

Betriebsanleitung Glasfaserkabel



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument.....	4
1.2 Warnungen	4
1.3 Symbole am Gerät	4
1.4 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften	4
1.5 Glossar	5
2 Grundlegende Sicherheitshinweise....	6
2.1 Anforderungen an das Personal.....	6
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3 Elektrische Sicherheit	6
2.4 Betriebssicherheit	6
2.5 Produktsicherheit.....	7
2.6 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	7
2.7 Gesundheits- und Sicherheitshinweise.....	7
3 Produktbeschreibung.....	8
3.1 Laborkabel	8
3.2 Prozesskabel	8
3.3 Raman-Kabel von Endress+Hauser	9
4 Warenannahme und Produktidentifizierung	10

4.1 Warenannahme	10
4.2 Lieferumfang	10
5 Montage und Wartung	11
5.1 Glasfaserkabel reinigen.....	11
6 Betrieb.....	13
6.1 Signalverlust.....	13
6.2 Ergebnisse.....	14
7 Typen von Glasfaserkabeln.....	15
7.1 2011654-XXX.....	15
7.2 2018150-XXX.....	15
7.3 2017161-XXX.....	15
7.4 2012936-XXX.....	16
7.5 2018539-XXX.....	16
7.6 2018540-XXX.....	16
8 Technische Daten.....	17
8.1 Spezifikationen	17
9 Index.....	18

1 Hinweise zum Dokument

1.2 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

1.3 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

1.4 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.

1.5 Glossar

Begriff	Beschreibung
°C	Celsius
cm	Zentimeter
e	Absorptionsvermögen
EEA	European Economic Area (Europäischer Wirtschaftsraum)
EO	Elektrooptisch
FC	Faserkanal
IPA	Isopropanol
m	Meter
NIR	Nahinfrarot
nm	Nanometer
PVC	Polyvinylchlorid
T	Transmission (Übertragung)
UV	Ultraviolett
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

Tabelle 3. Glossar

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

HINWEIS

- ▶ Die in diesem Kapitel enthaltenen Sicherheitshinweise gelten spezifisch für die Glasfaserkabel. 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, Bedienung und Wartung der Glasfaserkabel dürfen nur durch speziell dafür 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 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

Die Glasfaserkabel werden häufig in Raman-Analyseanwendungen verwendet und ermöglichen eine abgesetzte Positionierung des Analysatorbasisgeräts von der Probenentnahmesonde.

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 die Glasfaserkabel in Betrieb sind, 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

Jedes Glasfaserkabel 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 Glasfaserkabel nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Einen Laser nicht in eine diffuse Richtung lenken oder dorthin fokussieren.
- 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

Die Glasfasertechnologie hat die Raman-Spektroskopie revolutioniert, da sie es ermöglicht, Raman-Probenentnahmesonden vom Basisgerät abgesetzt zu positionieren. So können in gefährlichen Umgebungen die Raman-Spektren von Sonden erfasst werden, die sich nicht so einfach zu einer Probenentnahmekammer transportieren lassen. Dadurch hielt die Raman-Spektroskopie in zahlreichen neuen Bereichen Einzug, inklusive der industriellen Prozessleitungen, wo das Basisgerät in einer Leitwarte oder einer anderen geschützten Umgebung angesiedelt ist, während die Raman-Sonde für eine *In-situ*-Prozessüberwachung und -regelung in Echtzeit direkt in der Prozessleitung platziert ist.

Bei der Mehrheit der modernen abgesetzten und dispersiven Raman-Systeme wird die Anregungsstrahlung vom Laser über eine einzelne Anregungsfaser an die Raman-Sonde geleitet. Die von der Probe erfasste Streustrahlung wird über eine einzelne Erfassungsfaser an den Spektrographen geleitet.

Die optischen Fasern bestehen aus einem Kern aus Siliziumdioxid mit niedrigem Hydroxylgehalt, der von einer fluordotierten Siliziumdioxid-Verkleidung und einer schützenden Acrylat-Pufferbeschichtung umgeben ist (diese 3-lagige Faser wird typischerweise in einem einzigen Ziehvorgang hergestellt). Das Äußere des Kabels kann je nach Anwendung variieren. Fasern, die für industrielle und Laboranwendungen gedacht sind, haben oft einen engen Polymerpuffer auf der Faser und/oder verlaufen durch ein loses Polymerrohr. Solche Faserunterbaugruppen können in ein Verbundkabel nach Industriestandards mit robustem Außenmantel aus Polymer gepackt werden, das andere optische Faserunterbaugruppen, elektrische Leiter und ein starres Festigkeitselement enthält.

3.1 Laborkabel

Im Labor ist die korrekte Handhabung von Glasfaserkabeln besonders kritisch, um Schäden zu vermeiden. Dies ist sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Sicherheit entscheidend. Beschädigte Kabel können Laserlicht in die Laborumgebung abgeben und so eine optische Gefahr für das im Bereich befindliche Personal darstellen. Kabel müssen ordnungsgemäß behandelt, regelmäßig überprüft und ausgetauscht werden, wenn sich Beschädigungen feststellen lassen.

3.2 Prozesskabel

In der Prozessumgebung sind Glasfaserkabel weiteren Bedingungen ausgesetzt, die zu berücksichtigen sind. Möglicherweise muss das Kabel durch Bereiche wie Plenums, Kanäle in Innenbereichen, Kabelführungen oder offene Kabelrinnen geführt werden, wo die Temperaturen auf der Länge des Kabels von -40 °C bis 80 °C oder mehr betragen können. Kabel im Freien können rauen Wetterbedingungen, wie Regen, Schnee und Eis, sowie längere Zeit den UV-Strahlen der Sonne ausgesetzt sein.

Glasfaserkabel für die Prozessumgebung stehen in drei grundlegenden Kabelauslegungen zur Verfügung: für den Einsatz in Innenbereichen, in Außenbereichen und für einen kombinierten Einsatz in Innen- und Außenbereichen. Kabel, die für Innenbereiche ausgelegt sind, sind flammbeständig und können typischerweise in Plenums montiert und durch Wände geführt werden. Für Außenbereiche ausgelegte Kabel sind beständig gegen UV-Licht und können Temperaturen über einen großen Bereich standhalten. Kabel, die sowohl für Innen- als auch Außenbereiche konzipiert wurden, vereinen in sich die Merkmale von Kabeln für Innenbereiche und Kabeln für Außenbereiche.

Für Steigleitungen ausgelegte Kabel sind eine beliebte Option für Kabel, die in Prozessumgebungen zum Einsatz kommen. Diese Kabel wurden dafür konzipiert, in beliebiger Einbaulage montiert zu werden (inklusive vertikal), sodass sie an einer Wand hoch verlegt werden können, um weit oben angebrachte Luftkanäle zu erreichen.

Für die Montage in Ex-Bereichen in Kanada und den USA nutzt Endress+Hauser ein spezielles Hybridkabel, das sowohl faseroptische als auch elektrische Elemente enthält. Dieses Kabel ist wie folgt gekennzeichnet:

Endress+Hauser – Raman Fiber Cable Part# 20111635 CSA-C/US FT-4 AWM Class I/II A/B 80C 30V <|> <Datum>

Diese Kennzeichnung ist in Abständen von 24 in. auf dem gesamten Kabel angebracht. Das Kabel wird als Komponente der nordamerikanischen Dokumentation für die Montage in Ex-Bereichen aufgeführt und stellt eine eigensichere Komponente der Sondenbaugruppe dar. Die Verwendung dieser Kabel ist für alle Montagen in Ex-Bereichen in Nordamerika erforderlich, wenn eine Montage eine nordamerikanische Zertifizierung erfüllen soll.

3.3 Raman-Kabel von Endress+Hauser

Alle Raman-Sonden von Endress+Hauser nutzen Standardkabel, die aus einer integrierten Faserkabelbaugruppe mit einer Anregungsfaser und einer Erfassungsfaser bestehen. Eine robuste PVC-Ummantelung (Polyvinylchlorid) dient zur Vermeidung von Kabelbrüchen. Die faseroptischen Raman-Sonden von Endress+Hauser verfügen zudem in der Sondenterminierung über eine integrierte Laserverriegelung für eine verbesserte Lasersicherheit. Der Laser schaltet sich innerhalb von Millisekunden aus, wodurch bei einer Beschädigung des Kabels verhindert wird, dass Laserlicht in die Umgebung abgegeben wird.

Die standardmäßigen Raman-Faserkabel von Endress+Hauser sind Glasfaserkabel, die für Innen- und Außenbereiche sowie Steigleitungen ausgelegt sind. Diese Kabel sind zudem für Flammen-/UV-Beständigkeit und Zugfestigkeit ausgelegt, wodurch sich ihre Sicherheit in der Prozessumgebung maximiert. Die Raman-Faserkabel von Endress+Hauser eignen sich für den Einsatz in einer Vielzahl von Umgebungen, inklusive direkter Erdverlegung, unterirdischen Kanälen, Freileitungen, Dampftunneln, Steigleitungen in Gebäuden, Kabelrinnen und rauen industriellen Umgebungen.

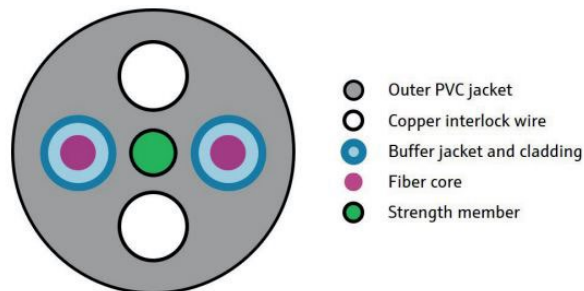


Abbildung 1. Querschnitt eines Raman-Glasfaserkabels

Das Kabel enthält ein starres Festigkeitselement, Verriegelungsdrähte aus Kupfer und eine schützende PVC-Außenummantelung. Normalerweise wird das Faserkabel in Kabelrinnen verlegt. Sollten jedoch die technischen Auflagen des individuellen Standorts es erforderlich machen, kann das Kabel durch die Verwendung von Kabelführungen noch zusätzlich geschützt werden. Einige Kunden verlegen die Kabel in positiv gespülten Kabelführungen, um die Gefahr des Austritts brennbarer Gase in einer explosiven Umgebung zu minimieren.

Für lange Faserbaugruppen stehen abnehmbare Kabeleinziehhilfen als Option zur Verfügung, um den Benutzer bei der Montage zu unterstützen. Dadurch können vollständig geprüfte Baugruppen *in situ* montiert werden, ohne dass sie vor Ort terminiert werden müssen.

Für Kabel, die im Freien, an Decken oder einem anderen Ort verlegt werden, an dem der Kabelmantel mit korrosiven Dämpfen in Kontakt kommen kann, empfiehlt es sich, die Kabel in einer entsprechend geschlossenen Kabelführung zu montieren. Um Kabel in einer Kabelführung zu montieren, sicherstellen, dass das Kabel mit Zugösen spezifiziert wird.

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. Dem Lieferanten alle fehlenden Artikel melden.
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 an einer oder mehrerer Stellen zu finden:

- Auf dem Produkt.
- In den Lieferpapieren.

4.1.2 Herstelleradresse

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

4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

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

Bei Rückfragen: An den Lieferanten oder das Vertriebsbüro wenden.

5 Montage und Wartung

Glasfaserkabel werden häufig in Raman-Analyseanwendungen verwendet und ermöglichen es, das Analysatorbasisgerät abgesetzt von der Probenentnahmesonde zu positionieren.

Nirgendwo ist dies häufiger anzutreffen als in der *In-situ*-Überwachung in Labor- und Prozessumgebungen. Die Möglichkeit, das Analysatorbasisgerät abgesetzt von der Probenentnahmestelle zu positionieren, kann sehr vorteilhaft sein, wenn ein Raman-Analysator von Endress+Hauser in einer bestehenden Anlagenumgebung montiert werden soll. Diese Flexibilität erlaubt es, das Basisgerät des Analysators in einer Leitwarte oder bereits vorhandenen Analysatorschutzräumen unterzubringen.

5.1 Glasfaserkabel reinigen

Um eine optimale Leistung sicherzustellen, empfiehlt sich die Einhaltung der nachfolgenden Schritte, um die faseroptische Kabelbaugruppe korrekt zu reinigen und zu montieren.

1. Abdeckung vom kableseitigen Steckverbinder der Sonde entfernen.

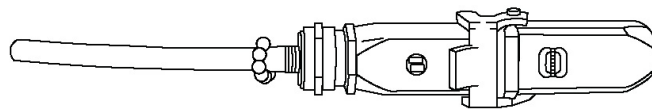


Abbildung 2. Abdeckung des elektrooptischen Faseranschlusses

2. Faserspitzen des kableseitigen Steckverbinders vor der Montage reinigen, wenn die Sauberkeit der Faserspitzen nicht bekannt ist.
 - Zuerst ein Linsentuch verwenden, das nur ganz leicht mit einem Lösungsmittel, wie z. B. analysereinem Aceton oder 100%igem Isopropanol (IPA), angefeuchtet ist, und dann abschließend mit einem 1,25mm-Glasfaserreinigungswerkzeug reinigen. Niemals dasselbe Tuch für beide Faserspitzen verwenden.
 - Faserspitze einmal mit dem feuchten Teil des Tuchs abwischen, dann ein weiteres Mal mit dem trockenen Teil desselben Tuchs abwischen. Vorgang für beide Faserspitzen wiederholen.

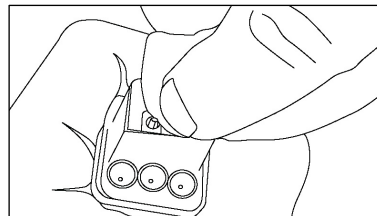


Abbildung 3. Elektrooptischen Faseranschluss reinigen

3. Als Nächstes ein Glasfaserreinigungswerkzeug der Marke IBC oder äquivalent für 1,25mm-Aderendhülsen mit angebrachtem Bulkhead-Adapter verwenden, um zum Abschluss das Zentrum der Hülse zu reinigen, wo sich die Faser befindet. Zusammendrücken, bis ein Klicken zu hören ist, und einmal wiederholen.

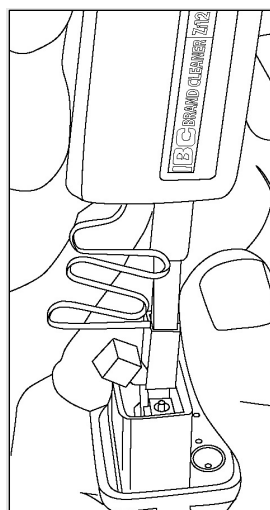


Abbildung 4. Abschließende Reinigung der Faserspitzen des elektrooptischen Fasersteckverbinders

4. An den Analysator anschließen.
5. Für weitere Sonden wiederholen.

6 Betrieb

Optische Fasern stellen exzellente Übertragungsmedien dar, sind aber nicht verlustfrei. Diese Übertragungsverluste sind bei standardmäßigen Laborkabeln mit Längen von 1,9 oder 5 Metern nicht weiter bedeutend. Sie spielen jedoch eine Rolle, wenn Kabellängen von 50 bis 300 Metern verwendet werden, wie sie an Prozessstandorten nicht ungewöhnlich sind.

Optische Fasern zeigen einen geringen Signalverlust für jeden Meter Kabellänge, den das Signal zurücklegt. Zudem ist die Übertragung über die optischen Fasern wellenlängenabhängig, was bedeutet, dass der Übertragungsverlust pro Meter zunimmt, während sich die Anregungswellenlänge zu einer kürzeren Wellenlänge hin bewegt. Daher sind die Verluste bei Verwendung eines Raman-Lasers mit 532nm-Wellenlänge pro Meter größer als bei einem Laser mit 785nm-Wellenlänge.

6.1 Signalverlust

Wenn im Labor eine Methode für die Übertragung in die Produktion entwickelt wird, dann ist es entscheidend, die Auswirkung potenzieller Faserverluste zu evaluieren. Mit einem 785nm-Laser können Kabellängen von bis zu 227 m mit einem Signalverlust von nur 25 % verwendet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die in Abbildung 5 dargestellte prozentuale Übertragung (%T) den kumulativen Verlust über die gesamte Kabellänge ausmacht und den Anregungssignalverlust in der 227 m langen Anregungsfaser und den Raman-Signalverlust in der 227 m langen Erfassungsfaser einschließt. Ein 25%iger Signalverlust ist relativ klein und kann kompensiert werden, indem die spektralen Abfrageparameter in einer Produktionsmethode optimiert werden, um mehr Signale zu erfassen, was jedoch auf Kosten der pro Messung benötigten Zeit geht.

Wird für das gleiche Experiment ein 532nm-Laser als Anregungsquelle verwendet, dann beträgt der Verlust bei einer Kabellänge von 227 m ca. 85 %. Laser mit sichtbaren Wellenlängen, wie z. B. solche, die bei 532 nm Licht produzieren, erbringen typischerweise weniger Laserleistung pro Volumeneinheit an Raum als ihre Gegenstücke, die Diodenlaser für den Nahinfrarotbereich (NIR), die mit 785 nm arbeiten. Die Kombination aus größeren Kabelverlusten und niedrigerer Laserleistung eines sichtbaren Lasers sind einige der Gründe, aus denen Endress+Hauser oftmals NIR-Laser (und eine 785nm-Anregung) für Prozessanwendungen mit Feststoffen und Flüssigkeiten empfiehlt.

6.2 Ergebnisse

Die angegebenen Absorptionswerte (e) basieren auf dem Unterschied in der Übertragung, der zwischen einer 1,9 m und einer 50 m langen Faser besteht. Die Schwankungen in der Faserkabelverbindung wurden gemittelt und Einspeiseverluste werden für beide Kabel als gleichwertig angenommen.

Die Emissionsabsorptionswerte basieren auf dem Durchschnittswert für das gesamte Raman-Spektrumsfenster (d. h., die Übertragung wird bei niedrigeren Raman-Verschiebungen etwas geringer und bei höhere Raman-Verschiebungen etwas größer sein).



Abbildung 5. Gemessene Faserübertragung (%T) vs. Faserlänge

7 Typen von Glasfaserkabeln

Es sind Glasfaserkabel mit unterschiedlichen Anschlüssen für die Verbindung von verschiedenen Raman-Sonden und Raman Rxn-Analysatoren erhältlich. Nachfolgend ist eine Liste mit häufig verwendeten Faserkabeln zu finden.

7.1 2011654-XXX



Abbildung 6. 2011654-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Raman Rxn5	Rxn-30	FOCA, EO(M)/SSCS, XXXM----Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; Steckverbinder = EO (M) zu SSCS	Keine Standardlänge (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 4. 2011654-XXX

7.2 2018150-XXX



Abbildung 7. 2018150-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Raman Rxn2, Raman Rxn4, Raman Rxn5, Ältere Rxn- Produkte	Sonden, die EO- Steckverbinder verwenden können; Sonden, die FC- Steckverbinder verwenden können	FOCA, EO(M)/FC, XXXM---- Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; Steckverbinder = EO (M) zu FC	5...200 m in Inkrementen von 5 m (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 5. 2018150-XXX

HINWEIS

- Dieses Glasfaserkabel ist mit einigen älteren Rxn-Produkten kompatibel.

7.3 2017161-XXX



Abbildung 8. 2017161-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Raman Rxn2, Raman Rxn4, Raman Rxn5	Sonden, die EO- Steckverbinder verwenden können	FOCA, EO(M)/EO(M), XXXM----Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; Steckverbinder = EO (M) zu EO (M)	5...200 m in Inkrementen von 5 m (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 6. 2017161-XXX (als Verlängerungsleitung für 2012936 verwendet)

7.4 2012936-XXX



Abbildung 9. 2012936-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Raman Rxn2, Raman Rxn4, Raman Rxn5	Sonden, die EO- Steckverbinder verwenden können	FOCA, EO(M)/EO(M), XXXM---Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; Steckverbinder = EO (M) zu EO (M)	5...200 m in Inkrementen von 5 m (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 7. 2012936-XXX

7.5 2018539-XXX



Abbildung 10. 2018539-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Ältere Rxn- Plattformen	Sonden, die FC- Steckverbinder verwenden können	FOCA, EXT, FC/FC, XXXM---Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; Steckverbinder = FC zu FC	5...200 m in Inkrementen von 5 m (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 8. 2018539-XXX

HINWEIS

- Dieses Glasfaserkabel ist mit einigen älteren Rxn-Produkten kompatibel.

7.6 2018540-XXX



Abbildung 11. 2018540-XXX

Analysator	Sonde	Beschreibung	Standardlänge
Ältere Rxn- Plattformen	Sonden, die FC- Steckverbinder verwenden können	FOCA, FC/FC, CSA, XXXM---Spezifikation: Elektro/Optisches Kabel; Länge = XXX m; CSA- zertifiziert; Steckverbinder = FC zu FC	5...200 m in Inkrementen von 5 m (durch Anwendung begrenzt)

Tabelle 9. 2018540-XXX

HINWEIS

- Dieses Glasfaserkabel ist mit einigen älteren Rxn-Produkten kompatibel.

8 Technische Daten

8.1 Spezifikationen

Information	Bedeutung
Allgemeine Merkmale	Integrierter Kupferleiter für Verriegelungsfunktion Interne Kevlar-Festigkeitselemente Flammhemmend Pilzresistent
Kabelauslegung	Betriebstemperatur: -40 °C...+80 °C Lagerungstemperatur: -55 °C...+80 °C Innen-/Außenbereich UV Für Steigleitungen ausgelegt Für Kabelrinnen ausgelegt Zertifiziert: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FTI, FT2, VW-1, FT4 Ausgelegt für: AWM I/II A/B 80C 30V FT4
Biegeradius	Montage: 6,3" (16,00 cm) Betrieb: 3,2" (8,13 cm)
Bruchfestigkeit	1700...2200 N/cm
Terminierung	Herstellerspezifische elektrooptische Anschlüsse

Tabelle 10. Spezifikationen

9 Index

- Augenschutz 7
- Biegeradius 16
- Feuerbeständig 16
- Flammhemmend 16
- Gesundheit 7
- Glossar 5
- Kabel
 - Auslegung 16
 - Labor 8
 - Prozess 8
 - Raman 9
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- Konformität mit US-amerikanischen
Exportvorschriften 4
- Laborkabel 8
- Lieferumfang 10
- Prozesskabel 8
- Sicherheit 7
- Symbole 4
- Terminierung 16
- Warenannahme 10

www.addresses.endress.com
