El error más costoso se produce durante la puesta en marcha: por qué la falta de pruebas de aceptación da lugar a intervenciones de servicio que requieren mucho tiempo

Con 25 millones de «hogares conectados», la expansión de las redes de fibra óptica en Alemania ha alcanzado una magnitud tal que, además de la ingeniería civil, la gestión de los derechos de paso y las nuevas conexiones domésticas, la atención se centra ahora principalmente en la fiabilidad operativa. Pero, ¿cómo podemos reducir de forma permanente el creciente descontento entre los clientes provocado por la reducción de los anchos de banda o las interrupciones esporádicas del servicio?



Localizador óptico de fallos integrado en un ARGUS® F240, capaz de medir y detectar fallos hasta el siguiente divisor 1:16. Las mediciones se realizan a 1625 nm, una longitud de onda de mantenimiento que puede utilizarse durante el funcionamiento en servicio.

Según el Registro Catastral Gigabit, en agosto de 2025, más del 50 % de todos los hogares ya utilizaban o habían contratado un acceso de fibra óptica. A principios de 2026, esto suponía aproximadamente 14 millones de hogares con acceso (Hogares conectados), de los cuales más de la mitad estaban activos (Hogares activados). Solo en los próximos 12 meses, se activarán aproximadamente 1,5 millones de hogares más, y la tendencia es al alza.

Desde el punto de vista tecnológico, la tecnología GPON es la que predomina actualmente, con 2,5 Gbps de descarga y 1,25 Gbps de subida, mientras que la tecnología XGS-PON, que ofrece velocidades simétricas de 10 Gbps, se implantará en muchos lugares como mejora sobre la misma fibra.

A medida que aumenta el número de accesos activados, surgen más problemas sobre el terreno: reducción del ancho de banda, desconexiones esporádicas, interrupciones en los servicios de IPTV u OTT, problemas con el VoIP o quejas de los clientes porque no se está cumpliendo el rendimiento prometido. Las causas habituales suelen encontrarse en los últimos metros: conectores sucios, empalmes defectuosos, atenuación excesiva, ramificaciones PON asignadas incorrectamente u ONT mal configurados. O bien, un acceso que nunca se puso en servicio por completo.

Las pruebas de aceptación son fundamentales

En las redes PON, no basta con comprobar simplemente que haya «luz en la fibra» durante la puesta en servicio. El hecho de que un acceso esté activado no significa en absoluto que esté correctamente instalado. Hoy en día, cualquiera que desee realizar una prueba de aceptación fiable debe conocer más aspectos además del nivel óptico.

En primer lugar, repasemos lo básico: ¿Están limpios los extremos de las fibras? ¿Son correctos los niveles ópticos? ¿Está

el técnico en la rama correcta? ¿Tiene sentido la atenuación medida? ¿Se ha producido algún incidente inusual a lo largo del recorrido? ¿Funciona el servicio en el punto de acceso tal y como se había prometido?

En Alemania, en particular, con sus numerosas líneas empalmadas de forma continua, sus largas cadenas de derivaciones de servicio, sus puntos de distribución documentados de forma inconsistente y la coexistencia de estructuras GPON y XGS-PON, estos problemas forman parte del día a día. La prueba de aceptación sirve, por tanto, de base para el funcionamiento posterior. Los sistemas de monitorización permiten detectar los problemas, pero no los evitan. Por lo tanto, la calidad de un acceso se determina durante la prueba de aceptación.

El defecto se encuentra en la cara frontal de la fibra

Toda medición de fibra óptica comienza en la cara terminal de la fibra. Incluso las partículas o arañazos más pequeños en la zona del núcleo pueden provocar una pérdida significativa de señal. Por este motivo, los equipos de prueba deben permitir la inspección de la fibra. Los extremos se pueden inspeccionar y evaluar mediante un microscopio de vídeo. La limpieza del conector determina si las mediciones posteriores son fiables. Un extremo sucio distorsiona las lecturas de nivel y, posteriormente, provoca reflexiones, atenuación innecesaria y problemas de diagnóstico. Documentar este estado como parte de la prueba de aceptación proporciona una prueba verificable de la calidad, sirve de referencia durante el funcionamiento posterior y reduce las disputas en caso de avería.

OPM selectivo

El segundo paso consiste en la evaluación óptica del acceso PON activo. Es aquí donde se hace evidente la diferencia entre un medidor de potencia estándar y uno diseñado para GPON y XGS-PON. En las redes PON modernas, se transmiten múltiples longitudes de onda simultáneamente por la misma fibra. No basta con determinar simplemente un nivel global; lo fundamental es la medición filtrada de cada una de las longitudes de onda. En la dirección de bajada, esto se aplica en particular a 1.490 nm (GPON) y 1.577 nm (XGS-PON). En redes con superposición de vídeo, la longitud de onda de 1.550 nm también puede ser relevante.

Las longitudes de onda de enlace ascendente de 1310 nm (GPON) y 1270 nm (XGS-PON) solo pueden medirse en condiciones reales de funcionamiento. Un ONT solo transmite cuando recibe la orden del OLT.

Por lo tanto, la medición solo es posible en modo «through», que permite medir simultáneamente hasta cinco niveles ópticos en ambas direcciones.

Aquí ya se puede obtener información importante, como el ID de la red PON. Si es necesario, un monitor PLOAM puede proporcionar el ID de la ONU o el número de serie de un ONT conectado a la derivación. El modo «through» es esencial para detectar intrusos, como ONT ajenos a la red. En la práctica, esto significa que el técnico no solo puede determinar si hay señal, sino también identificar qué tecnologías están presentes y a qué niveles, si dichos niveles son suficientes y cómo se comportará posteriormente el acceso en el contexto de la red. Durante las visitas de servicio, esta diferenciación permite realizar una evaluación inicial para determinar si la causa se encuentra en el segmento PON o en otras áreas.

Un buen nivel no es suficiente

Un medidor de potencia estándar indica si el nivel de la señal se encuentra dentro de los límites especificados, pero no cómo se



Diagrama de flujo de una prueba de aceptación de acceso realizada con un localizador óptico de fallos y el ARGUS F240. Esto permite determinar y documentar claramente la atenuación de la línea instalada hasta el siguiente divisor.

alcanza ese nivel. Una conexión puede parecer normal a simple vista, pero aún así contener vulnerabilidades no detectadas, especialmente en tramos cortos con una atenuación total baja. Estos fallos resultan costosos más adelante: inicialmente provocan una reducción de las reservas de rendimiento. A medida que aumenta la utilización, se amplían los anchos de banda o se añaden servicios adicionales, estos fallos se convierten en interrupciones que solo pueden localizarse sobre el terreno con un esfuerzo considerable.

Aquí es precisamente donde entra en juego el localizador óptico de fallos (OFL). Técnicamente, la medición se basa en el método OTDR, pero está diseñado específicamente para su uso en redes PON. Las mediciones se realizan a 1.625 nm, una longitud de onda de mantenimiento que puede utilizarse durante el funcionamiento en vivo. Esto permite analizar rápidamente secciones típicas de la red.

La diferencia radica en la presentación: en lugar de una curva compleja, el técnico recibe un análisis guiado de los eventos a lo largo de la fibra. Los conectores, los empalmes, las reflexiones y los puntos finales se detectan automáticamente y se muestran junto con su distancia y pérdida de inserción. Esto permite determinar y documentar con claridad la atenuación del enlace instalado hasta el siguiente divisor. Como resultado, la medición totalmente automatizada genera un informe de servicio que se puede aplicar directamente y que no requiere conocimientos especializados.

Un OFL no puede sustituir a un OTDR con todas las funciones cuando se trata de realizar un análisis detallado. Sin embargo, proporciona la información necesaria sobre el terreno para evaluar las conexiones de última milla.

A menudo se subestima, pero es crucial: la medición con el OFL no debe depender del resultado de la medición de nivel. Debe formar parte integrante de la prueba de aceptación, independientemente del presupuesto de atenuación. Esto se debe a que solo la medición con el OFL muestra si la línea está correctamente construida o si ya se han producido puntos débiles durante la instalación.

Por lo tanto, es un componente obligatorio de la prueba de aceptación del acceso.

En caso de interferencias, el OFL permite detectar y localizar rápidamente fallos típicos, como conexiones defectuosas, reflexiones anómalas o incidentes locales a lo largo de la línea. Esto lo convierte en una herramienta eficaz para la resolución de problemas sobre el terreno. El OFL permite analizar la línea y comprobar si hay errores de instalación, incluso sin un OLT activo. Además de las mediciones clásicas de los OLTS con OPM y OLS, es ideal para garantizar la calidad física de la línea antes de su activación.

Comprueba la conexión en la práctica

El factor clave es si el servicio funciona en condiciones reales. Por lo tanto, debe realizarse una prueba de aceptación exhaustiva a nivel de protocolo que verifique el acceso tal y como se utilizará posteriormente. Esto incluye simular un ONT GPON o XGS-PON real con las credenciales de inicio de sesión, el número de serie y la configuración correctos. Es precisamente aquí donde, en la práctica, surgen errores que pasan desapercibidos durante las mediciones puras de la fibra, pero que a menudo provocan interrupciones y merman la satisfacción del cliente.

Además de la mera disponibilidad, el rendimiento real es fundamental. No basta con demostrar que existe una conexión: también hay que cumplir con el rendimiento prometido. Por eso, las pruebas de velocidad de hasta 10 Gbps realizadas directamente en el punto de acceso son un elemento clave de la evaluación. Es la única forma de determinar con claridad si la interacción entre la infraestructura, la configuración y los dispositivos finales funciona correctamente.

Además, deben someterse a prueba los servicios habituales: una prueba de VoIP determina si los servicios de voz se prestan con la calidad suficiente. Los servicios de IPTV son sensibles a la pérdida de paquetes, la fluctuación de retardo y la latencia. Y son precisamente los servicios OTT, cada vez más importantes, los que a menudo revelan los problemas en primer lugar, ya que reproducen escenarios de uso reales. Muchas interrupciones no se originan en el propio cable de fibra óptica, sino a nivel de protocolo o de configuración. El acceso funciona técnicamente, pero los servicios se comportan de forma errática, se interrumpen o no ofrecen la calidad esperada. Sin las pruebas adecuadas, estos errores suelen pasar desapercibidos hasta que el cliente los comunica.

Otra cuestión fundamental es la red doméstica. Desde el punto de vista del cliente, la calidad del acceso se evalúa en función de la conexión Wi-Fi. Aunque los estándares modernos, como el Wi-Fi 7, permiten altas velocidades de transmisión de datos, también ponen de manifiesto cuándo el punto de acceso, el router y el dispositivo final no están configurados de forma óptima para funcionar conjuntamente. Una simple comprobación de la red local puede ayudar a determinar con claridad si la causa de un problema radica en el acceso o en la red doméstica.

Usabilidad y confianza

Además de la tecnología de medición, la facilidad de uso sobre el terreno es un factor clave en las operaciones diarias. Los métodos de medición resultan de poca utilidad si son difíciles de comprender o de reproducir bajo presión de tiempo. Un manejo intuitivo, flujos de trabajo sencillos, tiempos de puesta en marcha rápidos y una presentación coherente de los resultados reducen la curva de aprendizaje y aumentan significativamente la aceptación entre los técnicos de servicio.

Una medición de puesta en servicio solo es fiable si sus resultados se registran de forma completa y trazable. Los informes estructurados que pueden transferirse y procesarse directamente constituyen una base fiable para el funcionamiento posterior.

La confianza también es un factor clave. El origen, la facilidad de mantenimiento y la seguridad de los datos están cobrando cada vez más importancia. La tecnología de medición europea suele estar estrechamente adaptada a las arquitecturas de red en uso, ofrece un acceso rápido al servicio técnico y garantiza un desarrollo a largo plazo.

La solución debe funcionar sobre el terreno

En definitiva, lo que importa no es la función de medición en sí, sino la capacidad de llegar rápidamente a una conclusión clara sobre el terreno. Quienes examinen la fibra, el protocolo y el servicio por separado tendrán que resolver los problemas más adelante, durante el funcionamiento. Quienes comprueben todo ello como parte de un proceso de extremo a extremo podrán identificar los problemas ya en la fase de aceptación. Los factores clave en este sentido son: resultados claros en lugar de interpretaciones, procedimientos reproducibles en lugar de mediciones individuales y una documentación exhaustiva como base para el funcionamiento.

Los sistemas de pruebas integrados, como el ARGUS® F240 de intec GmbH, demuestran que este enfoque ya se puede aplicar en la práctica hoy en día —desarrollado y fabricado en Alemania—.

Para aplicaciones que no requieren pruebas de servicio avanzadas, el ARGUS® F200 ofrece una solución más compacta.

intec
GESELLSCHAFT FÜR
INFORMATIONSTECHNIK mbH

Rahmedestraße 90
D-58507 Lüdenscheid

Tel: +49 2351 9070-0
Fax: +49 2351 9070-70

E-Mail: sales@argus.info
Internet: www.argus.info/en

www.instagram.com/intec_argus
www.facebook.com/intec.argus
ARGUS testing the telecom network
https://www.linkedin.com/company/441568