



Módulo III

Transmisores y Receptores Ópticos (Transceptores)

Lección N°4

Ing. Daniel Torrabadella
formacion.dotcom@gmail.com

Módulo III

Conceptos
Generales

Información de
Aplicación

Transmisor Óptico

Receptor Óptico

Conjunto
Transmisor -
Receptor

Especificaciones
de organismos
Internacionales

Especificaciones y Recomendaciones

- Como se expresó al comienzo del presente módulo, la industria a estandarizado a través de los organismos Internaciones como el ITU-T y la IEEE distintos conjuntos de los parámetros vistos a fin que cada especificación ó recomendación apunte a una determinada aplicación.
- Se entiende como aplicación a aquella agrupación de características técnicas que se establecen y se le otorga un código a fin que puedan ser reconocidas fácilmente (por ejemplo 10GBase LR).
- Las aplicaciones están en general asociadas a la combinación de los siguientes aspectos:
 - **Longitud del enlace :** Corto (edificio), Medio (urbano) y Largo (intercity)
 - **Velocidad de la información:** Baja (~1 Gb/s), Media (~10 Gb/s), Alta (~100 Gb/s)
 - **Tipo de Fibra desplegada:** G.651.1, G.652, G.653, G.655, etc.

Especificaciones y Recomendaciones

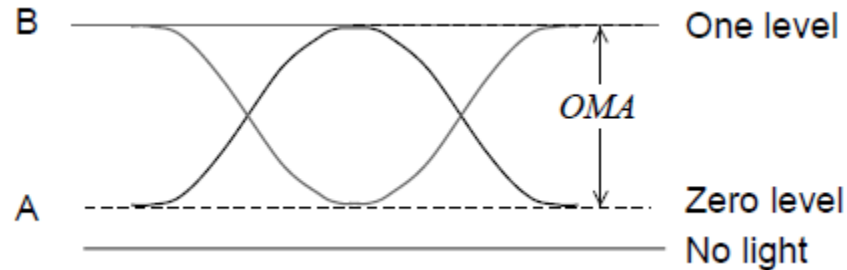
- Por otro lado, desde el punto de vista tecnológico, en general se cumple que las performance de las tecnologías en las que desarrollan las partes componentes acompaña a su costo, como por ejemplo:
 - Fibra Multimodo con Transceptor Diodo Led -> Baja performance -> Bajo costo.
 - Fibra Monomodo con Transceptor Diodo MLM -> Medio performance -> Medio costo.
 - Fibra Monomodo con Transceptor Diodo SLM -> Alta performance -> Alto costo.
- Es por ello que se estandarizan todas las tecnologías a fin que cada uno pueda elegir la mejor relación costo – performance.
- Cada aplicación apunta a una determinada performance con la tecnología que entregue el costo mínimo.

Especificaciones y Recomendaciones

- Esto no quita que uno utilice una aplicación de mayor performance cuando no es necesaria con el costo incremental que eso conlleva.
- Con respecto a las especificaciones ó recomendaciones, el ITU-T y el IEEE han especificado, cada uno a su estilo, distintas interfaces de forma complementaria.
- El IEEE ha estandarizado las interfaces Ethernet en todas sus velocidades, mientras que el ITU-T las recomendaciones relativas a redes síncronas (SDH) y, a posteriori, redes ópticas (OTN).
- En la forma de especificar las interfaces, el IEEE es mas estricto en la cantidad de parámetros que define una interfaz estándar.

Especificaciones y Recomendaciones

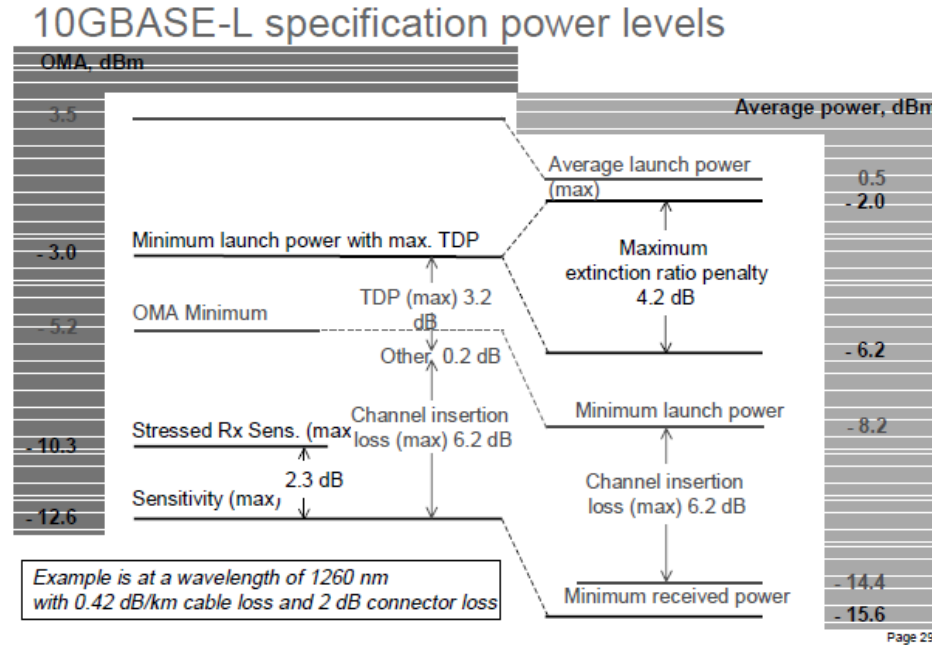
- Uno de los parámetros que puede traer a confusión en la especificación de las interfaces en la IEEE es el $PT_{x,OMA}$ (Power Transmission Optical Modulation Amplitude) y el S_{OMA} (Sensitivity Optical Modulation Amplitude) cuyos valores están relacionados a la diferencia de potencia lumínica entre los 1 y 0 de la señal en Tx y Rx



- Sin embargo el IEEE también incluye Max / Min Average Launch Power y Max / Min Average Received Power calculados a partir del OMA, que se corresponden con $PT_{x,max}$, $PT_{x,min}$, $PR_{x,max}$ y $PR_{x,min}$ vistos hasta el momento.

Especificaciones y Recomendaciones

- En el diagrama siguiente puede verse la relación entre ambos con los valores de la interfaz 10GEth



- A continuación veremos como se presenta la información en cada organismo.

- Interfaces Ethernet en el IEEE.

Cada nueva velocidad de línea se especifica en “suplementos” de la especificación madre (IEEE 802.3) Ethernet:

- Estándar 802.3z -> 1000baseX (1 Geth)
- Estándar 802.3ae -> 10GbaseX (10 Geth)
- Estándar 802.3ba -> 100GbaseX (100 Geth)

Siendo X, en cada uno de estos estándares, establecen distintas aplicaciones distinguidas por:

- Tipo de fibra: Multimodales (G651.1) ó monomodales (G.652, G.653, G.655)
- Alcances: Definidos por la tecnología de los Tx y Rx.

Lamentablemente los estándares del IEEE se acceden por suscripción, es por eso que a continuación se hace un resumen de las aplicaciones más usadas en cada suplemento de la IEEE 802.3

Estándar 802.3z

- Aplicación 1000base Sx: Alcance hasta 500mts: -> Fibra MM -> Diodo Led 850nm
- Aplicación 1000base Lx: Alcance hasta 10 km: -> Fibra SM -> Diodo Laser MLM 1310nm
- Aplicación 1000base Ex: Alcance hasta 40 km: -> Fibra SM -> Diodo Laser SML 1310nm
- Aplicación 1000base Zx: Alcance hasta 80 km: -> Fibra SM -> Diodo Laser SML 1550nm

Estándar 802.3ae

- Aplicación 10Gbase SR: Alcance hasta 100mts: -> Fibra MM -> Diodo Led 850nm
- Aplicación 10Gbase LR: Alcance hasta 10 km: -> Fibra SM -> Diodo Laser MLM 1310nm
- Aplicación 10Gbase ER: Alcance hasta 40 km: -> Fibra SM -> Diodo Laser SML 1550nm

Estándar 802.3ba

- Aplicación 100Gbase SR10: Alcance hasta 100mts: -> 10xFibra MM -> Diodo Led 850nm
- Aplicación 100Gbase SR4: Alcance hasta 30 mts: -> 4xFibra MM -> Diodo Led 850nm
- Aplicación 100Gbase LR4: Alcance hasta 10 km: -> Fibra SM -> Multi channel (4 λ) 1310nm
- Aplicación 100Gbase ER4: Alcance hasta 40 km: -> Fibra SM -> Multi channel (4 λ) 1310nm

- ITU-T

En este organismo, el nivel físico de las interfaces se establecen en recomendación independiente de la velocidad de líneas.

Las recomendación, por orden de prelación, primero fueron para interfaces SDH y las siguientes para OTN

- Rec. ITU-T G957 -> SDH -> STM-1 a STM-16
- Rec. ITU-T G691 -> SDH -> STM-64
- Rec. ITU-T G959,1 -> SDH (STM-16 y STM-64) -> OTN (OTU1 a OTU4)

En cada uno de estos estándares se establecen distintas aplicaciones distinguidas por:

- Single channel o Multi channel
- Velocidad de la interfaz / código de línea (SDH / OTN)
- Tipo de fibra: G.652, G.653, G.655
- Alcances. : Máxima y mínima atenuación

Adjunto al presente módulo, se encuentran las recomendaciones ITU-T mencionadas en este módulo en las que se pueden ver las características técnicas de cada aplicación.



Fin Módulo III

Lección N°4

Ing. Daniel Torrabadella
formacion.dotcom@gmail.com



Fin Módulo III

Ing. Daniel Torrabadella
formacion.dotcom@gmail.com