

ЛОКАТОР КАК ФУНКЦИЯ OTDR

Стремительное развитие технологий FTТх, ставших доступными массовому пользователю, изменяет приоритеты служб связи. Сервис, приносящий доходы провайдеру, перемещается в область волоконно-оптических сетей. Любой сбой болезненно отражается на взаимоотношениях с пользователем. Требуется быстрое обнаружение и устранение возникшей проблемы. Это проще сказать, чем сделать, когда приходится иметь дело со сложными сетями из волоконно-оптических кабелей, соединителей и коммутационных кабелей. До настоящего времени основными инструментами небольших провайдеров зачастую являлись сварочный аппарат (иногда даже без возможности оценить качество сварки) и визуальный локатор повреждений (VFL), представляющий собой источник видимого оптического излучения.

При увеличении числа и общей протяженности оптических сетей и появлении PON-иерархии этого недостаточно, чтобы оперативно решать возникающие проблемы. Какие задачи – в порядке решения – наиболее часто стоят при устранении неисправности и тестировании оптического волокна? Самые «горячие» две:

- *Определение места обрыва в волоконно-оптическом кабеле и проверка целостности волокна*

При отсутствии сигнала необходимо убедиться в целостности волокна или определить место обрыва.

- *Измерение потерь в волокне (полного затухания)*

«Нижним пределом» для работы волоконно-оптической сети является наиболее низкий уровень сигнала, который может восприниматься детектором. Волоконно-оптические сети рассчитываются на конкретный «диапазон потерь», который должен выдерживаться для обеспечения нормальной работы сети. Полные потери включают в себя обычные потери в волокне, потери в каждом из соединений и все потери, вызываемые дефектами или сильными изгибами волоконно-оптического кабеля.

Если по двум указанным параметрам оптический кабель «проходит», то проблему нужно искать не в оптической линии. Если нет – требуется установить причину неисправности. Следующие действия:

- *Измерение потерь на оптоволоконных соединениях*

Потери в соединениях нужно удерживать на низком уровне – для того чтобы достаточное количество света достигало детектора. Типичные постоянные потери на соединении – менее 0,5 дБ.

- *Определение качества волокна (измерение погонных потерь)*

Качество волокна выражается в значении потерь (в децибелах) на километр. У одномодового волокна потери составляют, примерно, от 0,20 до 0,5 дБ/км, а у многомодового волокна – от 1 до 6 дБ/км (эти значения зависят от длины световой волны, диаметра волокна и других факторов).

Разумеется, параметров, определяющих качество оптоволоконной линии гораздо больше, но в 95% случаев проведение именно этих работ позволяет проверить качество линии или найти и устранить проблему, если она возникла.

Для измерения параметров оптоволоконных линий, существует целый ряд приборов, как простых, позволяющих измерять один конкретный параметр, так и multifunctionальных измерительных комплексов. На сегодняшний день для контроля качества и обнаружения неисправностей наиболее часто применяются оптические рефлектометры. Несмотря на все достоинства, оптические рефлектометры требуют высококвалифицированный персонал, способный правильно задать нужный режим измерения и адекватно оценить полученный

результат. В условиях лимита времени на устранение проблемы в оптоволоконных сетях оптические рефлектометры все чаще оснащаются специализированным сервисом, помогающим измерителю быстро принять правильное решение. Что это за сервис?

Автоматический анализ измерений

Прибор проводит автоматический анализ рефлектограммы в графическом или табличном виде. Недостатки метода:

- остается проблема квалифицированного измерения – правильного выбора диапазона и величины зондирующего импульса;
- требуется быстрое и правильное чтение результата;
- необходимость настроек анализа.

Для принятия быстрого решения анализ дополнительно оснащают функцией «годен – не годен» по одному или нескольким параметрам.

Автоматические измерения

Чтобы устранить указанные недостатки, производители объединяют автоматизированный анализ с автоматическим проведением измерений. Например AXS-100 фирмы EXFO производят тестирование нажатием одной клавиши, в сочетании с патентованным ПО для FTTx (макроизгиб, локализация сбойных участков, индикаторы pass/fail). Оптические рефлектометры Гамма Лайт и Гамма Люкс (СВЯЗЬПРИБОР) также производят измерения и анализ нажатием одной кнопки:



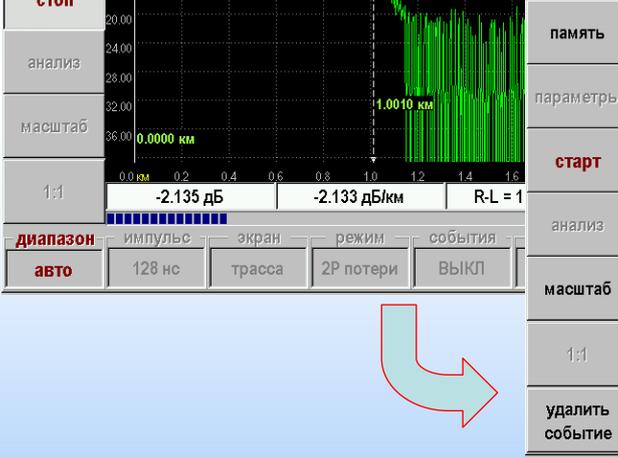
Автоизмерение

Необходимо нажать кнопку [Старт] – запустится процесс измерений по окончании которого будет проведен автоматический анализ:



→

Измеренную рефлектограмму можно сохранить. Шаблон при этом не портится.



тип	#	место (км)	потери (дБ)	отражение (дБ)	затухани
Л	1	0.0000			-40.133
~	2	0.0799	1.223		
~	3	0.5739	1.556		

-3.484 дБ -4.759 дБ/км R-L = 0.7320 км

Дальнейшее логическое продолжение автоматизация процесса измерений получила в измерениях с применением шаблонов: функция Test Station в оптических рефлектометрах Гамма Лайт и Гамма Люкс.

Локатор как функция OTDR

Несколько иную последовательность предложили разработчики проекта OTDR VISA (СВЯЗЬПРИБОР). Отличие этого проекта состоит в том, что высокие метрологические характеристики они постарались соединить с простотой и удобством управления. Концепция простого интерфейса не позволяет показывать на экране одновременно и рефлектограмму, и анализ. Поэтому принцип «одной кнопки» реализован в 2 этапа представления результата.

Прибор включает функцию аналитического локатора. Аналитический локатор работает в полностью автоматическом режиме. Локатор сканирует последовательно все диапазоны расстояний, начиная со 10 м и заканчивая верхними диапазонами. При обнаружении ET (end of fiber threshold) – конец кабеля или обрыв – прибор проводит автоматические измерения. Другими словами, повторяет вышеописанную стандартную процедуру автоизмерений. Особенностью функции локатора в концепции OTDR VISA является мгновенное переключение в режим оптического рефлектометра. Поскольку локатор уже просканировал оптоволокно, рефлектометр настроен на нужный диапазон и получил результат. Измеритель сразу переходит к просмотру и анализу полученной рефлектограммы. В случае зашумленности картинки, у него есть возможность не подбирая параметров измерений увеличить количество усреднений и сгладить шумы.

Смарт-маркер. Функция используется для мгновенного анализа и занесения события в таблицу при просмотре рефлектограммы. Обнаружив событие, которое необходимо проанализировать, измеритель подводит к нему курсор и нажимает одну кнопку (Ok). Прибор автоматически расставляет 5 курсоров вокруг события. Методом 5 курсоров проводится мгновенный корректный анализ события. Событие заносится в таблицу. Просмотр рефлектограммы с 5-7 событиями занимает не более 1 минуты.

Смарт Маркер – анализ событий



Так, шаг за шагом просмотрена вся линия. Результаты анализа занесены в таблицу.

тип	#	место (км)	потери (дБ)	отражение (дБ)	затухание (дБ)
Л	1	0.0000			
Л	2	25.1729			
Л	3	37.9580			
Л	4	50.5751	2.412	-50.997	
~	5	61.7707	0.306		
Л	6	63.2609	0.235		

IPTV. В настоящее время самыми перспективными и продаваемыми широкополосными услугами в рамках Triple Play считаются IP-телевидение и его компоненты – различные сервисы. Следует ожидать спрос на автоматический сервис по тестированию этой услуги как часть функционала приборов. В варианте, предложенном разработчиками проекта ГАММА эффектна сама картинка, являющаяся частью сильного интерфейса.

IPTV



Заключение. Расширение спектра автоматических функций принципиально важно для концепции современного оптического рефлектометра. Сочетание простоты и удобства использования, большое число быстро решаемых задач, функциональное включение в OTDR аналитического локатора и автоизмерений с анализом делает прибор привлекательным как для небольших провайдеров, работающих с оптическими линиями передачи информации, так и для крупных операторов, испытывающих потребность в простых и надежных методах обслуживания разветвленных оптических сетей.