

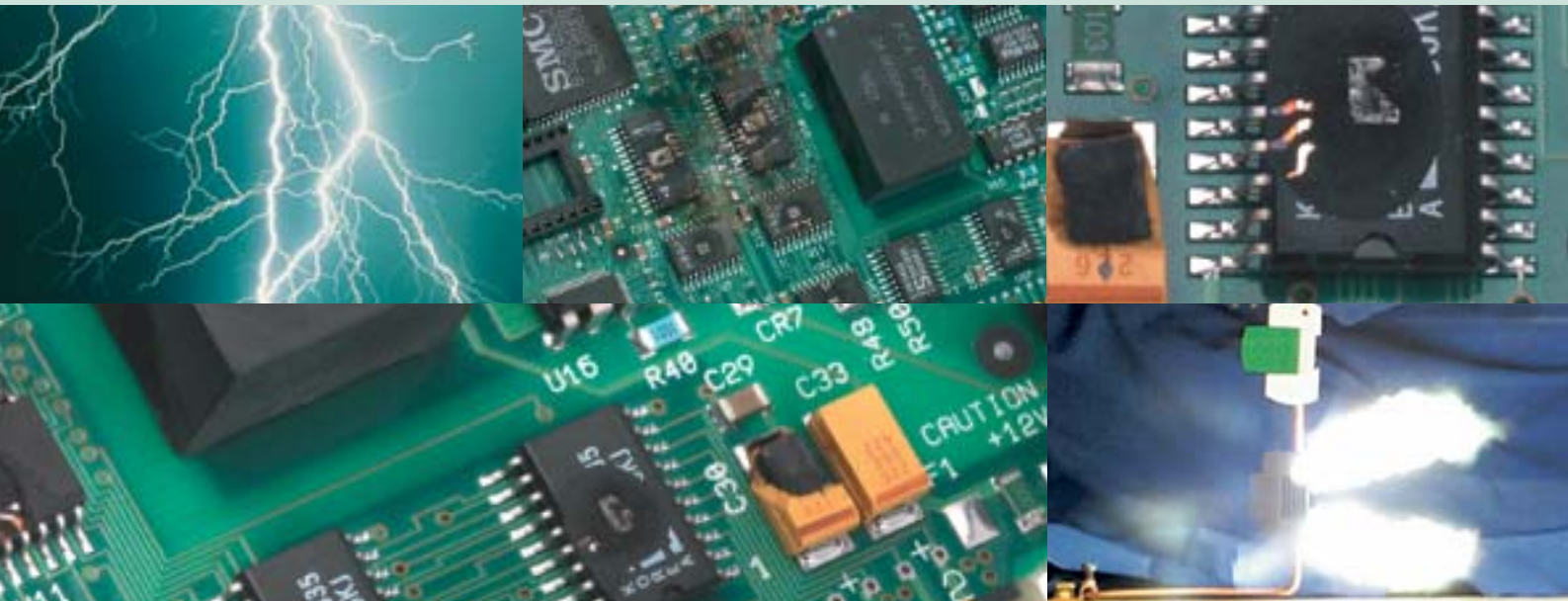
TBS

Protección contra sobretensiones



OBO
BETTERMANN

La protección contra sobretensiones: garantía de seguridad para dispositivos electrónicos sensibles



La protección contra sobretensiones es un tema que ha venido ganando importancia en los últimos años. Ya hace mucho que los caros dispositivos electrónicos afectados por los picos de tensión no se encuentran únicamente en oficinas y plantas de producción, sino también en nuestros hogares.

Un conjunto de redes de telecomunicaciones, informáticas y de datos altamente sensibles conforma la espina dorsal sobre la que se apoyan las estructuras globales de comunicación que, actualmente, garantizan la viabilidad de las empresas y las instituciones de la administración pública. Maquinarias y cadenas de producción se controlan y gestionan desde dispositivos electrónicos de programación, e incluso resulta imposible concebir muchos procesos creativos sin la ayuda de los medios informáticos. En resumen, existe una dependencia total de la energía eléctrica, de los sistemas de alta y baja tensión, de un suministro de tensión ininterrumpido las veinticuatro horas del día. OBO lleva ya muchos años trabajando en el desarrollo y producción de sistemas de protección y control capaces de garantizar el suministro eléctrico en condiciones extremadamente desfavorables y de evitar los

daños ocasionados por picos de tensión o descargas atmosféricas. La amplia gama de sistemas de protección contra sobretensiones de OBO incluye aplicaciones de protección válidas tanto para redes de alimentación completas como para pequeños dispositivos electrónicos, tanto para líneas de datos y equipos de medición, control y regulación como para elementos de distancia disruptiva de instalación centralizada o descentralizada.

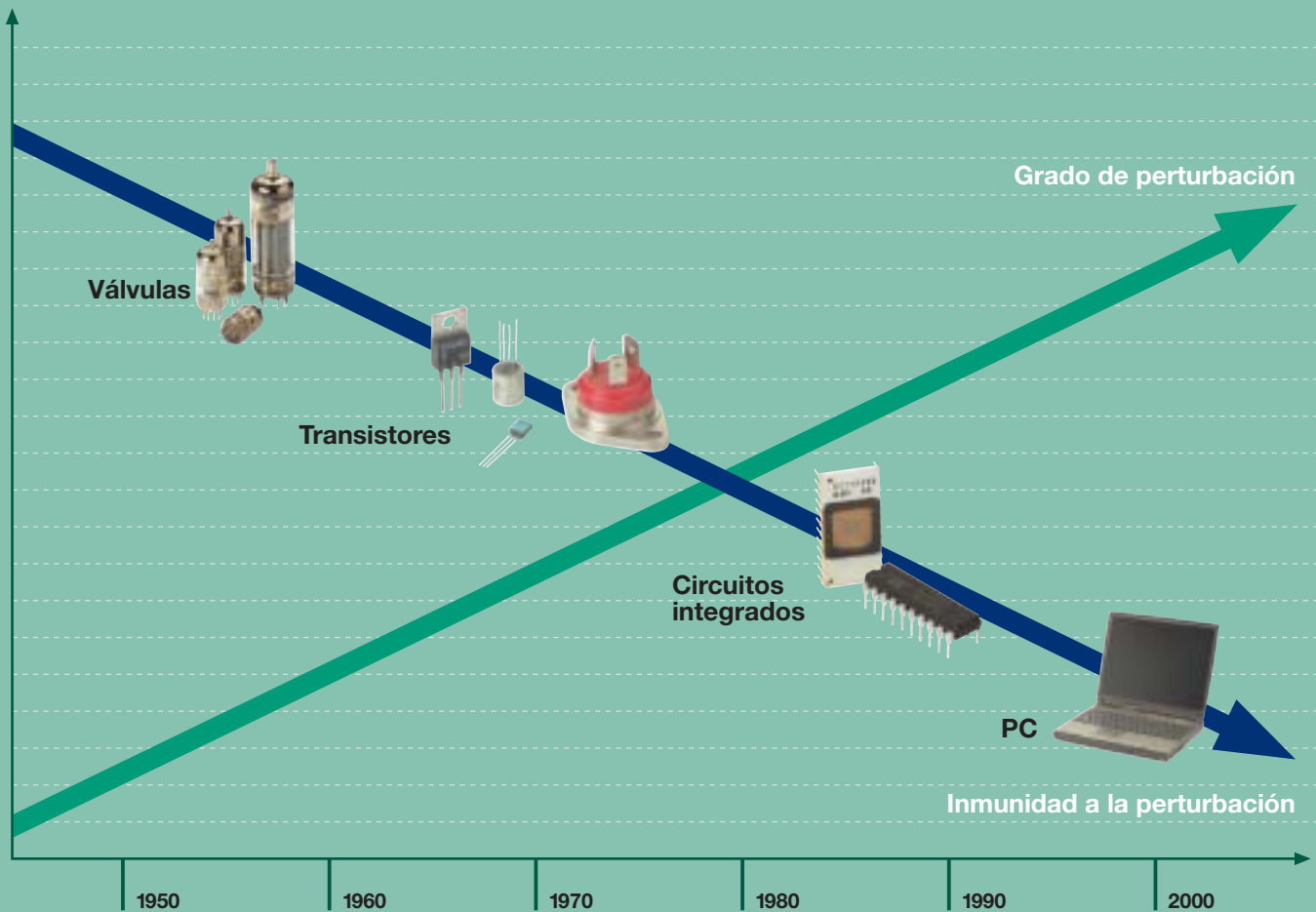


El BET (Blitzschutz- und EMV-Technologiezentrum, centro tecnológico para la compatibilidad electromagnética y la protección contra descargas atmosféricas), fundado en 1995 por Ulrich L. Bettermann en la localidad alemana de Menden, viene dedicándose desde hace años al campo de la protección contra sobretensiones. En este centro independiente de pruebas se examinan con lupa, y en condiciones reales, todo tipo de sistemas de protección.

El ámbito de actividades del BET abarca desde investigaciones y experimentos sobre el fenómeno de las descargas atmosféricas a la realización de exhaustivas pruebas para dispositivos de protección contra sobretensiones, pasando por el examen de diversos componentes y estructuras de protección. Asimismo, han de incluirse en las tareas del BET la realización de pruebas, exámenes y evaluaciones sobre compatibilidad electromagnética, la elaboración de informes especializados y la organización de cursos y seminarios.

La protección contra sobretensiones es un tema complejo: no dude en beneficiarse de nuestros conocimientos y experiencia. Somos especialistas y podremos proporcionarle información enormemente detallada, así como abundante documentación tanto impresa como digital. Y, como complemento, ofrecemos además seminarios prácticos de nivel básico y avanzado sobre protección contra sobretensiones tanto en el centro de formación y conferencias de Menden como en nuestras delegaciones. Es muy sencillo, póngase en contacto con nosotros, y le reservaremos una plaza en OBO.

La electrónica moderna... y su gran sensibilidad a las sobretensiones



Historia de la compatibilidad electromagnética (CEM)

En los últimos años han aumentado notablemente los daños, a menudo graves, ocasionados por sobretensiones. ¿A qué se debe? Podría pensarse que a una mayor frecuencia en el número de tormentas, pero no es así.

Tal aumento se debe fundamentalmente a dos causas. En primer lugar, está el hecho de que los hogares actuales cuentan con cada vez más equipos electrónicos delicados. Ya hace tiempo que los televisores dejaron de ser los únicos aparatos de electrónica de consumo sensibles a las sobretensiones en la red de baja tensión: las cadenas de alta fidelidad, los reproductores de vídeo

y DVD, así como los equipos informáticos (PC) y sus periféricos se ven también enormemente afectados. A ello debemos añadir todo tipo de componentes de tecnología doméstica presentes en los sistemas de calefacción y telefonía, en las instalaciones de alarma, así como en un amplio conjunto de electrodomésticos que abarca desde las cocinas vitrocerámicas controladas por sensor a las lavadoras programables. En segundo lugar, está el propio progreso tecnológico. Los primeros chips destacaban por su considerable rigidez dieléctrica. Sin embargo, al verse reducidas hasta diez veces las distancias de las líneas de los componentes, su sensibilidad a

las sobretensiones fue en aumento. Por ello, hoy día basta un pico de tensión relativamente bajo (de menos de 12 voltios) en, por ejemplo, una línea de datos para destruir el interfaz de un equipo PC conectado a Internet.

¿Cómo se producen las sobretensiones?



Sobretensiones transitorias

Como se muestra en el diagrama, los principales picos de tensión en las redes de consumo de baja tensión se deben a descargas atmosféricas. La enorme energía liberada por la descarga directa de un rayo sobre una instalación de protección contra el rayo externa (pararrayos, Jaula de Faraday) o una línea aérea de baja tensión suele provocar la desconexión de todos los dispositivos consumidores, así como desperfectos en los medios de aislamiento. Pero incluso un pico de

tensión inducido en la instalación de un edificio o en una línea de suministro o de datos puede llegar a multiplicar el voltaje nominal de servicio. Asimismo, la incidencia, con relativa frecuencia, de sobretensiones de conmutación (cuyos picos de tensión son mucho menos elevados que los ocasionados por descargas atmosféricas) puede causar una caída repentina de la instalación eléctrica. Por norma general, las sobretensiones de conmutación superan en dos o tres veces la ten-

sión de servicio. Las sobretensiones por descargas atmosféricas, por su parte, son capaces de multiplicar por 20 la tensión nominal y de transportar enormes cantidades de energía. Normalmente pasa un tiempo hasta que se producen las primeras averías, pues estas pequeñas sobretensiones transitorias van envejeciendo y dañando paulatinamente los componentes de los aparatos afectados perdiendo poder de aislamiento.

Las sobretensiones en las líneas de baja tensión, en los equipos de medición, control y regulación y en las redes de datos se deben a un conjunto variado de factores; de ellos, los cuatro más peligrosos son los siguientes:

1 A

Descargas atmosféricas directas

La caída de un rayo directamente sobre un edificio con instalación de protección externa (pararrayos) o con antenas u otros elementos en el techo con toma de tierra pararrayos (antenas convencionales, antenas parabólicas, etc.) provoca en la impedancia de tierra un aumento de tensión, así como el acoplamiento directo de elevadas corrientes parciales del rayo en los conductores de protección (PE) tanto de la instalación eléctrica del edificio como de los dispositivos conectados a ella.

1 B

También es posible que caiga un rayo directamente (caso B) sobre una línea de suministro (líneas aéreas de baja tensión) o de datos y que provoque el acoplamiento de

corrientes parciales enormemente elevadas.

2

Descargas atmosféricas en lugares próximos

Aun cuando el edificio no se vea directamente afectado, la caída de un rayo en sus inmediaciones puede ocasionar picos de tensión en su instalación eléctrica. Las sobretensiones producidas alcanzan, por acoplamiento directo o galvánico, inductivo o capacitivo, el cableado de los componentes eléctricos. En unos casos, las corrientes parciales llegan por el suelo a la instalación de puesta a tierra y provocan un acoplamiento completo y numerosos daños; en otros casos, los picos de tensión se producen por inducción, a través del campo magnético generado por el rayo a su paso. Los extensos bucles que caracterizan las instalaciones de ciertos edificios son particularmente peligrosos, pues vienen a actuar como antenas y favorecen el acoplamiento inductivo. El acoplamiento capacitivo, por su parte, se produce por el campo eléctrico generado entre dos puntos con gran diferencia de potencial (por ejemplo, entre el canal de rayo y la línea eléctrica).

3

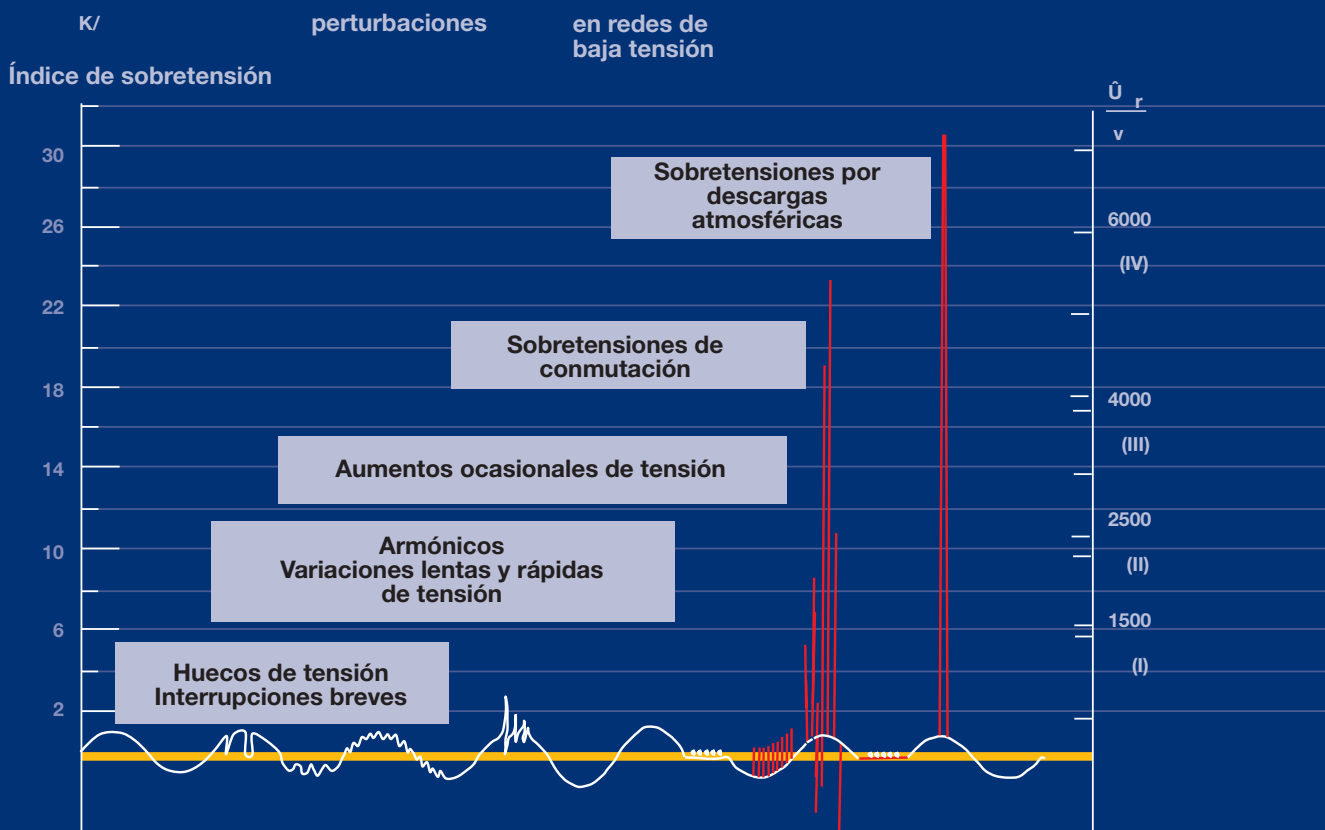
Descargas atmosféricas en lugares alejados

La caída de un rayo a más de 100 metros del edificio puede llegar a provocar daños considerables en las líneas de datos y de baja tensión mediante el acoplamiento completo, inductivo o capacitivo con su instalación de puesta a tierra. E incluso las descargas atmosféricas producidas en el interior de nubes pueden causar el acoplamiento de picos de tensión en las líneas debido a los campos electromagnéticos generados.

4

Sobretensiones de conmutación

Las sobretensiones de conmutación se producen por sucesos de conexión y desconexión, por la conmutación de cargas inductivas y capacitivas y por la interrupción de corrientes de cortocircuito. La desconexión de líneas de producción, sistemas de alumbrado o transformadores puede resultar especialmente dañina para los aparatos eléctricos que se encuentren próximos.



Zonas de protección contra descargas atmosféricas (LPZ)



Reducción progresiva del riesgo de sobretensión

La solución de las «zonas de protección contra descargas atmosféricas» descrita en la norma internacional IEC 61312-1, resulta de gran utilidad y eficacia en la protección contra sobretensiones. El objetivo consiste en reducir progresivamente las sobretensiones hasta un nivel de riesgo cero antes de que lleguen al aparato final y puedan provocar daños en él. Para ello, se divide la red completa de suministro del edificio en zonas de protección contra descargas atmosféricas (LPZ = Lightning Protection Zone). En los puntos de transición entre una zona y otra se instalan descargadores de sobretensiones con el nivel de protección adecuado.

Una solución con muchas ventajas

Principales ventajas de la solución de las zonas de protección contra descargas atmosféricas:

- ▶ Reducción al mínimo de los acoplamientos en otras líneas de distribución mediante la derivación de las corrientes de rayo

peligrosas al punto de entrada en el edificio de las líneas.

- ▶ Eliminación de los daños debidos a campos electromagnéticos.
- ▶ Concepto de protección individualizado, económico y de sencilla planificación para todo tipo de obras (nuevas, de ampliación, de reforma).

Definición de las zonas de protección contra descargas atmosféricas (LPZ)

Las zonas de protección contra descargas atmosféricas (LPZ) se definen desde el exterior al interior del edificio:

LPZ 0A

Espacio sin protección en el exterior del edificio. Impacto directo de las descargas atmosféricas, sin apantallamiento contra los impulsos electromagnéticos ocasionados (LEMP, Lightning ElectroMagnetic Pulse).

LPZ 0B

Espacio protegido por instalaciones de protección externa. Sin apantallamiento contra los impulsos electromagnéticos.

LPZ 1

Interior del edificio. Posible presencia de pequeñas cantidades de energía parcial de la descarga atmosférica.

LPZ 2

Interior del edificio. Posible presencia de ligeras sobretensiones.

LPZ 3

Interior del edificio (incluidas las carcassas metálicas de los dispositivos consumidores). Ausencia de impulsos electromagnéticos dañinos o de sobretensiones.

Para el funcionamiento de las zonas de protección contra descargas atmosféricas es necesario conseguir una conexión equipotencial correcta en el descargador de sobretensiones de transición entre las zonas LPZ 0 y LPZ 1.

Protección total y selectiva contra sobretensiones

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de OBO se dividen en tres clases diferentes (B, C y D) que responden a criterios como el lugar de instalación, el nivel de protección o la intensidad de corriente máxima admisible. El objetivo de esta división es ofrecer una protección contra sobretensiones selectiva que garantice la máxima capacidad de absorción de

energía en los niveles mínimos de protección.

Esta organización responde a la clasificación establecida en los párrafos 1 y 2 de la norma DIN VDE 0675, 6ª parte (borrador 11.89).

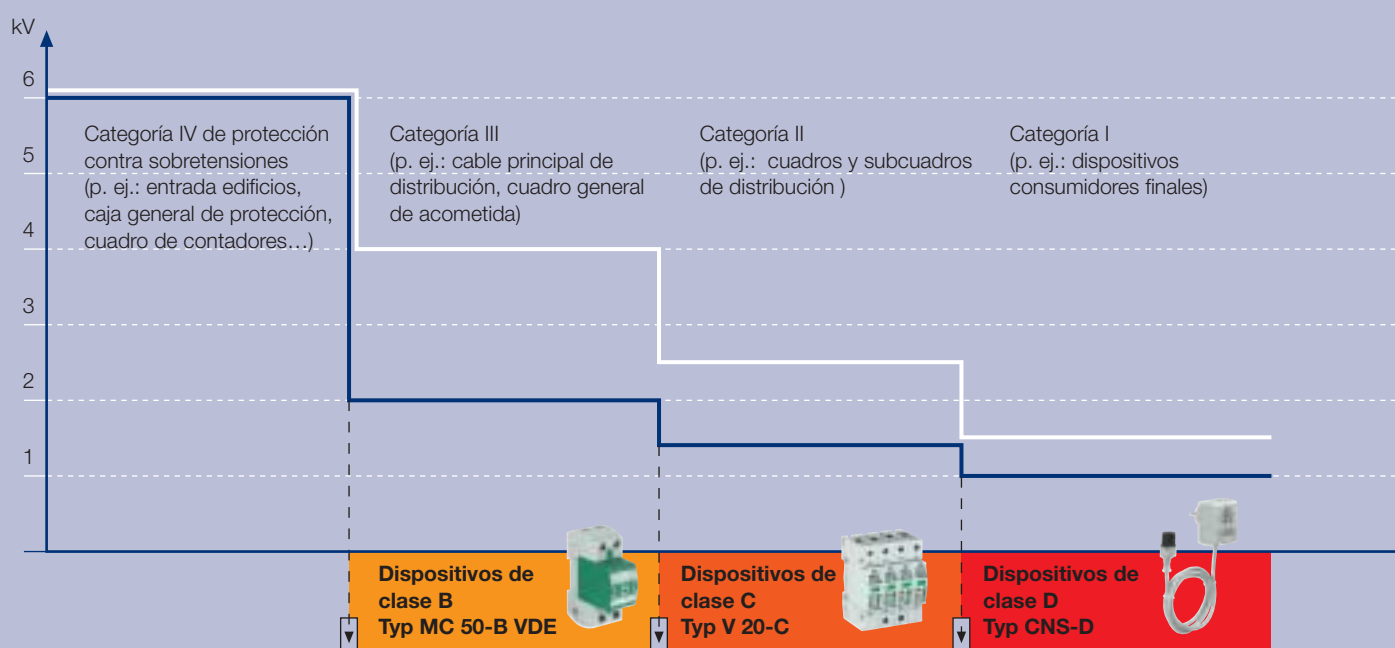
Dicha norma contiene directrices de construcción, así como especificaciones y pruebas para descargadores de sobretensiones instalados en redes de corriente alterna

con tensiones nominales de hasta 1000 V y frecuencias nominales de entre 50 y 60 Hz.

En la siguiente tabla se encuentra esquematizada la clasificación de nuestros dispositivos de protección. En ella está indicado con claridad qué dispositivos de protección de OBO han de colocarse en cada lugar de la red de alimentación.

Clasificación según norma DIN VDE 0675, parte 6ª (borrador 11.89) A1, A2	Descripción		Nivel máx. de protección, expresado según las categorías de sobretensión de DIN VDE 0110-1	Dispositivos de protección de OBO
B	Medios de protección contra sobretensiones para la conexión equipotencial frente a descargas atmosféricas directas o próximas (según norma DIN VDE 0185-100 (IEC 61024-1)) LPZ 0 --> 1	Prot. básica	III (4 kV)	MC 50- B VDE MC 125- B NPE V 25- B+C
C	Medios de protección frente a sobretensiones en la red de alimentación debidas a descargas atmosféricas lejanas o a acciones de conexión o de desconexión (según norma DIN VDE 0100-443) LPZ 1 --> 2	Prot. media	II (2.5 kV)	V 20- C V 25- B+C
D	Medios de protección específicos para sobretensiones en dispositivos móviles con enchufe LPZ 2 --> 3	Prot. Fina	I (1.5 kV)	EP 220- D CNS 3- D VF-230-AC SNS- D UNS- D KNS- D

Coordinación de aislamiento y niveles de protección en redes de 230/400 V



— Nivel de protección recomendado (según norma DIN VDE 0110, 1ª parte (4/97); IEC 60364-4-44)
— Nivel de protección obtenido con los descargadores de sobretensiones OBO