

EJERCICIOS 3: ATENUACIÓN

Atenuación en la fibra

1. Una fibra óptica tiene una pérdida de 0.35 dB/km. Si un LED con una salida de potencia de $25 \mu W$ se conecta a un extremo de una longitud de 20 km de esta fibra, ¿cuánta potencia llega al detector en el otro extremo?
2. Una fuente con una potencia de nivel de -20 dBm se conecta a un extremo de una pieza de fibra. La longitud de la fibra es 1200 m. El nivel de potencia en el otro extremo se mide como -22.5 dBm . ¿Cuál es la pérdida de la fibra en dB/km?

Cálculo de pérdidas.

3. ¿Cuáles son las longitudes de onda que más se utilizan para enlaces de fibra óptica de corto y largo alcance?
4. ¿Qué se entiende por cálculo de pérdidas para un sistema de fibra óptica?
5. ¿Qué se puede hacer para mejorar un sistema que no tiene potencia suficiente en el receptor?
6. ¿Qué es margen de sistema? ¿Por qué es necesario?
7. Un enlace de fibra óptica abarca 40 km. El emisor de diodo láser tiene potencia de salida de 1,5 mW, y el receptor requiere una intensidad de señal de -25 dBm para una relación señal a ruido satisfactoria. La fibra está disponible en longitudes de 2,5 km y puede empalmarse con una pérdida de 0,25 dB por empalme. La fibra tiene una pérdida de 0,3 dB/km. El total de las pérdidas por conectores en los dos extremos es 4 dB. Calcule el margen de sistema disponible.
8. Un enlace de comunicaciones tiene una longitud de 50 km. La salida de potencia del transmisor es 3 mW, y las pérdidas son como sigue:
 - ✦ Pérdida de conector (total): 5 dB.
 - ✦ Pérdida de empalme: 0.3 dB por empalme (los empalmes están separados 2 km)
 - ✦ Pérdida de fibra: 1.5 dB/km.

Calcule el nivel de potencia en el receptor, en dBm.

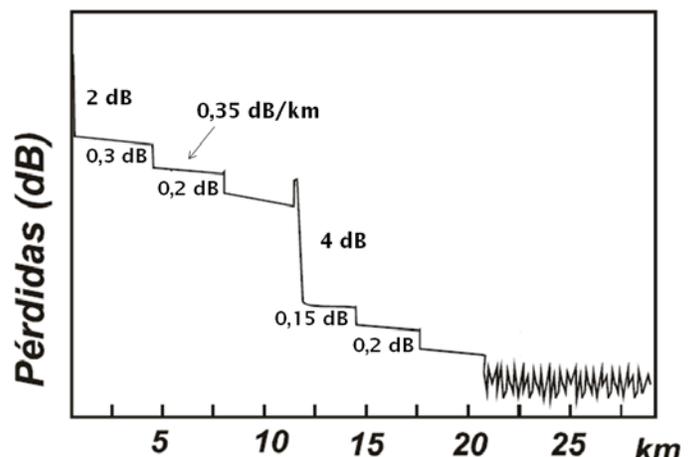
9. Un diodo láser emite una potencia de 1 mW. Éste se utiliza en un sistema de fibra óptica con un receptor que requiere una potencia de, por lo

menos, $1 \mu W$ para la tasa de bits erróneos deseado. Determine si el sistema funcionará en una distancia de 10 km. Suponga que será necesario tener un empalme cada 2 km de cable. Las pérdidas en el sistema son como sigue:

- ✦ Pérdidas de acoplamiento y conector, transmisor a cable: 10 dB.
 - ✦ Pérdida de cable: 0.5 dB/km.
 - ✦ Pérdida de empalme: 0.2 dB por empalme.
 - ✦ Pérdida de conector entre el cable y el receptor: 2 dB.
10. Un enlace de fibra óptica abarca 50 km. El emisor láser, de 1550 nm, tiene una potencia de salida de 2 mW, y el receptor requiere una intensidad de señal de -31.5 dBm , como mínimo (sensibilidad). La fibra está disponible en longitudes de 2 km y puede empalmarse con una pérdida de 0,2 dB por empalme. Los conectores tienen pérdidas de 2.1 dB por conector. Calcule la atenuación de la fibra que se debe utilizar para que el sistema tenga un margen de diseño de 8 dB. Dibuje el esquema del enlace con todos los detalles técnicos.

Utilización de OTDR.

11. Un OTDR muestra la curva de atenuación de la figura. La fibra tiene un conector al principio, 4 empalmes por fusión y un empalme por conectores en medio tramo. El final de la fibra ha sufrido un corte.
 - a) Calcule la pérdida total del enlace hasta el punto de corte.
 - b) Si por el enlace se envían 4mW, calcule la potencia recibida al final de la fibra, considerando que en ese punto tiene que utilizar un conector de 2 dB.



EJERCICIOS 3: ATENUACIÓN

RESPUESTAS

1. -23 dBm ó $5 \mu\text{W}$
2. $2,08 \text{ dB/km}$.
3. .
4. .
5. .
6. .
7. $7,01 \text{ dB}$
8. .
9. Si
10. $0,35 \text{ dB/km}$.
11. a) $14,2 \text{ dB}$ b) $96 \mu\text{W}$ (-10 dBm)