Referenzplakat für FTTx-/PON-Tests

EXFO

Testen von FTTx- und PON-Netzwerken: Überblick über bewährte Verfahren und Techniken

Jeder Kunde – ob Privathaushalt, Schule, Unternehmen oder anderer Dienstleister – hat unterschiedliche Anforderungen an die Upstream- und Downstream-Geschwindigkeiten von über Glasfaser bereitgestelltem Breitband – von Basis- bis hin zu ultraschnellen Verbindungen.

Um dem richtigen Kunden die richtige Geschwindigkeit zu liefern, werden sowohl PON-Netzwerke der nächsten Generation als auch ältere PON-Netzwerke eingesetzt, indem mehrere neue Wellenlängen auf bestehende Glasfasern aufgelegt werden, was für Techniker vor Ort eine Herausforderung darstellt.

Für jeden Lebenszyklus des Netzwerks (Bereitstellung, Aktivierung und Fehlerbehebung) können die richtigen Werkzeuge und Techniken unterschiedlich sein. Dieses Poster behandelt die letzten Trends bei PON-Technologien und -Techniken, um diese spezifischen Glasfasernetzwerke so effizient wie möglich bereitzustellen und zu warten.

Bewährte Verfahren

Prüfung der Steckverbinder

Da defekte oder verschmutzte Steckverbinder die häufigste Ursache für Netzwerkausfälle sind, ist die Überprüfung von Glasfasersteckverbindern der entscheidende erste Schritt, um sicherzustellen, dass sie für den Anschluss bereit sind. Der FIP-200 Connector Checker™ wurde speziell für die Aktivierung von Breitbanddiensten entwickelt und liefert visuell klare Pass/Fail-Ergebnisse, die auf den Breitbandbetrieb vor Ort zugeschnitten sind.

Fünfstufige Bewertung (LED-Anzeigen) zur schnellen Beurteilung der Steckersauberkeit.

Der Stecker ist in Ordnung und kann angeschlossen werden.

Falls gewünscht, reinigen Sie ihn und versuchen Sie es erneut.

Der Stecker ist verschmutzt oder beschädigt. Reinigen Sie ihn und versuchen Sie es erneut.

Wenn sich die Situation nicht verbessert, ersetzen Sie ihn.

Sende- und Empfangsfasern

Eine Sende-/Empfangsfaser, verpackt in einem praktischen SPSB, ist für OTDR- und iOLM-Messungen unverzichtbar. Durch die Beseitigung von Totzonen für Stecker A und die Bereitstellung zusätzlicher Faserlänge für Stecker B ermöglicht sie Technikern die genaue Bestimmung des Verbindungsverlusts und der Verbindungs-ORL sowie die vollständige Charakterisierung der Stecker A und B.

Obwohl die Länge bei Verwendung eines klassischen OTDR variiert (verwendete Impulsbreite usw.), sind dank der Link-Aware™-Technologie bei Verwendung von iOLM für jede Art von Netzwerk (P2P, PTMP) nur mindestens 15 m erforderlich.

Die Sende-/Empfangsfaser befindet sich zwischen dem Gerät (OTDR und/oder iOLM) und dem FUT

Aufbau

Warum testen?

Gemäß dem Standard ITU-T G.650.3 sollten alle neuen Installationen oder Upgrades von Glasfasernetzwerken den Testanforderungen entsprechen, um sicherzustellen, dass die Komponenten den Spezifikationen entsprechen und der Dienst fehlerfrei bereitgestellt wird. Das Testen des gesamten Glasfasernetzwerks bietet eine solide Netzwerkdatenbank sowohl für Dokumentations- als auch für Wartungszwecke.

Was ist zu verwenden?

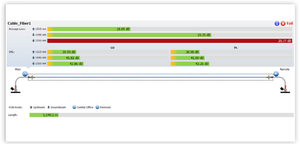
▲ OTDR und/oder iOLM bei 1310 und 1550 nm, um jedes Element des Netzwerks zu lokalisieren und zu charakterisieren. Eine Messung mit zwei Wellenlängen ist unerlässlich, um Makrobiegungen zu erkennen und zu lokalisieren (a), und eine intelligente Multipuls-Erfassungsengine ist entscheidend, um keinen Fehler zu übersehen (b).

OTDR-Kurve vom ONT zum OLT

iOLM-Ansicht vom ONT zum OLT

▲ OLS mit OPM oder OLTS zur Überprüfung, ob der Einfügedämpfungsverlust innerhalb der Netzwerkspezifikationen liegt:

FTTx-Ansicht einer automatisierten bidirektionalen OLTS-Messung

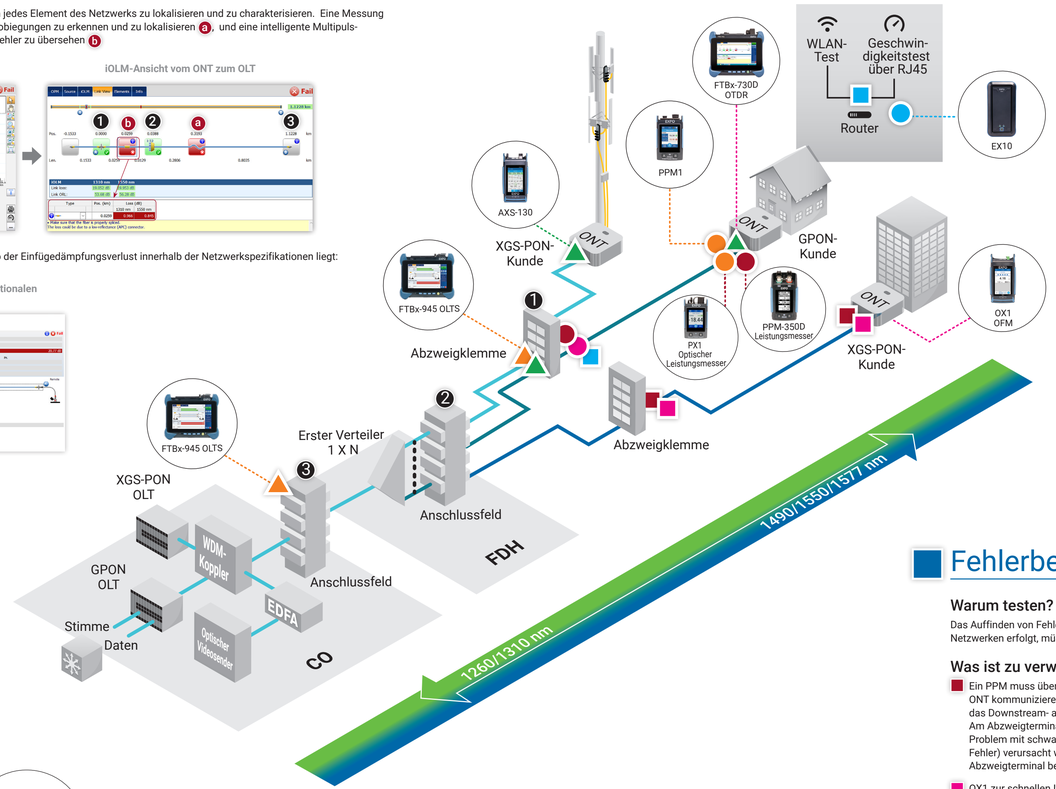


Worauf ist zu achten?

Vollständige Netzwerkübersicht:
- Gesamt-IL, Entfernung
- Ereigniszuordnung: Spleiße, Steckverbinder, Splitter

Zu behebende Fehlerereignisse:
- Schlechte Verbindungen
- Makrobiegungen
- Schlechte Spleiße
- Unausgewogener Verlust an den Abzweigleitungen

Führen Sie vor dem Anschließen der Glasfaser stets eine Überprüfung durch.



Beispiel für ein PON-Netzwerk der nächsten Generation mit GPON, RF-Video und XGS-PON-Overlay.

Aktivierung

Warum testen?

Tests während der Aktivierung liefern eine Art Geburtsurkunde der Verbindung, eine endgültige Abnahmeentscheidung für den Dienst und eine Referenz für die zukünftige Wartung.

Was ist zu verwenden?

- PPM muss über die Verbindung eingespeist werden, damit OLT und ONT kommunizieren und gleichzeitig die optischen Leistungspegel des Downstream-/Upstream-Signals bewerten können. Empfohlene Leistungsmessmethode, wenn mehrere PON-Technologien auf demselben Glasfaserpfad vorhanden sind (z. B. GPON+RF, GPON+XGS-PON), um die Leistung nach Wellenlänge getrennt anzuzeigen.

Integrierter Bildschirm am Gerät

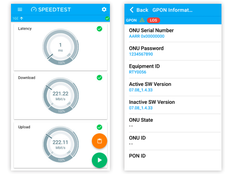
OPM-Mobil-App mit den Ergebnissen des PPM-350D

- Optical Explorer (OX1) zur Validierung des erwarteten Downstream-Leistungswerts und zur sofortigen Identifizierung von Fehlerursachen. Da der Dienst aktiv ist, muss eine Out-of-Band-Wellenlänge (1650 nm) an einem gefilterten Port verwendet werden, um den OLT nicht zu stören und Schäden an Geräten zu vermeiden.

- Alternativ kann ein PPM oder PX1 verwendet werden, um den erwarteten Downstream-Leistungswert zu validieren.

Mobile Anwendung für den PX1

- Ein EX10 zum Testen des ODN-Verlusts, der die Differenz der optischen Leistung zwischen dem OLT-TX und dem ONT-RX angibt. Emulieren Sie den ONT mit einem EX10, um den GPON-Betriebsstatus, die ONU-ID, die optische RX-Leistung des ONT, die IP-Adresse und einen Speedtest über GPON zu erhalten.



Geschwindigkeitstest® von Ookla®

GPON-Daten

Worauf ist zu achten?

- Schlechte Verbindung am Anschlusspunkt oder am ONT
- Defektes Anschlusskabel
- Defekter ONT

Fehlerbehebung

Warum testen?

Das Auffinden von Fehlern ist der einzige Weg, um die Verbindung schnell und effizient zu reparieren und den Dienst wiederherzustellen. Da dies in aktiven Netzwerken erfolgt, müssen die Testwerkzeuge und -techniken angepasst werden.

Was ist zu verwenden?

- Ein PPM muss über die Verbindung eingefügt werden, damit OLT und ONT kommunizieren können und überprüft werden kann, ob sowohl das Downstream- als auch das Upstream-Signal vorhanden sind. Am Abzweigterminal ermittelt eine Durchgangsmessung, ob ein Problem mit schwachem Licht durch die Abzweigseite (Upstream-Fehler) verursacht wird oder sich zwischen dem Splitter und dem Abzweigterminal befindet (Downstream-Fehler).
- OX1 zur schnellen Identifizierung der Fehlerursache. Da der Dienst aktiv ist, muss eine Out-of-Band-Wellenlänge (1650 nm) an einem gefilterten Port verwendet werden, um den OLT nicht zu stören und Schäden an Geräten zu vermeiden.
- EX10, um die Netzwerk-PON-ID zu ermitteln und zu überprüfen, ob eine Glasfaser an die richtige OLT-Karte und den richtigen OLT-Port der Karte in der Vermittlungsstelle angeschlossen ist.
- Alternativ können Sie ein Live-PON-OTDR oder iOLM verwenden, um den Splitter bis zur Vermittlungsstelle zu testen.

SM-Port: ungenutzte Glasfaser

SM-Live-/OPM-Port: aktive Glasfaser mit Inline-PM

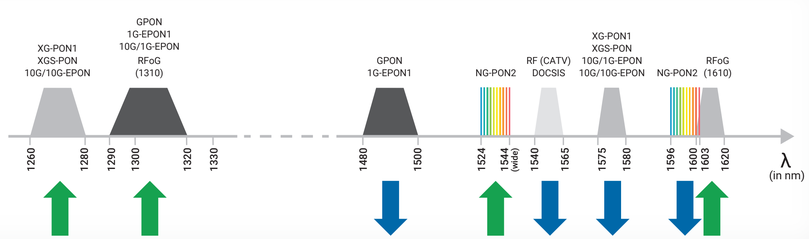
Worauf ist zu achten?

- Makrobiegungen
- Glasfaserbrüche
- Fehlerhafte Steckverbindung
- Fehlerhafte Splitter-Abzweigungen

Trends

Verfügbare PON-Technologien

	Ältere und aktuelle				Nächste Generation		
	GPON	1G-EPON1	XG-PON1	XGS-PON	10G/1G-EPON	10G/10G-EPON	NG-PON2
PON-Geschwindigkeit (Down/Up)	2,5G/1,25G	1,25G/1,25G	10G/2,5G	10G/10G	10G/1,25G	10G/10G	10G/10G pro λ
Zentrales λ (nm) in Downstream-Richtung	1490 ±10	1490 ±10	1577 +3/-2	1577 +3/-2	1578 +2/-3	1578 +2/-3	1596.34 - 1597.19 1598.04 - 1598.89
Upstream-Mittenwellenlänge (nm)	1310 ±20	1310 ±50oder 1310 ±20	1270 ±10	1270 ±10	1310 ±50oder 1310 ±20	1270 ±10	1532,68 – 1533,47 1534,25 – 1535,04 (breit)
Maximales Teilungsverhältnis	1:128	1:64	1:128	1:256	1:64	1:64	1:256



Abkürzungen

CATV	Kabelfernsehen
CO	Vermittlungsstelle
DOCSIS	Spezifikation für die Datenübertragung über Kabel
EDFA	Erbium-dotierter Faserverstärker
EPON	**Ethernet-basiertes passives optisches Netzwerk**
FDH-Verteiler	Glasfaserverteiler
FIP	Glasfaser-Prüfsonde
FTTx	Fiber-to-the-x, wobei x = (H)ome, (C)urb, (B)uilding, (P)remises usw.
FUT	Zu prüfende Faser
GPON	**Gigabit-Passiv-Glasfasernetz**
iOLM	**Intelligenter optischer Link-Mapper**
IPTV	Internetprotokoll-Fernsehen
ITU	Internationale Fernmeldeunion
λ	Wellenlänge
MPC	Mikro-Leistungsprüfer
NG-PON2	**Passives optisches Netzwerk der nächsten Generation 2**
ODN	Optisches Domänennetzwerk
OFM	Glasfaser-Multimeter
OLS	Optische Lichtquelle
OLT	Optischer Leitungsabschluss/Anschluss
OLTS	Optischer Dämpfungsmessplatz (OLTS)
ONT	Optischer Netzwerkanschluss/Anschlusspunkt
OPM	Optischer Leistungsmesser
ORL	Optische Rückflussdämpfung
OTDR	Optisches Zeitbereichsreflektometer
P2P	Punkt-zu-Punkt
PM	Leistungsmesser
PPM	PON-Leistungsmesser
PON	**Passives optisches Netzwerk**
PON-aware™	**Technologie zur automatischen PON-Erkennung**
PTMP	Punkt-zu-Mehrpunkt
RFoG	Radio Frequency over Glass
RF	Radiofrequenz
SM	Singlemode
SPSB	Weicher Impulsunterdrückungsbeutel
VoIP	Voice-over-Internet-Protokoll
WDM	Wellenlängenmultiplexverfahren
XG-PON	**10-Gigabit-fähiges passives optisches Netzwerk**
XGS-PON	**10-Gigabit-fähiges symmetrisches passives optisches Netzwerk**

Referenzplakat für FTTx-/PON-Tests

EXFO

Hauptsitz
400, avenue Godin Québec QC G1M 2K2
KANADA
T 1 418 683-0211
1 800 663-3936 (gebührenfrei, USA und Kanada)

©2026 EXFO Inc. 26.06. 20260608V10

EXFO