Medidas ópticas. Porqué es necesario instrumental óptico para caracterizar fibras ópticas

Por Daniel Grubb

Daniel Grubb es Ingeniero de Soporte de Rohde & Schwarz España.

Más información en la website de R&S: www.rohde-schwarz.es

Contrariamente a lo que ocurre en las caracterizaciones y certificaciones de pares de cobre, cuando las medidas deben llevarse a cabo en instalaciones de red que utilizan fibra óptica, la tarea es bastante simple ya que se basa en la medida de un único parámetro, la pérdida (o atenuación) que hay en el enlace, y, a continuación, en la comprobación de que ésta no supere el máximo nivel especificado por el fabricante de la fibra, el diseñador de la red o las especificaciones de los estándares vigentes. Lo que no es tan simple es elegir el instrumental de medida apropiado, es decir, aquellos instrumentos que proporcionen al técnico de campo resultados precisos y fiables de las medidas.

Existen dos aproximaciones para los equipos de medida, una que en el mejor de los casos proporciona una imagen de la red no demasiado exacta, y otra que legítimamente puede considerarse que proporciona medidas exactas y fiables. La primera, desgraciadamente bastante frecuente, implica agregar conversores de fibra óptica a medidores de pares de cobre. La segunda utiliza instrumentos específicos de fibra óptica como son los medidores de potencia óptica, fuentes de luz y OTDRs (Optical Time Domain Reflectometers o Reflectómetros Ópticos).

Este artículo expone algunas de las limitaciones de los medidores de pares de cobre, cuando son utilizados para la medida de enlaces de fibra óptica, y explica, a grandes rasgos, las razones por las cuales es preferible utilizar instrumental específico de fibra óptica para estas medidas.

Medidores de Pares de Cobre: Más Caros, Menos Efectivos

Los fabricantes de medidores de cable ofrecen adaptadores para realizar medidas de fibra óptica. La ventaja principal de este enfoque es la posibilidad de obtener los resultados de las medidas, tanto de fibras ópticas como de los pares de cobre, integrados en un único informe. Sin embargo, esta ventaja se ve contrarrestada por los problemas que conlleva, relacionados con la flexibilidad y el coste.

En primer término, los adaptadores permiten trabajar con fibras multimodo o monomodo, pero no con ambas; esto es un gran inconveniente ya que las actuales instalaciones de red utilizan tanto fibras monomodo como multimodo.

Por lo tanto, es necesario comprar dos series de adaptadores para fibra óptica, lo que hace que ésta sea una solución extremadamente costosa.

En segundo término, muchos de estos adaptadores tienen conectores fijos; dado que es posible encontrarse con distintos tipos de conectores al pasar de un sistema de transmisión a otro, en estos casos, los instaladores deben utilizar cables adaptadores híbridos para conseguir una conexión apropiada entre el instrumento y el enlace de fibra. Estos tipos de adaptadores limitan los métodos de referencia, (necesarios en toda medida de fibra óptica), que pueden ser utilizados.

En tercer término, muchos fabricantes de cables e instaladores han mencionado la dificultad de utilizar, analizar y comprender los datos obtenidos de los medidores de cable, debido a la complejidad de la interface con el usuario –son extremadamente complejas para una medida tan simple. Esto se considera como una fuente de error y confusión importante en la medida.

Medidores de Potencia Óptica, Fuentes de Luz y Sets de Medida Ópticos

La medición de pérdidas utilizando un set de medida óptico (OLTS: Optical Loss Test Set) o una combinación de un medidor de potencia óptico y una fuente de luz, permite a los instaladores certificar rápidamente un enlace óptico y, al mismo tiempo, detectar problemas potenciales. Existen distintos modelos disponibles, dependiendo de las capacidades de almacenamiento y generación de informes necesarias.

Como se ha mencionado anteriormente, las instalaciones actuales de redes de fibra óptica utilizan tanto fibras monomodo como multimodo. Por lo tanto, los equipos de medida deben ser compatibles con ambos tipos de fibra. La mayoría de los medidores de potencia ópticos disponibles actualmente en el mercado están calibrados para las longitudes de onda usualmente utilizadas:

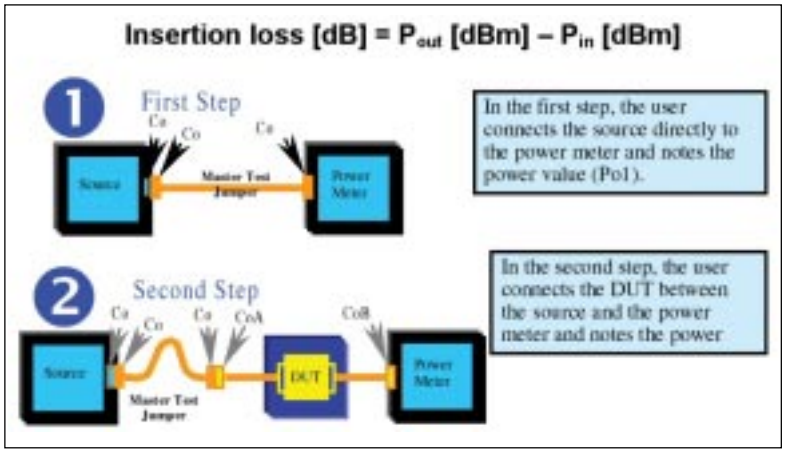

Figura 1. Procedimiento de referencia

850, 1300, 1310 y 1550 nm. Una medida adecuada de los enlaces puede ser realizada con un medidor de potencia y una fuente de luz que cuente con estas cuatro longitudes de onda, con aproximadamente la mitad del coste de dos adaptadores para fibra óptica (una para multimodo y otra para monomodo), y sin considerar el coste inicial del medidor de cable.

Conectores Intercambiables

La posibilidad de intercambiar conectores es un factor fundamental a la hora de adquirir un instrumento de medida de fibra óptica. Los fabricantes recomiendan, generalmente, que se realice la referencia inicial a una sola fibra ("one-jumper test method", según la recomendación ANSI/TIA/EIA-526-14A, método B), ya que con este método se considera la pérdida en ambos extremos, lo que es más apropiado para la medida de enlaces cortos.

La pérdida en los conectores es la mayor contribución a la pérdida total de la conexión. Elegir instrumentos con conectores fijos puede crear un desajuste entre el medidor y la fibra. En estos casos, para superar el problema de incompatibilidad en la utilización del método "one-jumper test", es necesario un cable adaptador híbrido, lo que significa que la configuración y el procedimiento de referencia sean más complicados y más susceptibles a errores.

Reflectómetros Ópticos (Optical Time-Domain Reflectometers, OTDR)

Actualmente, más y más instaladores utilizan un OTDR para la medición de fibras ópticas. El OTDR funciona como un radar: envía un pulso de luz a la fibra óptica y mide la potencia de la señal reflejada. En el mismo momento que se envía el pulso de luz se pone en marcha un reloj. Sabiendo cual es la velocidad de propagación de la luz en la fibra (un valor conocido), los instaladores pueden determinar la posición exacta de un evento que esté causando una reflexión. Dentro de los eventos típicos se incluyen "buenos" y "malos" conectores, una curva o una rotura en la fibra.

Los OTDRs son los mejores instrumentos para obtener una descripción completa de la fibra óptica. Mientras que un medidor de potencia proporciona una medida de la pérdida total de la fibra, un OTDR puede proporcionar el valor de la pérdida de cada uno de los eventos dentro del enlace. Un conector defectuoso, por ejemplo, puede ser localizado rápidamente, porque el OTDR mostrará una pérdida mayor de lo normal para ese evento en particular.

Conclusión

La calidad de una instalación de fibra óptica puede ser valorada comparando el valor medido de la pérdida del enlace con la pérdida máxima especificada por el fabricante, el diseñador de la red o los estándares como el ISO 11801. Para que la prueba de un enlace sea considerada "PASA", para luego conseguir la certificación, la pérdida debe ser menor que la máxima especificada.

Algunos medidores de fibra portátiles (por ejemplo la serie de FiberBasix 500 de EXFO) ofrecen la posibilidad de configurar los umbrales de potencia y pérdida de acuerdo con las especificadas, junto con una indicación de "PASA / NO PASA" que se indica por medio de un LED, lo que proporciona al usuario una lectura instantánea del estado del enlace. La serie portátil FiberBasix 500 de EXFO (medidor de potencia, fuente de luz, y OLTS) también ofrece el reconocimiento automático de la longitud de onda, modo automático, y la opción de VFL (Visual Fault Locator, Localizador Visual de Fallos).

Para realizar análisis de fibras ópticas más avanzados, la utilización de un OTDR debería ser considerada. La línea de OTDRs de EXFO incluye más de 20 modelos (monomodo y multimodo) diseñados para utilizarse tanto en la plataforma FTB-100B (plataforma dedicada a OTDR) como en la FTB-400 (plataforma de prueba universal). Ambas plataformas son portátiles. ❑

Foto 2: Serie Portátil FiberBasix 500 de EXFO

Foto 3: Mini OTDR FTB100HR de EXFO