

ESPECIFICACIONES, DIFERENCIAS Y REQUISITOS EN APANTALLAMIENTOS PARA CABLES DE DATOS Y SISTEMAS DE CABLEADO

Draka

A Brand of Prysmian Group

Dr. Christian Pfeiler
Director de I+D

ESPECIFICACIONES, DIFERENCIAS Y REQUISITOS EN APANTALLAMIENTOS PARA CABLES DE DATOS Y SISTEMAS DE CABLEADO

Los cables de datos balanceados para altas frecuencias constituyen la base del cableado horizontal en las actuales infraestructuras de transmisión de datos. Gracias a transmitir la señal en modo balanceado, estos cables son inmunes a las interferencias electromagnéticas. Incluso aunque no estén apantallados, los cables son en cierta medida inmunes a las interferencias, pero obviamente la pantalla proporciona una protección adicional. Los estándares internacionales ofrecen varios parámetros para cuantificar este grado de protección, y existen distintos tipos de apantallamientos en función de que parámetros queremos blindar. En este estudio trataremos de resumir las especificaciones y proporcionar una visión global de las diferencias entre los requisitos para cables de datos y para sistemas de cableado.

NOMENCLATURA SOBRE DISEÑOS DE APANTALLAMIENTO

Según la norma ISO/IEC 11801 y la serie de estándares IEC 61156, los diferentes tipos de cables se identifican mediante abreviaturas como “oo/iii”.

- “oo” indica un cable con apantallamiento colectivo
- “iii” indica que cada elemento balanceado está protegido individualmente

Los cables balanceados pueden estar formados por pares o por cuadretes, y estos pares y cuadretes pueden estar apantallados de manera individual, normalmente mediante cinta de aluminio (foil). Esto se traduce en:

- “iii” es igual a FTP (par trenzado con pantalla colectiva) o FTQ (cuadrete trenzado con pantalla colectiva).
- UTP o UTQ (U – sin apantallar) si no hay una pantalla individual.

En el caso de la pantalla colectiva, existen dos opciones:

1. La pantalla de aluminio se indicará con la letra “F”.
2. La trenza se indicará con la letra “S”.
3. La letra “U” significa que no hay pantalla, y para
4. los núcleos de cables UTP es común la opción de apantallamiento “SF” (aluminio y trenza adicional).

Puesto que todos los cables de categoría 7 y superiores requieren apantallamiento individual de cada par y en los cables de categoría 5e no es común el uso de pares apantallados individualmente debido a su alto grado de complejidad, las opciones de diseño de apantallamiento (con cinta o trenza) se pueden relacionar con las diferentes categorías que se muestran en la tabla 1.

	Sin pantalla y con pantalla colectiva	Par trenzado
Categoría 5e	U/UTP	poco común
Categoría 6	F/UTP	
Categoría 6 _A	SF/UTP	
Categoría 7	no aplica	U/FTP
Categoría 7 _A		F/FTP S/FTP
Categoría 8	Categoría 8.1: F/UTP, SF/UTP	Categoría 8.2: U/FTP, F/FTP, S/FTP

Tabla 1: Categorías de cables y diseños básicos relacionados

PARÁMETROS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO DEL APANTALLAMIENTO

Los cables sujetos a la norma ISO/IEC 11801 están especificados en la serie de estándares IEC 61156, mientras que la IEC 61156-5 se centra en la instalación de los cables. Los cables flexibles en el “área de trabajo” se describen en la IEC 61156-6. Las últimas ediciones de estos estándares ofrecen dos parámetros para cuantificar el rendimiento del apantallamiento: impedancia de transferencia y atenuación de acoplamiento.

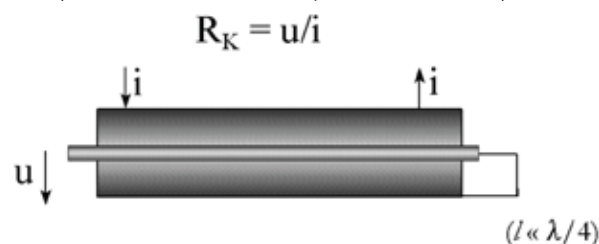
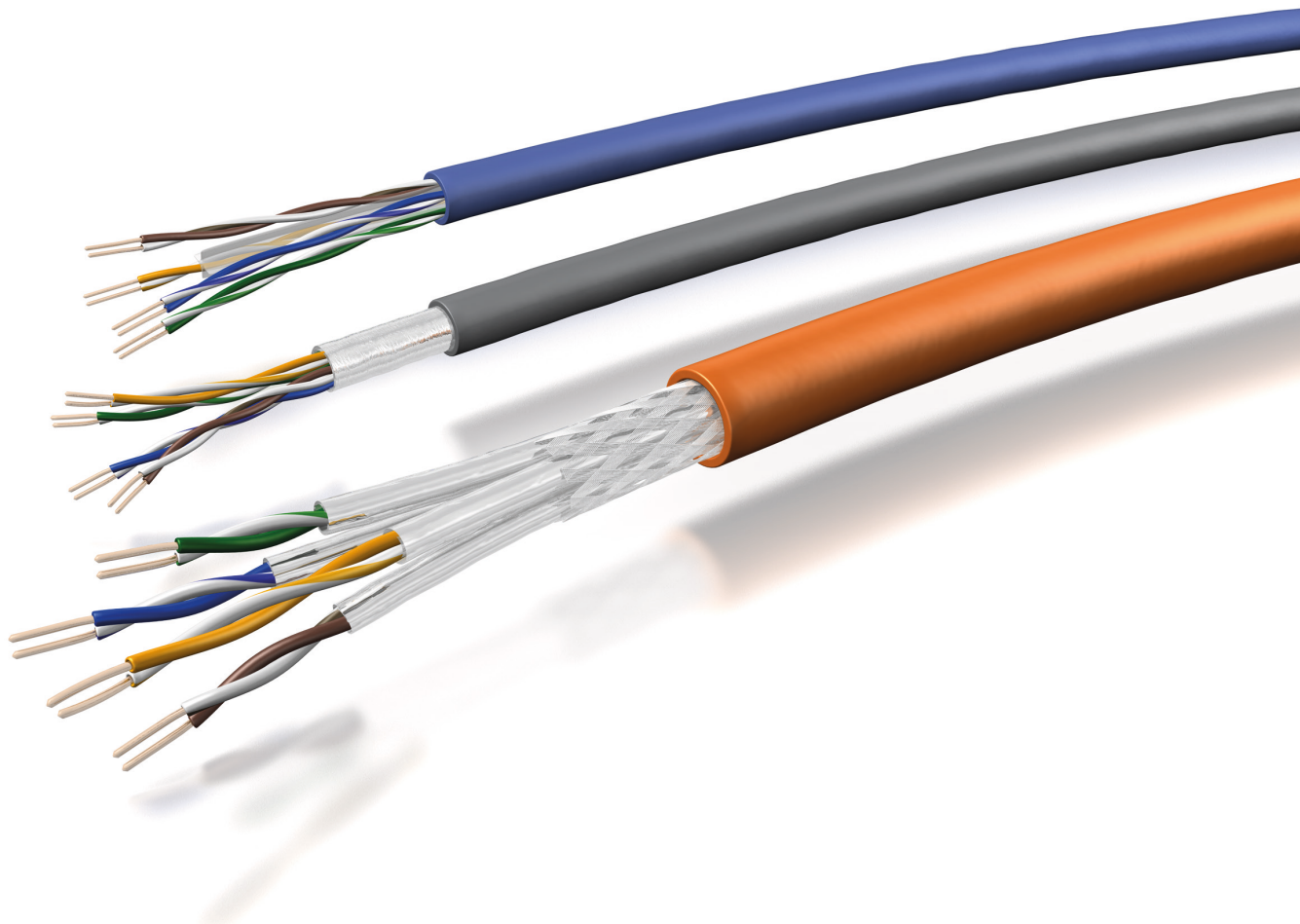


Figura 1: Definición de impedancia de transferencia

La **impedancia de transferencia** se define tal como se muestra en la figura 1. Una corriente de interferencia (i) en la pantalla causa una caída de voltaje (u). Cuanto mejor es el rendimiento del apantallamiento, menor es el voltaje. Dado que la proporción entre el voltaje y la corriente de interferencia tiene la magnitud de una impedancia, este parámetro se denomina impedancia de transferencia (R_K). Por supuesto, el parámetro solo es aplicable a cables apantallados. La medición de este parámetro se detalla en la IEC 62153-4-3.

La **atenuación de acoplamiento** es un parámetro que se puede medir tanto para cables apantallados como no apantallados. Por lo general, la medición se realiza mediante transformadores de corriente de alta frecuencia que detectan la corriente de fuga en la superficie exterior del cable, el cual está siendo alimentado con una señal de onda continua balanceada sobre un cierto rango de frecuencias. Estos transformadores se suelen combinar con absorbentes de ferrita (también llamados abrazaderas de ferrita) que garantizan las condiciones definidas en una longitud de cable específica y evitan las ondas estacionarias. La medición se describe en IEC 62153-4-5.

La atenuación de acoplamiento de los cables sin apantallar está estrechamente relacionada con el equilibrio del cable sometido a prueba. Normalmente, el equilibrio se especifica a través de la TCL (pérdida de conversión transversal) y la EL TCTL (pérdida de transferencia de conversión transversal de mismo nivel). La definición y el contexto de estos parámetros se describen en la IEC TR 61156-1-2.



VALORES LÍMITE PARA PARAMETROS DE APANTALLAMIENTO EN CABLES DE DATOS

Según la IEC 61156-5 y -6 hay varios grados de rendimiento:

Impedancia de transferencia	Atenuación de acoplamiento	TCL	EL TCTL
Grado 1: f/MHz $RK/m\Omega/m$ 1 10 10 10 30 30 100 60	Valor de anclaje a para 30 – 100 MHz: Tipo I: 85 dB Tipo Ib: 70 dB Tipo II: 55 dB Tipo III: 40 dB Dependencia de frecuencia: 100 MHz – 1 GHz: $a - 20 \log (f/100 \text{ MHz})$	Valor de anclaje a : Nivel 1: 40 dB Nivel 2: 50 dB Nivel 3: 60 dB Nivel 4: 70 dB Dependencia de frecuencia: 1 MHz – 250 MHz (100 MHz para la categoría 5e): $a - 10 \log (f/\text{MHz})$ Requerimiento máximo: 50 dB	Valor de anclaje a : Nivel 1: 35 dB Nivel 2: 35 dB Nivel 3: 45 dB Nivel 4: 55 dB Dependencia de frecuencia: 1 MHz – 30 MHz: $a - 20 \log (f/\text{MHz})$ Requerimiento máximo: 40 dB
Grado 2: f/MHz $RK/m\Omega/m$ 1 50 10 100 30 200 100 1000			

Tabla 2: Valores límite para parámetros de apantallamiento y balanceo según la IEC 61156-5 y -6

Aunque los diferentes tipos y grados parecen ser independientes, existen diseños típicos que se utilizan para lograr un rendimiento determinado. A fin de satisfacer los requisitos de impedancia de transferencia de grado 1, se suele usar una pantalla de trenza/aluminio.

Para satisfacer los requisitos de grado 2 es suficiente una pantalla de aluminio con ciertas características. Las atenuaciones de acoplamiento de tipo I y tipo II están, por lo tanto, relacionadas con el grado 1 y el grado 2, respectivamente.

Una pantalla de trenza no solo proporciona un mejor rendimiento de apantallamiento, sino que también mejora de manera significativa el contacto eléctrico entre los cables y el hardware de conexión. La atenuación de acoplamiento tipo Ib fue introducida usando cables trenzados con una pantalla de trenza más económica y de menor rendimiento en entornos en los que no es necesario un rendimiento de apantallamiento máximo. La impedancia de transferencia de estos diseños suele tener un apreciable margen superior a la de grado 2. Para cables U/UTP solo es aplicable la medición de atenuación de acoplamiento. Por lo general, los cables U/UTP alcanzan un rendimiento tipo II o tipo III.

REQUISITOS DE APANTALLAMIENTO Y BALANCEAMIENTO PARA CABLES DE DATOS Y SISTEMAS DE CABLEADO

Para sistemas de cableado sin pantalla según la ISO/IEC 11801 solo se especifican los parámetros de equilibrio TCL y EL TCTL que cubren el rendimiento de EMC del sistema. La norma ISO/IEC 11801 solo especifica la atenuación de acoplamiento como un parámetro relacionado con la EMC para sistemas de cableado apantallados, no especifica los parámetros de equilibrio para dichos sistemas, excepto para los de clase I y clase II ("categoría 8"), véase 6.3.3.12.1 de la ISO/IEC 11801-1 Ed1 (2017). Si los parámetros de equilibrio se

incluyen en una prueba de campo de cableado apantallado, estos parámetros tienen valor meramente informativo. Pueden aportar datos para un análisis más a fondo del rendimiento de transmisión.

La tabla 3, abajo, resume los requisitos del parámetro de equilibrio para canales de clase EA sin apantallamiento y con apantallamiento, ya que son los más comunes. La clasificación ambiental E1 a E3 refleja los niveles respectivos de la tabla MICE.

Atenuación de acoplamiento de canal apantallado clase E _A	TCL de canal sin apantallar clase E _A		EL TCTL de canal sin apantallar clase E _A
Valor de anclaje a para 30 – 100 MHz: E1: 40 dB E2: 50 dB E3: 60 dB Dependencia de frecuencia: 100 MHz – 500 MHz: $a - 20 \log (f/100 \text{ MHz})$	Valor de anclaje a para 1 – 30 MHz: E1: 53 dB E2: 63 dB E3: 73 dB Dependencia de frecuencia: 1 MHz – 30 MHz: $a - 15 \log (f/\text{MHz})$ Requerimiento máximo: 40 dB	Valor de anclaje a para 30 – 250 MHz: E1: 60.3 dB E2: 70.3 dB E3: 80.3 dB Dependencia de frecuencia: 30 MHz – 250 MHz: $a - 20 \log (f/\text{MHz})$ Requerimiento máximo: 40 dB	Valor de anclaje a : E1: 30 dB E2: 40 dB E3: 50 dB Dependencia de frecuencia: 1 MHz – 30 MHz: $a - 20 \log (f/\text{MHz})$ Requerimiento máximo: 40 dB

Tabla 3: Valores límite para parámetros de apantallamiento y equilibrio según la norma ISO/IEC 11801-1, extracto

RENDIMIENTO DE LOS CABLES DE DATOS APANTALLADOS DE LA GAMA DRAKA UC

Los diferentes diseños de cables de datos de la gama Draka UC satisfacen casi todas las exigencias de rendimiento de apantallamiento y las demandas del mercado. En la tabla 4 se ofrece un resumen de cables de instalación y atenuación de acoplamiento típica.

Atenuación de acoplamiento/Impedancia de transferencia (valor de anclaje a 100 MHz/valor límite a 10 MHz)				
Categoría	Tipo 1/Grado 1 (85 dB/10 mΩ/m)	Tipo 1b/Grado 1b (75 dB/30 mΩ/m)	Tipo 2/Grado 2 (55 dB/100 mΩ/m)	Tipo 3 (40 dB/-)
5		SF/UTP: UC300 HS24	F/UTP: UC300 S24	U/UTP: UC300 24
6		S/FTP: UC400 HS23 (diseño patentado de 2 pantallas de aluminio)	U/FTP: UC400 S23 (diseño patentado de 2 pantallas de aluminio)	U/UTP: UC400 HD
6 _A			U/FTP: UC500 S23 (diseño patentado de 2 pantallas de aluminio) F/FTP: UC500 AS23 (diseño patentado de 3 pantallas de aluminio)	
7	S/FTP: UC900 SS23	S/FTP: UC900 HS23		
7 _A	S/FTP: UC1500 SS23 S/FTP: UC1500 SS22	S/FTP: UC1200 HS23 S/FTP: UC1200 HS22		
8.2	UC ^{FUTURE} COMPACT22 Cat8.2			

Tabla 4: Resumen de rendimiento nominal de los diseños de la cartera de cables UC

Draka

A Brand of Prysmian Group

Prysmian
Group

Linking
the Future

www.prysmiangroup.es

Más información:

Alejandro Puertas
alejandro.puertas@prysmiangroup.com