

# Informe técnico

## Soluciones de cableado horizontal para 10 G Ethernet



Este documento tiene por objeto aclarar unos cuantos puntos relativos al uso del cableado estructurado horizontal para dar soporte a Ethernet 10G. Con la ratificación de la ISO/IEC 11801 Clase EA, el IEEE aceptó utilizarla para todo desarrollo futuro que conlleve el uso de Ethernet 10G por cobre.

Este documento tiene por objeto aclarar unos cuantos puntos relativos al uso del cableado estructurado horizontal para dar soporte a Ethernet 10G. Con la ratificación de la ISO/IEC 11801 Clase EA, el IEEE aceptó utilizarla para todo desarrollo futuro que conlleve el uso de Ethernet 10G por cobre.

Las normas ISO/IEC 11801 y BS/EN 50173-1 establecen una longitud de canal de 100 m. Los límites de rendimiento para canales de cableado simétricos se proporcionan en el apartado 6.4. Dichos límites se derivan de los límites de rendimiento de componente de las cláusulas 9 y 10, que presuponen que el canal está formado por 90 m de cable de conductor sólido, 10 m de cordón o cordones y cuatro conexiones para la Clase EA (Cat 6A).

La BS/EN 50173 hace referencia a la BS/EN50288 (cables metálicos multielemento utilizados en las comunicaciones y el control analógicos y digitales), que especifica el cable horizontal para cables apantallados y no apantallados. Por ejemplo, 50288-5-1 es el cable apantallado horizontal y 50288-5-2 define los cables de zona de trabajo y de cordón de conexión para la Clase E.

En este momento la norma para cables de Clase EA no ha sido ratificada, aunque se hace referencia a los respectivos cables de la siguiente manera: 50288-10-1 alude al cable apantallado horizontal y 50288-10-2 a los cables de zona de trabajo apantallada y de cordón de conexión.

En ambos documentos, la diferencia primordial entre \*-1 y \*-2 es el diámetro de los conductores. El primero debe ser de un mínimo de 0,5 mm y el límite del segundo son 0,4 mm, lo que vendrá determinado por el uso previsto.

### Alternativas

Hay algunas soluciones alternativas al suministro del sistema horizontal 10G Ethernet, entre las cuales está la «Fibra al escritorio», el cableado de Clase E (Cat 6) en una longitud limitada, así como el cable de conductor sólido de Clase EA para zona de trabajo, de diámetro más pequeño, que se usa en horizontal.

Cada una de ellas tiene sus pros y sus contras. No obstante, solo una de estas opciones cumple realmente las normas mencionadas, la Fibra al escritorio, cuyo rendimiento es incuestionable, aunque es costosa y se despliega normalmente en entornos de alta seguridad.

Hace unos años la TIA/EIA propuso la TSB155, una propuesta provisional que permite a las instalaciones «existentes» CAT 6

dar soporte a 10G, lo que conllevó emprender una larga lista de acciones para atenuar los riesgos. Sin embargo, se limitaba a tendidos muy cortos (inferiores a 55 m). Además se desarrolló solo para asistir a las instalaciones «existentes», no para nuevas instalaciones.

La tercera alternativa prevé el uso de un cable conforme con la 50288-5-2 y diseñado para cumplir la 50288-10-2 (zona de trabajo y cordón de conexión). Se trata típicamente de cables 26AWG con una atenuación más elevada, por lo que es preciso reducir la distancia en consecuencia.

Atenuación = Reducción de intensidad de señal durante la transmisión. La atenuación es lo contrario de la amplificación, y es un fenómeno normal cuando se envía una señal de un punto a otro. Si la señal se atenúa demasiado, llega a ser inteligible. La atenuación se mide en decibelios (dB).

El cable de conductor sólido que cumple estas normas se diseñó originariamente para su uso como enlaces de arnés y conmutación, principalmente en enlaces entre armarios dentro de grandes salas de comunicación y centros de datos.

En este entorno no plantea un problema importante que algunos de estos cables tengan un factor/atenuación nominal de 1,5, lo que significa una reducción de la longitud de enlace permanente de 90 a 60 metros, ya que en los centros de datos, las longitudes superiores a estas conllevarían típicamente el uso de fibra. Hay quien dice que presentan una «pérdida nula», lo que se ha conseguido gracias a una estructura de mayor calidad, pero aun así pueden sufrir uno de los problemas clave especificados a continuación si no se despliegan de manera apropiada.

Además las dimensiones reducidas y los costes inferiores pueden considerarse como una ventaja clara en algunas aplicaciones de alta densidad utilizadas en centros de datos y grandes salas de comunicaciones.

Ahora viene el punto clave, posiblemente la mayor preocupación sobre el uso generalizado de cable 26 AWG, que es que conlleva el creciente despliegue de Power over Ethernet (PoE) (alimentación por Ethernet) para alimentar dispositivos como teléfonos o cámaras, etc. El PoE estándar tiene una capacidad de 25,5 W por 4 pares.

En septiembre de 2009 se aprobó la IEEE 802.3at (PoE Plus) y ahora empiezan a aparecer en el mercado dispositivos que utilizan PoE

*continúa en el reverso*

Número de cables	Subida de la temperatura <sup>a</sup>				
	°K				
	Categoría 5	Categoría 6	Categoría 6 <sub>A</sub>	Categoría 7 <sup>a</sup>	Categoría 7 <sub>A</sub> <sup>a</sup>
1	0,76	0,63	0,56	0,56	0,56 ffs
7	1,39	1,11	0,97	0,97	0,97 ffs
19	2,64	2,08	1,81	1,81	1,81 ffs
37	4,65	3,68	3,19	3,19	3,19 ffs
61	6,88	5,49	4,79	4,79	4,79 ffs
91	9,65	7,71	6,67	6,67	6,67 ffs
127	13,06	10,42	9,03	9,03	9,03 ffs
169	16,88	13,47	11,67	11,67	11,67 ffs

<sup>a</sup> Valor de peor supuesto calculado

umentada para dar soporte a 25,5 W para alimentación por 2 pares y hasta 51 W a través de los 4 pares. Esta duplicación de alimentación tendrá un efecto impresionante en formas jamás previstas anteriormente con respecto al diseño de instalaciones de cableado estructurado.

La ISO/IEC TR 29125 establece pautas para la alimentación remota y ofrece peores supuestos de subidas de temperatura para haces de cables de distinta Categoría frente a la corriente transportada por par. No obstante, solo cubre el cable de calibre 24 AWG Cat 5e. La tabla anterior indica las posibles subidas de temperatura.

A 600 mA, que es el límite superior de PoE Plus, un haz de 127 cables 24AWG Cat5e experimentará una subida de temperatura equivalente a más de 13o C. Según lo anterior, no es difícil imaginar el calor que generarán 300 cables, que es un número realista, en un tendido.

Hasta la fecha no se ha elaborado un análisis detallado para calcular el aumento de temperatura que se derivará del uso de cable más delgado de 26 AWG. No obstante, como ya hemos establecido, el cable tiene una mayor resistencia, por lo que es razonable suponer que ello redundará en un aumento adicional de la temperatura.

Como en las normas de cableado se hace referencia a todos los cables de par trenzado con temperaturas de 20°C +/- 3o C, más allá de esta temperatura la atenuación se ajusta mediante un factor del 0,2% por grado centígrado. A su vez, el rendimiento del cable podría reducirse considerablemente, ya que las temperaturas dentro de los haces podrían estar bien por encima de este nivel.

## Conclusiones

Es preciso tener presente el primer párrafo de este documento. El IEEE aceptó utilizar la Clase EA definida por las normas ISO/IEC 11801 y BS/EN 50173 como base para todo desarrollo futuro relativo a 10G Ethernet. Si se intenta aplicar una solución no basada en las normas se corre el riesgo de no poder dar soporte a futuras aplicaciones cuando se desarrollen.

Para poner un ejemplo, si el IEEE tuviese que elaborar una solución de vídeo interactivo de alta definición por 10G Ethernet, en un sistema de Clase EA, no existen garantías de que funcionase en una solución a medida que utilizase cableado Cat 6 o el cable de zona de trabajo 26AWG.

Es imprescindible sopesar las poco numerosas ventajas frente al gran número de riesgos potenciales que supone optar por cualquiera de las dos opciones mencionadas. El IEEE desarrolla constantemente nuevas aplicaciones y normas pertinentes, y lo hace basándose en el medio físico, es decir el sistema de cableado que cumple lo definido por las normas ISO/IEC y BS/EN.

El resultado puede plantear un riesgo demasiado elevado.

*Paul Cave, Director técnico, ha escrito esta nota técnica en nombre de Excel.*

### Sede en España

Calle Ribera del Loira, 46  
Edificio 2 Planta baja  
28042 – Madrid  
España

T: +34 91 503 00 00

F: +34 91 503 00 99

E: Madrid@excel-networking.com

### Sede principal en Europa

Excel House  
Junction Six Industrial Park  
Electric Avenue  
Birmingham B6 7JJ  
Inglaterra

T: +44 (0)121 326 7557

F: +44 (0)121 327 1537

E: sales@excel-networking.com

### Sede en Oriente Medio y África

PO Box 293695  
Office 832, Building 6WB  
Dubai Airport Free Zone  
Dubai  
EAU

T: +971 4 7017987

F: +971 4 7017989

E: salesme@excel-networking.com

[www.excel-networking.com](http://www.excel-networking.com)

**excel**  
without compromise.