

Sistema para la monitorización de redes de fibra óptica WDM-PON

Grupo de Displays and Aplicaciones Fotónicas (GDAF)/ Dpto. de Tecnología Electrónica

Investigador principal: Carmen Vázquez García

Descripción y características fundamentales

La Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) ha desarrollado un procedimiento y sistema de supervisión y monitorización preventiva de fibras ópticas, especialmente en redes de fibras ópticas punto a multipunto, de forma eficiente, rentable y muy exacta en términos de potencia.

Durante los últimos años se ha incrementado considerablemente la demanda de ancho de banda en las redes de acceso a servicios de telecomunicaciones. Por ello, los operadores han desplegado nuevas redes ópticas de acceso y transporte capaces de mejorar su cartera de servicios y de satisfacer requerimientos de gran exigencia por parte de los consumidores. Estas redes de acceso son redes de acceso ópticas pasivas, conocidas como PON, que no utilizan dispositivos activos intermedios alimentados a distancia.

En este escenario, los operadores tienen el reto de supervisar redes con topologías punto-multipunto, con miles de rama de fibra, a un coste operacional bajo y un riesgo bajo de interrupción de servicio, por lo que los problemas o defectos en los enlaces físicos deben detectarse y repararse en el menor tiempo posible.

La detección de fallos (rupturas, empalmes, contactos defectuosos, incurvaciones...) es sencilla en enlaces punto a punto usando reflectómetros ópticos. Sin embargo, esta técnica no funciona en redes punto multipunto como TDM-PON, ya que la señal de eco recibida es la suma de las reflejadas en las numerosas ramas de fibra.

El sistema desarrollado utiliza una primera señal óptica de referencia situada en una primera longitud de onda, y una segunda señal óptica situada en una determinada banda de monitorización, situadas ambas en una banda óptica diferente de la utilizada para dar servicio a los clientes.

La segunda señal se divide a través de un dispositivo AWG cíclico en un conjunto de señales ópticas de distintas longitudes de onda que se entregan a cada una de las ramas ópticas a monitorizar. Finalmente, la unidad de procesamiento determina el estado de cada rama por medio del análisis de todas las señales de luz reflejadas en un filtro óptico reflector situado en cada rama, además de la señal de referencia reflejada en otro filtro óptico reflector situado por ejemplo a la entrada del dispositivo AWG cíclico.

A través de una detección heterodina el sistema analiza las pequeñas variaciones de potencia de cada una de las ramas que indican su degradación en pérdidas. A partir de ella se puede detectar la presencia de un fallo actual en la rama o también predecir la posibilidad de un fallo futuro.

Más aún, el procedimiento detecta atenuaciones mucho más leves que otras existentes, e incluso que las especificadas en estándares como SFF-8472 e ITU-t G.942.2.

Por otro lado, el sistema se puede combinar con otras tecnologías existentes, como por ejemplo OTDR, para así localizar en qué punto exacto de la rama se ha producido el fallo.

Aspectos innovadores y ventajas competitivas

- Técnica de detección y prevención de fallos para WDM-PON.
- Utiliza una banda óptica de monitorización separada de la de servicio.
- Emplea un dispositivo AWG cíclico para generar el conjunto de señales ópticas de distintas longitudes de onda que se entregan a cada una de las ramas ópticas a monitorizar.
- Utiliza un único tipo de filtro óptico de reflexión para todas las ramas.
- El sistema detecta y previene fallos en WDM-PON de forma eficiente, sencilla y con coste reducido.
- Otras técnicas actuales son muy complejas o no son aplicables.
- Mejora significativamente la precisión de las medidas requerida por los estándares.
- El proceso de monitorización no interfiere en el servicio a los usuarios.
- Permite el mantenimiento programado, eliminando la pérdida de servicio no deseada.
- Elimina la gestión de inventario de filtros ópticos, incluyendo su coste y tiempo dedicado asociados.

Grado de desarrollo de la tecnología: En fase de desarrollo/ Pruebas de laboratorio

Estado de la Propiedad Industrial e Intelectual:

- Patente española: P201530018. Fecha concesión: 09/01/2015
- Patente internacional: PCT/ES2015/070914. Fecha solicitud: 16/12/2015

Colaboración solicitada: Acuerdo de licencia de la patente y cooperación técnica