

Поддержание долговременной производительности рефлектометра/iOLM с помощью коннекторов типа APC

Mario Simard, Senior Product Manager, Optical Business Unit
Michel Leblanc, Manager, Systems Engineering

Оптимальная работа программных приложений рефлектометра и iOLM начинается с низкого уровня отражений, поскольку большие отражения приводят к увеличению мертвых зон. При тестировании сети FTTx влияние отражений на результаты измерений еще более значительно из-за больших потерь на разветвителе. В противоположность коннекторам UPC, коннекторы APC обычно сохраняют низкий уровень отражений – даже если они загрязнены или изношены – именно это позволяет обеспечивать оптимальный уровень производительности.

Работа с рефлектометром (из-за особенностей конструкции) подразумевает работу с большим уровнем отражений в сети, однако, если такие отражения постоянно присутствуют на коннекторе рефлектометра, будет страдать качество всех измерений, даже для линий APC.

ВЛИЯНИЕ ОТРАЖЕНИЯ НА ЗАТУХАНИЕ МЕРТВЫЕ ЗОНЫ

Мертвая зона по затуханию представляет собой характеристику, которая показывает расстояние, необходимое для возвращения сигнала рефлектометра после отражения на уровень обратного рассеяния в волокне с ошибкой менее, чем 0,5 дБ. Зона восстановления после отражения зависит от электронных компонентов и фотодетектора.

В технических характеристиках рефлектометра мертвая зона по затуханию обычно приводится для хороших или отличных условий отражения (-45 дБ, -55 дБ и даже -65 дБ, в зависимости от производителя рефлектометра). Хорошо известно, что уровень отражений напрямую влияет на мертвые зоны рефлектометра, которые увеличиваются при возрастании уровня отражений. Это возможно из-за того, что отражение на коннекторе намного порядков превосходит уровень сигнала обратного рассеяния в волокне, который и измеряется рефлектометром.

Хороший коннектор типа UPC с отражением -55 дБ имеет пиковый сигнал, который в 100 раз сильнее рассеяния в волокне с импульсом 5 нс (приблизительно -75 дБ на 1550 нм). Плохой UPC-коннектор (типичное отражение, которое может быть от -45 до -25 дБ) имеет пиковый сигнал, который от 1000 до 100 000 раз превосходит рассеяние в волокне. При таком разбросе соотношений отражений к рассеянию совсем неудивительно, что мертвая зона по затуханию очень сильно зависит от отражения на коннекторе.

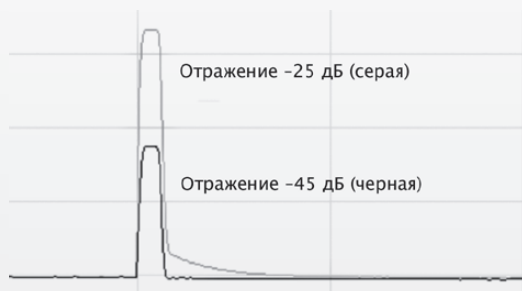


Рисунок 1. Типичные рефлектограммы для -45 дБ и -25 дБ: отражения -25 дБ приводят к значительному увеличению мертвой зоны по затуханию.

ВЛИЯНИЕ ОТРАЖЕНИЯ НА МЕРТВУЮ ЗОНУ PON

Определение мертвой зоны для PON аналогично определению мертвой зоны по затуханию, за исключением того, что она применяется к событию, которое имеет большие значения потерь (в то время, как мертвая зона по затуханию применяется к событию с очень малыми потерями). Как и в случае с мертвой зоной по затуханию, мертвая зона PON определяется как расстояние, на котором сигнал рефлектометра достигает уровня обратного рассеяния с ошибкой менее, чем 0,5 дБ.

Рассмотрим пример с разветвителем 1x32. Номинальные потери такого разветвителя составляют около 16 дБ. Предполагая, что для тестирования разветвителя был использован импульс 50 нс, уровень обратного рассеяния составит -65 дБ до разветвителя и -97 дБ после него (поскольку тестовый сигнал рефлектометра проходит туда и обратно через разветвитель, то уровень обратного рассеяния после разветвителя будет на 32 дБ ниже, чем до него). Отражение -45 дБ – огромно, оно в 2 000 000 раз больше, чем обратное рассеяние после разветвителя. Детектору рефлектометра потребуется значительное время для «восстановления» до уровня обратного рассеяния после отражения -45 дБ. Очевидно, что все становится гораздо хуже для отражений, превышающих -45 дБ.

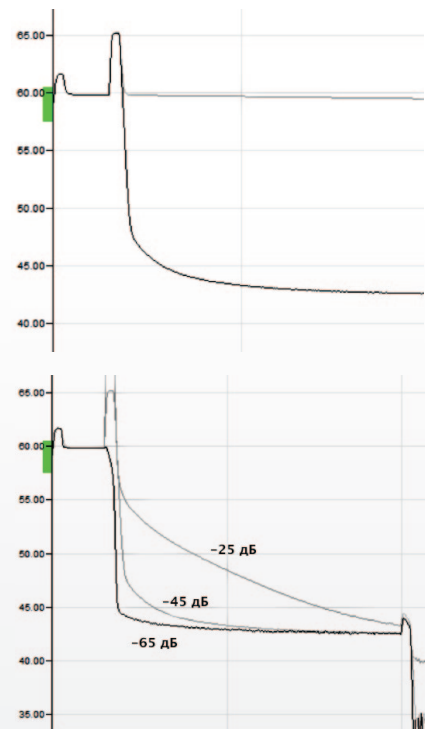


Рисунок 2. Сверху: типичные рефлектограммы для отражения -45 дБ на коннекторе и на разветвителе. После разветвителя мертвая зона значительно увеличивается. Снизу: мертвая зона PON для различных отражений (-65 дБ, -45 дБ, -25 дБ).

ОТРАЖЕНИЕ КОННЕКТОРА: СРАВНЕНИЕ APC И UPC

Как мы заметили, мертвая зона для PON резко увеличивается в случае, когда сильное отражение возникает перед разветвителем с большими потерями. Новые, чистые коннекторы UPC имеют хороший уровень отражения (обычно ниже -55 дБ). Однако, как только они изнашиваются или всего лишь неидеально чисты, их уровень отражений значительно увеличивается. Например, грязный коннектор может создавать отражение в 1000 раз больше, по сравнению с тем, когда он чистый.

В противоположность этому, коннекторы APC по своей конструкции очень устойчивы к отражениям, благодаря наличию у них углового соединения. Даже в случаях износа или загрязнения они продолжают сохранять достойный уровень отражений (обычно лучше, чем -50 дБ).

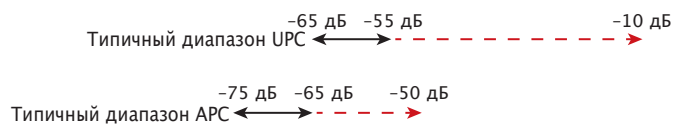


Рисунок 3. Типичный диапазон отражений для коннекторов UPC и APC. Красным помечен диапазон для изношенных или загрязненных коннекторов.

ВЛИЯНИЕ ОТРАЖЕНИЯ НА ИЗМЕРЕНИЯ

Мертвая зона PON увеличивается в случае наличия отражения в линии между рефлектометром и разветвителем. Эта более протяженная мертвая зона будет ограничивать возможность различать элементы, которые близко расположены к разветвителю. В примере, приведенном ниже, три дефекта (помеченные как 1, 2 и 3) при наличии сильного отражения сливаются вместе.

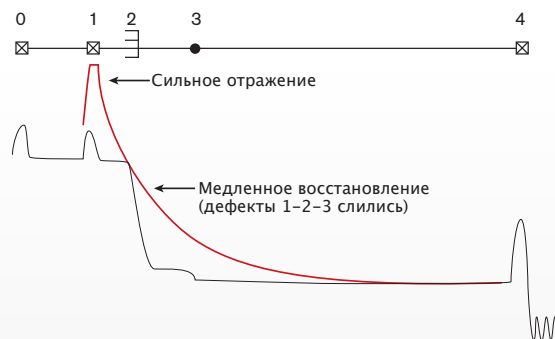


Рисунок 4. Типичные рефлектограммы для сети FTТх с плохим коннектором и без него. Плохой коннектор имеет сильные отражения, растягивает восстановление PON и уменьшает возможность рефлектометра/iOLM правильно детектировать все события.

УМЕНЬШЕНИЕ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ

Изношенный или загрязненный коннектор в измерительном приборе – явление нежелательное. Коннекторы обоих типов будут причиной чрезмерных потерь, если они изношены или загрязнены. Чрезмерные потери заставят пользователя рефлектометра выбирать более продолжительные импульсы для тестирования сети. С превышением потерь на 1 или 2 дБ все еще возможно использовать рефлектометр и получать хорошие результаты. Однако, отражение – это совсем другая история.

При тестировании сети FTТх важно избегать любых ненужных отражений. Рефлектометр с поврежденным коннектором UPC становится практически бесполезным для тестирования коротких сетей FTТх. В противоположность этому, слегка поврежденный коннектор APC (например, повреждение вносит дополнительные потери от 1 до 2 дБ) по-прежнему сохраняет свою функциональность, поскольку отражение будет оставаться в пределах диапазона -50 дБ.

В целом, рефлектометру с коннектором APC будет требоваться меньшее количество ремонтов (замен коннекторов) для получения неизменных измерений и надежного тестирования. Дополнительно сеть, в которой используются коннекторы UPC, может быть легко протестирована с применением гибридного тестового шнура (APC – на стороне рефлектометра/iOLM и UPC – на стороне сети).

Именно поэтому EXFO настоятельно рекомендует использовать коннекторы типа APC для рефлектометров и делает их применение обязательным для приложения iOLM.

Центральный офис EXFO > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADA | Тел.: +1 418 683-0211 | Факс: +1 418 683-2170 | info@EXFO.com

Бесплатный тел.: 1 800 663-3936 (США и Канада) | www.EXFO.com

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