

Passive
Optische
Netze



FTTx-Installation



PON BRINGT DIE
BANDBREITE INS HAUS



Alles für die Netze der Zukunft

Der Breitbandausbau schreitet mit großen Schritten voran. Vor allem die „letzte Meile“ zum Endnutzer steht im Fokus von Gesellschaft, Politik und Netzbetreibern. Passive optische Netze sind hier die Technologie der Wahl: Sie sind leistungsstark, wartungsfreundlich und bei Bedarf nahezu beliebig nach oben skalierbar. Das ist auch nötig, denn immer neue, immer stärker vernetzte Anwendungen heizen den Hunger nach Bandbreite weiter an.

Nach einer Einleitung über Aufbau und Betrieb von PON-Netzen finden Sie in dieser Broschüre alles, was Sie für die erfolgreiche Installation benötigen: Von Steckermikroskopen und Spleißgeräten über Dämpfungsmessgeräte und OTDRs bis hin zu Monitoring-Systemen für die 24/7-Kontrolle im laufenden Netzbetrieb.

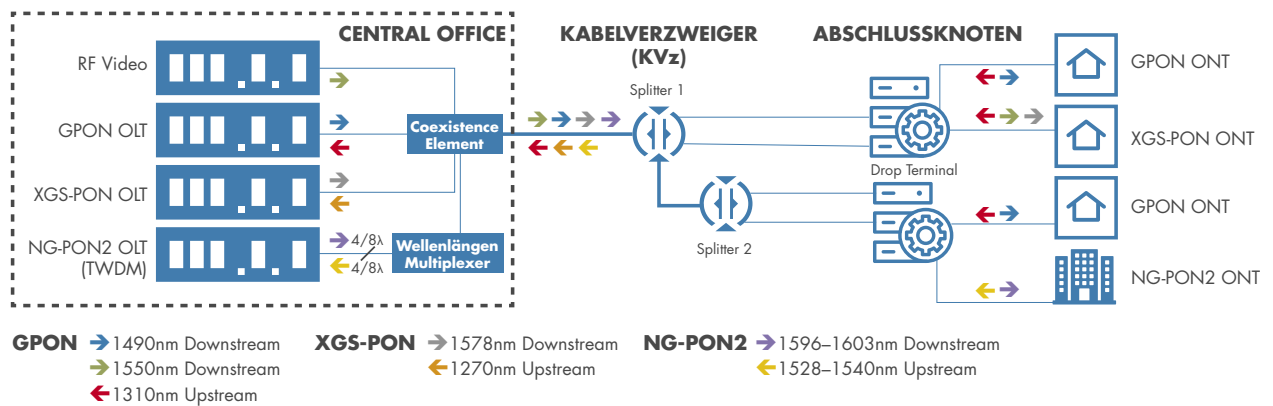
Unsere Netzwerkperten beraten Sie bei der Auswahl und kommen auch gerne in Ihre Firma, um die Mitarbeiter im richtigen Umgang mit den neuen Geräten zu schulen.

Aufbau und Betrieb von PON-Netzen

Ein passives optisches Netz (PON) ist ein Glasfasernetz, über das Daten von einem zentralen Sendepunkt an mehrere Endnutzer übertragen werden. Im Unterschied zu einem aktiven optischen Netz wird elektrische Energie nur an den Sende- und Empfangspunkten benötigt. Daher liegen die Betriebskosten deutlich niedriger. PON-Übertragungen laufen bidirektional über dieselbe Faser: Beim Downstream werden die Daten vom zentralen Netzknoten zu den Nutzeranschlüssen übertragen; beim Upstream vom Nutzer zum Netz. Besonders häufig sind PONs auf der „letzten Meile“ zwischen Serviceprovider und Endnutzer. Je nachdem, wo die Faser endet, spricht man von FTTH (Fiber to the Home – Wohnung), FTTB (Fiber to the Building – Gebäude) oder FTTP (Fiber to the Premises – Grundstück). Zusammenfassend hat sich das Stichwort FTTx etabliert. Inzwischen werden PONs auch zunehmend in Unternehmensnetzen und im Fronthaul von 5G-Mobilfunknetzen eingesetzt.

Architektur von PON-Netzen

Das PON beginnt am optischen Leitungsabschluss (Optical Line Terminal, OLT). Es endet am optischen Netzabschluss (Optical Network Terminal, ONT), dem aktiven Gerät auf Empfängerseite, das auch als optische Netzeinheit (Optical Network Unit, ONU) bezeichnet wird. Das OLT ist über Ethernet-Steckmodule und einen Switch mit dem Kernnetz verbunden. Seine Hauptfunktion ist es, die elektrischen Signale für den Downstream in optische umzuwandeln und zu übertragen. Am ONT werden diese wieder umgewandelt, sodass die Komponente als Internetzugang dient und über Ethernet-Anschlüsse die Heimgeräte des Nutzers koordiniert.



Schematischer Aufbau eines passiven optischen Netzes (PON)

PONs basieren auf einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Architektur (P2MP). Das am OLT eingehende Downstream-Signal wird über optische Splitter in mehrere Signalfade aufgeteilt und zu den Netzabschlüssen der Endnutzer geleitet. In umgekehrter Richtung fassen dieselben Komponenten als Combiner mehrere Upstream-Signalfade auf dem Weg zurück zum OLT zusammen. Die über die Zubringerfaser übertragenen Signale werden auf bis zu 128 Anschlüsse aufgeteilt. Das Teilungsverhältnis gibt an, wie viele ONT ein OLT versorgt: beispielsweise 1:32 oder 1:64. Bei komplexeren Konfigurationen, zum Beispiel bei der parallelen Übertragung von Daten und HF-Video, kommen in der Vermittlungsstelle passive Combiner zum Einsatz. Die zusätzlichen Wellenlängen werden dann im Multiplexverfahren gemeinsam über die zum OLT führende Zubringerfaser übertragen.

Komponenten und Geräte für PON-Netze

Neben der Glasfaser selbst sind die optischen Splitter die wichtigsten passiven Komponenten. Da sie nicht wellenlängenselektiv sind, werden in Downstream-Richtung alle Wellenlängen verteilt. Das hat einen gewissen Leistungsverlust zur Folge, der vom Teilungsverhältnis abhängig ist – also von der Anzahl der neu entstehenden Signalfade. Anders als aktive Komponenten benötigen die passiven Splitter keine zusätzliche Kühlung. Wenn keine äußeren Störfaktoren einwirken, können sie jahrzehntelang nahezu wartungsfrei genutzt werden.

Multiplex-Verfahren

Der Multiplexer verteilt die einkommenden Signale auf die einzelnen ausgehenden Fasern. Dabei gibt es mehrere Verfahren: Beim Wellenlängen-Multiplexverfahren (Wavelength Division Multiplexing, WDM) wird jedem Kanal eine eigene Wellenlänge zugeordnet. Dabei sind den Downstream- und Upstream-Daten unterschiedliche Wellenlängen zugewiesen.

Beim Zeitmultiplexverfahren (Time Division Multiple Access, TDMA) wird jedem Endnutzer für einen bestimmten Zeitraum eine definierte Upstream-Bandbreite zugewiesen. Das Management erfolgt über das OLT, sodass an den anderen Komponenten keine Datenkollisionen entstehen. Diese Vorgehensweise wird auch als Übertragung im Burst-Modus bezeichnet.

Arten von PON-Diensten

Seit ihrer Einführung in den 1990er Jahren hat sich die PON-Technologie immer weiter entwickelt. Daher wird sie in unterschiedlichen Ausführungen eingesetzt. Die ursprünglichen PON-Normen APON und BPON haben schrittweise neueren Versionen mit größeren Bandbreiten und ständig zunehmenden Leistungsvorteilen Platz gemacht.

GPON

Die als GPON bezeichneten PON-Netze mit Gigabit-Übertragungsraten, wurden vom Standardisierungsgremium ITU-T entwickelt. Sie nutzen IP-basierte Protokolle und sind für ihre herausragende Flexibilität in Bezug auf die Verkehrstypen bekannt – einschließlich Triple-Play-Anwendungen (Sprache, Internet, TV). Das generische GPON-Verkapselungsverfahren kann IP-, Ethernet-, VoIP- (Voice over IP) und viele andere Datentypen für die Übertragung verpacken.

GPON gilt heute als De-facto-Standard für PON-Netze. Die Übertragungsentfernung beträgt je nach Teilungsverhältnis zwischen 20 und 40 km über eine Singlemode-Faser. Im Downstream kommt eine Wellenlänge von 1490 nm mit einer Übertragungsrate von 2,4 Gbit/s zum Einsatz. Im Upstream wird eine Wellenlänge von 1310 nm mit einer Geschwindigkeit von 1,2 Gbit/s genutzt.

EPON

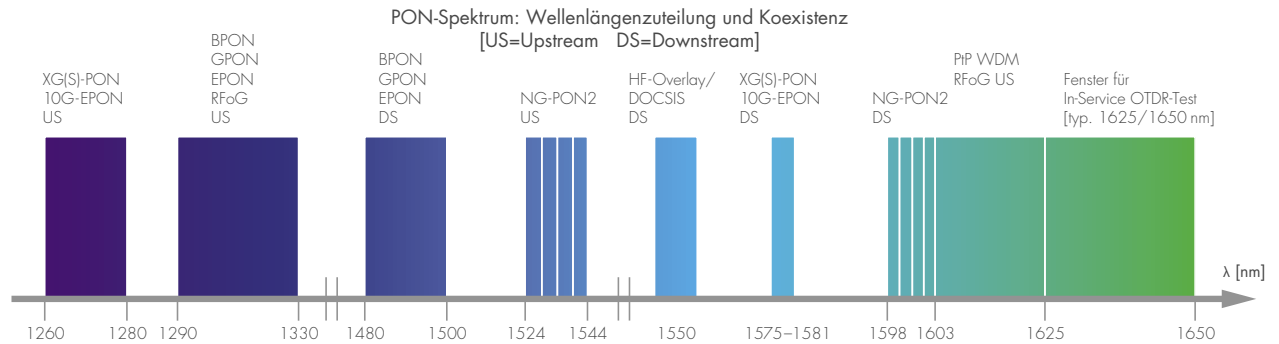
Unter der Bezeichnung Ethernet-PON (EPON) hat die IEEE eine weitere PON-Version entwickelt, um eine nahtlose Kompatibilität mit Ethernet-Geräten sicherzustellen. EPON basiert auf Ethernet-Standard IEEE 802.3 und benötigt keine zusätzlichen Verkapselungs- oder Konvertierungsprotokolle für die Verbindung mit Ethernet-basierten Netzen. Dieser Vorteil kommt sowohl in Downstream- als auch in Upstream-Richtung zum Tragen.

Konventionelles EPON unterstützt symmetrische Datenraten von bis zu 1,25 Gbit/s. Ähnlich wie GPON ermöglicht EPON abhängig vom Teilungsverhältnis Übertragungsentfernungen von 20 bis 40 km.



Gut zu wissen

EPON und GPON können nicht im gleichen PON-Netz genutzt werden, da sie dieselben Wellenlängen nutzen.



Wellenlängenbereiche der einzelnen PON-Versionen

10G-EPON

Das modernere 10G-EPON erhöht die Datenraten auf symmetrische 10 Gbit/s (Upstream/Downstream). Darüber hinaus nutzt es mit 1577 nm im Downstream und 1270 nm im Upstream andere Wellenlängen als das EPON. Dadurch können EPON und 10G-EPON im selben Netz zum Einsatz kommen, was ein nahtloses Upgrade der Dienste und einen Ausbau der Kapazität auf vorhandenen PON-Installationen möglich macht.

XG(S)PON

Die 10G-Version des GPON wird als XG-PON bezeichnet. Dieses Protokoll unterstützt Datenraten von 10 Gbit/s im Downstream und 2,5 Gbit/s im Upstream. Auch hier werden mit 1577 nm für den Downstream und

1270 nm für den Upstream andere Wellenlängen verwendet. Diese Änderung erlaubt, sowohl GPON- als auch XG-PON-Dienste parallel über dasselbe Netz zu übertragen. Die erweiterte Version von XG-PON ist als XGS-PON bekannt. Sie nutzt die gleichen Wellenlängen wie XG-PON und stellt im Upstream und im Downstream symmetrische 10 Gbit/s zur Verfügung.

NG-PON2 – das Protokoll der Zukunft

Noch schneller als XG(S) ist NG-PON2. Es verwendet das WDM-Verfahren mit mehreren 10G-Wellenlängen im Upstream und im Downstream, und ermöglicht so symmetrische 40 Gbit/s. Da auch NG-PON2 andere Wellenlängen als GPON und XG/XGS-PON nutzt, können die Dienste aller drei Typen über

dasselbe PON-Netz übertragen werden. Angesichts der jährlich steigenden Nachfrage nach immer höheren Datenraten bieten XG-PON, XGS-PON und NG-PON2 einen Upgrade-Pfad, der sich insbesondere für Mehrmieter-Objekte oder Geschäftskunden sowie im Rahmen der 5G-Mobilfunknetze als vorteilhaft erweisen dürfte.

RF Video Overlay

Es ist möglich, analoge und digitale HF-Fernsehsignale über ein PON-Netz zu übertragen. Hierfür werden sie auf eine Wellenlänge des Lichtes, meist 1550 nm, aufmoduliert. Dieses Verfahren wird als „RF Video Overlay“ bezeichnet.

Vorteile und Beschränkungen



Vorteile von passiven optischen Netzen

Geringer Stromverbrauch

Der attraktivste Vorteil von PON-Netzen ist sicherlich der geringe Stromverbrauch. Da nur die Endpunkte (OLT, ONT/ONU) eine Stromversorgung benötigen, verringert sich die Anzahl der elektrischen Komponenten im System. Dadurch sinken Wartungsaufwand und Ausfallrisiko.

Einfache Infrastruktur und Upgrades

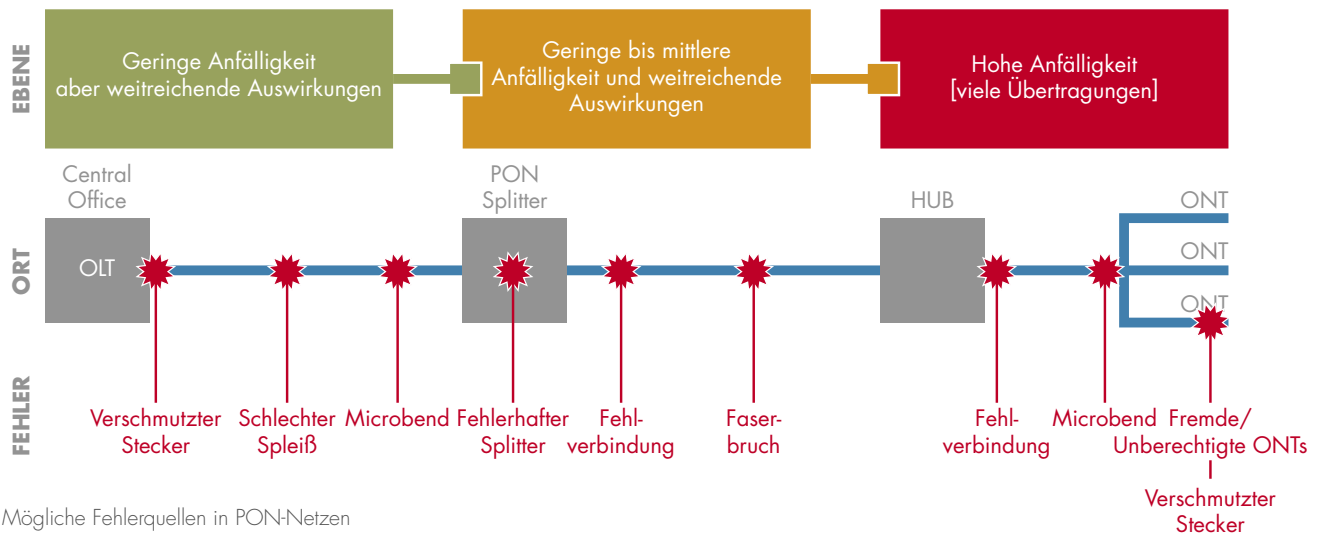
Die passive Architektur verzichtet auf elektrische Schaltschränke, Kühltechnik und Midspan-Elektronik. Bei der Weiterentwicklung müssen nur die Endpunktgeräte modernisiert oder ausgetauscht werden. Glasfaser und optische Splitter können unverändert weiterverwendet werden.

Effiziente Nutzung der Infrastruktur

Netzbetreiber müssen das Leistungspotenzial ihrer Infrastruktur voll ausschöpfen und dabei immer mehr Dienste anbieten. Die verschiedenen PON-Normen können in Verbindung mit Diensten wie „RF over Glass“ (RFoG) und „RF-Video Overlay“ auf demselben Netz nebeneinander bestehen.

Einfache Wartung

Optische Netze werden nicht durch äußere Einflüsse wie elektromagnetische Störungen und Rauschen beeinträchtigt. Die Integrität des Signals bleibt über die gesamte Entfernung gewährleistet. In einem PON-Netz muss hauptsächlich überprüft werden, ob die aktiven Geräte Synchronisation und Signalübertragung korrekt ausführen, und ob die passiven Komponenten keine zu hohen Signalverluste verursachen. Die dafür verantwortlichen optischen Dämpfungen und ihre Ursachen lassen sich mühelos ermitteln. Daher sind Wartung und Fehlerdiagnose in PON-Netzen denkbar einfach.



Beschränkungen passiver optischer Netze

Entfernung

Mit einem PON-Netz lassen sich Entfernungen zwischen 20 bis 40 km überbrücken, während ein aktives optisches Netz eine Reichweite von bis zu 100 km hat.

Testzugang

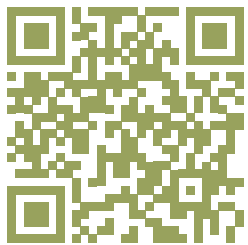
Die Tester müssen in der Lage sein, Messungen in-Service auszuführen, ohne dabei andere Endnutzer zu stören.

Ist ein Testzugang vorhanden, können die Messungen bei Außerband-Wellenlängen wie 1650 nm erfolgen. Eine Kollision mit den für die Übertragung verwendeten Wellenlängen lässt sich so vermeiden. Ohne Testzugang müssen die Messungen von einem Endpunkt aus durchgeführt und das betreffende PON-Segment vorübergehend außer Betrieb gesetzt werden.

Hohes Ausfallrisiko von Zubringerfaser und OLT

In einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Architektur bedienen Zubringerfaser und OLT bis zu 128 Endnutzer. Hier gibt es kaum Redundanz. Bei einem Faserbruch oder einer Störung am OLT kann es daher zu umfangreichen Dienstunterbrechungen kommen.

Installation



Besuchen Sie unsere Praxis-Videos zur Steckerreinigung*
lcnnews.net/Steckerreinigung

Unentbehrliche optische Test- und Installationswerkzeuge

Kritische Komponenten müssen nach dem Spleißen und der Installation von Splitttern und Zugangsterminals vor Ort getestet werden. Mikroknicke, schlechte Spleiße, verschmutzte oder schadhafte Steckverbinder können zu Verlusten oder Reflexionen führen, unter denen mittelfristig die Netzwerkleistung leidet. In solchen Fällen liegt die Performance zunächst meist innerhalb der Vorgaben. Im Laufe der Zeit nehmen jedoch die Übertragungsfehler zu, sodass frühzeitig Wartungsmaßnahmen nötig werden.

Rund 85% aller Netzwerkfehler werden durch verschmutzte Stecker hervorgerufen. Daher gehören Steckerinspektion und -reinigung zu den wichtigsten Maßnahmen bei Installation und Wartung von FTTx-Netzen. Dazu verwendet man in der Regel optische Mikroskope. Um versehentliche Augenverletzungen zu vermeiden, wird die Steckerendfläche über ein Videomikroskop erfasst und auf einem Handheld-Display, dem Messgerät oder dem Handy abgebildet. Verschmutzungen, Ablagerungen oder Beschädigungen lassen sich so leicht erkennen. Die Aufnahmen werden abgespeichert, sodass ein Vorher/Nachher-Vergleich möglich ist.

! Inspektion und Steckerreinigung

Geräte und Zubehör finden Sie in unserem gleichnamigen Katalog.

*Der QR-Code führt zu einem Film auf YouTube (ein Unternehmen der Google Ireland Ltd.). Details zu deren Umgang mit Ihren personenbezogenen Daten entnehmen Sie der Datenschutzerklärung von YouTube:
<https://policies.google.com/privacy?hl=de>



Steckerreinigung

Saubere Steckerstirnflächen sind eine entscheidende Voraussetzung für gute Glasfaserverbindungen. Neben vollständigen Sets für alle Eventualitäten erhalten Sie bei uns auch die einzelnen Reinigungsmittel wie staubfrei verpackte Tücher und Reinigungsflüssigkeiten im praktischen Spender.

Besonders anwenderfreundlich sind Reinigungskassetten, bei denen ein antistatisches Band Verschmutzungen, Staub und Flüssigkeiten entfernt. Danach wird es automatisch weitertransportiert. Eine Kassette reicht für bis zu 500 Reinigungsvorgänge.

Für LWL-Stecker mit innenliegenden Fasern werden spezielle Trockenreinigungsstifte angeboten. Man führt den Stick in die Steckerbuchse ein und drückt so lange, bis es „klickt“. Auch hier wird das Reinigungsband automatisch weitertransportiert, sodass der Stick sofort für den nächsten Einsatz bereit ist. Auf diese Weise lassen sich mit einem Stift bis zu 500 Stecker bearbeiten.



FFL-050 / 100

Der Visual Fault Locator (VFL, Rotlichtquelle) ist ein unverzichtbares Hilfsmittel zur schnellen und einfachen Lokalisierung von Fehlerstellen in Glasfaserkabeln. Die exakte Position der Beschädigung wird so angezeigt, dass der Techniker das Problem schnell und effizient beheben kann.

Leistungsmerkmale

- Kompaktes, ergonomisches Design für die einfache Handhabung
- Leistungsstarker Laser (650 nm; 1 mW) für Singlemode- (> 7 km) und Multimode-Kabel (> 5 km)
- Dauer- oder Blinklicht
- Universal-Steckverbinder für schnellen und mühelosen Anschluss
- 2,5-mm-Anschluss (1,25-mm-Adapter erhältlich)

Anwendungen

- Lokalisierung von engen Biegungen, Brüchen und Beschädigungen an der Glasfaser
- Durchgangsprüfung
- Lokalisierung und Identifizierung von Glasfasern



FI-60

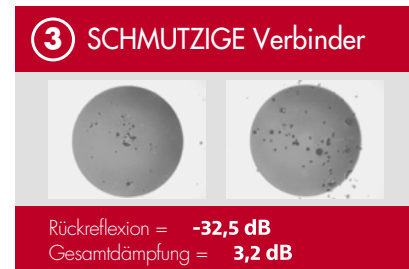
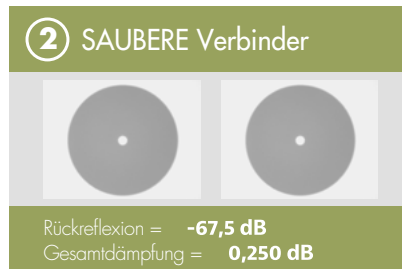
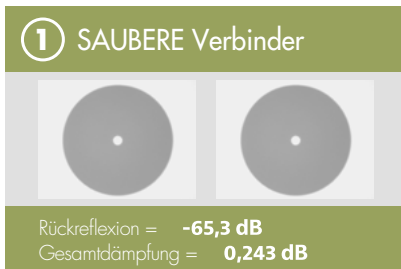
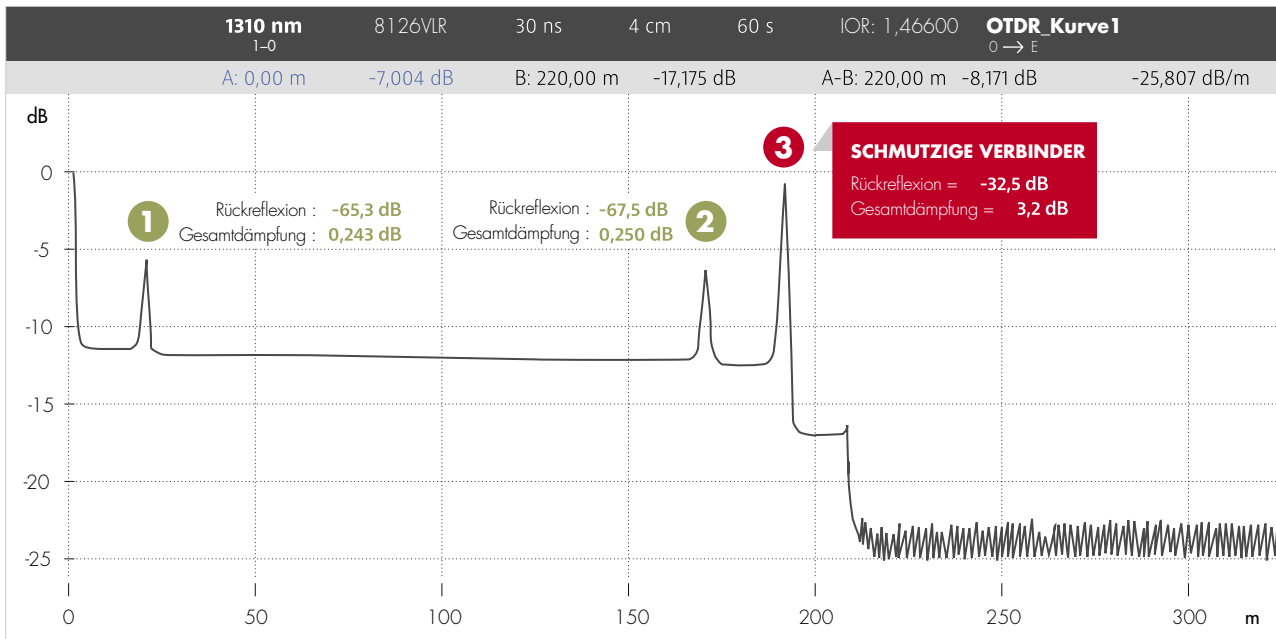
Mit dem FI-60 von VIAVI lässt sich das optische Signal ohne Trennung der Glasfaserverbindung identifizieren. Über das SafeChek-System kann man ihn ohne teure Einsätze an die meisten Fasertypen anschließen. Das Gerät kann auch als optischer Pegelmesser genutzt werden.

Leistungsmerkmale

- Messung der absoluten (dBm) und relativen (dB) Leistung
- LFI-Messkopf für Manteldurchmesser von 250 µm bis 3 mm (Patchkabel)
- Robuste Metall-Universaladapter für den OPM (2,5 mm für FC, SC, ST, E2000, DIN und 1,25 mm für LC, MU)
- Speichern und Laden von bis zu 100 OPM-Messwerten

Anwendungen

- Einfache Erkennung des optischen Signals ohne Trennen der Faser-Verbindung
- Installation, Service, Wartung, Fehlerdiagnose



Verunreinigungen sind Ursache Nummer 1 für Störungen in optischen Netzwerken.

- Laut Statistik sind 85% aller Fehler im Netzwerk auf Verschmutzungen der Stecker zurückzuführen.
- Staub und andere mikroskopisch kleine Fremdkörper können die Signalleistung deutlich beeinträchtigen und dauerhafte Schäden hervorrufen.
- Werden verschmutzte Stecker benutzt, werden die Schmutzteilchen zertrümmert und verbreiten sich weiter oder drücken sich in die Glasoberfläche ein.
- Die Staubteilchen messen typischerweise 2 bis 15 µm und lassen sich nur im Mikroskop erkennen.

Die OTDR-Kurve zeigt, dass sich die Dämpfung bei sauberen Steckverbindern (grün) im Rahmen der Vorgaben befindet, während sie bei verschmutzten Steckern (rot) erheblich höher liegt. Eine sorgfältige Überprüfung und Reinigung ist daher unerlässlich.



P5000i mit FiberChek MOBILE

Das intelligente Glasfasermikroskop P5000i ermöglicht schnelle Pass/Fail-Analysen aller Fasern im Zugangsnetz. Das leicht zu bedienende Gerät unterstützt alle bewährten Testlösungen von VIAVI. Über die FiberChek MOBILE-App lassen sich alle Ergebnisse bequem auf dem Mobiltelefon ablesen.

Leistungsmerkmale

- Individuelle Pass/Fail-Analysen
- Analyse und Berichterstellung auf dem Smartphone
- Zwei Vergrößerungsstufen (200/400) mit automatischer Bildzentrierung
- Müheloser Anschluss an MTS-Netzwerktester

Anwendungen

- Zertifizierung von Glasfaseranschlüssen nach Industriestandards
- Einheitliche Prüfung, Analyse und Bewertung von Glasfasern im gesamten Netz
- Sicherung der Leistungsparameter auf der Bitübertragungsebene



FiberChek Fasermikroskop

Das Fasermikroskop FiberChek ist eine eigenständige und handliche Komplettlösung zur Prüfung der Faserendflächen. Der Testablauf wird durch integrierte Bildanzeige, Autofokus, Pass/Fail-Auswertung und Speicherfunktion weitgehend automatisiert.

Leistungsmerkmale

- Integrierter Touchscreen mit Live-Faseranzeige
- Automatische Zentrierung und Autofokus
- Integrierte Analyse der Faserendfläche nach individuellen Abnahmeprofilen
- Ergebnisspeicherung im Gerät oder extern über Bluetooth, WLAN und USB

Anwendungen

- Prüfung der Faserendflächen an Patchkabeln und Patchfeldern
- Zustandsnachweis der Faserendfläche mit Zertifizierungsbericht
- Sofortige Erfassung, Analyse und Bewertung der Glasfaserendfläche



FiberChek Sidewinder

Der FiberChek Sidewinder ist eine vollautomatische Lösung zur schnellen, lückenlosen Prüfung und Analyse von MPO/MTP- und anderen Mehrfasersteckverbindern. Er prüft und analysiert jede einzelne Faser des Steckers mit höchster Zuverlässigkeit.

Leistungsmerkmale

- Integrierter Touchscreen mit Live-Anzeige der Faserendflächen
- Automatisches Schwenken und Rollen des Bildes
- Automatische Zentrierung, Autofokus
- Automatische Pass/Fail-Endflächenanalyse nach Industriennormen oder individuellen Abnahmeprofilen
- Ergebnisspeicherung im Gerät oder extern über WLAN, USB oder die FiberChek MOBILE App

Anwendungen

- Prüfung und Analyse von Mehrfasersteckern in Rechenzentren und Zugangsnetzen



FOCIS WiFi2

Das FOCIS WiFi2 kommt ohne Kabel und Display aus und wird vollständig über ein handelsübliches iOS- oder Android-Mobilgerät gesteuert. Neben schnellen Pass/Fail-Tests nach verschiedenen Standards bietet das Gerät auch detaillierte Ansichten für eine ausführliche Analyse.

Leistungsmerkmale

- Leichtes, ergonomisches Design
- Bedienerfreundliche Steuerung per App
- Autozentrierung; manueller und automatischer Fokus
- Knopfdruck-Workflow mit schnellem LED-Feedback

Anwendungen

- Steckerinspektion an Patchkabeln oder Bulkhead-Adaptoren
- Installation, Fehlerbehebung und Wartung von Glasfasernetzen
- Inspektion von Multifasersteckverbindern (incl. MPO16, MXC)
- Leistungssicherung von kritischen Glasfaserinfrastrukturen



FOCIS Flex

Mit einem einzigen Knopfdruck fokussiert, erfasst und zentriert das handliche und bedienerfreundliche Stecker-mikroskop automatisch die Endfläche. Alle Ergebnisse der Pass/Fail-Analyse werden am Display angezeigt, intern gespeichert oder drahtlos an verbundene Geräte übertragen.

Leistungsmerkmale

- Autofokus, Zentrierung, Messung, Analyse und Speichern mit einem Tastendruck
- Pass/Fail-Analyse nach IEC, IPC und individuellen Parametern
- Kompaktes, schnurloses Design
- Für eigenständigen Gebrauch oder in Verbindung mit einem OTDR

Anwendungen

- Steckerinspektion an Patchkabeln oder Bulkhead-Adaptoren
- Installation, Fehlerbehebung und Wartung von Glasfasernetzen
- Inspektion von MPO/MTP-Steckverbindern
- Leistungssicherung von kritischen Glasfaserinfrastrukturen



OFI-400 Serie

Das robuste und bedienerfreundliche OFI-400 ist ein tragbares Prüfgerät, das die Lichtleistung im Kern von Monomode-Fasern misst, ohne den Datenverkehr zu unterbrechen. Das Gerät wird dazu einfach auf die Faser geklemmt und zeigt an, ob dort ein Signal anliegt und in welche Richtung es übertragen wird.

Leistungsmerkmale

- Erkennt gerichteten Verkehr, CW und Testtöne mit 270, 330, 1000 und 2000Hz
- Für 250µm und 900µm sowie Faserbündchen und ummantelte Fasern mit 2mm und 3mm
- Geringe Einfügedämpfung

Anwendungen

- Ausfallsichere Fasererkennung
- Kernleistungsmessung
- Faseridentifikation und -verfolgung mit CW oder Tönen
- Identifizierung von Hochleistungsfasern (OFI-400HP)



FIBERLIGHT

Mit dieser preiswerten und einfach zu handhabenden Rotlichtquelle lassen sich Brüche oder Fehlstellen in optischen Fasern aufspüren. Sie kann sowohl für Singlemode- als auch für Multimodefasern verwendet werden. Auch zu enge Biegeradien oder schlecht konfektionierte Stecker lassen sich schnell erkennen.

Leistungsmerkmale

- 2,5 mm Universaladapter für alle LWL Stecker (z. B. FC, SC, ST, DIN, E2000)
- Optional mit 1,25-mm- und 3,17-mm-Adaptern
- cw- oder Pulsbetrieb (2–3 Hz)
- Schutzkappe gegen Verschmutzungen am optischen Ausgang

Anwendungen

- Durchgangsprüfung
- Vertauschungsprüfung
- Kontrolle auf Faserschäden (Brüche, Biegungen)



FITEL NINJA

Fusion Splicer für den FTTH-Ausbau: Das robuste, handliche Spleißgerät liefert auch in anspruchsvollen Umgebungen zuverlässige Ergebnisse und ist sogar für ultra-biegeunempfindliche Spezialfasern geeignet. Für Spleiße mit Kernzentrierung empfehlen wir 3-Achsen-Geräte wie das FITEL S179.

Leistungsmerkmale

- Großer Spleißbereich
- Drei integrierte LEDs zur Ausleuchtung des Spleißbereichs
- Widerstandsfähig gegen Stöße, Wasser und Staub (IP52)
- Einfache Wartung durch herausnehmbare V-Nuten und Spleiß-Elektroden
- 100 Spleiß- und Heizzyklen

Anwendungen

- Faserspleißen im Außeneinsatz
- Für alle gängigen METRO-, LAN- und FTTH-Fasern geeignet
- Für anspruchsvolle Arbeitsumgebungen



Patchkabel

LASER COMPONENTS bietet schon ab Liefermengen von zehn Stück Patchkabel, die genau auf Ihre Anwendung abgestimmt sind. Bei der Konfektionierung stehen Zuverlässigkeit und Flexibilität im Mittelpunkt. Dabei haben Sie freie Auswahl aus allen gängigen Steckertypen. Die Kabeldurchmesser können 3 mm, 2 mm oder 900 µm betragen. Auch sogenannte Bare Fibers ohne Schutzhülle sind möglich. Die Kabellänge wird individuell an die Erfordernisse der Anwendung angepasst.

Kontrollierte und zertifizierte Prozesse garantieren auch bei großen Mengen gleichbleibend hohe Qualität mit exzellenten optischen Eigenschaften. Durch die Herstellung bei deutschen Fertigungspartnern können wir eine hohe Verfügbarkeit und kurze Lieferzeiten garantieren. Für kostengünstige Lösungen bei größeren Projekten arbeiten wir mit zertifizierten Partnern in Fernost zusammen.

Dämpfungsmessung

Handheld-Testgeräte für die Messung von Einfügedämpfung und Leistungspegel

Ein optisches Netz kann aktiviert werden, wenn Einfügedämpfung und Rückflusdämpfung innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen. Dazu wird die Einfügedämpfung gemessen, indem an einem Faserende Licht mit bekannter Wellenlänge und Leistung eingespeist wird. Am anderen Ende wird der Leistungspegel des ankommenden Lichts gemessen. Aus der Differenz lässt sich der im Netz entstandene optische Verlust bestimmen. Dieser Wert muss unter dem festgelegten Toleranzwert liegen.

Zur Bestimmung der Rückflusdämpfung wird der Leistungspegel gemessen, der an dasselbe Ende zurückkehrt. Dieser Wert soll möglichst hoch sein. Eine Rückflusdämpfung unter 35 dB ist oft ein Hinweis auf Fehler im Netzwerk. Meist werden diese durch Faserbrüche, verschmutzte oder beschädigte Stecker verursacht.

Beide Dämpfungen sind wellenlängenabhängig. Deshalb werden die Messungen meist für die gängigen Betriebswellenlängen durchgeführt. Bei FTTx-PONs sind das üblicherweise 1490 nm und 1550 nm für den Downstream sowie 1310 nm im Upstream.

Die VIAVI Mobile Tech App verbindet die Messgeräte dieses Herstellers mit der StrataSync-Cloud. So sind alle Handgeräte des Herstellers immer auf dem aktuellen Stand.



OMK-3xV2

Die optischen Messkoffer der Produktreihe OMK-3xV2 enthalten jeweils einen optischen Leistungspegelmesser, eine optische Quelle mit zwei oder vier Wellenlängen und zusätzliches Equipment für die Durchgangsprüfung sowie zur Messung von Leistungspegel und Einfügedämpfung in Singlemode- und Multimode-Netzen.

Vorteile

- Erkennung der Wellenlänge und TwinTest-Funktion
- Speicherung des Referenzpegels
- Schnelle Übertragung der Ergebnisse über USB-Anschluss oder Bluetooth
- Berichterstellung mit Viavi Smart Reporter Software

Anwendungen

- OMK-35: Singlemode-Zugangs- und Metro-netze (Telekom-Anwendungen)
- OMK-36V2: Multimode- und Singlemode-Fasern
- OMK-38V2: Singlemode-CATV-Hochleistungs-netze und DWDM-Anwendungen



OLP-3xV2

Die robusten SmartPocket-Geräte OLP-35V2, OLP-35SC und OLP-38V2 werden hauptsächlich zum Messen der optischen Leistungspegel (dBm) in Zugangs-, Telekommunikations- und CATV-Glasfasernetzen eingesetzt. Mit passenden Lichtquellen eignen sie sich auch zur Ermittlung der Einfügedämpfung.

Leistungsmerkmale

- Extralanger Batteriebetrieb (>70 h)
- Automatische Wellenlängenerkennung
- Interner Datenspeicher (1000 Ergebnisse)
- Berichterstellung mit Viavi Smart Reporter Software

Anwendungen

- OLP-35V2 (InGaAs): Standard Telekommunikationsnetzwerke, Multimode- und Singlemode-Netze
- OLP-35SC (InGaAs): Standard Telekommunikationsnetzwerke, Multimode- und Singlemode-Netze; mit festem SC-Adapter
- OLP-38V2 (InGaAs gefiltert): CATV (mit analoger HF-Übertragung) und verstärkte DWDM-Systeme



OLP-37XV2

Der selektive SmartPocket PON-Leistungspegelmesser OLP-37XV2 misst einfach, schnell und bequem den Leistungspegel und die Dämpfung in Glasfaser- und FTTx-Netzwerken.

Leistungsmerkmale

- Interner Speicher für bis zu 1000 Testergebnisse
- Austauschbare optische FC/APC- und SC/APC-Adapter
- Drei Stromversorgungsoptionen (Trockenbatterien, Akkus oder Netzspannung)
- Datenübertragung über Micro-USB-Anschluss oder Bluetooth
- Berichterstellung mit Viavi Smart Reporter Software

Anwendungen

- Messung des optischen Leistungspegels und der Einfügedämpfung bei G/E-PON- und XGS-PON/10-EPON-Netzwerken
- Bereitstellung und Installation von PON/FTTH mit mehreren Diensten
- FTTA (Fiber to the Antenna) bei 5G



OLP-87

Der OLP-87 ist eine handliche Kombination aus einem wellenlängen-selektiven Leistungspegelmesser und einem Faserendflächenmikroskop mit Gut/Schlecht-Ergebnisanzeige. Neben gängigen PON-Standards unterstützt er auch Netze der nächsten Generation, wie XG-PON und 10G-EPON.

Leistungsmerkmale

- Simultane Messungen bei 1490/1550/1578 nm (Downstream) und bei 1270/1310 nm (Upstream) für B/E/G/XG(S)/10G
- Burst-Modus für Upstream-Messungen bei 1270/1310/1535 nm
- Speicher für bis zu 10.000 Messergebnisse
- Integriertes Fasermikroskop und Anschluss P5000i über USB

Anwendungen

- Dienstaktivierung und Fehlerdiagnose
- Gleichzeitige Messung aller Wellenlängen im laufenden Betrieb
- Tests in BPON-, EPON-, GPON- und XG-PON-/10G-EPON-Netzen
- Aktivierung und Tests bei 5G-Netzen



OLP-88

Der vielseitige OLP-88 TruePON bietet zahlreiche Testfunktionen. So kann er unter anderem das OLT/ONU identifizieren und dessen Zustand ermitteln sowie unerlaubte oder fremde ONUs erkennen. Die integrierte GPON-Datenanalyse liefert alle wichtigen Informationen zum System. Die Deutsche Telekom schreibt die Version OLP-88s in den ZTV43 für den FTTH-Ausbau vor.

Leistungsmerkmale

- Speicher für bis zu 10.000 Testergebnisse
- USB-, Ethernet- und WLAN-Schnittstelle
- 12 Stunden Batteriebetrieb
- Integriertes Patchkabel-Mikroskop optional

Anwendungen

- Identifizierung und Verifizierung von OLT und ONT
- Automatisches Messen und Zertifizieren der PON-Signalpegel
- In-Service-Qualifizierung der Glasfaserinstallation
- Automatische Analyse der Faserendfläche mit Gut/Schlecht-Auswertung



NSC-100

Der Network and Service Companion (NSC-100) kombiniert mehrere Schnittstellen, wie PON, Ethernet und WLAN. Das erleichtert die Validierung verschiedener Netzwerkumgebungen und Anwendungen. Die Übertragungsleistung wird dokumentiert und Störungen in kürzester Zeit isoliert.

Leistungsmerkmale

- Robustes, für den Feldeinsatz optimiertes Design ohne Bildschirm
- Testschnittstellen für PON, Ethernet (10 G) und WLAN (2,4 und 5GHz)
- OneCheck-Funktion für alle erforderlichen Tests und Prüfungen
- Gigabit-Durchsatzmessungen und Datenraten-Test

Anwendungen

- Installation und Aktivierung von Diensten mit Fehlerdiagnose
- Zugangsnetze (PON; CATV; Telekommunikation für xDSL und Gfast)
- Metro/Ethernet (Unternehmen, Rechenzentren, Business-Services)
- Mobilfunk-Fronthaul (4G und 5G)



SLP5-6D

Das SLP5-6D ist ein robustes Messset für die Einfügedämpfung in Singlemode-Fasernetzen. Die Lichtquelle generiert ein hochstabilisiertes Ausgangssignal bei 1310 nm und 1550 nm (als Einzel- oder Doppelwellenlänge) für exakte Testergebnisse nach den aktuellen EN/ISO/TIA-Anforderungen.

Leistungsmerkmale

- Messung der Einfügedämpfung bei 1310/1550 nm
- Referenzspeicher für jede kalibrierte Wellenlänge
- Automatische Wellenlängenerkennung (Wave ID)
- Testtöne zur Faseridentifikation (270 Hz, 330 Hz, 1 kHz, 2 kHz)

Anwendungen

- Einfügedämpfungsmessung bei Singlemode LAN/WANs und Zertifizierung nach TIA/EIA
- Prüfung von PON
- Faseridentifizierung vor dem Spleißen
- Messung der Netzwerkleistung



ROGUE OLTS

Mit dem ROGUE OLTS lassen sich in MM- und SM-Netzen Länge, Einfüge- und Rückflusdämpfung bidirektional nach Industriestandards bestimmen. Über zusätzliche Ports kann jedes Teil des Gerätepaars auch als dediziertes Leistungsmessgerät oder Visual Fault Identifier (VFI) dienen.

Leistungsmerkmale

- Gleichzeitige bidirektionale Tests von bis zu zwei Fasern
- Pass/Fail-Zertifizierung nach ISO/IEC/TIA/IEEE und Kundenspezifikationen
- Automatische Zwei-Wellenlängen-Identifikation (Wave ID)

Anwendungen:

- Zertifizierung von Tier-1-Netzwerken nach Industriestandards
- Tests von strukturierten Verkabelungen mit Einzelfaser- und Mehrfaser-Anschlüssen
- Tests von Zugangs-, Metro- und Core-Netzwerken
- Dokumentation von Netzwerkinstallationen



CKSM-2

Dieses Testset beinhaltet alles für Einfügedämpfungsmessungen an Multimode- und Singlemode-Glasfaserverbindungen: ein optisches Leistungsmessgerät, eine LED-Doppellichtquelle CSS1-MM und die Laser-Doppellichtquelle CSS1-SM. Alle Geräte sind NIST-rückführbar.

Leistungsmerkmale

- Speichert Referenzwerte für kalibrierte Wellenlängen
- Automatische Faseridentifikation durch Testtöne (2000, 1000, 330, 270 Hz)
- Zahlreiche Faseradapter möglich
- Mehrere Wellenlängen über denselben Anschluss (MM: 850/1300 nm; SM: 1310/1550 nm)

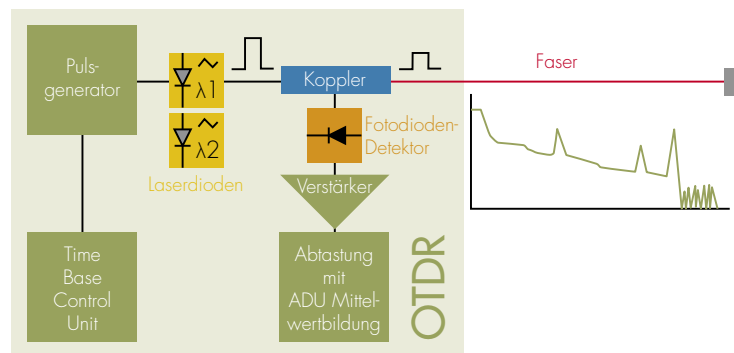
Anwendungen:

- Dämpfungsmessung bei SM- und MM-Netzen
- Leistungsmessung bei Zugang zum Faserende
- OFI (Optical Fiber Identifikation) bei Mid-Span-Tests

Lösungen zur Fehlersuche: OTDR-, IL- und ORL-Messungen

Ein OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) sendet kurze Lichtimpulse in die zu prüfende Faser. Auf seinem Weg durch die Faser, wird ein Teil dieses Lichts an Unregelmäßigkeiten gestreut und das Rayleigh-Streulicht teilweise zurück in die Faser geleitet. Das OTDR misst den Pegel des zurückgestreuten und reflektierten Lichts in Abhängigkeit von der Zeit. Da bekannt ist, mit welcher Geschwindigkeit sich das Licht durch die Faser verbreitet, lässt sich die Laufzeit in Entfernung umrechnen. In einer Kurve stellt das OTDR die Änderungen des rückgestreuten und reflektierten Lichtpegels in Abhängigkeit von der Faserlänge dar. Verluste aufgrund von Steckern oder Makrokrümmungen erscheinen als abrupte Pegeländerungen im Rückstreusignal. Von Steckern, Luftspalten und offenen Enden verursachte Reflexionen kann man als Spitzen in der OTDR-Kurve erkennen.

Alle OTDRs von VIAVI können über die Software „Smart Access Anywhere“ (S. 25) auch aus der Ferne gesteuert und ausgewertet werden. Das erleichtert den Einsatz vor Ort und steigert die Effizienz beim Netzausbau.



Schematischer Aufbau eines OTDRs



SmartOTDR

Das SmartOTDR vereint alle wichtigen Glasfaserprüfungen in einem kompakten Testgerät: Reflektometermessungen, Faserendflächenanalysen, optische Dämpfungsmessungen und die VFL-Fehlerlokalisierung mit einer Rotlichtquelle.

Leistungsmerkmale

- Versionen mit ein, zwei oder drei Wellenlängen von 1310, 1550 und 1625 nm oder 1650 nm (In-Service)
- PON-optimiert zum Testen durch 1x128-Splitter
- Automatische Faserprüfung mit Gut/Schlecht-Analyse
- Integrierte cw-Lichtquelle am OTDR-Anschluss

Anwendungen

- Charakterisierung von optischen Punkt-zu-Punkt-Zugangs- und Metronetzen
- Fehlerdiagnose und Qualifizierung bei FTTH/PON-Netzen
- Fehlerdiagnose und Qualifizierung bei FTTA/DAS Fronthaul-Single-mode-Strecken



MTS-2000

MTS-2000 ist ein modularer Handtester zur Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Glasfasern in Enterprise-, Metro- und FTTx/Access-Netzen mit passiver Punkt-zu-Punkt- oder Punkt-zu-Mehrpunkt-Architektur.

Leistungsmerkmale

- Zahlreiche Testmöglichkeiten
- Optionen: integrierter optischer Leistungspegelmesser, VFL-Rotlichtquelle, optisches Sprechset
- Flexible Anschlussmöglichkeiten

Anwendungen

- OTDR-Messungen in LAN-/WAN-/Metro-/Access-/PON-Netzen
- Automatische Einfügedämpfungsmessung (IL) und Rückflussdämpfungsmessung (ORL) mit Lokalisierung der Fehlerstelle
- Optische CWDM-Spektrumanalyse
- Selektive PON/FTTH-Leistungspegelmessung
- Steckverbinder- und Endflächenanalyse nach IEC-Norm



MTS-4000 V2

Diese modulare, skalierbare Testplattform deckt alle Phasen des Netzwerklebenszyklus ab – von der Installation bis zur Wartung von Metro-, Kern-, Zugangs-, FTTx-, HFC-, Mobilfunk-, 5G- und Unternehmensnetzen sowie Rechenzentren.

Leistungsmerkmale

- Zwei auswechselbare Steckmodule
- Workflow-Management
- VFL-Rotlichtquelle, Breitbandpegelmesser, Sprechset und automatisches Prüfmikroskop

Anwendungen

- PON-optimiertes OTDR und selektive Leistungspegelmesser für EPON-, GPON-, XGS-PON- und NG-PON2-Netzwerke
- Kombinierte CWDM/DWDM-OTDR- und C-OSA-Testplattform
- Singlemode- und Multimode-Tests für C-RAN, DAS und 5G
- Erweiterte Tier-2-Zertifizierung von MPO-Mehrfaserkabeln
- Langstrecken-OTDR zur schnellen Qualifizierung von 10G-/40G-/100G-Glasfaserstrecken



4100A/B/C-Serie

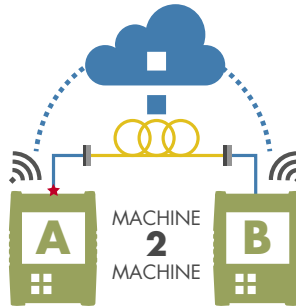
Mit den OTDR-Modulen der Serie 4100A/B/C können Sie alle optischen Netzwerkarchitekturen schnell und zuverlässig installieren und Netzstörungen beheben. Die optischen Leistungsparameter der OTDR-Module und die Testfunktionen der MTS-Plattform garantieren, dass jede Messung gleich beim ersten Mal korrekt ausgeführt wird.

Leistungsmerkmale

- Dynamikbereich von bis zu 45 dB und bis zu 256.000 Messpunkten
- PON-optimiert zum Testen von Splittern bis 1x256
- Kombinierte Singlemode/Multimode-Version
- Ein einziger Anschluss für 1310, 1550 und 1625 nm oder 1650 nm (In-Service)

Anwendungen

- Installation und Inbetriebnahme von Enterprise-, Zugangs- und Metro-Netzen
- Charakterisierung und Fehlerdiagnose von FTTH-Glasfaserkabeln
- Qualifizierung und Fehlerdiagnose von FTTH-PON-Netzen



FiberComplete

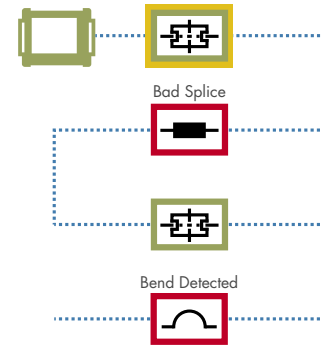
Diese automatische Lösung verkürzt die Testdauer bei der Installation von Glasfasernetzen um 40%. Der bidirektionale optische Dämpfungsmessplatz kann Spleiße und Steckverbinder charakterisieren sowie Fehlerstellen lokalisieren.

Leistungsmerkmale

- Automatische bidirektionale IL-, ORL- und OTDR-Testlösung vereint bis zu zehn Instrumente in einer Einheit
- Echtzeit-Durchgangsprüfung der zu testenden Faser
- Sofortige Fehlersuche mit Fault-Finder-Modus
- Vordefinierte und benutzerdefinierte Schwellenwerte

Anwendungen

- Installation und Inbetriebnahme von Access-, Orts- und Metro-Netzwerken
- Wartung und Fehlerbehebung aller LWL-Verbindungen
- FTTH/PON-Netzwerk Bau- und Abnahmeprüfung



Smart Link Mapper

Die Smart-Link-Mapper-Software (SLM) zeigt alle Ereignisse der OTDR-Messung als Bildsymbol an und liefert in einer schematischen Zusammenfassung einen aussagekräftigen Überblick über die gesamte optische Strecke. Neben der FTTH-SLM gibt es auch die Enterprise-SLM für Unternehmen und Rechenzentren, die FTTA-SLM für den Mobilfunkausbau und die Cable-SLM für die Inbetriebnahme von Glasfaserkabeln.

Leistungsmerkmale

- SmartLink-Ansicht der Ereignisse auf der OTDR-Kurve
- Automatische Pass/Fail-Analyse
- Kompatibel mit allen OTDR-Modulen
- Vor Ort installierbar

Vorteile

- Keine OTDR-Fachkenntnisse erforderlich
- Sofortige Fehlerdiagnose
- Kürzerer Zeitaufwand und höhere Zuverlässigkeit bei OTDR-Tests
- Weniger Service-Einsätze und Testwiederholungen



Smart Access Anywhere

Mit Smart Access Anywhere können Produktspezialisten die Servicetechniker immer und von überall unterstützen. Über eine sichere Online-Verbindung erhalten sie vollen Zugriff auf das SmartOTDR-Gerät. So kann jeder Auftrag gleich beim ersten Mal einwandfrei abgeschlossen werden.

Leistungsmerkmale

- Fernanzeige und -steuerung des Messgerätes
- Ausgabe und Analyse der Testergebnisse in Echtzeit
- Übertragung von Dateien und Messberichten
- Sichere Online-Verbindung

Vorteile

- Keine unnötigen Wiederholungseinsätze beim Kunden
- Niedrigere Betriebskosten
- Einheitliche Gerätekonfigurationen und Testergebnisse
- Weltweiter Zugriff auf die Messgeräte



Optimeter

Das Optimeter garantiert bereits bei der Installation des PON-/FTTH-Anschlussbereichs eine lückenlose Zertifizierung und Aktivierung. Mit einem Tastendruck überprüft das Gerät in nur einer Minute alle wichtigen Leistungsmerkmale einer Glasfaserstrecke und ermöglicht dadurch eine reibungslose Aktivierung.

Leistungsmerkmale

- Tests und Ergebniszusammenfassung auf Tastendruck in weniger als einer Minute
- Automatische Ergebnisspeicherung und Berichterstellung
- USB-Anschluss für Prüfmikroskop P5000i
- WLAN-Schnittstelle für die VIAVI Mobile Tech App und das Fasermikroskop FiberChek

Vorteile

- PON-/FTTH-Installation und Zertifizierung
- Leistungsmessung und Streckenkarte
- Durchgangsprüfung bis OLT und Splitter-Kontrolle
- ONT-Erkennung



FlexScan

Mit den FlexScan OTDRs können auch unerfahrene Techniker optische Netzwerke vollständig charakterisieren und Fehler beheben. Das Gerät im Taschenformat enthält eine Laserquelle, einen optischen Leistungsmesser und eine Rotlichtquelle (VFL).

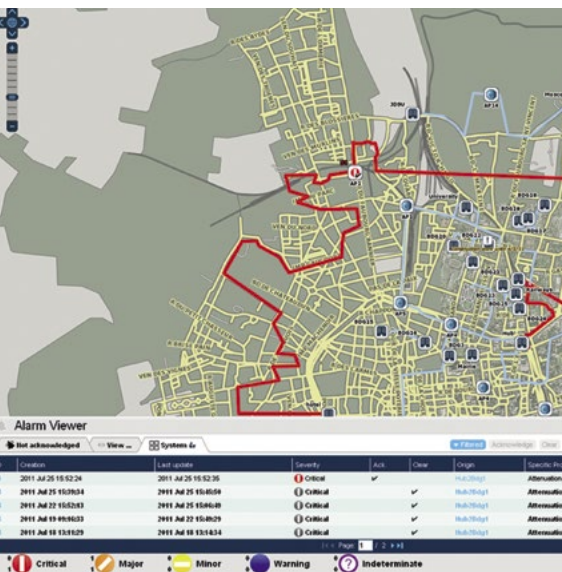
Leistungsmerkmale

- Single-, Dual- oder Triple-Wellenlängen-Singlemode-OTDR
- Automatischer Suchlauf mit mehreren netzwerkoptimierten Einstellungen
- Flexpress-Modus schließt OTDR-Tests in unter 5 Sekunden ab
- Leicht verständliche Ergebnis- und Pass/Fail-Anzeige

Anwendungen

- Verifizierung oder Fehlersuche bei PON- oder Punkt-zu-Punkt-Netzen
- OTDR-Tests plus Einfügedämpfungs- und Leistungsmessungen
- Lokalisierung von Fehlern nach Industrie- oder Anwendervorgaben
- Visuelle Lokalisierung von Makro-Biegungen oder Unterbrechungen

Monitoring



Monitoring im Zugangsnetz

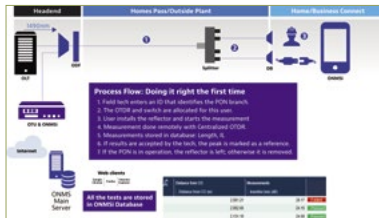
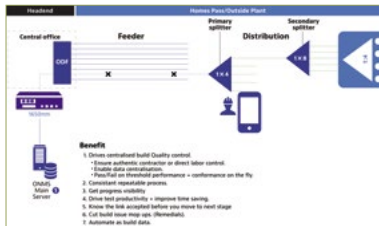
Remote Fiber Test System

Die Nachfrage nach leistungsstarken Triple-Play-Netzen ist eine der größten Herausforderungen für Netzbetreiber. Um Daten-, Sprach- und Videoübertragung immer und überall sicherzustellen, müssen Bandbreite und Verfügbarkeit der Glasfasernetze immer weiter ausgebaut werden. Der zunehmende Einsatz von PON-Architekturen mit optischen Splitttern erleichtert zwar den Roll-out, stellt aber zusätzliche Anforderungen an die Glasfaserüberwachung. Schon mit sehr einfachen Methoden wie dem „Fiber-Tapping“ können Kriminelle und Spione wichtige Daten erlangen. Dafür reicht es oft, nur einen kleinen Prozentsatz des Signals abzuleiten. Entdecken lassen sich solche Eingriffe nur durch eine Rund-um-die-Uhr-Überwachung mit sensiblen Messeinrichtungen wie einem optischen Zeitbereichsreflektometer (OTDR). Als Kernkomponente einer umfassenden Netzmanagementlösung bietet es rund um die Uhr eine dynamische Ansicht jeder Faserverbindung. Ereignisse, die sich auf die Dienstqualität auswirken, lassen sich nahezu in Echtzeit lokalisieren.



ONMSi

Das optische Netzwerk-Monitoring-System ONMSi ermöglicht eine detaillierte 24/7-Überwachung von Glasfasernetzen. Qualitätseinbußen werden sofort erkannt und mit einer exakten Ortsangabe an den zuständigen Netzmanager gemeldet. Ausführliche Messprotokolle erlauben ein effizientes Asset-Management.



Remote Fiber Test System bei der Arbeit

Leistungsmerkmale

- Breite Palette von Testmodulen und optischen Schaltern
- Skalierbares System mit bis zu mehreren Hundert Testpunkten
- Zentrale grafische Benutzeroberfläche mit Dashboard- und Landkartenanzeigen
- 100 % webbasiert in einer sicheren Systemumgebung

Anwendungen

- Fehlerdiagnose in optischen P2P- und P2MP-Netzwerken
- Leistungskontrolle und Management der Service-Level-Agreements (SLA)
- Netzwerksicherheit
- Installation von Netzwerken

Smart OTU

SmartOTU ist eine innovative Lösung zur Faserüberwachung in Rechenzentren und Unternehmensnetzen. Kritische Ereignisse werden innerhalb kürzester Zeit per E-Mail, SMS oder SNMP gemeldet. Dabei ist die Bedienung so einfach, dass keine speziellen Schulungen oder Konfigurationen nötig sind.

Leistungsmerkmale

- Webbasierte Benutzeroberfläche für hohen Bedienkomfort
- Modulares OTDR- und Switch-Design für vielfältige Anwendungen
- Hohe Messgenauigkeit
- Integriertes 2HE-Chassis für autarken Betrieb

Anwendungen

- Überwachung von Glasfasern in Rechenzentren, Unternehmen und Behörden
- Sicherheitskontrolle und Schutz vor unbefugten Zugriffen
- Schutz von Seekabeln
- OEM für Systemintegratoren

LWL MESSGERÄTE UND WERKZEUGE ALLES AUS EINER HAND



Abkürzungen

Die Netzwerkbranche ist voller Abkürzungen.

So behalten Sie den Durchblick.

CO	Central Office (Vermittlungsstelle)
NOC	Network Operation Center
FTTH	Fiber-to-the-Home
PON	Passives optisches Netz
DS	Downstream
US	Upstream
BPON	Passives optisches Breitbandnetz
EPON	Ethernet-basiertes passives optisches Netz (IEEE)
10G-EPON	10-Gigabit-Ethernet PON (IEEE)
GPON	Passives optisches Gigabit-Netz (ITU-T)
XGS-PON	Symmetrisches 10-Gigabit-PON (ITU-T)
NG-PON2	Next-Generation-PON (ITU-T)
ODN	Optisches Verteilnetzwerk
OLT	Optisches Leitungsendgerät
ONT	Optisches Netzwerkterminal (ITU-T)
ONU	Optische Netzwerkeinheit (IEEE)
IBYC	Inspect Before You Connect
IL	Einfügedämpfung
ORL	Optische Rückflussdämpfung
OTDR	Optisches Zeitbereichsreflektometer
RFoG	HF über Glasfaser (DOCSIS)
TDM	Zeit-Multiplexing
WDM	Wellenlängen-Multiplexing
CEx	Coexistence-Element (WDM-Filter basiert)

Wir sind
höchstpersönlich
für Sie da

Impressum

Laser Components Germany GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 15
82140 Olching
Tel.: +49 8142 2864-0
Geschäftsführer: Patrick Paul
Version: 09/21/V1 3045134

Die Rechte aller Fotos, Grafiken und Illustrationen liegen bei den Herstellern LASER COMPONENTS, VIAVI Solutions und AFL Noyes sowie istock.com. Diese Broschüre sowie alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist für eine Verwendung die Einwilligung von LASER COMPONENTS erforderlich. Trotz gründlicher Recherche kann keine Verantwortung für die Richtigkeit der Inhalte übernommen werden.

© 2021. Alle Rechte vorbehalten.



Laser Components Germany GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 15
82140 Olching / Germany
Tel: +49 8142 2864-0
info@lasercomponents.com
www.lasercomponents.com

Dr. Andreas Hornsteiner
08142 2864-82
a.hornsteiner@lasercomponents.com

Dr. Christina Manzke
03301 522 99 98
c.manzke@lasercomponents.com

Armin Kumpf
08142 65440-11
a.kumpf@lasercomponents.com

Michael Oellers
02161 2779883
m.oellers@lasercomponents.com

