



Protección contra sobretensiones para enlaces de telecomunicaciones



Contenido

Riesgos originados por rayos y sobretensiones

Normativa

Tecnologías de transmisión

VDSL2 Vectorización / Super Vectorización

G.fast

Conceptos de protección contra sobretensiones

Conclusión

Protección contra sobretensiones para enlaces de telecomunicaciones



Hoy en día y, más aún en el futuro inmediato, las tecnologías de redes digitales determinarán, cada vez más, la calidad de la vida y la participación social para toda la población, tanto en sus propios hogares como en el contexto de edificios funcionales inteligentes. Las áreas de aplicación son muy diversas y pueden ser diseñadas individualmente, ya sea en el campo del entretenimiento, la gestión de la energía, la construcción y la seguridad de los hogares.

En este contexto, una infraestructura de banda ancha orientada a la demanda que utiliza ITC (cable de información y telecomunicaciones) es el requisito previo básico para el edificio moderno. Al mismo tiempo, la creación de redes significa también que el fallo de los componentes centrales o individuales puede llevar a la parada de todo el sistema. La **falta de disponibilidad** puede causar enormes problemas a los usuarios de los sistemas de telecomunicaciones. La pérdida de imagen debido a fallos por sobretensiones inducidas en el sistema de telecomunicaciones, p.ej. enrutadores, es solo un caso. Además del alto costo del tiempo de inactividad a corto plazo (por ejemplo, nuevas adquisiciones, pérdida de datos, etc.), los usuarios encuentran problemas adicionales debido a la falta de disponibilidad. Es necesario garantizar la prestación continua de servicios importantes: la comunicación en los centros de trabajo o en el hogar o, lo que es aún más importante, la comunicación con los servicios de emergencia. Por lo tanto, cuando se trata de decidir qué debemos proteger, no hemos de considerar tan sólo el valor de los equipos, sino, más bien, la disponibilidad de servicio que prestan los mismos y la información que proporcionan.

Riesgos originados por rayos y sobretensiones

Según las estadísticas de daños de las compañías de seguros que ofrecen cobertura para dispositivos electrónicos, la causa más frecuente de daños en los mismos son las sobretensiones. Una de las principales causas de sobretensiones son los rayos directos o cercanos. Las descargas atmosféricas producen acoplamientos de sobretensiones en redes de gran extensión como es el caso de la infraestructura de telecomunicaciones.

Actualmente, en nuestra moderna sociedad de la información, se está produciendo un proceso de **expansión de la banda ancha y la digitalización**. Para alcanzar los objetivos establecidos, se está intensificando la instalación de redes de fibra óptica. Sin embargo, los cables de fibra óptica utilizados para este propósito, con o sin refuerzo de metal para blindaje o medidas de protección contra roedores, se están colocando principalmente en áreas donde otras actividades de construcción ya están en marcha (por ejemplo, en nuevas áreas de desarrollo, construcción de carreteras, etc.) En el caso de áreas residenciales existentes, el alto esfuerzo, costo y la viabilidad económica aconsejan que la infraestructura de cobre existente se utilice siempre que sea posible. Esto significa que, en su mayor parte, el operador de red coloca la red de fibra óptica solo hasta el DSLAM (Multiplexor de acceso de línea de abonado digital) y usa las líneas de cobre existentes para los últimos metros hasta llegar al usuario final. (Corresponde al estándar FTTB (Fiber-to-the-Building).

A pesar de la proliferación del uso de la nueva tecnología con líneas de fibra óptica líneas desde el operador de red hasta el DSLAM, en muchos casos, todavía se hacen con cables de cobre con bajo blindaje. En ambas líneas (FTTB o cable de cobre puro) se debe anticipar un aumento del potencial de tierra en los cables de cobre a través del acoplamiento galvánico o inductivo. Incluso si las líneas de alta y baja tensión se colocan en paralelo, la conmutación de sobretensiones de la red de baja tensión puede causar fallos en el sistema del cliente.

Aspectos normativos

Las medidas mínimas para proteger las líneas de suministro de energía contra sobretensiones en edificios sin sistemas externos de protección contra rayos se definen en la norma IEC 60364-4-44, que recomienda medidas de protección contra sobretensiones para cables de banda ancha metálicos entrantes y líneas de Internet y telefónicas.

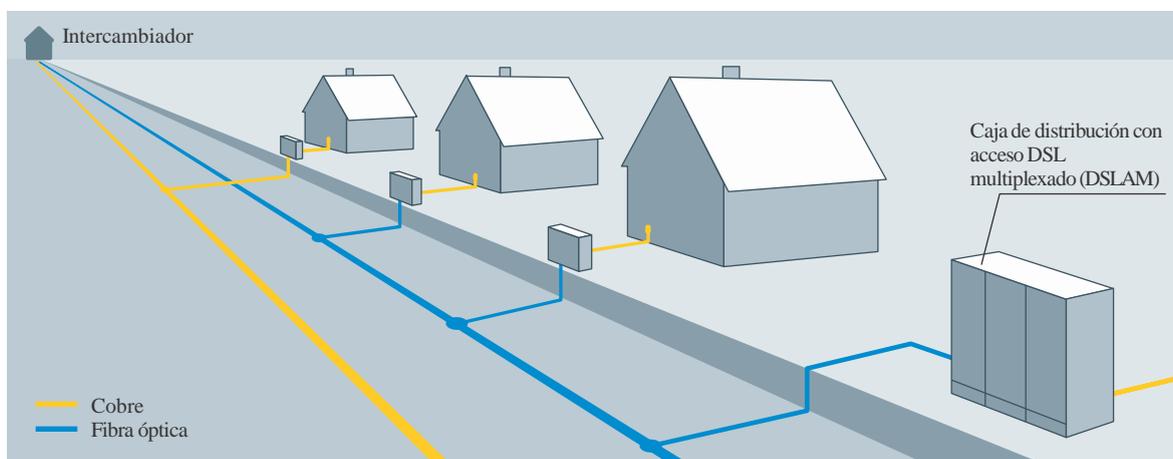


Figura 1 Ilustración de diferentes infraestructuras de telecomunicaciones

Protección contra sobretensiones para enlaces de telecomunicaciones



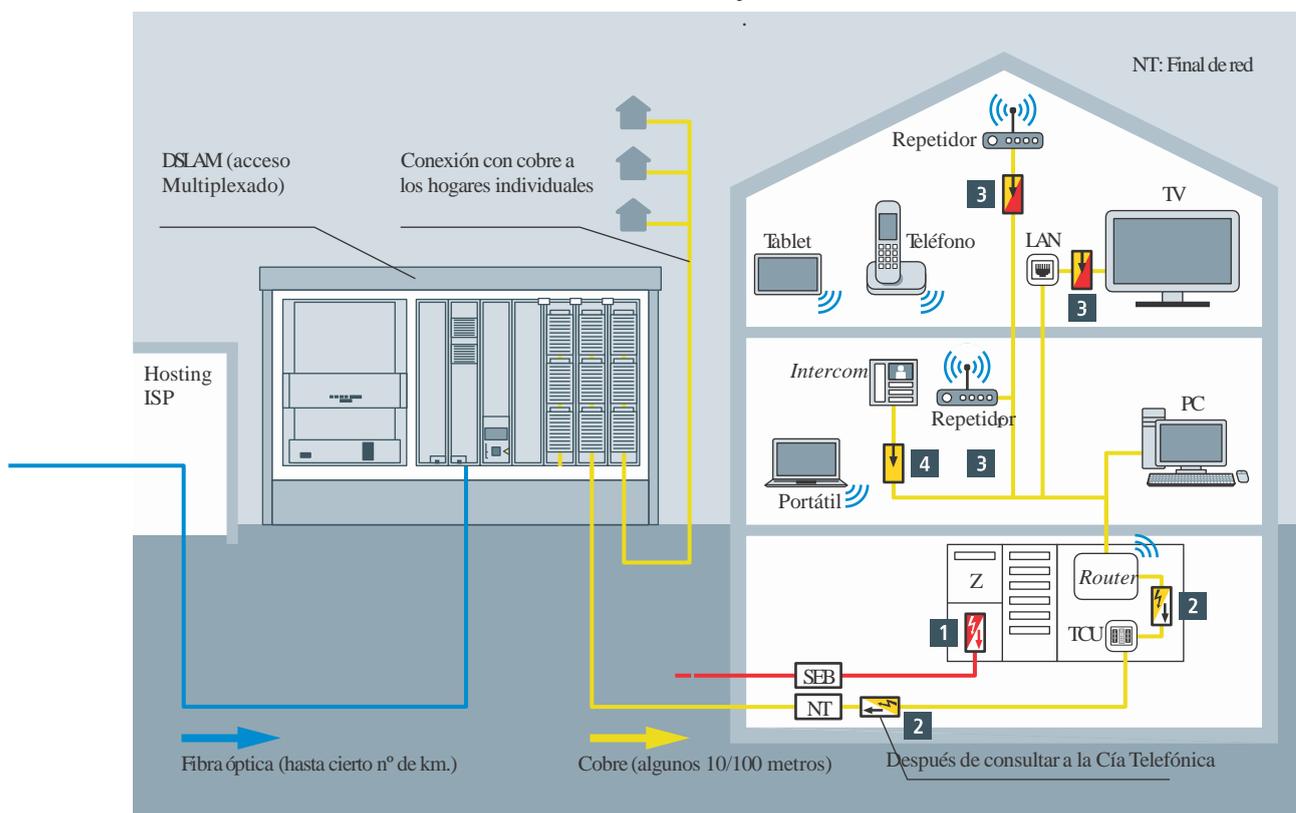
En edificios con un sistema externo de protección contra rayos, todos los cables entrantes, tanto los cables de alimentación como los de tecnología de la información, deben incluirse en la conexión equipotencial de protección contra rayos según IEC 62305.

Tecnologías de transmisión

Se han desarrollado varias extensiones DSL para evitar tener que reemplazar los cables en la llamada "última milla" desde DSLAM hasta el cliente final.

VDSL2 Vectorización / Super Vectorización

Con la vectorización VDSL 17a (VVDSL), se puede transmitir una velocidad de datos de hasta 100 MBit/s. La velocidad de datos que llega al cliente final se reduce significativamente por el aumento de la longitud de la línea y una infraestructura desfavorable. VDSL 35b Super Vectorización (SVVDSL) es una extensión de la tecnología de vectorización algo antigua, que minimiza la interferencia en las líneas y, por lo tanto, aumenta la velocidad de transmisión de datos. SVVDSL se desarrolló para reducir la interferencia causada por la llamada diafonía, que ocurre en los cables telefónicos principales cuando los cables de las diferentes conexiones están muy juntos.



Tipo	Descripción	Art. Nr.
1 DEHNshield B TT 255 FM	Descargador combinado de corriente de rayo y sobretensiones para redes TT/TNS, montaje en carril DIN; versión para edificios residenciales sin protección externa	941 316
2 DEHNbox TCB 180	Descargador combinado para enlaces de telecomunicaciones a instalar después del PTR	922 220
3 DEHNprotector 230 LAN 100	Descargador para equipo final tipo toma de corriente Schuko para la protección de energía y datos	909 321
4 DEHNpatch M CLE RJ45B 48	Descargador para red Ethernet con conexión RJ45	929 121

Figure 2 Diagrama esquemático de una red de comunicación en un edificio residencial

Protección contra sobretensiones para enlaces de telecomunicaciones

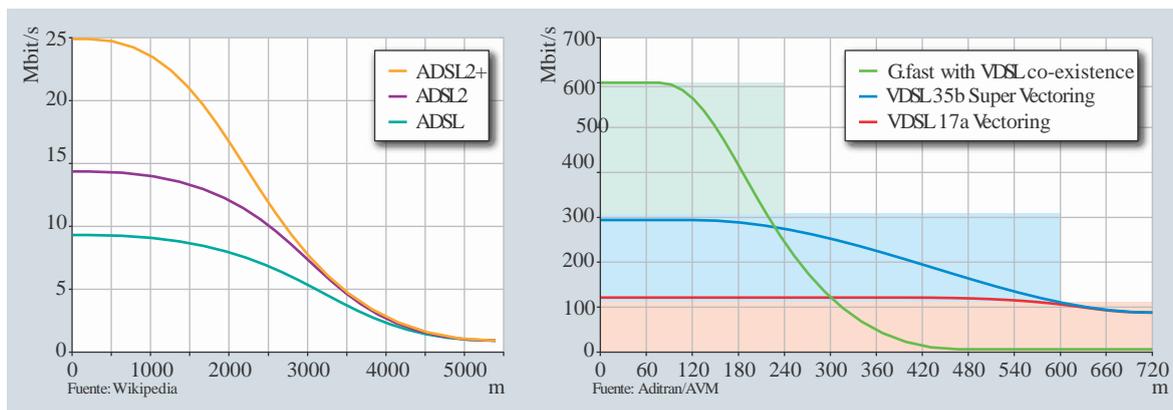


Figura 3 Comportamiento por par de líneas con diferentes tecnologías de transmisión

En pocas palabras, cada conexión se mide para ver a qué otras conexiones podría afectar. Su señal se deriva de la señal de estas otras conexiones, lo que permite transmitir una velocidad de datos más alta. Esta tecnología aumenta la velocidad máxima de datos hasta 300 Mbit/s. Sin embargo, aquí también, para mantener los 300 Mbit/s, la longitud máxima de la línea desde el DSLAM hasta el cliente final está limitada a 300 m, o incluso menos si la infraestructura es desfavorable.

G.Fast

El sucesor de los estándares VDSL2 es G.fast. Con G.fast, la velocidad máxima de datos se puede aumentar aún más. Sin embargo, la ventaja de la alta velocidad de transmisión de datos también está fuertemente influenciada por la longitud de la línea con esta tecnología. En principio, G.fast solo es adecuado para distancias cortas. La Figura 3 muestra el comportamiento de los estándares de transmisión a medida que aumenta la longitud de la línea.

Conceptos de protección contra sobretensiones

Esta tecnología es extremadamente sensible por lo que hay que ser muy cuidadosos a la hora de seleccionar los dispositivos de protección contra corrientes de rayo y sobretensiones destinados a su protección, para garantizar que estos no reduzcan (o lo haga mínimamente) el ancho de banda del cliente. Para evitar las llamadas distorsiones de intermodulación en la línea, el dispositivo de protección utilizado debe consistir en componentes lineales. Los descargadores que están equipados con componentes no lineales, como los semiconductores, pueden reducir la velocidad de datos en el cliente final, en algunos casos significativamente. Para poder utilizar futuras tecnologías de transmisión (VDSL2 Vectorización, VDSL Super Vectorización o G.fast) sin ninguna pérdida, DEHN ha desarrollado un equipo de última generación: el nuevo

DEHNbox TC B 180. Precisamente, las tecnologías de descarga que se usan comúnmente en la actualidad son las que a menudo causan una pérdida significativa de velocidad, ya que todavía están diseñadas para tecnologías de transmisión como el estándar ADSL obsoleto. Por lo tanto, el DBX TC B 180 ofrece muchas otras ventajas además de la protección óptima de los equipos terminales contra sobretensiones:

- Circuito de protección sin pérdidas para obtener el mayor rendimiento de transmisión (adecuado para usar con VVDSL, SVVDSL y G.fast; probado por Deutsche Telekom),
- Indicación visual del estado operativo del descargador.
- Conexión doble sin necesidad de herramientas (RJ45 y terminales Push-in)
- Montaje en paralelo de varios protectores gracias a las juntas de cola de milano laterales que permite enlazar varios descargadores.
- Conexión de puesta a tierra de hasta 4 mm²
- Disponibilidad de señal incluso después de la sobrecarga del descargador (tecnología fail-open).

Conclusión

Debido al proceso de digitalización progresiva en edificios residenciales y de servicios en el que estamos inmersos, es necesaria una conexión óptima a la red de telecomunicaciones así como asegurar la disponibilidad de servicio de los equipos conectados a ella. El DEHNbox TC B 180 no solo sirve para proteger los equipos finales en caso de descargas de rayos y sobretensiones, sino que su diseño también garantiza una transmisión de datos sin atenuación. Por lo tanto, los dispositivos y sistemas en hogares y edificios inteligentes están disponibles de manera segura incluso cuando se producen descargas de rayos y sobretensiones.

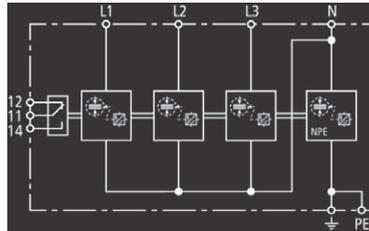
DEHNshield

DSH B TT 255 FM (941 316)

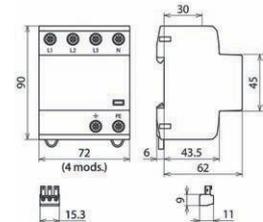
- Descargador combinado de corrientes de rayo y sobretensiones Tipo 1 + Tipo 2 de aplicación optimizada, precableado, basado en tecnología de vía de chispas
- La tecnología de vía de chispas con dimensiones de sólo 1 módulo/polo facilita una versión compacta con gran ahorro de espacio
- Cumple las exigencias mínimas según la DIN VDE 0100-534 en cuanto a la capacidad nominal de descarga I_n así como la capacidad de descargar corrientes de choque de rayo I_{imp} en alimentaciones de líneas aéreas



Fotografía no vinculante



Esquema del DSH B TT 255 FM



Dimensiones del DSH B TT 255 FM

Descargador combinado de corrientes de rayo y sobretensiones de aplicación optimizada, precableado, basado en tecnología de vía de chispas para sistemas TT y TN-S; para su utilización en los sistemas principales de alimentación (circuito 3+1) en edificios sin protección externa contra rayos (también con alimentación por líneas aéreas); con contacto de señalización a distancia libre de potencial

Tipo Art Nr.	DSH B TT 255 FM 941 316
DPS según EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Tipo 1 + Tipo 2 / Clase I + Clase II
Coordinación energética al equipo final (≤ 10 m)	Tipo 1 + Tipo 2 + Tipo 3
Tensión nominal AC (UN)	230 / 400 V (50 / 60 Hz) V
Máxima tensión permisible de servicio AC (UC)	255 V (50 / 60 Hz) V
Corriente de choque de rayo (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (Itotal)	30 kA
Corriente de choque de rayo (10/350 μ s) [L-N]/[N-PE] (Iimp)	7.5 / 30 kA
Corriente nominal de descarga (8/20 μ s) [L-N]/[N-PE] (In)	12.5 / 50 kA
Nivel de protección [L-N]/[N-PE] (UP)	≤ 1.5 / ≤ 1.5 kV
Capacidad de apagado de la corriente consecutiva [L-N]/[N-PE] (Ifi)	25 kArms / 100 Arms
Limitación de la corriente residual/Selectividad	sin disparo de fusible de 32 A gG hasta 25 kAeff (prosp.)
Tiempo de respuesta (t_A)	≤ 100 ns
Fusible previo máximo	160 A gG
Tensión TOV [L-N] (UT) – Características	440 V / 120 min. – soportado
Tensión TOV [N-PE] (UT) – Características	1200 V / 200 ms – soportado
Margen de temperatura de servicio (TU)	-40 °C ... +80 °C
Indicación de servicio	verde / rojo
Número de puertos	1
Sección de conexión (L1, L2, L3, N, PE, 9) (mín.)	1,5 mm ² rígido / flexible
Sección de conexión (L1, L2, L3, N, PE, 9) (max.)	35 mm ² rígido / 25 mm ² flexible
Montaje sobre	carril DIN 35 mm SEGÚN EN 60715
Material de la carcasa	termoplástico, red, UL 94 V-0
Lugar de instalación	interior
Grado de protección	IP 20
Capacidad	4 módulo(s), DIN 43880
Certificaciones	VDE
Contactos FM / Forma de los contactos	contacto conmutado
Potencia de conmutación AC	250 V / 0.5 A
Potencia de conmutación DC	250 V / 0.1 A; 125 V / 0.2 A; 75 V / 0.5 A
Sección de conexión para bornas FM	máx. 1,5 mm ² rígido / flexible
Datos técnicos adicionales:	-----
Nivel de protección [L-PE] (UP)	2.0 kV
Peso	450 g
Número aduanero (Nomenclatura Combinada EU)	85363090
GTIN	4013364328075
UPE	1 pc(s)

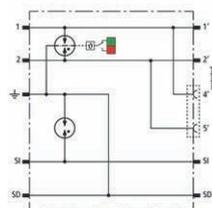
DEHNbox

DBX TC B 180 (922 220)

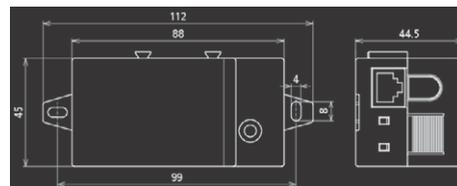
- Supervisión del descargador e indicación integrada del estado operativo
- Descargador bipolar para el montaje a pared para la protección óptima de interfaces de telecomunicación
- Utilizable según el concepto de zonas de protección contra rayos con las intersecciones 0A – 2 y superiores
- Las pruebas efectuadas por la Deutsche Telekom Technik GmbH confirman la compatibilidad con Vectoring-VDSL (VVDSL), Super-Vectoring-VDSL (SVVDSL) y G.Fast.



Fotografía no vinculante



Esquema del DBX TC B 180



Dimensiones del DBX TC B 180

Descargador combinado de corrientes de rayo y sobretensiones compacto, en una caja de plástico para montarse sobre pared, que ahorra espacio, con tecnología "push-in" e indicación del estado operativo para la protección de un par de hilos de interfaces simétricas libres de potencial, especialmente interfaces de telecomunicaciones hasta VVDSL y G.fast (hasta 1 Gbit/s).

Posibilidad de tratamiento directo/indirecto de la pantalla. En el lado de salida, conexión opcional de un par de hilos o un cable patch con conector RJ45.

Fecha de entrega programada 2020!!

Tipo	DBX TC B 180
Art Nr.	922 220
Clase de descargador	Tipo 1 P2
Categoría de impulso	D1, C1, C2, C3
Tensión nominal (U _N)	180 V
Máx. tensión permisible de servicio DC (UC)	180 V
Máx. tensión permisible de servicio AC (UC)	127 V
Corriente nominal (I _N)	1 A
D1 Corriente total de choque (10/350 µs) (I _{imp})	7.5 kA
D1 Corriente de choque (10/350 µs) por hilo (I _{imp})	2.5 kA
C2 Corriente nominal de descarga total (8/20 µs) (I _n)	20 kA
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) por hilo (I _n)	10 kA
Nivel de protección hilo-hilo con I _n C2 (UP)	≤ 700 V
Nivel de protección hilo-PG con I _n C2 (UP)	≤ 550 V
Nivel de protección hilo-hilo con 1 kV/µs C3 (UP)	≤ 620 V
Nivel de protección hilo-PG con 1 kV/µs C3 (UP)	≤ 550 V
Impedancia serie por hilo	0 Ω
Frecuencia de corte (f _G)	425 MHz
Capacidad hilo-hilo (C)	≤ 10 pF
Capacidad hilo-PG (C)	≤ 20 pF
Temperatura de funcionamiento(T _u)	-25 °C ... +80 °C
Indicación de estado operativo/fallo	verde / rojo
Grado de protección	IP 20
Sección de conexión, rígido	0.2-1.5 mm ²
Sección de conexión, flexible	0.25-1.5 mm ²
Sección de conexión terminal de tierra	0.08-4 mm ²
Material de la carcasa	poliamida PA 6.6
Conexión entrada	push-in
Conexión salida	push-in / RJ45
Color	amarillo
Normas de verificación	IEC 61643-21 / EN 61643-21
Certificaciones	EAC
Peso	64 g
Número aduanero (Nomenclatura Combinada EU)	85363030
GTIN	4013364433953
UPE	1 pc(s)

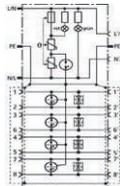
DEHNprotector

DPRO 230 LAN100 (909 321)

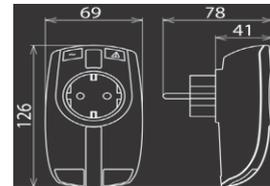
- Dispositivo de protección contra sobretensiones para aplicaciones Ethernet (1000 BASE-T) con un diseño moderno
- Para utilizar en las intersecciones 2 – 3 y superiores en el concepto de zonas de protección contra rayos



Fotografía no vinculante



Basic circuit diagram DPRO 230 LAN100



Dimension drawing DPRO 230 LAN100

Protección combinada contra sobretensiones para el lado de energía y de datos para la protección de componentes LAN. Circuito de protección para todos los pares para la asignación de pines Ethernet. Cumple los requerimientos para canales de clase D de acuerdo con la norma EN 50173 y es también válido para 1000 Base-T (Gigabit Ethernet). Con indicación óptica de servicio y averías y seguro a prueba de niños integrado.

Protección del lado de datos

Tipo	DPRO 230 LAN100
Art. Nr.	909 321
Clase de descargador	Tipo 2 P1
Máx. tensión permisible de servicio DC (UC)	58 V
D1 Corriente de impulso de rayo (10/350 µs) por hilo D1 (Iimp)	1 kA
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) hilo-hilo (In)	30 A
C2 Nominal discharge current (8/20 µs) line-PE (In)	2.5 kA
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) total (In)	10 kA
Nivel de protección hilo-hilo para In C2 (Up)	≤ 100 V
Nivel de protección hilo-PE para In C2 (Up)	≤ 500 V
Nivel de protección hilo-hilo a 1 kV/µs C3 (Up)	90 V
Nivel de protección hilo-PE a 1 kV/µs C3 (Up)	≤ 500 V
Frecuencia límite (fG)	120 MHz
Margen de temperatura de servicio (TU)	-25 °C ... +40 °C
Grado de protección	IP 20
Conexión (entrada/salida)	conector RJ45 / conector RJ45
Ocupación de pines	1/2, 3/6, 4/5, 7/8
Toma de tierra a través de	conexión del conductor de protección
Material de la carcasa	termoplástico, UL 94 V-2
Color	blanco
Normas de verificación	IEC 61643-21 / EN 61643-21

Protección del lado de energía

Tipo	DPRO 230 LAN100
Art. Nr.	909 321
DPS según EN 61643-11 / IEC 61643-11	Tipo 3 / Clase III
Tensión nominal AC (UN)	230 V (50 / 60 Hz)
Max. tensión permisible de servicio AC (UC)	255 V (50 / 60 Hz)
Corriente nominal AC (IL)	16 A
Corriente nominal de choque de descarga (8/20 µs) (In)	3 kA
Corriente total de descarga (8/20 µs) [L+N-PE] (Itotal)	5 kA
Choque combinado (Uoc)	6 kV
Choque combinado [L+N-PE] (Uoc total)	10 kV
Nivel de protección [L-N] (Up)	≤ 1.25 kV
Nivel de protección [L/N-PE] (Up)	≤ 1.5 kV
Tiempo de respuesta [L-N] (tA)	≤ 25 ns
Tiempo de respuesta [L/N-PE] (tA)	≤ 100 ns
Protección contra sobrecorriente máxima lado de red	B 16 A
Resistencia a cortocircuito con protección máxima contra sobrecorriente en el lado de red (ISCCR)	1 kArms
Tensión (TOV) [L-N] (U) – Características	335 V / 5 sec. – soportado
Tensión (TOV) [L/N] (UT) – Características	440 V / 120 min. – fallo de seguridad
Tensión (TOV) [L+N-PE] (UT) – Características	335 V / 120 min. – soportado
Tensión (TOV) [L/N-PE] (UT) – Características	440 V / 5 s – soportado
Tensión (TOV) [L+N-PE] (UT) – Características	1200 V + UREF / 200 ms. – fallo de seguridad
Indicación de fallo	luz roja
Indicación de funcionamiento	luz verde
Número de puertos	1
Montaje	toma de enchufe con contacto de tierra DIN 49440 / DIN 49441
Normas de verificación	EN 61643-11
Peso	222 g
Número aduanero (Nomenclatura Combinada EU)	85363010
GTIN	4013364126152
UPE	1 pc(s)

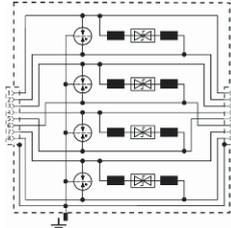
DEHNpatch

DPA M CLE RJ45B 48 (929 121)

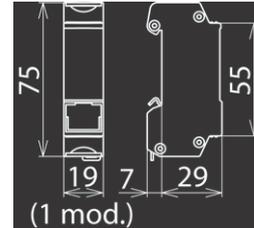
- Fácil de instalar para protección de todas las líneas
- CAT 6 en canal (clase E)
- Alimentación a través de Ethernet conforme a IEEE 802.3 (hasta PoE++/4PPoE)
- Empleable según el concepto de zonas de protección contra rayos en las interfaces 0_B – 2 y superiores



Fotografía no vinculante



Esquema del DPA M CLE RJ45B 48



Dimensiones del DPA M CLE RJ45B 48

Descargador universal para Ethernet Industrial, alimentación por Ethernet (conforme a IEEE 802.3 hasta PoE++/4PPoE) y aplicaciones similares para sistemas de cable estructurados según clase E hasta 250 MHz. Protección de todos los pares a través de descargadores de gas y una matriz defiltros por par. Ejecución completamente blindada para montaje en carril DIN.

Tipo	DPA M CLE RJ45B 48
Art. Nr.	929 121
Clase de descargador	Tipo 2 P1
Tensión nominal (UN)	48 V
Máx. tensión permisible de servicio dc (Uc)	48 V
Máx. tensión permisible de servicio ac (Uc)	34 V
Máx. tensión permanente dc entre pares (PoE) (Uc)	57 V
Corriente nominal (IL)	1 A
D1 Corriente de choque de rayo (10/350 µs) por hilo (Iimp)	0.5 kA
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) hilo-hilo (In)	150 A
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) hilo-PG (In)	2.5 kA
C2 Corriente nominal de descarga total (8/20 µs) (In)	10 kA
C2 Corriente nominal de descarga (8/20 µs) hilo-hilo (PoE) (I)	150 A
Nivel de protección hilo-hilo con In C2 (UP)	≤ 180 V
Nivel de protección hilo-PG con In C2 (UP)	≤ 500 V
Nivel de protección hilo-hilo con In C2 (PoE) (UP)	≤ 600 V
Nivel de protección hilo-hilo con 1 kV/µs C3 (UP)	≤ 180 V
Nivel de protección hilo-PG con 1 kV/µs C3 (UP)	≤ 500 V
Nivel de protección par-par con 1 kV/µs C3 (PoE) (UP)	≤ 600 V
Frecuencia de corte (fG)	250 MHz
Pérdida de inserción a 250 MHz	≤ 3 dB
Capacidad hilo-hilo (C)	≤ 30 pF
Capacidad hilo-PG (C)	≤ 25 pF
Margen de temperatura de servicio (TU)	-40 °C ... +80 °C
Clase de protección	IP 10
Montaje sobre	carril DIN 35 mm según EN 60715
Conexión entrada/salida	conector RJ45 /conector RJ45
Ocupación	1/2, 3/6, 4/5, 7/8
Toma de tierra a través de	carril DIN 35 mm según EN 60715
Material de la carcasa	zinc fundido
Color	metalizado
Normas de verificación	IEC 61643-21 / EN 61643-21 / UL 497B
Homologaciones	CSA, UL, GHMT, EAC
Accesorios externos	carril de fijación
Peso	109 g
Número aduanero (Nomenclatura Combinada EU)	85363010
GTIN	4013364118935
UPE	1 pc(s)

www.dehn.es



Protección contra sobretensiones
Protección contra rayos
Equipo de seguridad
DEHN protege.

DEHN Ibérica, S.A.
C/ Albasanz, 75
28037 Madrid
España

Tel. +34 91 375 61 45
Fax. +34 91375 61 50
info@dehn.es
www.dehn.es



<http://de.hn/es-wpx017>

Las designaciones de tipo de los productos mencionados en este documento técnico que son al mismo tiempo marcas registradas no están especialmente marcadas. Por lo tanto, la ausencia de marcas TM o ® no indica que la designación de tipo sea un nombre de libre comercio. Tampoco se puede ver si existen patentes o modelos de utilidad y otros derechos de propiedad intelectual e industrial. Nos reservamos el derecho de introducir cambios en el rendimiento, la configuración y la tecnología, las dimensiones, los pesos y los materiales en el curso del progreso técnico. Las cifras se muestran sin compromiso. Errores de imprenta, errores y modificaciones exceptuados. Prohibida su reproducción en cualquier forma sin nuestra autorización. and other intellectual and industrial property rights exist. We reserve the right to introduce changes in performance, configuration and technology, dimensions, weights and materials in the course of technical progress. The figures are shown without obligation. Misprints, errors and modifications excepted. Reproduction in any form whatsoever is forbidden without our authorisation.