren, sodass sie ähnliche Spektren erzeugen, wenn sie eine vorgegebene Probe messen. Das RCT wurde speziell für die Verwendung mit von Endress+Hauser hergestellten Raman-Geräten und -Analysatoren entwickelt.

Das RCT umfasst ein Intensitätsreferenzglas, das in einem robusten Gehäuse untergebracht ist. Der Kalibrierkopf bietet verschiedene Positionen für Lagerung, Einsetzen der Sonde, Kalibrierung und Erfassung des Sonden hintergrunds.

Zur Standardisierung der Intensität liefert ein fluoreszierendes NIST SRM-Glas eine werksseitig bestimmte Spektralleistung. Die primäre Quelle, die im Zertifizierungsprozess verwendet wird, ist eine auf NIST-rückführbare Quelle. Für jede Raman-Anregungswellenlänge ist ein wellenlängenspezifisches SRM erforderlich.

HINWEIS

- ▶ Alle Endress+Hauser Raman-Analysatoren verfügen über eine integrierte Wellenlängen- und Laserwellenlängenkalibrierung.

Eine GRAMS-Datendatei (.spc-Format) zur Charakterisierung der spektralen Lichtleistung des Kalibrators wird auf der Festplatte des Analysators oder einem USB-Speicherstick bereitgestellt. Diese Datei wird als Quelldatei für Spektraldaten (SSF) bezeichnet. Da der SSF-Wert relativ und nicht absolut 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 während des Gerätestandardisierungsprozesses als Referenz verwendet. Die Standardisierung der Geräteintensität korrigiert Schwankungen der Antworten von Gerät zu Gerät.

Zu diesen Schwankungen gehört die Entfernung von:

- Rauschen mit festem Muster, das durch Pixel-zu-Pixel-Variationen in der Antwort einzelner ladungsgekoppelter Detektoren (CCD) verursacht wird
- Spektralen Schwankungen in der Signalintensität aufgrund optischer Komponenten
- Spektralen Schwankungen in der Quanteneffizienz der CCD-Kamera

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

Zusammen mit dem RCT wird außerdem die Fähigkeit bereitgestellt, das Hintergrundsignal der Sonde zu erfassen. Dies dient bei der Standardisierung eines Instruments zum Nachweis der Hintergrundabweichungen von Sonde zu Sonde.

Das standardmäßige RCT wird an 1/2in.-Sondenspitzen angeschlossen. Bei nicht standardmäßigen Adaptern den Hersteller kontaktieren.

Das RCT ist empfindlich gegenüber Feuchtigkeit und sollte in einer Umgebung gelagert werden, in der nur wenig Feuchtigkeit herrscht (siehe Kapitel zu Spezifikationen), um eine Beeinträchtigung des fluoreszierenden Glases zu vermeiden. Das RCT umfasst eine Feuchtigkeitsanzeige als visuelle Referenz seines aktuellen Feuchtigkeitsniveaus.

Jedes neue oder rezertifizierte Gerät wird von einem elektronischen Zertifikat sowie einer Software-Datei begleitet, die sich auf einem Speicherstick befindet und die spektralen Eigenschaften des Geräts im Detail enthält.

HINWEIS

- ▶ Sofern für eine spezifische Anwendung nichts anderes angegeben ist, empfiehlt Endress+Hauser eine Rezertifizierung nach 12 Monaten, um sicherzustellen, dass keine Beeinträchtigung durch Feuchtigkeit eingetreten ist.

VORSICHT

- ▶ Das RCT sollte erst dann auf einer Sonde montiert werden, wenn die Sonde Umgebungstemperatur hat. Siehe *Spezifikationen* für nähere Informationen. Bei kryogenen Anwendungen sind hierfür typischerweise 30 Minuten ab dem Moment erforderlich, ab dem die Sonde aus dem kryogenen Prozess entfernt wurde. Bei Nichtbeachtung kann es zu fehlerhaften Kalibrierungen und einer möglichen Beschädigung des RCT kommen.

VORSICHT

- ▶ Die Sondenspitze sollte vor der Verwendung mit dem RCT gereinigt werden. Bei Nichtbeachtung kann es zu fehlerhaften Kalibrierungen und einer möglichen Beschädigung des RCT kommen.

3.1 RCT

Nachfolgend ist die Frontansicht des RCT dargestellt.

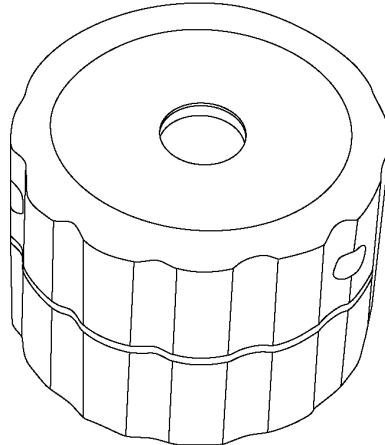


Abbildung 1. Frontansicht des RCT

Auf der Rückseite enthält das RCT ein Fenster zur Kontrolle der Trockenmittelanzeige. Ist das Trockenmittel blau, kann das RCT sicher verwendet werden. Ist das Trockenmittel hellbraun, muss das RCT zur Wartung an den Hersteller eingeschickt werden und sollte nicht zu Kalibrierzwecken eingesetzt werden.

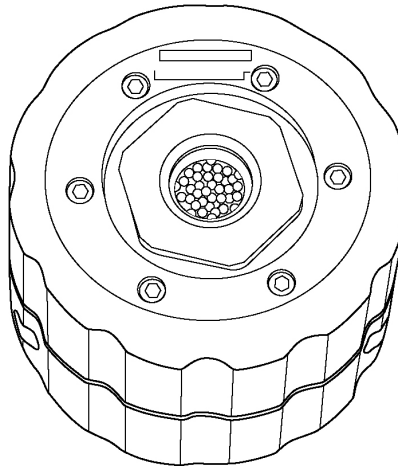


Abbildung 2. Rückansicht des RCT

Die Seitenansicht des RCT zeigt den auf dem Gerät befindlichen Indikator zur Betriebsartenauswahl.

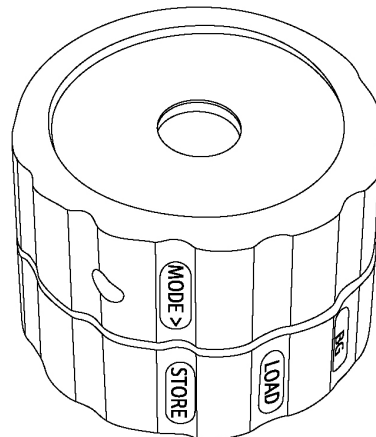


Abbildung 3. Seitenansicht des RCT

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 unbedingt einhalten.

Bei Rückfragen an den Lieferanten oder das lokale Vertriebsbüro wenden.

4.1.1 Produkt identifizieren

Bestellcode und Seriennummer des Produkts sind zu finden:

- Auf dem Rumpf des RCT.
- In den Lieferpapieren.

4.1.2 Herstelleradresse

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

4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Kalibriertool in der bestellten Konfiguration
- Kalibriertool Betriebsanleitung
- Kalibriertool Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für das Kalibriertool, wenn zutreffend

Bei Rückfragen: An den Lieferanten oder das Vertriebsbüro wenden.

5 Betrieb

5.1 Betriebsartenauswahl

Die Betriebsartenauswahl erfolgt, indem die beiden Teile des Gerät leicht auseinandergezogen und im Verhältnis zueinander gedreht werden, bis der Pfeil für die Betriebsartenauswahl auf die gewünschte Betriebsart zeigt.

5.1.1 Store

Diese Betriebsart dient zur Lagerung des Geräts, da die Staubschutzabdeckung hierbei in ihre Position geschoben wird, um das Gerät zu schützen. Der Modus STORE schiebt die Staubschutzabdeckung in ihre Position. Diesen Modus verwenden, um das Gerät vor Beschädigungen zu schützen, wenn mit Sonden und/oder dem Kalibrierzubehör gearbeitet wird.

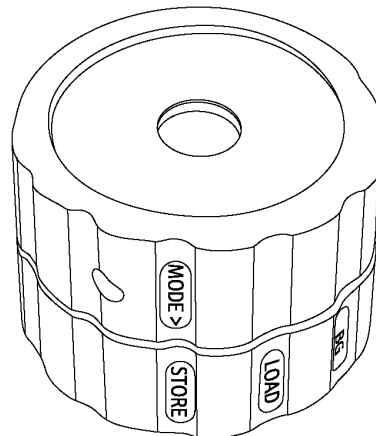


Abbildung 4. Betriebsartenauswahl: STORE

5.1.2 Load

In dieser Betriebsart kann das Gerät auf einer Sonde montiert werden. Möglicherweise ist etwas Kraft notwendig, um das Gerät sanft auf die Sonde zu setzen und soweit herunterzuschieben, bis es vollständig auf der Sonde sitzt.

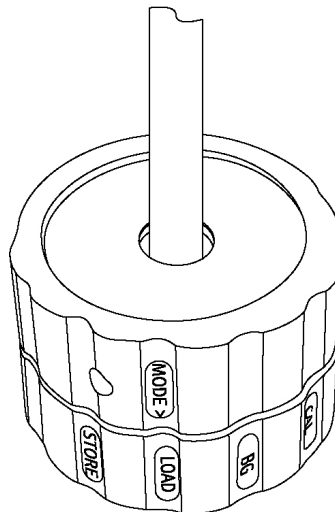


Abbildung 5. Betriebsartenauswahl: LOAD

HINWEIS

- ▶ Das RCT sollte nur in der Position LOAD auf einer Sonde montiert oder von einer Sonde entfernt werden.

5.1.3 BG

Der Modus BG stellt eine Strahlfalle mit geringer Raman-Signatur zur Erfassung des Sondenhintergrunds bereit.

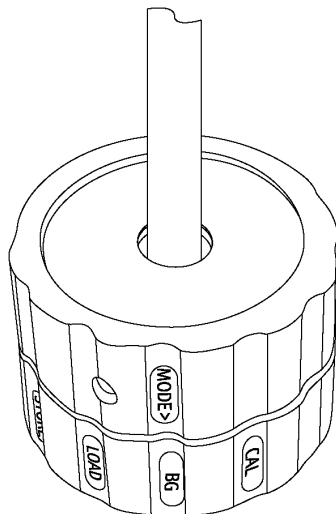


Abbildung 6. Betriebsartenauswahl: BG

HINWEIS

- Das RCT sollte zuerst im Modus LOAD korrekt auf einer Sonde montiert werden, bevor es in den Modus BG versetzt wird.

5.1.4 CAL

Im Modus CAL wird das fluoreszierende Glas vor die Sonde gesetzt.

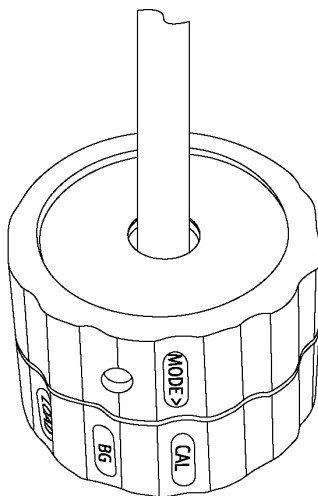


Abbildung 7. Betriebsartenauswahl: CAL

HINWEIS

- Das RCT sollte zuerst im Modus LOAD korrekt auf einer Sonde montiert werden, bevor es in den Modus CAL versetzt wird.

VORSICHT

- In den Betriebsarten BG und CAL wird Druck auf die Sonde ausgeübt, um sie in ihrer Position zu halten; aus diesem Grund sollte das Gerät nicht entfernt werden, während es sich in diesen Betriebsarten befindet.

5.2 Anschluss für Temperaturmessung

Um beste Ergebnisse zu erzielen, muss die Temperatur des Geräts eingegeben werden; zur Vereinfachung dieser Messung verfügt das Gerät über einen Anschluss zur Temperaturmessung. Zusammen mit dem RCT wird ein Thermometer mit der empfohlenen Präzision und Genauigkeit bereitgestellt, das mit explosionsgefährdeten Umgebungen kompatibel ist. Wenn das Thermometer in den Anschluss eingeführt wird, sollte thermischer Schmierstoff verwendet werden, um eine korrekte thermische Schnittstelle sicherzustellen. Es kann ein beliebiger silikonfreier thermischer Schmierstoff verwendet werden. Nach Abschluss der Messung sollte der thermische Schmierstoff mit Baumwolltupfern o. ä. entfernt werden.

HINWEIS

- ▶ Bei der Arbeit mit der thermischen Paste sollten Handschuhe, z. B. aus Latex oder Nitril, verwendet werden, um eine Verunreinigung zu vermeiden.

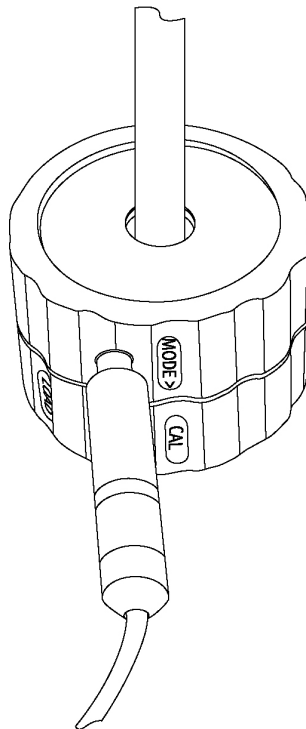


Abbildung 8. Thermometer im Anschluss zur Temperaturmessung

5.3 Feuchtigkeitsanzeige

In das RCT ist eine Feuchtigkeitsanzeige integriert, um sicherzustellen, dass die korrekten Lagerungsbedingungen erfüllt sind. Das Trockenmittel im Inneren wechselt seine Farbe von Blau zu Hellbraun, wenn das interne Feuchteniveau das empfohlene Niveau überschreitet. Feuchte kann mit der Zeit zu einer Beeinträchtigung des SRM-Glases führen, was sich auf die spektrale Leistung des Glases auswirkt. Kurze Intervalle von hoher Feuchtigkeit ohne Kondensatbildung sind akzeptabel, so z. B. für die Dauer einer Kalibrierung. Bei einer langfristigen Lagerung sollte das Kalibriertool jedoch auf einer relativen Feuchte von 10 % oder weniger gehalten werden. Falls das Trockenmittel hellbraun ist, sollte das RCT zur Wartung an den Hersteller eingeschickt und nicht verwendet werden.

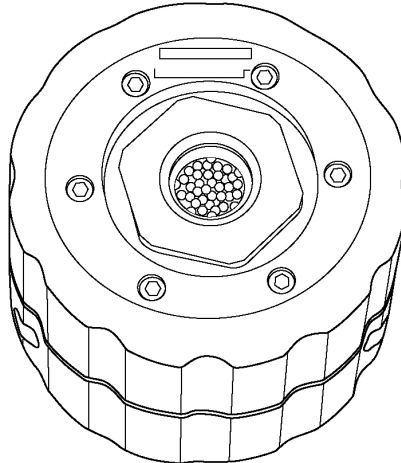


Abbildung 9. Fenster für Feuchteanzeige

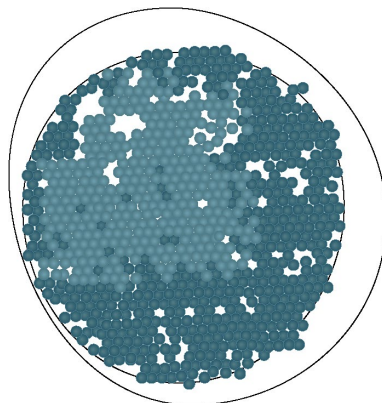


Abbildung 10. Frisches Trockenmittel (Farbe BLAU)

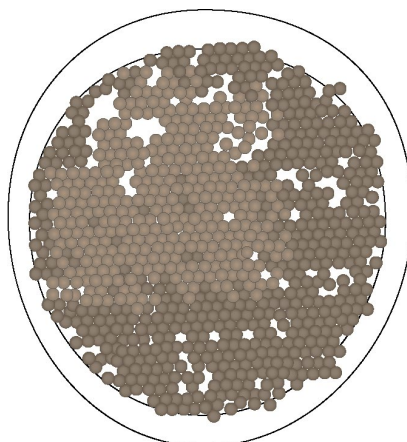


Abbildung 11. Vollständig aufgebrauchtes Trockenmittel (Farbe HELLBRAUN)

5.4 Trockenmittel

Das RCT wird in einem versiegelten Nässeschutzbeutel mit einem Trockenmittel ausgeliefert, das auf einen Lagerzeitraum von bis zu 5 Jahren ausgelegt ist. Das RCT sollte bis zum ersten Einsatz in diesem versiegelten Beutel bleiben. Sobald das RCT aus dem versiegelten Beutel genommen wurde, sollte es an einem versiegelten Lagerort aufbewahrt werden. Zusammen mit dem Lagerbehälter wird ein Trockenmittel mitgeliefert, das den Feuchtegrad anzeigt. Das Trockenmittel ist erst beim ersten Einsatz des RCT aus seinem versiegelten Kunststoffbeutel zu entnehmen. Das Trockenmittel wechselt seine Farbe von Blau zu Hellbraun, sobald es aufgebraucht ist. Für den Kalibrator kann neues Trockenmittel im Rahmen des Ersatzteilkits (2017737) erworben werden. Der Lagerbehälter sollte immer geschlossen und abgedichtet bleiben, ausgenommen in den Momenten, in denen das RCT entnommen oder wieder hineingelegt wird. Werden die Anweisungen für ein korrektes Handling und eine korrekte Lagerung befolgt, kann das RCT bis zu einem Jahr lang in dem Behälter bleiben, nachdem es einmal aus dem versiegelten Beutel genommen wurde.

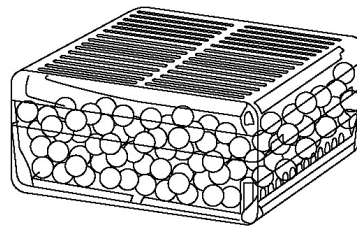


Abbildung 12. Trockenmittel für Lagerbehälter

5.5 Feuchtigkeitsschutz

Das RCT wird in einem Nässeschutzbeutel ausgeliefert, der das Gerät vor dem Kontakt mit direkter Feuchte schützt, wenn eine Kalibrierung im Feld vorgenommen wird. Der Schutzbeutel kann sowohl für Sonden in vertikaler als auch in horizontaler Position verwendet werden, wobei er für Sonden in vertikaler Position erforderlich ist. Der Beutel wird zuerst auf die Sonde und danach erst auf das RCT gesetzt. Der Beutel sollte so positioniert werden, dass das RCT vollständig abgedeckt ist; danach sollte die Stopfbuchse handfest angezogen werden, bis sie mit der Sonde eine wasserdichte Verbindung bildet.

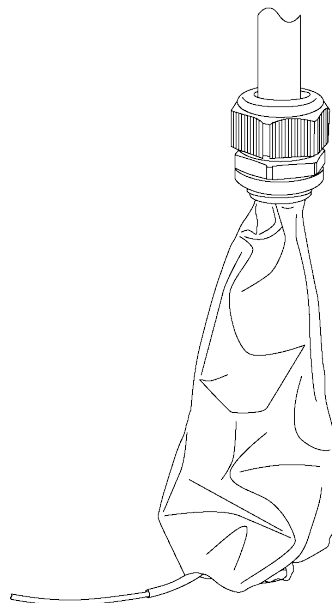


Abbildung 13. Nässeschutzbeutel in Position

6 Wartung

6.1 Kalibrierdatei als Zubehör

Jedes RCT wird mit einer Quelldatei für Spektraldaten, die sich auf einem Speicherstick befindet, ausgeliefert. Die Datei beschreibt die relative spektrale Leistung des Geräts, wie sie mit der Sondenspitze, die in Kontakt mit dem Glas ist, gemessen wurde. Das fluoreszierende Glas im Inneren des Geräts ist NIST-kalibriert. Allerdings sind die Probenentnahmeeigenschaften, die zur Übereinstimmung mit dieser NIST-Kalibrierung erforderlich sind, atypisch für Raman-Probenentnahmesysteme. Daher wird bei der Verwendung des Geräts dringend von NIST SRM-Korrekturen abgeraten. Die Quelldatei für Spektraldaten liefert eine genauere Charakterisierung des Spektralausgangs, der vom Gerät bereitgestellt wird, wenn es mit einem Endress+Hauser-System verwendet wird.

Es ist wichtig, zwischen der Kalibrierung der spektralen Ausgangsform und dem absoluten spektralen Ausgangspegel zu unterscheiden. Das Gerät und die Analysatorsoftware, die dies verwenden, korrigieren nur die Form der gemessenen Spektren.

Die daraus resultierenden Einheiten der spektralen Intensität, die in der Quelldatei für Spektraldaten 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-Angaben (um Faktor λ^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" (Counts), 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 entspricht die SSF Photonen pro Wellenzahl.

Die Software, die für den Betrieb der Analysatoren verwendet wird, ist so konfiguriert, dass sie die SSF des Geräts 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.

6.2 Raman-Kalibrierprotokoll

Das Protokoll für die Verwendung des Raman-Kalibriertools unterscheidet sich je nach Software-Paket. Anweisungen zur Verwendung der Wellenlängen- und Intensitätsquelle sind in der entsprechenden Betriebsanleitung des jeweiligen Analysators zu finden.

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

1. Wellenlängenkalibrierung (Neon-Standard)
2. Intensitätskalibrierung/Standardisierung (Intensitätsstandard)
3. Standardisierung Sonden hintergrund (Sonde BG)
4. Laserwellenlängenkalibrierung (Raman-Shift-Standard)
5. Qualifizierung der Kalibrierung (Raman-Shift-Standard)
6. Periodische Verifizierung (Verifizierungsservice)

Es steht ein standardmäßiger Verifizierungsservice zur Verfügung, um beim Kunden vor Ort eine periodische Verifizierung der Kalibrierung durchzuführen. Dieser Service nutzt ein sekundäres Kalibriergerät mit dem verifiziert wird, dass die spektrale Kalibrierung des Kunden-RTC innerhalb der akzeptablen Toleranzen liegt. Für nähere Informationen den Vertriebs- oder Servicemitarbeiter kontaktieren.

VORSICHT

- ▶ Das fluoreszierende Glas unterliegt einem leichten Quenching-Effekt; diese Fluoreszenzlösung sollte mindestens 2 Minuten lang stattfinden, bevor die Intensitätsstandardisierung vorgenommen wird.
- ▶ In kritischen Anwendungen sind die Position und der Fokus entscheidend. Bei jeder Kalibrierung ist sorgfältig darauf zu achten, die Sonde so präzise wie möglich zu positionieren. Dies schließt auch eine Rotation der Einheit ein, um beste Ergebnisse zu erzielen.

7 Technische Daten

7.1 Spezifikationen

Position	Beschreibung
Spektralintensitätsreferenz	SRM Fluoreszierendes Glas
Spektraler Bereich Datendatei	SRM-532: 534,5...694,0 nm
Wiederholpräzision der Spektralintensitätsleistung (zum Zeitpunkt der Zertifizierung)	< ± 2 %
Langfristige spektrale Unsicherheit insgesamt (bei beliebiger Wellenlänge)	SRM-532: $\pm 2,85$ %
Auf NIST-rückführbare Unsicherheit des Primärnormals	Auf Anfrage erhältlich
Energiequelle	N/A
Leistungsaufnahme	keine
Geräteabmessungen (Durchmesser x Höhe)	83 x 66 mm (3,25 x 2,6 in.)
Gerätemasse (Gewicht)	0,54 kg (1,2 lb.)
CE-zertifiziert	N/A
IP-Schutzklasse	IP10
Betriebsbedingungen	-20 °C...50 °C, < 95 % Feuchte, keine Kondensatbildung
Empfohlene Lagerbedingungen	15 °C...25 °C < 10 % Feuchte keine Kondensatbildung
Absolute Maximalwerte für Lagerbedingungen	-20 °C...60 °C < 10 % Feuchte keine Kondensatbildung

Tabelle 4. Spezifikationen

8 Index

- Abmessungen 17
- Augenschutz 7
- Bedienelemente 9
- Betriebsartenauswahl 11
- Betriebsbedingungen 17
- Datendatei 16
- Feuchtigkeitsanzeige 14
- Feuchtigkeitsschutz 15
- Gesundheit 7
- Glossar 5
- Kalibrierung
 - Datendatei 16
 - Protokoll 16
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften 4
- Lieferumfang 10
- Messanschluss 13
- Produktbeschreibung 8
- Sicherheit 7
- Spektrale Intensität 17
- Symbole 4
- Temperatur
 - Betriebsbedingungen 17
 - Messanschluss 13
- Thermometer 13
- Trockenmittel 15
- Warenannahme 10

www.addresses.endress.com
