

Maximierung der Langzeit-Performance Ihres OTDRs /iOLM mit APC-Steckverbindern

Mario Simard, Leitender Produktmanager, Optical Business Unit
Michel Leblanc, Manager, Systems Engineering

Die Optimierung der Performance eines OTDRs und der iOLM-Softwareanwendungen beginnt mit der Gewährleistung einer geringen Reflexion, da hohe Reflexionen dazu neigen, die Totzonen zu verlängern. Beim Testen von FTTx-Netzen wirkt sich die Reflexion aufgrund der mit dem Splitter verbundenen hohen Dämpfung noch stärker auf die Messleistung aus. Im Unterschied zu UPC-Steckern ist die Reflexion bei APC-Steckern für gewöhnlich selbst bei Verschmutzung oder Abnutzung gering, so dass optimale Tests gewährleistet sind.

Optische Reflektometer (OTDR) sind zwar durchaus in der Lage, hohe Reflexionen im Netzwerk zu messen, doch wenn diese permanent am Gerätestecker anliegen, beeinträchtigen sie alle Messungen, auch an reinen APC-Strecken.

AUSWIRKUNGEN DER REFLEXION AUF DIE DÄMPFUNGSTOTZONE

Die Dämpfungstotzone kennzeichnet die Entfernung bis zu dem Punkt, an dem das OTDR-Signal sich nach einer Reflexion wieder auf $\pm 0,5$ dB der Rückstreulinie angenähert hat. Sowohl die Empfängerelektronik als auch der Fotodetektor haben Einfluss auf die Länge der Totzone hinter einer Reflexion.

In den technischen Daten von OTDRs wird die Dämpfungstotzone normalerweise für gute bis sehr gute Reflexionsbedingungen (-45 dB, -55 dB und -65 dB, je nach Hersteller) angegeben. Es ist allgemein bekannt, dass sich der Reflexionspegel direkt auf OTDR-Totzonen auswirkt, die mit stärkerer Reflexion länger werden. Das liegt daran, dass die Reflexion des Steckverbinders um viele Größenordnungen höher sein kann als der Leistungspegel des vom OTDR gemessenen Rückstreusignals.

Ein guter UPC-Stecker mit einer Reflexion von -55 dB erzeugt ein Spitzensignal, das 100 Mal stärker ist als der Faser-Rückstreupiegel bei einer Pulsbreite von 5 ns (ca. -75 dB bei 1550 nm). Ein schlechter UPC-Stecker (typische Reflexion von -45 bis -25 dB) produziert ein Spitzensignal, das 1.000 bis 100.000 Mal stärker ist als das Rückstreusignal der Faser. Bei einem derart großen Verhältnis von Reflexion zu Rückstreusignal überrascht es nicht, dass die Länge der Dämpfungstotzone wesentlich von der Reflexion des Gerätesteckers abhängig ist.

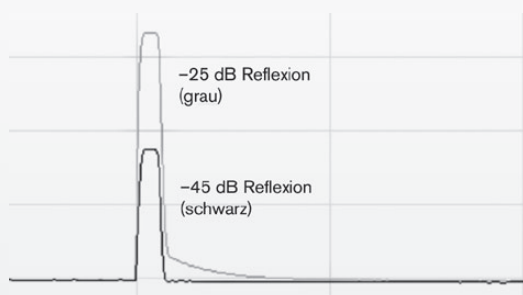


Abbildung 1: Typische OTDR-Kurven bei Reflexionen von -45 dB und -25 dB: Bei der Reflexion von -25 dB ist eine wesentliche Verlängerung der Dämpfungstotzone festzustellen.

AUSWIRKUNGEN DER REFLEXION AUF DIE PON-TOTZONE

Die Definition einer PON-Totzone ähnelt der einer Dämpfungstotzone. Nur gilt sie hier für ein Ereignis mit einer erheblichen Dämpfung, während sich die Dämpfungstotzone normalerweise auf ein Ereignis mit einer vernachlässigbaren Dämpfung bezieht. Wie die Dämpfungstotzone ist auch die PON-Totzone als die Entfernung bis zu dem Punkt definiert, an dem das OTDR-Signal sich wieder auf $\pm 0,5$ dB der Rückstreulinie angenähert hat.

Im Folgenden ein 1:32 Splitter als Beispiel. Die Nenndämpfung des Splitters liegt bei 16 dB. Wenn man annimmt, dass ein Puls mit einer Breite von 50 ns zum Testen des Splitters zum Einsatz kommt, beträgt der Rückstreupiegel vor dem Splitter -65 dB und -97 dB hinter dem Splitter. (Da das OTDR-Prüfsignal den Splitter auf dem Hin- und Rückweg passiert, ist der Rückstreupiegel hinter dem Splitter 32 dB niedriger als davor.) Eine Reflexion von -45 dB ist 2.000.000 Mal größer als der Rückstreupiegel hinter dem Splitter. Das ist ein beeindruckender Wert! Der OTDR-Detektor wird eine erhebliche Zeit benötigen, bis er sich nach einer Reflexion von -45 dB „erholt“ und die Rückstreulinie wieder erreicht hat. Zweifellos sieht die ganze Angelegenheit bei einer Reflexion von über -45 dB noch schlechter aus.

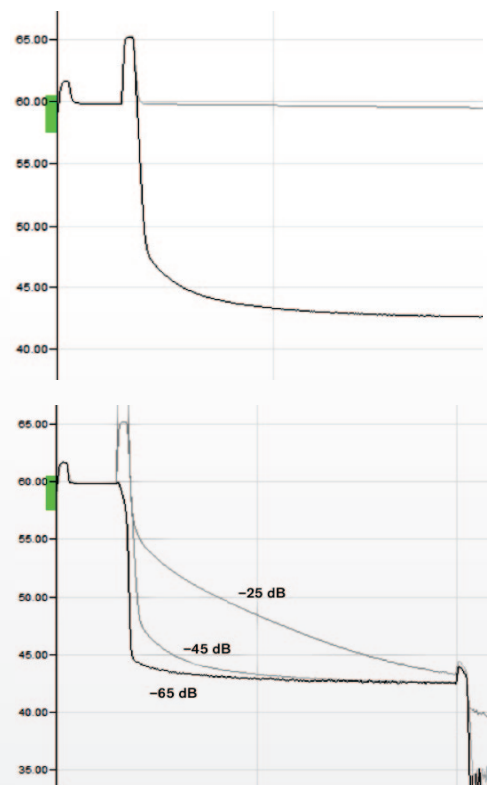


Abbildung 2: Oben: Typische OTDR-Kurven bei einer Reflexion von -45 dB an einem Steckverbinder und einem Splitter. Hinter dem Splitter ist eine wesentliche Verlängerung der Totzone zu verzeichnen. Unten: Die PON-Totzone bei unterschiedlichen Reflexionen (-65 dB, -45 dB, -25 dB).

EXFO

Beurteilung von
Next-Gen Netzwerken

überreicht durch:

Opternus

Opternus GmbH Optische Spleiss- & Messtechnik

Bahnhofstr. 5
D-22941 Bargtheide

Tel. +49(0)4532-20 44-0
Fax +49(0)4532-20 44-25

Büro Süd:

Wäldenbronner Str. 2
D-73732 Esslingen

Tel. +49(0)711-3 10 59 99-0
Fax +49(0)711-3 10 59 99-99

E-Mail: info@opternus.de - www.opternus.de - www.opternus-shop.de

STECKER-REFLEXION: APC IM VERGLEICH ZU UPC

Wie oben erläutert, vergrößert sich die PON-Totzone drastisch, wenn vor dem Splitter mit seiner großen Dämpfung eine starke Reflexion auftritt. Neue, saubere UPC-Stecker weisen eine gute Reflexion von typischerweise unter -55 dB auf. Doch sobald sie abgenutzt oder einfach nicht mehr absolut sauber sind, neigen sie dazu, eine erheblich größere Reflexion zu erzeugen. So kann ein verschmutzter Stecker eine Reflexion produzieren, die 1.000 Mal größer ist als bei einem sauberen Stecker.

Demgegenüber erweisen sich APC-Stecker mit ihren schräg geschliffenen Ferrulen als in dieser Hinsicht sehr robust. Auch wenn sie abgenutzt oder verschmutzt sind, halten sie eine akzeptable Reflexion von zumeist besser als -50 dB bei.

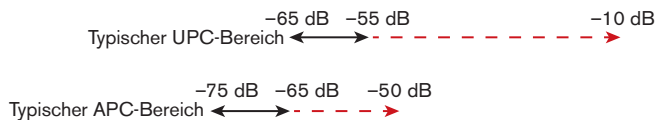


Abbildung 3: Typische Reflexionsbereiche für UPC- und APC-Stecker. Rot gestrichelt: Werte für einen abgenutzten oder verschmutzten Stecker.

AUSWIRKUNGEN DER REFLEXION AUF DIE MESSUNG

Bei einer starken Reflexion auf der Faserstrecke zwischen OTDR und Splitter wird eine längere PON-Totzone erzeugt. Diese längere PON-Totzone beeinträchtigt die Fähigkeit des OTDRs, dicht am Splitter liegende Ereignisse zu erkennen. In dem unten stehenden Beispiel können die drei Ereignisse 1, 2 und 3 bedingt durch die große Reflexion nicht mehr voneinander unterschieden werden.

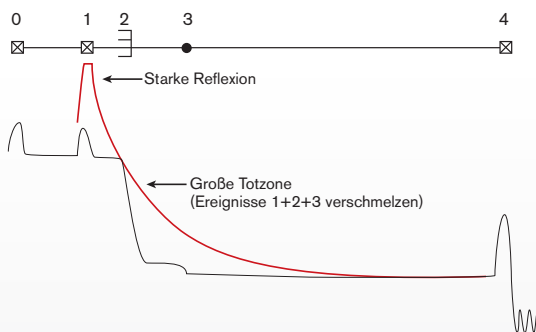


Abbildung 4: Typische OTDR-Kurven für ein FTTx-Netzwerk mit und ohne beeinträchtigtem Stecker. Ein mangelhafter Stecker verursacht eine starke Reflexion, verlängert die PON-Totzone und beeinträchtigt die Fähigkeit des OTDRs/iOLM, alle Ereignisse korrekt zu erkennen.

SENKUNG DER EINSATZKOSTEN

Ein abgenutzter oder verschmutzter Stecker ist immer ein Mangel. Sowohl UPC- als auch APC-Stecker weisen bei Abnutzung oder Verschmutzung eine erhöhte Dämpfung auf. Diese höhere Dämpfung zwingt den Techniker, am OTDR einen breiteren Puls zum Testen des Glasfasernetzes einzustellen. Im Fall einer um 1 oder 2 dB erhöhten Dämpfung sind mit dem OTDR immer noch gute Messergebnisse erzielbar. Mit der Reflexion sieht die Sache jedoch völlig anders aus.

Beim Testen von FTTx-Netzen kommt es darauf an, jede unnötige Reflexion zu vermeiden. Ein OTDR mit einem mangelhaften UPC-Stecker ist für das Testen kurzer FTTx-Strecken praktisch nicht mehr einsetzbar. Andererseits kann ein APC-Stecker mit einer leichten Beeinträchtigung, die eine nur um 1 oder 2 dB höhere Dämpfung hervorruft, immer noch verwendet werden, da dessen Reflexion weiter im Bereich von -50 dB liegen wird.

Insgesamt gesehen, erfordert ein OTDR mit einem APC-Stecker weniger häufig Reparaturen (Steckerwechsel), um konstante Messungen und zuverlässige Tests zu gewährleisten. Zudem lässt sich ein Netzwerk mit UPC-Steckern problemlos mit einem hybriden Testjumper (APC-Stecker am OTDR/iOLM-Ende und UPC-Stecker am Netzwerk-Ende) überprüfen.

Aus diesem Grund empfiehlt EXFO bei OTDRs dringend die Nutzung von APC-Steckern und setzt diese bei der iOLM-Anwendung zwingend voraus.

EXFO Corporate Headquarters > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 KANADA | Tel.: +1 418 683-0211 | Fax: +1 418 683-2170 | info@EXFO.com

Gebührenfrei: +1 800 663-3936 (USA und Kanada) | www.EXFO.com

EXFO Amerika	3400 Waterview Parkway, Suite 100	Richardson, TX 75080 USA	Tel.: +1 972 761-9271	Fax: +1 972 761-9067
EXFO Asien	100 Beach Road, #22-01/03 Shaw Tower	SINGAPORE 189702	Tel.: +65 6333 8241	Fax: +65 6333 8242
EXFO China	36 North, 3 rd Ring Road East, Dongcheng District Room 1207, Tower C, Global Trade Center	Beijing 100013 P. R. CHINA	Tel.: +86 10 5825 7755	Fax: +86 10 5825 7722
EXFO Europa	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND	Tel.: +44 23 8024 6810	Fax: +44 23 8024 6801
EXFO NetHawk	Elektronikkatie 2	FI-90590 Oulu, FINLAND	Tel.: +358 (0)403 010 300	Fax: +358 (0)8 564 5203
EXFO Service-Assurance	270 Billerica Road	Chelmsford, MA 01824 USA	Tel.: +1 978 367-5600	Fax: +1 978 367-5700