

Póster de referencia de OTDR/iOLM



La evolución de las pruebas OTDR

Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) es una herramienta de elección para probar y solucionar problemas en redes de fibra. Sin embargo, el nivel de complejidad involucrado requiere una gran cantidad de conocimientos y habilidades expertas para usarlo eficientemente. Afortunadamente, los OTDR actuales ofrecen una variedad de funciones automatizadas que ayudan al usuario a realizar una caracterización de fibra más

rápida y confiable. Este póster de referencia te ayudará a mantenerte actualizado con la tecnología OTDR.

- Más específicamente, este póster te ayudará a:
 - Reparar los fundamentos del OTDR
 - Comprender los componentes principales de una traza OTDR
 - Desmitificar las Características Principales de los parámetros OTDR
 - Aprovechar consejos útiles
 - Descubrir un método de prueba revolucionario: iOLM de EXFO

Fundamentos del OTDR

El OTDR acopla un láser y un detector, con un reloj interno y un generador de pulsos. El OTDR envía un pulso de luz láser a un extremo de la fibra óptica. La luz se refleja de regreso desde la fibra, conectores, empalmes y otros componentes en el enlace hacia el OTDR. Cada medición en el tiempo se grafica en una curva que muestra la potencia en función de la distancia.

Como se conoce la velocidad de la luz en una fibra, podemos calcular la distancia a partir del tiempo. Así podemos obtener la longitud total de la fibra y la ubicación de cualquier evento en el enlace.

¿Por qué usar un OTDR?

Un OTDR es un equipo de prueba de un solo extremo que proporciona una validación precisa y completa de enlaces de extremo a extremo. A diferencia del método de prueba simple con fuente de luz y medidor de potencia, el OTDR puede identificar y localizar cualquier posible falla o corte que pueda afectar el rendimiento de tu red. No se necesita ninguna herramienta o prueba adicional.

El OTDR mide	El OTDR proporciona
Pérdida total	Caracterización de componentes del enlace
Pérdida de evento	Mediciones de pérdida, reflectancia y atenuación
Pérdida de retorno óptico	Destacados de posibles fallas
Ubicación del evento	Ubicaciones de cortes
Longitud de la fibra	

Parámetros clave de prueba

La función OTDR es un equilibrio entre potencia (rango dinámico) y resolución (zona muerta).

Tres parámetros que interactúan pueden influir en los resultados de la prueba:

- **Duración:** permite aumentar la relación señal-ruido (SNR)
- **Rango de distancia:** establece la longitud de la fibra y la tasa de repetición
- **Ancho de pulso:** determina la potencia de adquisición y la resolución



Cómo configurar su OTDR

- 1) Utilice las funciones de nombrado e identificación de archivos.
- 2) Utilice **Automode** para descubrir el enlace bajo prueba. Según los resultados, es posible que deba ajustar manualmente algunos parámetros de prueba para detectar más eventos.
- 3) Complete la caracterización de la fibra utilizando **diferentes anchos de pulso** para encontrar cualquier evento oculto no detectado por Automode.
 - Utilice un ancho de pulso más corto para revisar el **extremo frontal** incluyendo el primer conector del enlace.
 - Utilice un ancho de pulso mayor para alcanzar **distancias más largas** y/o para caracterizar el divisor óptico (para FTTH/PON).

Problemas comunes	¿Qué debe hacer?
Traza ruidosa	<ul style="list-style-type: none">• Aumente el tiempo de promediado (mínimo 45 s) O• Aumente al siguiente ancho de pulso mayor
Eventos no visibles o ausentes	El evento podría estar ubicado dentro de la zona muerta del OTDR, intente reducir el ancho de pulso para aumentar la resolución y discriminar eventos cercanos entre sí.
No hay extremo de la fibra	<ul style="list-style-type: none">• Ajuste el rango de distancia a la longitud del enlace• Aumente el ancho de pulso para obtener mayor rango dinámico
Fallo del conector del OTDR	<ul style="list-style-type: none">• Inspeccione el conector del puerto OTDR y límpielo si es necesario• Utilice un cable de lanzamiento para medir el primer conector del enlace• Asegúrese de que la reflectancia del conector del puerto OTDR sea < -45 dB

Inspeccionador de fibra – El paso número 1 para cualquier prueba OTDR

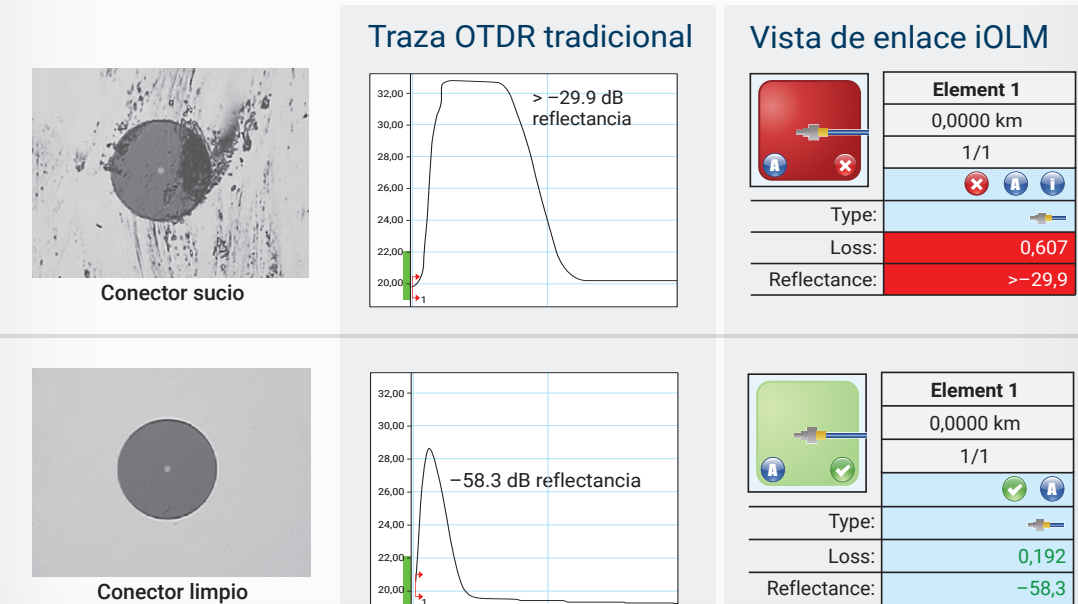
Es bien sabido que los conectores defectuosos o sucios en la red son la causa de muchos problemas, pero ¿sabías que tu puerto OTDR/iOLM también es crítico?

Cada conector debe ser inspeccionado y limpiado.

Un primer conector defectuoso en el puerto OTDR o en el cable de lanzamiento puede afectar negativamente todos tus resultados de prueba. Es fundamental inspeccionar todos los conectores manipulados durante la prueba para asegurarse de que estén libres de cualquier contaminación. Si están sucios, límpielos adecuadamente según las mejores prácticas. Si están dañados, el OTDR debe ser devuelto para el reemplazo del conector y recalibración.

Consejo rápido

El uso de una sonda totalmente automatizada transformará la fase crítica de inspección en un proceso rápido y sencillo de un solo paso.



Conector sucio	Conector limpio
Element 1 0,0000 km T/1	Element 1 0,0000 km T/1
Type: [icon]	Type: [icon]
Loss: 0,607	Loss: 0,192
Reflectance: -29,9	Reflectance: -58,3

Cable de lanzamiento

Usado junto con un OTDR o iOLM, el cable de lanzamiento (también llamado caja supresora de pulsos, eliminador de zona muerta o fibra dummy) agrega una longitud de fibra entre el OTDR y el primer conector de la red para cubrir la zona muerta del conector del OTDR. Esto permite la medición de pérdida en la primera conexión de una fibra bajo prueba.

Cómo

El OTDR mide el nivel de retrodispersión de la fibra antes y después del primer conector del enlace.

Longitud

Para anchos de pulso de 100 ns o menos, la longitud mínima recomendada del cable de lanzamiento es de 25 metros. Para otros anchos de pulso, utiliza esta fórmula simplificada para encontrar la longitud mínima del cable de lanzamiento: Ancho de pulso en ns dividido por 10. Convierte a metros. Multiplica por 2.

- Ejemplos:
- (Ancho de pulso) 1 µs → 1000 ns / 10 → 100 m X 2 = 200 m → Longitud adecuada del cable de lanzamiento
 - (Ancho de pulso) 50 ns → 50 ns / 10 → 5 m X 2 = 10 m → Redondea a 25 m, como longitud mínima recomendada

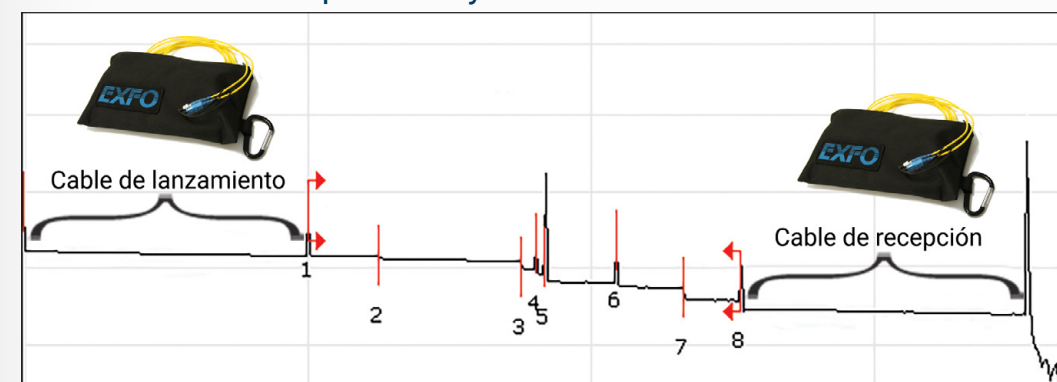
Tipo de fibra

Se recomienda usar el mismo tipo de fibra para el cable de lanzamiento que para la fibra bajo prueba. Si estás probando fibras G657 mensajables a curvaturas con cable de lanzamiento de fibra estándar G652, habrá una ganancia en el primer conector del enlace, lo que podría compensar un conector con alta pérdida. Entonces obtendrás un falso positivo.

Cable de recepción

Un cable de recepción puede usarse en el extremo lejano para mediciones del último conector. Combinado con la pérdida del primer conector, esto da la pérdida total de extremo a extremo (equivalente al resultado obtenido usando una fuente de luz y un medidor de potencia con una referencia de jumper). Así se puede confirmar la continuidad de la fibra bajo prueba.

Se caracterizan los primeros y últimos conectores



Pruebas multimodo (MM)

Las fibras multimodo tienen un núcleo más grande (50 µm o 62.5 µm) que las fibras monomodo (9 µm). Es crítico igualar correctamente el mismo núcleo de fibra del cable de lanzamiento con la unidad de prueba y las fibras de la red.

- Tipos de fibras multimodo y su uso**
- Tipo de fibra C: 50 µm, OM2, OM3, OM4, OM5—utilizado para centros de datos con enlaces de alta velocidad
 - Tipo de fibra D: 62.5 µm, OM1—implementaciones heredadas en LAN/WAN y cableado interno de edificios

Condiciones de lanzamiento de Flujo Encerrado (EF) en multimodo

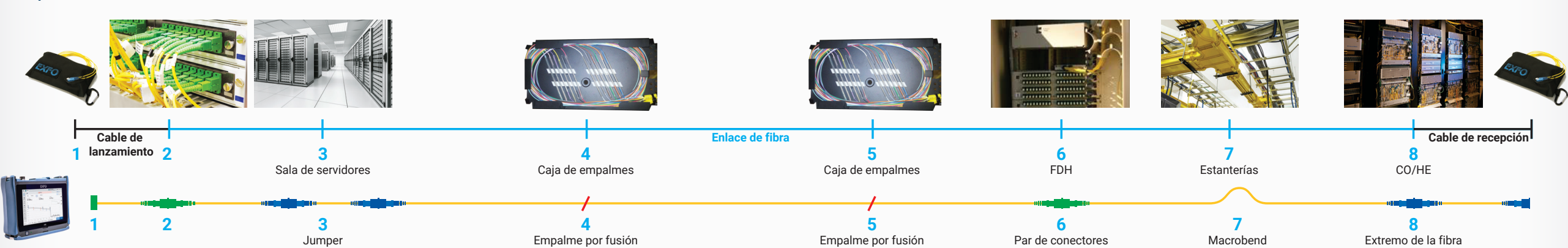
Para redes de datos de alta velocidad que operan bajo un presupuesto de pérdida ajustado, el desalineamiento de conectores es una causa principal de problemas debido a la calidad y tolerancia del conector. Por lo tanto, medir los primeros y últimos conectores del enlace es obligatorio. Usar un acondicionador EF externo como cable de lanzamiento y un cable de recepción multimodo apropiado proporcionará resultados precisos de pérdida de extremo a extremo.

Para más detalles, consulte TIA-526-14-B e IEC 61280-4-1 Ed. 2.0.

EXISTE EL MÉTODO TRADICIONAL DE OTDR...

Características principales y análisis de la traza

Representación del enlace de fibra



¿Sabía que?
La unidad puede identificar automáticamente macrobends comparando los resultados entre dos longitudes de onda. Las longitudes de onda más cortas (1310 nm) mostrarán menos pérdida en el macrobend que las longitudes de onda más largas (1550 o 1625 nm).

- 1-2 Cable de lanzamiento / Primer conector de red**
Permite la medición de la pérdida del primer conector.
- 3 Evento combinado**
La longitud del jumper es más corta que la zona muerta de atenuación del pulso. Cuando dos o más conectores están cerca, pueden identificarse pero la pérdida se proporcionalará para el grupo.
- 4 Gainer**
Ocurre cuando se empalman dos fibras con diferente diámetro de campo modal (MFD, especificado por el fabricante). Debido a un aumento repentino en el nivel de retrodispersión en el punto de empalme, el OTDR ve un **gainer**. Por el contrario, el OTDR verá un **excess loss** al probar desde la otra dirección. Las mediciones bidireccionales son la única manera de proporcionar una pérdida de empalme real. Por ejemplo: G652D (MFD más grande) → G657A (MFD más pequeño) = gainer; G657A (MFD más pequeño) → G652D (MFD más grande) = excess loss
- 5 Empalme por fusión**
Evento no reflectante ya que las dos fibras se fusionan eliminando cualquier espacio de aire entre ellas. Normalmente tiene baja pérdida.
- 6 Par de conectores**
Evento reflectante ya que las dos fibras están físicamente unidas, creando un pequeño espacio de aire reflectante. Reflectancia típica: UPC: -45 a -55 dB; APC: -55 a -65 dB
- 7 Macrobend**
Curvatura o doblez física en la fibra o el cable. Requiere una prueba de doble longitud de onda para identificarlo. Muestra mayor pérdida a 1550 nm (que a 1310 nm).
- 8 Cable de recepción / Conector final de red**
Altamente reflectante si los conectores no están terminados. UPC: aprox -14.7 dB; APC: aprox -45 a 60 dB

Características principales

- Informe:** Genera automáticamente informes OTDR claros en formato PDF o XML.
- Herramientas de zoom:** Acarree y centre la imagen para facilitar el análisis de sus fibras. Dibuje una ventana alrededor del área de interés y centre la en la pantalla más rápidamente.
- Identificación:** Identifique automáticamente los archivos de prueba (es decir, ID de fibra, color, ID de cable, operador, ubicación, etc.) antes de comenzar la prueba para facilitar la clasificación y el análisis de los archivos con aplicaciones de inteligencia empresarial.
- Configuración de prueba:** Defina las características del enlace, los parámetros de prueba y los umbrales para el análisis de aprobación/rechazo.
- Plantilla:** Defina una traza de referencia y las mediciones en adquisiciones posteriores se tomarán sistemáticamente en las ubicaciones de todos los marcadores de la traza de referencia. Recomendado para la puesta en servicio de cables.
- Modo en tiempo real:** Activa el laser del OTDR en disparo continuo con los parámetros seleccionados. La traza del OTDR se actualiza constantemente, permitiendo el monitoreo de la fibra ante un cambio repentino o para una revisión rápida de la fibra bajo prueba. Este modo no debe reemplazar la adquisición completa debido a su menor rango dinámico y la ausencia de análisis de la traza.

¿Sabía que?
Puedes cambiar los parámetros de prueba sobre la marcha en cualquier momento durante la adquisición actual. Ajusta los parámetros y la unidad iniciará automáticamente una nueva adquisición.

Traza OTDR tradicional	Vista de enlace iOLM
Conector sucio	Element 1 0,0000 km T/1
Conector limpio	Type: [icon]
	Loss: 0,192
	Reflectance: -58,3

Zonas muertas

Hay dos tipos de zonas muertas:

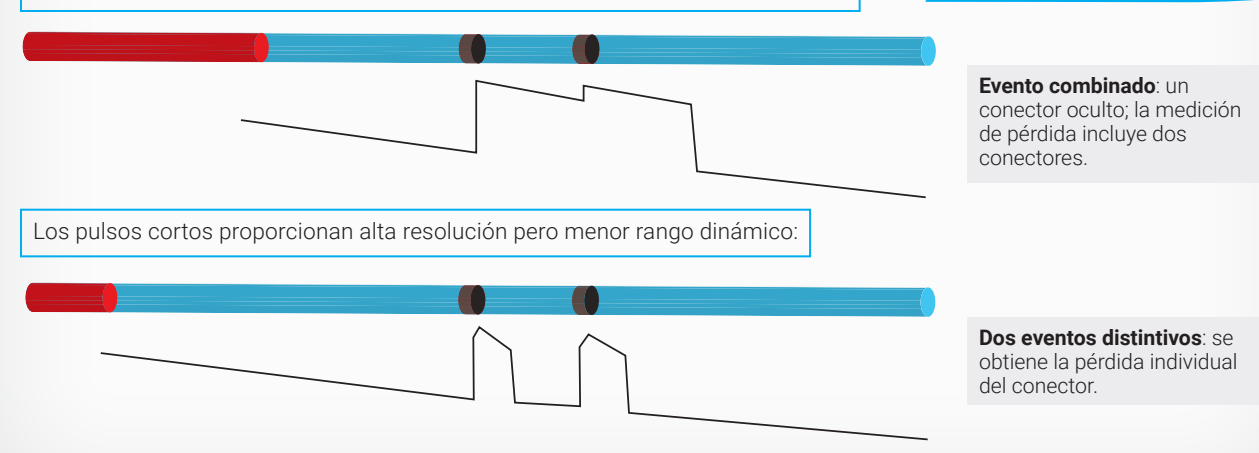
- 1) **Zona muerta de evento:** la distancia mínima después de un evento reflectante donde un OTDR puede **detectar** otro evento
- 2) **Zona muerta de atenuación:** la distancia mínima después de un evento reflectante donde un OTDR puede **medir con precisión** la pérdida de un evento consecutivo.

Las zonas muertas están influenciadas por el ancho de pulso, la reflectancia y la respuesta del OTDR.

Reflectancia: una reflectancia más alta (es decir, -45 dB) aumentará las zonas muertas; una reflectancia más baja (es decir, -55 dB) permite una recuperación más rápida y, por lo tanto, zonas muertas más cortas.



Consejo rápido
Los conectores limpios reducen la reflectancia, lo que a su vez significa zonas muertas más cortas.



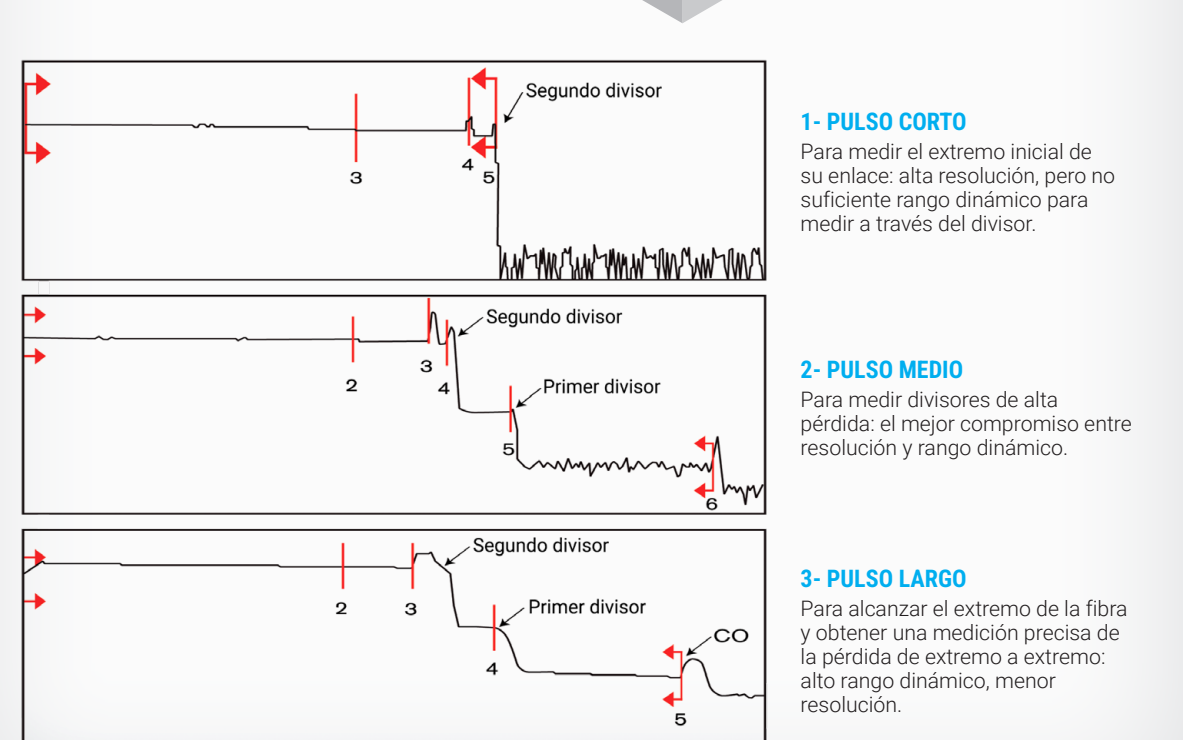
Evento combinado: un conector sucio, la medición de pérdida incluye dos conectores.

Dos eventos distintivos: se obtiene la pérdida individual del conector.

No existen configuraciones ideales

Al probar con un OTDR, es clave determinar los parámetros óptimos que proporcionen suficiente rango dinámico con la mayor resolución posible. Para compensar las limitaciones de la tecnología OTDR, a menudo se requiere **más de una traza OTDR** para encontrar todos los eventos en el enlace.

El uso de diferentes anchos de pulso y múltiples longitudes de onda supera esta limitación.



Elige el OTDR adecuado

Cada aplicación de fibra óptica tiene sus propios requisitos de prueba. Se debe usar el OTDR adecuado para el propósito correcto. Los OTDR pueden fabricarse para proporcionar mayor resolución, más potencia, longitudes de onda dedicadas u otro aspecto específico para optimizar tus resultados de prueba.

Aplicaciones	Requisitos del equipo de prueba
LAN/WAN CENTROS DE DATOS REDES EMPRESARIALES/PRIVADAS ACCESO PUNTO A PUNTO (P2P)	<ul style="list-style-type: none">• Zonas muertas cortas para localizar eventos cercanos entre sí• Pruebas multimodo y monomodo en una sola unidad• Condiciones de lanzamiento multimodo de Flujo Encerrado (EF) para máxima precisión en la medición de pérdidas• Certificación con un solo botón y estado claro de "go/no-go"• Umbrales de aprobación/rechazo integrados que cumplen con los últimos estándares internacionales (incluyendo TIA-568, ISO18011) para la certificación de centros de datos.
FTTx CABEZA DE RADIO REMOTA (RRH) DAS/PEQUEÑAS CÉLULAS BACKHAUL CELULAR CATV	<ul style="list-style-type: none">• Rango dinámico optimizado para el rendimiento de solución de problemas y precisión en enlaces cortos• Función de prueba bidireccional automatizada para certificar el cable Rx/Tx en una sola pasada.
FTTx ÚLTIMA MILLA FTTH/PON FTTH/MDU LAN ÓPTICA PASIVA (POL) METRO CORTO	<ul style="list-style-type: none">• Rango dinámico y resolución optimizados en anchos de pulso intermedios para una detección y medición precisa de divisores 1x128• Pruebas en servicio con longitud de onda filtrada de 1625 o 1650 nm• Medidor de potencia en línea único que permite verificar la potencia óptica a 1490/1550 nm antes de la resolución de problemas con el OTDR. Esto en un solo puerto sin desconexión entre ambas mediciones para garantizar un flujo de trabajo fluido.• Rango dinámico de 99 dB para caracterizar cualquier red P2P desde acceso hasta enlaces metro cortos
METRO/CORE CWDM LARGA DISTANCIA DWDM	<ul style="list-style-type: none">• Rango dinámico superior a 40 dB para probar enlaces metro/core o de larga distancia• Alta resolución en los anchos de pulso más cortos para considerar muchos puntos de empalme concisos• Longitudes de onda CWDM específicas de la cuadrícula ITU para probar a través de add/drop o MUX/DEMUX
CABLES SUBMARINOS DE ULTRA LARGA DISTANCIA	<ul style="list-style-type: none">• Alcance de prueba de hasta 250 km• El rango dinámico más alto posible (hasta 50.5 dB) para desplegar y mantener tramos largos de fibra, típicamente vistos en redes de ultra larga distancia y alta velocidad

...Y LUEGO ESTÁ EL iOLM

intelligent Optical Link Mapper (iOLM)



Una mejor manera de probar la fibra óptica

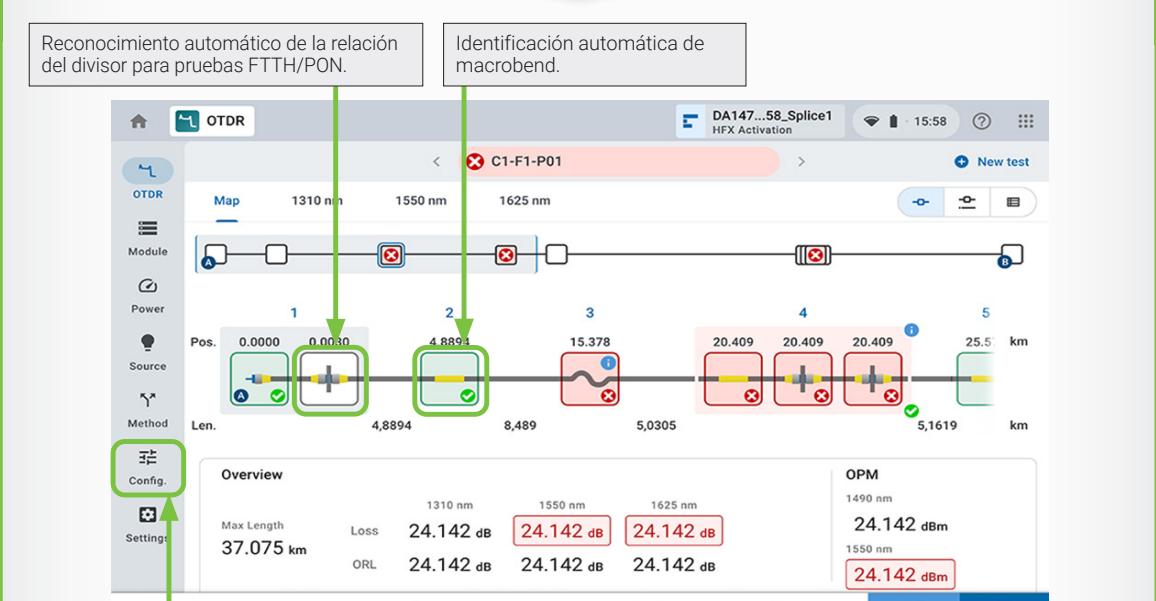
iOLM

iOLM es una aplicación basada en OTDR diseñada para simplificar las pruebas OTDR al eliminar la necesidad de analizar e interpretar múltiples trazas OTDR complejas. Sus algoritmos avanzados definen dinámicamente los parámetros de prueba, así como el número de adquisiciones que mejor se adaptan a la red bajo prueba. Al correlacionar anchos de pulso en múltiples longitudes de onda, iOLM localiza e identifica fallas con máxima resolución—todo con solo presionar un botón.

¿Cómo funciona?

- Adquisición dinámica de múltiples pulsos:** iOLM ajusta los parámetros de prueba dinámicamente para cualquier enlace bajo prueba—utilizando una combinación de pulsos cortos, medianos y largos según sea necesario.
- Análisis inteligente de trazas:** Basado en múltiples adquisiciones y con la ayuda de algoritmos avanzados, iOLM puede detectar más eventos con la máxima resolución.
- Combina todos los resultados en una sola vista de enlace:** Los resultados se muestran visualmente en una vista de enlace de fibra basada en iconos para evaluar rápidamente el estado de aprobación/rechazo de cada evento según el estándar requerido, eliminando cualquier riesgo de mala interpretación.
- Diagnóstico integral:** Ofrece un análisis de los eventos fallidos en una vista de enlace de fibra para corregir la falla de manera rápida y exitosa.

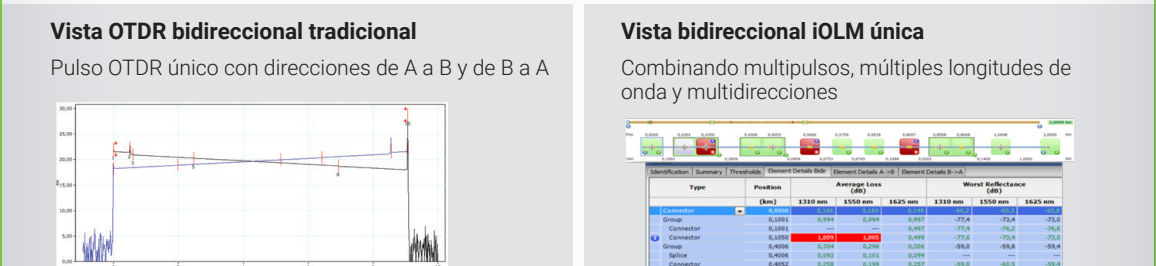
Transformando las pruebas OTDR tradicionales en resultados claros, automatizados y correctos a la primera para cualquier técnico.



¿Sabía que?
iOLM puede generar una traza OTDR en formato Bellcore universal (.sor) para su uso con cualquier visor OTDR.

Metodologías de prueba iOLM

Prueba bidireccional
La prueba de promediado bidireccional se utiliza para una medición precisa de la pérdida de empalme y se recomienda en cualquier tipo de aplicación con enlaces de fibra monomodo P2P.



Prueba de loopback (iOLM)

Pruebas de loopback

- Uno dos fibras en un extremo para probar ambas fibras al mismo tiempo
- La aplicación de software distinguirá entre las fibras en el informe
- Particularmente eficiente en implementaciones de fibra de corto a mediano alcance
- Permite probar enlaces ascendentes y descendentes con un solo puerto—ideal para aplicaciones FTTA o DAS

Características principales de usar pruebas de loopback

- 50% menos tiempo de prueba
- Prueba de un solo extremo: se requiere menos equipo de prueba
- Realizar pruebas de loopback con dos técnicos requiere experiencia mínima del segundo técnico
- Resultados distintos para cada fibra probada en el lazo (tanto OTDR como iOLM)
- Vista de enlace intuitiva (iOLM) o vista gráfica tradicional (OTDR) para identificar fácilmente la sección del lazo

COMPARTA LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS Y ASEGURE EL CUMPLIMIENTO A TRAVÉS DE LA NUBE

Combinado con los principales instrumentos de prueba de EXFO, EXFO Exchange impulsa todo un ecosistema, integrándose perfectamente con los procesos operativos existentes.

Póster de referencia OTDR/ iOLM

EXFO

SEDE DE EXFO

400 avenue Godin, Québec (Québec) G1M 2K2 CANADÁ
T 1-418-683-0211

Línea gratuita (EE. UU. y Canadá) | info@EXFO.com
1-800-663-3936 | EXFO.com

© 2018 EXFO Inc. Printed in Canada 26166 20180505/05

EXFO