

Fiber
to the
Here

Documentos Técnicos

La Serie sobre Arquitectura Flexible:

Empalmado vs Conectorizado –
Una Comparación de Arquitecturas



La Serie sobre Arquitectura Flexible: **Empalmado vs Conectorizado –** Una Comparación de Arquitecturas



Los proveedores de servicios al planificar el despliegue de una red de fibra de última generación deben determinar cómo construirla al menor costo posible y de manera que tenga una infraestructura flexible, fiable y duradera. Para determinar la mejor estrategia que los lleve a conseguir ambos objetivos, los proveedores de servicios deben decidir algunas cuestiones críticas, y una de las más importantes es sobre la utilización de empalmes o conectores en las conexiones de la red.

Desde que los proveedores de servicios empezaron, hace más de una década, a construir las primeras redes de fibra, su práctica estándar ha sido utilizar conectores para conectar los elementos de la red de fibra en la oficina central. Ellos saben el valor que tienen los puntos de interfaz de conector cuando se trata de resolución de problemas, reconfiguración y activación de servicios en la red. No obstante, muchos prestadores de servicios todavía utilizan el abordaje de empalmar todo desde la oficina central hasta las instalaciones del suscriptor. Sus principales objeciones a la conectorización son:

- Los ahorros de gastos de capital (CAPEX) del abordaje de empalmes por fusión superan los ahorros de gastos operativos (OPEX) de la conectorización.
- Los puntos de conexión extras de la conectorización pueden afectar el presupuesto de pérdidas y crear puntos de falla adicionales en la red.
- Los proveedores de servicios no están seguros de que la cantidad de fallas de red no será lo suficientemente grande para necesitar los puntos adicionales de acceso a pruebas que la conectorización proporciona.

OPEX Reducido para Activación de Servicios

En algunos casos los segmentos de empalmes de la red de fibra resultan más baratos que si se utilizan conectores, al menos en términos de los costos iniciales de los equipos. Sin embargo, muchos han descubierto que estos ahorros iniciales inevitablemente se evaporan a medida que los problemas relacionados a los empalmes aumentan el OPEX, así como también reducen la flexibilidad de la red con el transcurso del tiempo. En efecto, cada vez más proveedores de servicios alrededor del mundo ahora se vuelven hacia la conectorización para conseguir en la OSP los mismos beneficios que obtiene en la oficina central. Por ejemplo, a comienzos del 2008, el Ministro de la Industria de Información (MIIT) de China publicó el Estándar Nacional de redes FTTH, que aboga por un abordaje mediante conectores en toda la red, incluso para los cables de alimentación.

Una de las áreas en que los beneficios OPEX de la conectorización aparecen fácilmente; es en la activación de servicios; existen dos locales en la red donde las interfaces de conector ofrecen claras ventajas sobre los empalmes: en el hub de distribución de fibra (FDH) y en el terminal de acceso a la fibra.

En una aplicación totalmente nueva con una tasa esperada de suscriptores de 100 por ciento, el empalme de todas las salidas del divisor óptico a los cables de distribución, así como del cable de distribución a los cables de acometida puede parecer lógica. Sin embargo, la realidad es que no todos los hogares estarán ocupados, o aún construidos el primer día. Es por esto que los servicios de activación no se ejecutarán al mismo tiempo. En una aplicación de reacondicionamiento o de superposición con una tasa de suscriptores menor al 100 por ciento, los proveedores de servicios prefieren desplegar los divisores uno por vez según la necesidad y tener acceso fácil a las fibras de distribución para activar rápidamente los servicios.

En un escenario de empalmes, el proveedor de servicios debe enviar un técnico para empalmar una sola fibra en el FDT y en el terminal de acceso a la fibra cada vez que un único cliente solicita activación de servicios. De manera semejante, los empalmes obligan al proveedor, al actualizar servicios, a realizar la conversión para todos los clientes, en vez de sólo para aquellos que lo desean. Como los proveedores de servicios saben, ambas situaciones son propuestas caras en términos de equipos, requerimientos de mano de obra, capacitación y tiempo.

Por el contrario, cuando se utilizan interfaces conectorizadas en el FDH y en terminal de acceso a la fibra, los procesos de activación y actualización de servicios se simplifican considerablemente. El técnico sólo tiene que enchufar la salida del divisor en la salida de distribución del FDH y una fibra de acometida en la fibra de distribución en el terminal de acceso a la fibra. Las activaciones de servicios son tan rápidas y fáciles como el acoplamiento de dos conectores.

Además, la conectorización, a diferencia de los empalmes, permite a los proveedores de servicios personalizar sus ofertas más fácil, rápida y rentablemente y, obviamente, las ofertas personalizadas ayudan a atraer y retener los suscriptores. Cuando se trata de ampliar la red, un abordaje mediante conectores también permite a los proveedores de servicios una transición fácil de 1x32 a 1x64 o de una PON (Passive Optical Network – Red Óptica Pasiva) a una plataforma PON diferente.

Los Conectores Correctos en los Locales Correctos Mejoran la Flexibilidad y los Presupuestos de Pérdidas

Aunque los proveedores de servicios inicialmente se opusieron a la conectorización, en parte debido a las preocupaciones sobre el potencial impacto en sus presupuestos de pérdidas, las opciones de colocación de conectores y sus avances tecnológicos en sí, han persuadido a muchos de ellos a cambiar sus estrategias.

De la Vida Real Despliegues Plug-and-Play

Técnicos Impulsan la Transición al Plug-and-Play

Los técnicos de un grande prestador de servicios del Sudeste condujeron la transición a una arquitectura conectorizada porque sintieron que un abordaje mediante empalmes era demasiado incómodo y lento. Además de ocuparse de las preocupaciones inmediatas del área técnica, este abordaje también consideró diversos problemas de OPEX incluyendo actualizaciones y pruebas.

Modernización de una Red Reacondicionada

Un prestador de servicios de tamaño medio en California tuvo que modernizar una red heredada que tenía graves cuellos de botella. Su desafío en este ambiente de reacondicionamiento era mantener los costes de CAPEX alineados minimizando al mismo tiempo las interrupciones de servicios. Su opción fue utilizar terminales de servicio multipuerto y acometidas conectorizadas, ejecutando todo el trabajo inicial en un periodo de cuatro semanas.

Pruebas Simplificadas

Un pequeño prestador de servicios del Medio Oeste utiliza conectores como puntos de pruebas obteniendo flexibilidad durante la supervisión y resolución de problemas sin afectar el servicio a los clientes.

Es verdadero que para cada conector en la red de fibra hay una pérdida. Sin embargo, es importante señalar que mientras los conectores en ciertas ubicaciones en el segmento OSP de la red FTTP añaden, definitivamente, valor en términos de flexibilidad, desplegarlos en cada local donde las fibras se encuentran no es rentable. Los proveedores de servicios tienen tres opciones para utilizar conectores en el FDH:

1. Proveer una interfaz completa de gabinete de divisor dentro del FDH

– El FDH viene cargado con la fibra entrante de alimentación, terminada en fábrica, encaminada al chasis del divisor y fibras de distribución a los puertos traseros del adaptador de distribución de fibra en el FDH. El módulo de divisor 1xn también es terminado en fábrica, con el conector de entrada al divisor acoplado a la fibra de alimentación en el chasis del divisor. Al activar servicios, el técnico sencillamente encamina una conexión de salida del divisor a cualquier puerto de salida de la distribución. Para añadir módulos de divisor según la necesidad, el técnico sencillamente tiene que enchufar el divisor en la próxima ranura disponible en el chasis del divisor. Los conectores de salida son colocados en un local de estacionamiento adecuado.

A pesar de que esta opción, con fibras completamente accesibles, ofrece la mayor flexibilidad, esto tiene dos desventajas: el coste añadido y la pérdida de señal añadida por las dos fibras acopladas. Típicamente, la mayor pérdida es 0,5 dB.

2. Utilizar cables flexibles desde la salida del divisor óptico para conectar directamente a los puertos de distribución de fibra

– Un técnico carga los divisores ópticos en el FDH según la necesidad y pone los puertos de salida de cada divisor en una configuración de "estacionamiento" dentro del gabinete. Capas protectoras contra polvo protegen los conectores en el estacionamiento hasta que sea asignados, según la demanda, a las fibras de distribución para clientes.

Esta opción habilita al proveedor de servicios a:

- añadir divisores ópticos según sea necesario, minimizando así los costes iniciales de los equipos y maximizando el uso eficaz del terminal de línea óptica (OLT)
- tener suficiente flexibilidad operativa, reforzada por el hecho de que el revestimiento en las secciones de salida del divisor protege contra daños durante el proceso de encaminamiento
- conseguir un equilibrio óptimo entre los costes y la eficacia operativa utilizando sólo dos pares de conectores y reduciendo así tanto los costes como las pérdidas de db.

3. Empalmar la entrada al divisor óptico / conectorizar la salida

– Esta opción aborda los problemas de seguridad asociados a la alta potencia requerida por la señal de vídeo para accionar los receptores en las instalaciones del cliente. Aunque la señal de vídeo analógica sale desde la oficina central con potencia relativamente alta, llega al divisor en el FDH con un nivel de potencia aproximada de 20 dBm. Este alto nivel de potencia a la entrada del divisor puede crear un potencial problema de seguridad por exposición al láser para los ojos de los técnicos, aunque esta preocupación ha sido solucionada empleando un adaptador de obturador de Láser en el divisor.

Para eliminar este potencial problema de seguridad de la red, un técnico puede empalmar la entrada al divisor óptico. Aunque menos flexible que la opción de dos pares de conectores, esta opción:

- aún cuenta con una salida del divisor conectorizada para facilitar el acceso de pruebas y para la activación de servicios según demanda en el extremo de distribución.
- reduce las pérdidas de db

No obstante, puede no entregar toda la economía de costes que el proveedor de servicios desea, simplemente porque un técnico de empalmes debe estar presente para añadir divisores al FDH.

Como se ha señalado anteriormente, los avances tecnológicos también han convencido a muchos proveedores de servicios a adoptar una estrategia de conectorización. A medida que la cantidad de equipos de redes FTTP aumenta, algunos proveedores como ADC han mejorado significativamente la calidad de los conectores y el rendimiento en la red. Los rigurosos estándares de rendimiento, como la especificación Telcordia GR-326-CORE, en combinación con procesos de fabricación mejorados, han resultado en:

- menores pérdidas de inserción y retorno
- sintonización automatizada
- mano de obra de endface más calificada
- métodos de terminación en fábrica significativamente mejorados

ADC, en una prueba que empezó en 1995, puso una serie de sus conectores de fibra en un techo en Minneapolis (Minnesota) exponiéndolos al duro clima de Minnesota durante cinco años a temperaturas entre - 42° y 58° Celsius (- 43° a 137° Fahrenheit). Las pruebas de rendimiento automáticas en todos los conectores a cada hora demostraron que, a pesar de los severos extremos de clima, los conectores tuvieron un rendimiento dentro de las especificaciones de ADC durante los cinco años.

Desde la época en que los proveedores de servicios empezaron a construir redes FTTP, los proveedores han mejorado el diseño técnico y la fabricación de los conectores ópticos para garantizar que funcionen de manera fiable en una amplia variedad de ambientes por largos periodos de tiempo. Además, los proveedores han mejorado los divisores ópticos para reducir aún más las pérdidas; típicamente las pérdidas de un divisor han mejorado desde previos 17,4 db a los cerca de 16,5 db actuales. La combinación de estas mejoras de diseño y fabricación ha reducido significativamente los presupuestos de pérdidas de los proveedores de servicios que han adoptado una arquitectura conectorizada.

Los Conectores Facilitan el Acceso a las Pruebas

Reconociendo que la conectorización proporciona puntos de acceso de prueba adicionales en la red, muchos proveedores de servicios han argumentado que eso no es un factor importante. Ellos creían que, al menos inicialmente, que la cantidad de fallas en la red de fibra era demasiado pequeña para necesitar puntos de prueba adicionales. Sin embargo, a largo plazo, a medida que sus redes de fibra crecen y son más complejas, los principales proveedores de servicios han llegado a reconocer que el acceso simplificado de pruebas es muy importante, y es uno de los argumentos más convincentes para sustituir los empalmes por conectores.

El primer y más necesario requerimiento de prueba ocurre durante la activación de servicios. Si no hay conectores en la red, los técnicos necesitan empalmar conectores en fibras desnudas, ejecutar pruebas en ambos extremos de la fibra de red y luego romper la fibra. Un abordaje mediante conectores agiliza este proceso drásticamente.

En relación con las necesidades de acceso a las pruebas en curso, los proveedores de servicios enfrentan dos desafíos difíciles al tratar de aislar fallas en la red. El primero involucra los divisores ópticos 1x32 del FDH. Típicamente, un técnico utiliza un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) para rastrear la ubicación de la falla, pero los rastreos OTDR son difíciles de descifrar cuando el rastreo llega al divisor 1x32.

El segundo desafío surge cuando sólo un suscriptor tiene un problema. ¿Cómo un técnico accede a la fibra para probar una red, sin interrumpir el servicio de hasta 32 suscriptores? Cuando más de un suscriptor que recibe servicios de un divisor en el FDH informa un problema, la falla probablemente ha ocurrido en algún lugar entre

el OLT en la oficina central y el FDH en el campo. En ese escenario, un técnico puede acceder a la red dentro de la oficina central para tener una buena visión desde el OLT al FDH. No obstante, las pruebas de red desde el FDH hasta el suscriptor necesitan los servicios de un transporte. En este punto, el diseño de la red tiene un gran impacto sobre cuán rápido un técnico puede aislar el problema.

Si el proveedor de servicios añade puntos de acceso para pruebas en el terminal óptico de red (ONT) en cada hogar, el proceso de aislamiento de fallas requiere que un técnico entre al dispositivo de interfaz de red de cada residencia. Estos puntos de interfaz tal vez no sean fácilmente accesibles. No obstante, utilizando el puerto de salida del divisor en el FDT como caja de demarcación centralizada, se tendrá para el técnico una sola ubicación con acceso para pruebas en cualquier fibra para múltiples hogares, permitiendo así fácil acceso a la red entre el FDT y el ONT.

Para los casos en que los instaladores han empalmado un divisor en la red, un técnico de empalmes tiene que:

- ir a la ubicación del FDH
- entrar al empalme adecuado entre la salida del divisor y el cable de distribución y
- conectar el cable de lanzamiento del OTDR con un adaptador de fibra desnuda o empalmar temporalmente un cable flexible.

Después de completar el rastreo, el técnico tiene que volver a empalmar la salida del divisor con la fibra de distribución, un proceso demorado y caro, particularmente porque el proveedor de servicios tiene tarifas de facturación para los técnicos de empalmes y sus equipos más altas que para otros técnicos.

Este proceso también supone un peligro significativo para la red. Para acceder a la fibra de distribución y realizar un rastreo OTDR, el técnico debe manipular varias fibras, romper aquellas que se van a probar y luego volver a empalmarlas. En consecuencia, las longitudes de las fibras disponibles son más cortas; también existe el riesgo, si el técnico rompe la fibra a una longitud que sea demasiado corta para trabajar con ella, de disminuir parte de la capacidad de la red. Cuando se trata de probar una conexión empalmada desde esta ubicación particular, con su tiempo, costo y riesgo para la fibra, sencillamente no es un abordaje práctico ni rentable.

Por el contrario, la colocación de una interfaz de conector en la salida del divisor proporciona un fácil acceso para pruebas de todos los cables de distribución. Simplemente es una cuestión de:

- ubicar la fibra de distribución sospechosa en un adaptador
- desconectar el cable flexible de salida del divisor de aquel puerto y
- enchufar el cable de lanzamiento del OTDR.

Una vez que el rastreo del OTDR ha sido completado, el técnico desconecta el cable de lanzamiento del puerto de distribución y vuelve a conectar el cable flexible de salida del divisor, sin tener que romper cualquier fibra o hacer empalmes. Además, como en esta aplicación todas las fibras de salida del divisor se conectan a un adaptador, el revestimiento protector evita que el técnico las dañe durante el manejo normal. En comparación con el empalme, la fibra conectorizada en el FDH claramente posibilita a los proveedores de servicios probar las fibras más rápido y más fácilmente, a tarifas de mano de obra más bajas y con mucho menos riesgos para la red.

Los Conectores Garantizan el Rendimiento a Largo Plazo

La meta de cualquier proveedor de servicios que construye una red de fibra de última generación es lograr el equilibrio a largo plazo entre los costes iniciales del equipo y los costes operativos del rendimiento de la red. Cuando se trata de lo anterior, los conectores inicialmente pueden ser más caros que los empalmes. Sin embargo, los planificadores de redes expertos visualizan a futuro los costes operativos de activación de servicios de cada cliente y la necesidad corriente de acceso fácil para la realización de pruebas. Los principales proveedores de servicios han descubierto que la utilización de conectores donde se aprovechen al máximo justifica el coste inicial de los equipos porque reduce el OPEX durante la vida de la red.

Las actuales soluciones de conectorización de nueva generación ha probado su valor en las aplicaciones de OSP alrededor del mundo. Aunque los proveedores de servicios siguen empalmando las conexiones de las redes FTTP, muchos están sustituyendo algunos empalmes en la OSP por fibras conectorizadas donde son mejor aprovechadas.

Como resultado, obtienen máxima flexibilidad operativa, fácil acceso a pruebas, activación de servicios más rápida, coste total más bajo y rendimiento superior a largo plazo en sus redes. Estos beneficios, no disponibles en los empalmes solos, son esenciales para el éxito en el muy competitivo mercado de hoy.



Website: www.adc.com

Para más información, visite www.adc.com/contactadc para encontrar un representante más cercano.

ADC Telecommunications, Inc., P.O. Box 1101, Minneapolis, Minnesota USA 55440-1101

Las especificaciones contenidas en este documento son las vigentes a la fecha de su publicación. Por causa de las continuas mejoras en sus productos, ADC se reserva el derecho de cambiar las especificaciones sin aviso previo. Usted puede, en cualquier momento, verificar las especificaciones de los productos poniéndose en contacto con nuestras oficinas de ventas en el mundo. ADC Telecommunications, Inc. considera su portafolio de patentes como un importante patrimonio corporativo y, en consecuencia, las salvaguarda rigurosamente. Los productos o recursos presentados en esta publicación pueden estar protegidos por una o más patentes registradas en los Estados Unidos o en otros países. ADC es un empleador que practica la igualdad de oportunidades.

107912LA 8/09 Original © 2009 ADC Telecommunications, Inc. Todos los derechos reservados