

Fiber Contamination, Cleaning, and Inspection: An Introduction

Überblick

Trotz Musterlösungen der Branche zur Inspektion und Reinigung von Glasfaseroptikstirnseiten, bleiben verschmutzte Verbindungen die häufigste Ursache von faserbezogenen Problemen und Testfehlern in Rechenzentren, Geländen und anderen Unternehmens- oder Telekommunikations-Netzwerkumgebungen.

Da die Industrie die Datengeschwindigkeit ständig erhöht, mit strengeren Verlustbudgets konfrontiert wird und neue Bündeladerstecker einsetzt, ist eine proaktive Inspektion und Reinigung von Faserstirnseiten wichtiger denn je, um die Verfügbarkeit, Leistung und Ausstattungszuverlässigkeit des Netzwerks zu gewährleisten.

Auch wenn man überzeugt ist, dass die Glasfasern ordnungsgemäß gereinigt wurden, sollte jeder Endflächenstecker, ob im Feld oder im Werk konfektioniert, immer überprüft werden, bevor er an eine Komponente oder ein Gerät angeschlossen wird. In diesem Dokument werden die Tools und Techniken für die Inspektion von Glasfaserendflächen besprochen.



Saubere Glasfaser bedeutet Leistung

Jede Faserinstallation verlässt sich aus gutem Grund auf korrekte Reinigungsverfahren der Stirnflächen. Die Netzwerkeistung ist nur so gut wie das schwächste Glied, und das schwächste Glied ist überall dort, wo eine Faserstirnfläche ausgesetzt ist – ob in einem Patchpanel, Geräteanschluss oder am Ende eines Patchkabels oder einer Steckbrücke.

Unabhängig von der Art der Faser, der Anwendung oder der Datenrate, die Übertragung von Licht erfordert einen klaren Weg entlang einer Verbindung, unter anderem durch passive Verbindungen oder Klebestellen auf dem Weg. Ein einzelnes Teilchen auf dem Faserkern kann zu Verlust und Reflexionen führen, was zu einer hohen Fehlerrate und einer Beeinträchtigung der Netzwerkeistung führt. Verunreinigungen auf der Faserendfläche, wie in Abbildung 1 dargestellt, können auch negative Auswirkungen auf die Schnittstelle der teuren optische Ausrüstung haben und in einigen Fällen sogar Geräte funktionsunfähig machen.

Da Glasfasernetzwerke das Herzstück des wichtigsten Kapitals eines Unternehmens sind – des Rechenzentrums - und um mit der Verbrauchernachfrage nach

einem Hochgeschwindigkeits-Informationszugang überall und jederzeit mitzuhalten, sind Ausfallzeiten und schlechte Netzwerkleistung einfach keine Option mehr. Da Netzwerkanwendungen mehr Bandbreite erfordern und Übertragungsgeschwindigkeit von 1 und 10 Gigabit pro Sekunde (Gbits) zu 40 und zu 100 Gbits ansteigen, sind Verlustbudgets enger denn je geworden. Schmutz, Staub und andere Verunreinigungen sind Feinde der Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung über Glasfasernetzwerke. Daher ist es wichtig, dass alle optischen Verbindungen frei von Verunreinigungen sind, um Anwendungsleistungsprobleme zu vermeiden.

Da die Verunreinigung die wichtigste Ursache von Glasfaserversagen ist, werden Ihnen die extra Sekunden Zeitaufwand für eine richtige Inspektion und für die Überprüfung aller Endflächenverbindungen auf lange Sicht Zeit und Geld sparen.

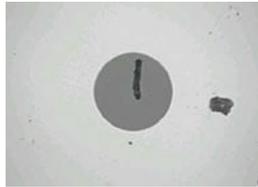


Abbildung 1: Schmutzige Glasfaserstirnflächen, wie hier abgebildet, können die Netzwerkleistung beeinträchtigen oder die Ausrüstung beschädigen.

Während das versehentliche Berühren einer Faserendfläche und das Arbeiten in schmutzigen, staubigen Baustellenumgebungen als Verunreinigungsursachen bekannt sind, gibt es viele andere Möglichkeiten einer falschen Handhabung von Fasern, die nicht offensichtlich sind. Reiben einer Endfläche auf Kleidung, die Körperöle, Fusseln oder andere Substanzen enthalten kann, können Verunreinigungen bewirken. In der Tat wird eine Endfläche jedes Mal verschmutzt, wenn sie der Umgebung ausgesetzt ist - auch wenn sie vor kurzem gereinigt wurde. Staub in der Luft kann sich leicht auf einer Faserendfläche sammeln, vor allem in Anwesenheit von statischer Elektrizität.

Verschmutzung wandert auch leicht von einem Anschluss zum anderen, jedes Mal, wenn eine Verbindungssteckerendfläche zugeordnet wird. Sogar eine Hülle zum Schutz der Faserendfläche kann eine wichtige Quelle der Verunreinigung sein. Leider haben viele Benutzer den Eindruck, dass die Endfläche sauber sein muss, wenn zuvor durch eine Staubschutzhaube geschützt worden ist. Jedoch kann niemand wirklich wissen, was in dieser Staubschutzhaube war. Dies gilt auch für Anschlüsse mit fabrikneuen Endflächen. Während Staubschutzhauben ausgezeichnet dafür geeignet sind, Schaden an den Endflächen zu vermeiden, kann der Kunststoff, aus dem Staubschutzkappen hergestellt werden, Rückstände ausdünsten, wenn er im Laufe der Zeit verfällt. Die Oberfläche der Kappen kann Gleitmittelsubstanzen enthalten, die im Hochgeschwindigkeitsproduktionsprozess gebraucht werden. Daher sollten Sie nicht überrascht sein, wenn Sie eine verschmutzte Endfläche eines frisch aus dem Beutel genommenen Verbindungsstecker antreffen, nachdem sie die Schutzkappe entfernt haben.

Viele glauben auch, dass eine in einen Ausrüstungsgegenstand eingesteckte Endfläche sauber sein muss, und daher ohne Bedenken ausgesteckt und neu verbunden werden kann. Dies kann jedoch zu Verunreinigungen von einer Endfläche zur anderen führen. Auch wenn die anfängliche Verunreinigung außerhalb des Glasfaserkerns war, kann das Zusammenfügen einen Verunreiniger aufbrechen und dazu führen, dass Teilchen auf der Endfläche zu wandern anfangen und sich wieder auf dem Kern festsetzen. Das Gleiche gilt für Geräteanschlüsse, die als Verunreinigungsquelle oft übersehen werden.

Inspektion zur Qualitätssicherung

Es reicht nicht, nur jede Faserendfläche zu reinigen. Benutzer haben keine Möglichkeit zu wissen, ob die Stirnseite sauber ist, es sei denn, dass sie diese mit einem Glasfaser-Inspektionsgerät kontrollieren, welches speziell für diesen Zweck entwickelt wurde, wie zum Beispiel ein professionelles Videomikroskop oder ein von Hand bedientes Glasfasermikroskop. Deshalb lautet die goldene Regel: Vor dem Anschließen immer überprüfen, reinigen und erneut überprüfen.

In der Tat kann selbst die Reinigung der Endfläche zu einer Verunreinigung führen. Jede Stirnseite sollte nach jeder Reinigung überprüft werden.

Dies ist vor allem für Bündelader-Steckverbinder ein Anliegen, z. B. die Verbindungsstecker im Bündelader-Push-on (MPO) Stil, welche in den heutigen Glasfaserückgrat-Datenkanälen zunehmend als erforderliche Schnittstelle für 40 und 100 Gigabit Ethernet (GbE)-Anwendungen zur Norm werden.

Betrachten Sie eine 12-Faser-MPO-Schnittstelle, die eine viel größere Oberfläche darstellt als ein einziger Glasfaserstecker. Wenn Sie diese größeren Flächen reinigen, ist es viel einfacher Verunreinigungen von einer Faser zur anderen innerhalb desselben Datenbereichs zu verschieben. Und je größer der Datenbereich, desto höher das Risiko. Mit 24-, 48- und 72-Faser MPOs, die in hochdichten Glasfaserverbindungen verwendet werden, sind die größere Anzahl an Glasfasern schwieriger zu kontrollieren und nicht alle Glasfasern ragen immer auf gleicher Höhe. Höhenunterschiede zwischen den Glasfasern in einem Mehrfaser-Steckverbinder können das Risiko erhöhen, dass nicht alle Glasfasern ordnungsgemäß und gleichmäßig gereinigt werden.

Inspektionstools

Es gibt zwei Arten von Inspektionstools, optische und Video-Tools.

Tube-shaped and compact, optical microscopes (*Figure 2a*) allow direct inspection of the end-faces. Während diese aufgrund ihrer niedrigen Kosten beliebt sind, können sie jedoch nicht zur Untersuchung von Endflächen innerhalb Geräten oder durch Flanschadapter verwendet werden.

Video inspectors consist of a small optical probe connected to a handheld display (*Figure 2b*). Durch die Größe der Sonde ist sie ideal zur Untersuchung von Anschlüssen an schwer erreichbaren Stellen geeignet. Ein großes Display erleichtert die Identifikation von Endflächendefekten. Manche Geräte bieten Autofokus und automatische Bildzentrierung für eine schnellere und einfachere Inspektion. Diese Sonden sind auch sicherer, weil sie ein Bild zeigen und nicht die Endfläche selbst und damit das Risiko der Aussetzung gegenüber einer schädlichen Strahlung verringern.

Wertung und Zertifizierung anhand von Standards

Eines der langjährigen Anliegen der Branche im Zusammenhang mit manueller Überprüfung der Faserendflächen war immer, dass das Bestimmen der Sauberkeit weitgehend ein subjektiver und inkonsistenter Prozess war. Was eine Person als sauber erachtet, kann von einer anderen Person ganz anders empfunden werden. Zusätzliche Variablen wie Schwierigkeitsgrad, jahrelange Erfahrung, Sehkraft, Grundbeleuchtung und das verwendete Faser-Prüfwerkzeug können auch zu Unstimmigkeiten bei der Bestimmung der Faserendflächensauberkeit führen. Da eine größere Anzahl von Personen immer mehr Fasernetzwerke installiert und verwaltet, gibt es auch eine größere Wahrscheinlichkeit an Unerfahrenheit bezüglich Endflächensauberkeit.

Im Bemühen um Kohärenz in der Faserinspektion und um mehr wiederholbare Ergebnisse in der Leistung über mehrere Endflächen entwickelt die IEC den 61300-3-35 „Basistest- und Messverfahren-Standard für Geräte im Optikkaserverbund und passive Elemente“. Diese Norm enthält spezifische Sauberkeitseinstufungskriterien um zu evaluieren, ob eine Inspektionsergebnis der Faserendflächen besteht oder durchfällt, wobei der menschliche Subjektivitätsfaktor wegfällt.



Abbildung 2a: Optisches Mikroskop



Abbildung 2b: Fluke Networks FI-500 FiberInspector™ Micro Display und Sonde.



Abbildung 2c: Fluke Networks FI2-7300 FiberInspector Pro MPO / Single fiber inspection camera provides automated PASS/FAIL results and uses Versiv for display, user interface and recording of results.

Die Zertifizierungskriterien in IEC 61300-3-35 variieren je nach Anschlussstyp und Fasergröße sowie Ereignistyp: Defekte oder Kratzer. Defekte umfassen Grübchen, Splitter, Kratzer, Risse und eingebettete und lose Partikel. Kratzer werden definiert als dauerhafte Oberflächeneigenschaften, wohingegen Defekte alle erkennbaren nicht linearen Eigenschaften umfassen, die üblicherweise durch Reinigen entfernt werden können. Certification to determine pass or fail is based on the number of scratches and defects found in each measurement region of the fiber endface, including the core, cladding, adhesive layer and contact zones, as well as the quantity and size of the scratches and defects (see Figure 3).

Wie zum Beispiel in der Tabelle 1 dargestellt, dürfen Multimode-Glasfasern mit polierten Steckverbindern keine Kratzer aufweisen, die breiter als 3 µm sind oder Mängel haben, die im Glasfaserkern breiter als 5 µm sind. Innerhalb der Verkleidungszone darf es keine Kratzer oder Mängel breiter als 5 µm haben, 5 Mängel, die zwischen 5 und 10 µm breit sind und keine Begrenzung der Anzahl Fehler weniger als 5 µm breit. Die Anzahl und Größe der Kratzer und Mängel, die in jeder Zone erlaubt sind, variiert je nach Anschlussstyp und Durchmesser.

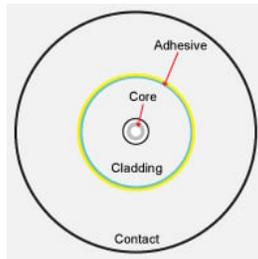


Abbildung 3: IEC 61300-3-35 klassifiziert Sauberkeit basierend auf der Qualität und Größe der Kratzer und Mängel in jeder einzelnen Region der Faserendfläche.

Zone	Von IEC 61300-3-35 empfohlene Annahmekriterien für Multimode-Glasfasern mit polierten Steckverbindern	
	Kratzer (maximale Anzahl einer bestimmten Dimension)	Mängel (maximale Anzahl einer bestimmten Dimension)
Core	No limit ≤ 3 µm None > 3 µm	4 ≤ 5 µm None > 5 µm
Mantel	No limit ≤ 5 µm None > 5 µm	No limit > 5 µm 5 from 5 µm to 10 µm None > 10 µm
Klebstoff	Keine Begrenzung	Keine Begrenzung
Kontakt	Keine Begrenzung	No Limit <20 µm 5 ≤ 30 None > 30 µm

Tabelle 1. Von IEC 61300-3-35 empfohlene Annahmekriterien für Multimode-Glasfasern mit polierten Steckverbindern

Obwohl der IEC 61300-3-35 Standard ED.2 als Richtwert für die manuelle Sauberkeitseinstufung ist, müssten Techniker im manuellen Verfahren die Größe und Position der Kratzer und Mängel bestimmen, was zu menschlichen Fehlern und Inkonsistenzen führen kann, ganz zu schweigen von der Zeit, die dies beanspruchen würde.

Zum Glück verwenden automatisierte Zertifizierungslösungen wie der FI-7000 FiberInspector Pro von Fluke Networks algorithmische Prozesse, um einzelne Faserendflächen anhand von IEC-Standardkriterien automatisch und schnell zu überprüfen, einzustufen und zu zertifizieren. Die FI-7300 kann sowohl einzelne als auch MPO-Endflächen automatisch testen und untersuchen.

These types of devices eliminate human subjectivity and result in faster, more accurate and repeatable results to help ensure optimum fiber network performance faces (*figure 2c*). Diese Lösungen dokumentieren auch den Zustand der Faserendfläche, sowohl mit Bildern als auch mit Pass/Fail-Ergebnissen. Diese Ergebnisse können zusammen mit anderen gespeichert werden, wie mit der Dämpfung oder dem OTDR-Trace für die Faser.

MPO Inspektionskamera

Verglichen mit einer einzelnen Faser haben MPO-Verbinder eine größere Oberfläche, auf der sich Verschmutzungen ansammeln können. Wenn der Steckverbinder getrennt und wieder eingesteckt wird, können sich Partikel von einer Stelle, wo sie kein Problem verursachen, zu einer anderen Stelle bewegen, wo sie problematisch sind.

Es ist auch zu bedenken, dass eine automatisierte Inspektion von MPOs etwas Zeit in Anspruch nehmen kann – selbst die schnellsten Systeme benötigen fast zwei Minuten pro Faser zum Erstellen eines Pass/Fail-Ergebnisses – fast eine Minute für eine 32-Faser-MPO.

Aus diesem Grund kann eine MPO-Inspektionskamera, die eine sofortige Ansicht des gesamten MPO-Verbinders liefern kann, Zeit sparen. The FI2-7300's Live View shows the entire connector face in about a second. Dann können Sie mit einfachen Gesten zu einer Ansicht der einzelnen Fasern wechseln.

In den meisten Fällen wird Ihnen die Live-Ansicht melden, ob das MPO wahrscheinlich ein Pass erhält oder eine Reinigung benötigt. Dann können Sie das in dem Wissen dokumentieren, dass es ein Pass erhalten sollte, oder es nach Bedarf reinigen und die Live-Ansicht erneut verwenden. Damit wird beim Warten auf ein automatisiertes Inspektionsergebnis, das ein Fail erhält, Zeit gespart und gleichzeitig können Verschmutzungen erfasst werden, die sich auf dem Verbinder, aber nicht in der Nähe einer der Fasern befinden.



Abbildung 4: FI2-7300 Live View of MPO connector shows you contamination on and adjacent to the fibers. Mit einfachen Gesten können Sie einzelne Fasern vergrößern.

Wissen, was zu inspizieren und zu reinigen ist

The best answer to the question of what to inspect and clean is everything – every endface should be inspected, and every endface that fails IEC 61300-3-35 certification should be cleaned (*see Figure 4*). If upon inspection, the endface passes IEC certification, do not clean it. Reinigung kann dank statischer Elektrizität Staub anziehen.

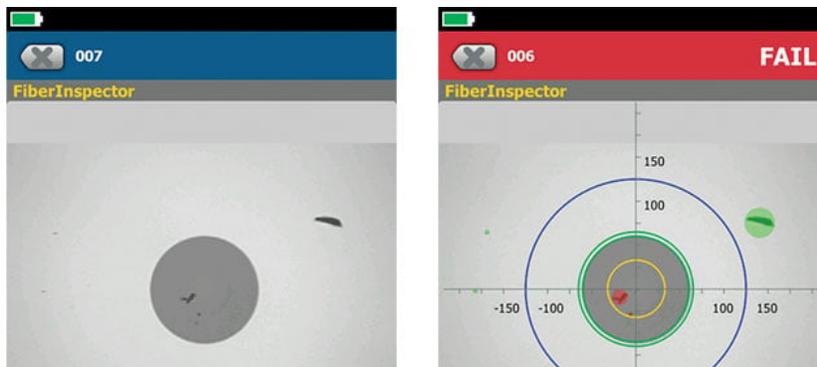




Abbildung 5: Ist die Stirnseite auf der linken Seite sauber oder schmutzig? Die automatisierte Zertifizierung zeigt, dass es laut IEC 61300-3-35 schmutzig ist, aufgrund von Mängeln im Kern.

Alle Stirnseiten, sogar nagelneue und fabrikneue Verschlüsse oder Anschlusskabel, sollten vor dem Zusammenfügen auf Sauberkeit überprüft werden. Dazu gehören beide Enden des Glasfaseroptiktestkabels, die Glasfaser-Überbrückung und vorkonfektionierte Verbindungsleitungen.

Wenn Sie einen Adapter benutzen, um zwei Stecker zu verbinden, sollten die Stirnseiten auf beiden Seiten und die Adapterhülsen selbst überprüft und gereinigt werden, bevor Sie diese in den Adapter einfügen. Auswechselbare Adapter, die mit optischen Leistungsmessern verwendet werden, müssen auch regelmäßig überprüft und gereinigt werden. Oft hat der Adapter eine Streulichtblende mit einem Pin-Loch, welches Schmutz ansammeln kann. Überprüfen Sie immer die Dokumentation, die mit den Prüfgeräten kam, da einige Anbieter von Ihnen verlangen, bestimmte Adapter für eine Fabrikreinigung zurück zu senden.

Beim Testen oder bei der Fehlerbehebung von Geräten, einschließlich des Testers selbst, sollten alle Stecker und Anschlüsse vor dem Verbinden überprüft und gereinigt werden. Dazu gehören Testausrüstung, Adapter, Testschnur-Stirnseiten und alle Anschlüsse, an die ein Testkabel angeschlossen werden soll.

Wie bereits erwähnt, können Staubkappen und Verbindungen eine Quelle der Verunreinigung sein. Jedes Mal, wenn eine Faserendfläche aus einer Staubkappe oder Anschlüssen ausgesteckt oder entfernt wird, auch wenn sie neu ist, sollte sie vor dem Einfügen nach Bedarf überprüft und gereinigt werden. Anschlüsse sollten auch immer vor dem Einfügen einer Schnittstelle kontrolliert und gereinigt werden, selbst wenn sie erst vor Kurzem entfernt wurden.

Reinigung für Leistung

Properly cleaned end-faces (see Figure 6) can actually “add” up to 1,39 dB onto your loss allowance. Anders ausgedrückt: Wenn Sie eine Glasfaseranlage mit einer Gesamtdämpfung von 5,0 dB gegen ein vorgegebenes Budget von 4,5 haben, kann das Reinigen von verschmutzten Endflächen helfen, die Linkdämpfung auf gerade über 3,6 dB zu drücken, was für ein „PASS“ sorgt, mit viel Spielraum.



Abbildung 6: Saubere Glasfaser-Endflächen.

Daher ist es wichtig, die Reinigungswerkzeuge und -verfahren weise auszuwählen und dabei häufig angewendete schlechte Angewohnheiten zu vermeiden. Verschmutzung wandert leicht von einem Anschluss zum anderen, jedes Mal, wenn eine Verbindungssteckerendfläche zugeordnet wird. Es ist also von großer Bedeutung, saubere Anschlussverbindungen zu haben. Quick Clean™ Cleaning-Stifte sind Trockenreiniger, die ideal zum Reinigen von Anschlüssen an Geräten und Rangierpaneln geeignet sind, nicht jedoch von Patchkabeln, wo Endflächen Fett ausgesetzt werden können. Four sizes of Fluke Networks Quick Clean pens are available (see Figure 7):

1. 1,25 mm Version (für LC- und MU-Steckverbinder und -Endflächen);
2. 2,5 mm Version (für SC, ST-, FC und E2000-Steckverbinder und -Endflächen);
3. MPO 12/24 für Base-12 MPO-Stecker
4. MPO 16/32 für Base-16 MPO-Stecker





Abbildung 7: Quick Clean™-Stifte von Fluke Networks.

Wenn die Inspektion feststellt, dass die Verschmutzung nach der Trockenreinigung nicht entfernt wurde, ist „Nassreinigung“ mithilfe von Wischtüchern und Lösungsmitteln erforderlich. Stoff- und Mischtücher, aus fusselfreiem Material hergestellt, bieten die Saugfähigkeit zum Entfernen von Verunreinigungen auf der Endfläche. Im Allgemeinen wird empfohlen, das Reinigen auf einer harten Oberfläche zu vermeiden. Wenn Sie ein Tuch verwenden, reichen in der Regel ein oder zwei kurze (d. h. 1 cm) Wischbewegungen auf dem Reinigungsmedium aus. Genügend Druck sollte angewendet werden, so dass der Lappen der Geometrie der Faserendfläche folgen kann und um sicherzustellen, dass die gesamte Stirnseite gesäubert wurde.

Die Anwendung des richtigen Lösungsmittels mit Wischtüchern ist von hoher Bedeutung. Lösungsmittel fügen eine chemische Reaktion hinzu, welche die Reinigungsfähigkeit des Lappens, Partikel und Schmutz von der Stirnseite zu heben, und im gleichen Zug das Problem der statischen Aufladung der Trockenreinigung löst. Es ist wichtig, übermäßige Mengen von Lösungsmitteln zu vermeiden, weil diese einen Film von gelösten Verunreinigungen hinterlassen können. To remove excess solvent, wet cleaning should be followed by dry cleaning by either moving to the dry area on the wipe (see Figure 8) or by following up with new dry wipe. Übertreiben Sie es aber nicht, damit Sie eine statische Aufladung vermeiden.



Abbildung 8: „Nass zu Trocken“: Reinigungsmethode mithilfe einer Fluke Networks Optic-Reinigungskarte. Der Tropfen Lösungsmittel wird auf „1“ platziert und die Endfläche wird auf dem Reinigungsmaterial von „1“ zu „4“ bewegt.

The solvent itself should also be specially formulated for fiber endface cleaning, such as Fluke Networks' Fiber Optic Solvent Pen. While isopropyl alcohol (IPA) was used for many years to clean fiber endfaces, specialized solvents have a lower surface tension that makes them far more effective at enveloping debris for removal and dissolving contaminants (see Figure 9). Diese Lösungsmittel haben auch antistatische Eigenschaften, daher ist es weniger wahrscheinlich, dass Staub aus der Luft an die Endfläche angezogen wird. Außerdem können Rückstände von Isopropylalkohol (IPA) beim Trocknen zu „Schleiern“ führen, die nicht nur dämpfend wirken, sondern auch sehr schwer entfernbar sind. Kein Lösungsmittel sollte nach der Reinigung auf der Endfläche bleiben.

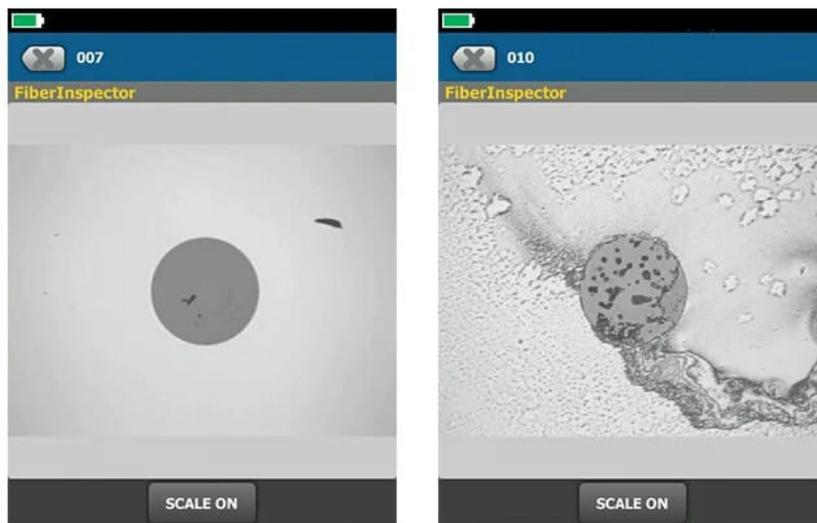


Abbildung 9: Spezielle Lösungsmittel (links) sind sehr viel effektiver bei der Stirnseitenreinigung als IPA, der einen Rückstand (rechts) lassen kann.

To wet clean fiber endfaces inside ports or equipment, specially designed lint-free swabs are used instead of wipes (see *Cleaning Kits, below*). When using swabs for port cleaning, it is important to apply just enough pressure to clean the endface while rotating the swab several times in one direction. Wenn Sie Lösungsmitteln für die Reinigung von Schlitzen verwenden, ist es umso wichtiger, nicht übermäßig viel Lösungsmittel zu brauchen, das die Steckerschnittstelle sättigen könnte. Beim Reinigen der Endflächen im Inneren von Anschlüssen oder Ausrüstungsgegenständen spielt die Verdunstungsgeschwindigkeit des Reinigungsmittels eine besondere Rolle, da die vollständige Entfernung aller Reinigungsmittelrückstände nur schwer sichergestellt werden kann. Zurückgebliebene Lösungsmittel können während des Zusammenfügens eingeschlossen werden und im Laufe der Zeit schädliche Rückstände kultivieren. Dies ist ein weiterer Grund für Lösungsmittel, die speziell für Faserreinigung formuliert werden— diese Lösungsmittel bleiben lange genug um zu säubern, aber verdunsten viel schneller als IPA. Zum feuchten Reinigen von MPO-Steckern können auch Wattestäbchen verwendet werden.

Es ist auch zu beachten, dass diese Verbrauchsmaterialien genau das sind. Was bedeutet, dass Sie Scheuerlappen oder Tücher sofort wegwerfen sollten, sobald Sie die Endfläche gereinigt haben.

Die Wiederverwendung eines schmutzigen Scheuerlappens oder Tuchs ist eine der einfachsten Kontaminationsmöglichkeiten. Während die Reinigung der Stirnseiten von Brücken und Testreferenzkabel wichtig ist, sind diese Komponenten auch Verbrauchsmaterialien, die schließlich versagen. Manchmal ist Reinigung nicht genug, wenn diese Komponenten ihre Lebensdauer erreicht haben, weil sie die vom Verkäufer angegebene Anzahl von Einsteckungen überschritten haben.

Zusammenfassung

Wenn die Netzwerkbetriebszeit, die Signalübertragungsleistung und die Zuverlässigkeit der Ausrüstung für Ihr Unternehmen wichtig ist, wird das Sparen bei Inspektion und Reinigung von Glasfaserstirnseiten schlimme Konsequenzen haben. Und nur weil Sie vielleicht denken, dass Sie ordentlich gereinigt haben, bedeutet das nicht, dass Sie auf die Inspektion verzichten können. Bewährte Methoden für die Faserreinigung sind nicht nur essentiell, sondern zusätzlich sollte jede Stirnseite sorgfältig inspiziert und vor einer gegengerichteten Verbindung nach IEC 61300-3-35-Standard zertifiziert werden, einschließlich Stirnseiten und Anschlüsse.

Durch das Einbeziehen der Faserinspektion und -zertifizierung in Ihrem Prozess, kann menschliche Subjektivität eliminiert und Faserstirnseiten schnell geprüft, bewertet und nach Standard zertifiziert werden. Indem Sie dies tun, sollten keine Netzwerkfehler mehr aufgrund von kontaminierten Stirnseiten auftreten.

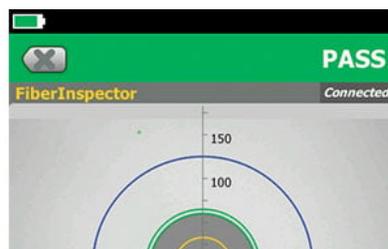
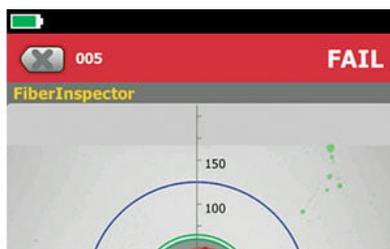
FI2-7300 / FI-3000 FiberInspector Pro for MPO Connectors and Single Fibers

FI-3000 FiberInspector Pro macht die Überprüfung von MPO und einzelnen Glasfasern einfach und effizient. Durch einfache Touchscreen-Gesten bringt die Live-Ansicht mit mehreren Kameras eine sofortige Echtzeit-Darstellung des kompletten Verbinders bis hin zu einzelnen Endflächen. Automatisierte Pass/Fail-Ergebnisse basierend auf IEC 61300-3-35 innerhalb von Sekunden. Ergebnisse können auf dem Mobiltelefon gespeichert und mittels SMS oder E-Mail weitergegeben werden. Oder man kann die branchenführende LinkWare™ zum Abspeichern vollständiger Projektberichte einschließlich Kupfer, Glasfaserdämpfung, OTDR und Endflächen-Bildern verwenden. Mit dem kompakten, ergonomischen Design mit Autofokus ist das Testen selbst von Hunderten von Kabeln oder Anschlüsse bequem und einfach.

Der FI-7000 FiberInspector Pro zertifiziert die Faserstirnseiten automatisch nach IEC-Normen

Der FI-7000 FiberInspector Pro von Fluke Networks zertifiziert die Faserstirnseiten nach IEC 61300-3-35-Industriestandard in nur zwei Sekunden, wobei er automatisierte BESTEHEN/DURCHGEFALLEN Ergebnisse erstellt, die menschliche Subjektivität und Rätselraten aus der Faserinspektion eliminieren.

Ideal für die Inspektion der Stirnseiten in Anschlüssen oder auf Patchkabel, erkennt und misst der FI-7000 FiberInspector Pro Mängel auf der Faserstirnseite und bestätigt die Ergebnisse aufgrund der IEC 61300-3-35 Standards automatisch. Um eine klare, grafische Anzeige zu geben, welche Mängel die Standardanforderungen bestehen oder nicht, färbt der FI-7000-Touchscreen mit Druck-und-Vergrößern jeden Defekt und hebt den Hintergrund des Mangels optisch hervor - Mängel, die durchfallen, sind rot gefärbt, während Mängel, die bestehen, grün gefärbt sind.



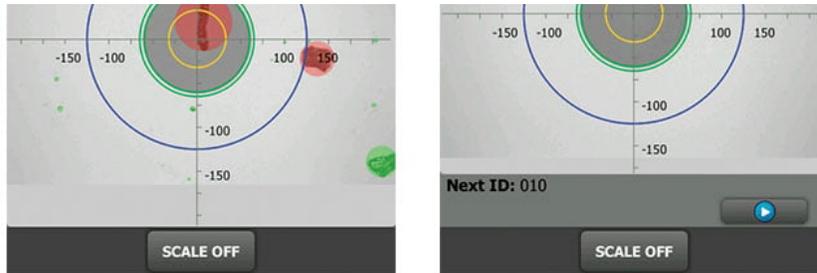


Abbildung 9: Die Zertifizierungsergebnisse des FI-7000 erlauben es Ihnen, schnell zu ermitteln, ob Glasfaser-Endflächen die Überprüfung bestehen oder durchfallen. Ein beispiel für eine endfläche, die nicht bestanden hat, ist auf der linken seite abgebildet und eine endfläche, die bestanden hat, ist auf der rechten seite abgebildet.

Der FI-7000 ist auf der Versiv Kabelzertifizierung-Plattform von Fluke Networks gebaut, welche die Endflächenbilder und Zertifizierung in Versiv Testergebnissen speichert, unter Ausnutzung der Versiv Funktionen wie ProjX™ zur Verwaltung von Anforderungen, das Taptive™ Benutzer-Interface fürs einfache Installieren und und die umfassende LinkWare Software-Benutzeroberfläche für die Datenverwaltung und zur Generierung professioneller Testberichte. Die FI-7000 BESTEHEN/DURCHGEFALLEN Zertifizierung der Faserendflächen steht allen Besitzern einer Versiv Prüfkamera zum Herunterladen als neuste Version der Firmware Versiv zur Verfügung.

FI-500 FiberInspector Mini

Überprüfung aller Arten von installierten Glasfasern mit der FI-500. Die tragbare Glasfaser-Inspektionskamera zeigt ein scharfes Bild der mikroskopischen Ablagerungen und Schäden auf den Endflächen. Die patentierte Kamera enthält PortBright™ zum Beleuchten und einfachen Verbinden in dunklen Stellen. Enthält ein tragbares Farbdisplay, eine Kamera mit Autofokus, 4 Prüfspitzen (LC und SC) für Einbaubuchsen und Patchkabel (1,25 und 2,50 mm).



Faseroptik-Reinigungskit



Eliminieren Sie den Hauptgrund für Ausfälle von Faseroptik-Verbindungen – Verschmutzung – mit der Fluke Networks Serie von Reinigungsmitteln. Diese Kits unterstützen alle Glasfaser-Steckverbinder-Typen in Rechenzentren und Campus-Umgebungen. Unsere Quick Clean-Reiniger sind in Ausführungen zu 1,25 mm, 2,5 mm und den MPO-Größen 12/24 und 16/32 für die leichte Reinigung von Faserendflächen und Anschlüssen verfügbar. Für die Nassreinigung gibt der Lösungsmittelstift eine exakte Dosis der Glasfaser-Reinigungslösung mit spezieller Rezeptur ab. Kits enthalten auch einen praktischen Reinigungswürfel und einfach anzuwendende Karten zum Abwischen von Endflächen sowie Tupper zum Reinigen von Faseroptik-Anschlüssen.

CertiFiber® Pro-Testsatz für die optische Dämpfung

CertiFiber® Pro kürzt die Kosten der Glasfaser-Zertifizierung um Zweidrittel und enthält eine 3-sekündige Dämpfungsmessung von 2 Faser bei zwei Wellenlängen.

CertiFiber Pro ist integrierbar mit LinkWare™ Live zum Verwalten von Aufträgen und Testgeräten von jedem Smart Device über Wi-Fi. Die Taptive™-Benutzeroberfläche bietet eine einfache, animierte Anleitung zur Vermeidung von Fehlern aufgrund von falschen Referenzeinstellungen und „negativen Dämpfungswerten“. Das zukunftsfähige Design lässt sich einfach zur Unterstützung von Cat 5- bis Cat 8-Zertifizierung, OTDR-Testen und beidseitige Pass/Fail-Zertifizierung von faseroptischen Stirnflächen aufrüsten. Sofort Encircled Flux-konform. Analysieren von Messergebnissen und Erstellen von professionellen Abnahmeberichten mithilfe der LinkWare PC-Software.



OptiFiber® Pro OTDR



OptiFiber® Pro von Fluke Networks ist das erste OTDR auf dem Markt, das hergestellt wurde, um den Anforderungen der Glasfaser-Infrastrukturen



eines Unternehmens gerecht zu werden.

Dank der ultra-kurzen Totzonen des OptiFiber Pro OTDR ist es möglich, die Identifikation von Glasfaser-Patchkabeln in virtualisierten Rechenzentren zu erleichtern. SmartLoop™-Technologie ermöglicht das Messen von zwei Glasfasern in beide Richtungen und eine Mittelung der Messergebnisse innerhalb von Sekunden, wie von der TIA-568.3-D gefordert, ohne das OTDR an das andere Ende der Verbindung bringen zu müssen.

Das zukunftsfähige Design lässt sich zur Unterstützung von Cat 5- bis Cat 8-Zertifizierung, Singlemode- und Multimode-Faserdämpfung und Faserinspektion aufrüsten. Integrierbar mit LinkWare™ Live zum Verwalten von Projekten und Aufträgen von jedem Smart Device.



Über Fluke Networks

Fluke Networks ist ein weltweit führender Anbieter von Tools zur Zertifizierung, Fehlersuche und Installation für Experten, die wichtige Netzwerkverkabelungsinfrastrukturen installieren und warten. Von der Installation der fortschrittlichsten Rechenzentren bis hin zur Wiederherstellung von Diensten bei schlechten Wetterbedingungen – unsere Kombination aus unschlagbarer Verlässlichkeit und unvergleichlicher Leistung stellt sicher, dass Aufträge effizient erledigt werden können. Zu den Top-Produkten des Unternehmens zählt das innovative LinkWare™ Live, die weltweit führende, Cloud-verbundene Lösung für Kabelzertifizierung mit bisher über vierzehn Millionen hochgeladenen Messergebnissen.

+ 1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (International)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 3. April 2024 4:33 PM

Literature ID: 7000312 C

© Fluke Networks 2018