

Mantenga su
instalación a salvo

Protección contra sobretensiones transitorias.

:hager



Mantenga su instalación a salvo. Seguridad personal y material

Conforme a las estadísticas de las aseguradoras, las sobretensiones son la principal causa de defectos en dispositivos electrónicos, que alcanzan los 200 millones de euros anuales en concepto de reclamaciones. En consecuencia, en la norma de instalación IEC 60364-4-44 se dispone la necesidad de protección contra sobretensión en hogares, pequeñas empresas y edificios comerciales.

La protección contra sobretensiones transitorias forma parte de los equipos de protección contra incendios en los edificios. Protege la instalación eléctrica y los dispositivos conectados a ella de daños, con lo que garantiza la disponibilidad del sistema. Los equipos de protección contra incendios también incrementan sustancialmente la seguridad personal.



01

Sobretensiones

Hay diversos tipos de sobrecargas eléctricas que pueden sufrir los sistemas eléctricos y electrónicos sin previo aviso. Difieren principalmente en lo que a duración y amplitud respecta. En función de la causa, una sobrecarga eléctrica puede durar de unos pocos cientos de microsegundos a horas e incluso días. La amplitud puede oscilar entre unos pocos milivoltios y unos diez mil voltios. Los rayos en particular pueden provocar daños catastróficos. Los impactos directos e indirectos pueden provocar no solamente picos de tensión de amplitud elevada, sino también flujos de corriente particularmente altos y, a veces, más prolongados.

02

Impactos

Cada dispositivo eléctrico cuenta con una resistencia dieléctrica específica a las sobretensiones eléctricas. Si la sobretensión supera este valor de resistencia, se producen averías o daños. Las sobretensiones con amplitudes elevadas de kilovoltios suelen consistir en sobretensiones transitorias. En comparación son breves, de unos pocos microsegundos a cientos de ellos. Esta amplitud elevada y la brevedad implican que solo es posible protegerse de los aumentos súbitos de tensión y las diferencias de tensión elevadas mediante dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias.

03

Rayos

Los impulsos electromagnéticos provocados por rayos son los más destructivos de entre todos los tipos de sobretensiones eléctricas. Provocan sobretensiones transitorias capaces de abarcar grandes distancias y a menudo están relacionadas con sobrecargas de corriente de amplitud elevada. Aun los efectos indirectos de un rayo pueden provocar un pico de varios kilovoltios, con una sobreintensidad de miles de amperios. A pesar de su corta duración, de entre un microsegundo y varios cientos, los rayos siguen pudiendo provocar averías o sencillamente la destrucción de la instalación afectada.

Principios básicos de la protección contra sobretensiones transitorias

Pueden producirse diversos tipos de sobretensiones en sistemas eléctricos y variar en lo que a duración y amplitud respecta. En función de la causa, una sobretensión eléctrica puede durar de unos pocos cientos de microsegundos a horas e incluso días, con amplitudes de unos pocos milivoltios a miles de voltios. Los rayos son una de las causas primordiales de estos picos de tensión. Los impactos directos e indirectos pueden provocar no solamente picos de tensión de amplitud elevada, sino también flujos de corriente altos y a veces prolongados, cuyos efectos son muy graves.

04

Descargas electrostáticas

Las descargas electrostáticas se producen cuando se acercan entre sí componentes conductores con un potencial electrostático diferente, lo que provoca un intercambio de corriente. Este fenómeno puede dar pie a la generación de carga electrostática en un componente conductor de sistemas eléctricos y electrónicos que esté expuesto. La carga electrostática terminará por alcanzar un valor suficiente como para generar una chispa y saltar a un componente conductor expuesto cuyo potencial sea distinto. Este intercambio súbito provoca sobrecargas breves y resulta peligroso, en particular para componentes electrónicos sensibles.

05

Operaciones de conmutación

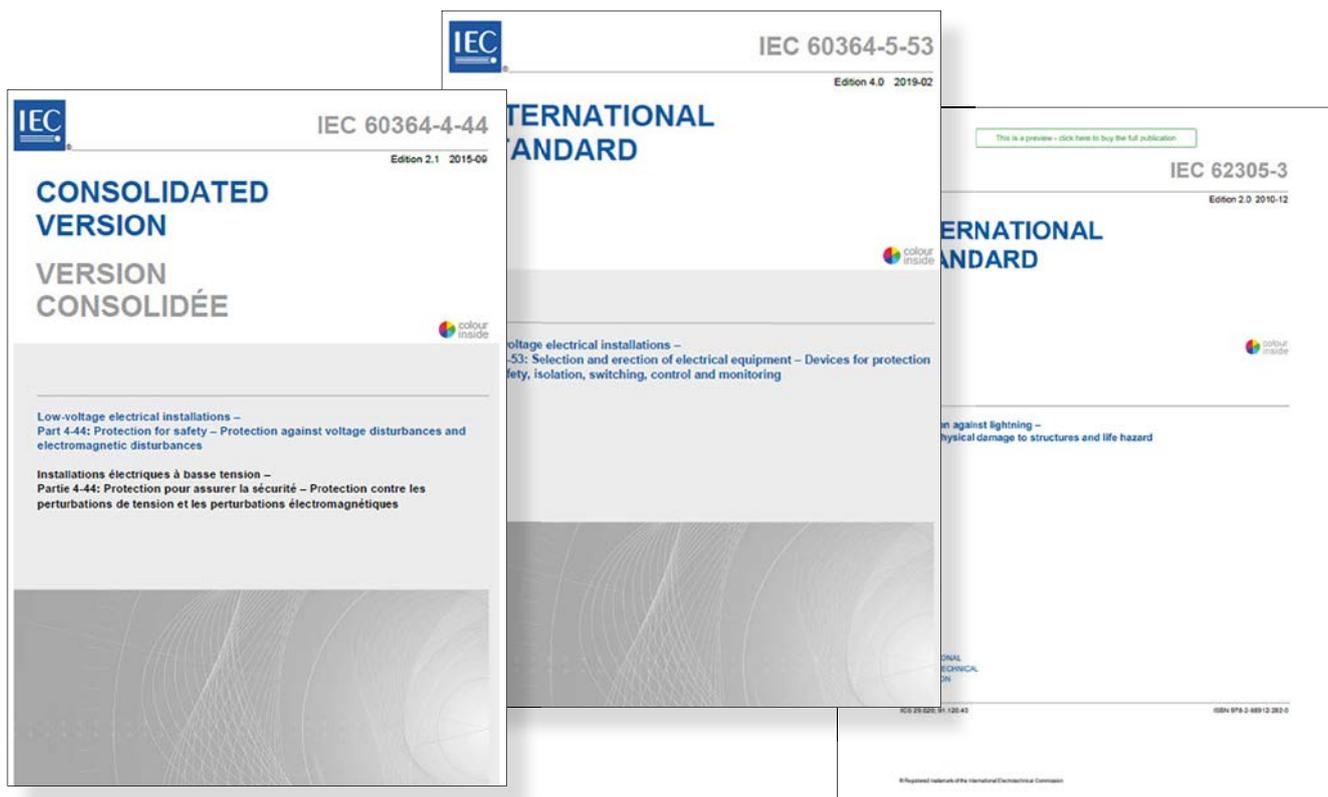
Las operaciones de conmutación generan impulsos electromagnéticos, también denominados "impulsos electromagnéticos de conmutación", que a su vez pueden provocar la inducción de sobretensiones que puede propagarse a los cables eléctricos. Estos flujos de corriente son breves pero muy elevados durante los cortocircuitos o en el momento de activar cargas con corrientes de arranque elevadas que puedan provocar sobretensiones transitorias.

06

Daños colaterales

El usuario de un sistema eléctrico puede aprovechar las coberturas de su póliza de seguros para rectificar los daños que se hayan producido en su sistema, pero con el riesgo de que este permanezca inoperativo hasta la reparación. Este tiempo de inactividad no suele estar cubierto por las pólizas de seguros y puede convertirse rápidamente en un lastre económico notable, en particular si se compara con el coste de un dispositivo protector de sobretensiones.

Protección contra sobretensiones transitorias



En la norma IEC 62305-3 Protección contra sobretensiones transitorias como consecuencia de efectos atmosféricos u operaciones de conmutación se dispone en qué casos y aplicaciones es necesario instalar un dispositivo protector de sobretensión (en lo sucesivo, DPS) en el lado de la red de distribución de la red de alimentación energética. El DPS debe proporcionar protección contra todo tipo de sobretensiones que se produzcan en el edificio mediante la red de alimentación y causen daños. Para tal fin, el DPS se instala en la entrada de alimentación del correspondiente sistema eléctrico. No obstante, también es necesario que los DPS instalados en la zona de entrada de alimentación de la red de alimentación disipen las sobretensiones generadas por los componentes del sistema (p. ej., mediante operaciones de conmutación) a fin de proteger el resto de partes de este.

En la norma IEC 60364-5-53 se dispone qué dispositivo de protección contra sobretensiones elegir y cómo instalarlo de conformidad con la normativa pertinente. La normativa IEC 62305 dispone los requisitos de protección contra rayos. Si en el tipo de edificios o los objetos correspondientes fuera necesario instalar un sistema protector contra rayos externo, deben tenerse en cuenta los equipos de protección contra rayos y sobretensión internos de la instalación eléctrica. El objetivo es conferir protección contra impactos directos de rayos o de acoplamiento con el sistema eléctrico mediante secciones o componentes del edificio.

Los tres tipos de dispositivos de protección

DPS tipo 1

Se recomiendan para edificios de los sectores industrial y de los servicios que cuenten con protección contra rayos o una jaula de malla, y se caracterizan por una onda de corriente de 10/350 μ s.

Instalación: Se proporciona protección cuando las corrientes de los rayos se acoplan con el conductor de conexión equipotencial del sistema de baja tensión por medio de la conexión a tierra o de componentes del sistema de protección antirrayos externo. Se instalan en edificios con tendido de alimentación o sistemas de protección contra rayos externos, en la fuente de alimentación principal, tan cerca del circuito de alimentación como sea posible, con lo que se evitan la propagación de las corrientes de los rayos.

Tenga en cuenta que no proporcionan protección a las instalaciones de baja tensión al completo hasta los dispositivos terminales.

DPS tipo 2

Se trata de sistemas protectores para instalaciones eléctricas de baja tensión de todo tipo y se caracterizan por una onda de corriente de 8/20 μ s.

Instalación: Estos dispositivos se instalan en cuadros de distribución eléctricos y protegen los equipos impidiendo la propagación de sobretensiones por los sistemas y proporcionando protección a los receptores. A modo de segunda línea de protección después de los pararrayos, limitan los efectos de los picos de tensión procedentes de rayos lejanos o sobretensiones provocadas por conmutaciones. Deben instalarse antes de sistemas delicados y relevantes para la seguridad que puedan resultar dañados como consecuencia de sobretensiones de conmutación.

DPS tipo 3

Con una capacidad de descarga reducida, los DPS de tipo 3 se recomiendan e instalan a modo de complemento para los de tipo 2 en caso de receptores sensibles; además, se caracterizan por una combinación de ondas de tensión de 1,2/50 μ s y de ondas de corriente de 8/20 μ s.

Instalación: Se instalan en las proximidades del dispositivo protegido, habitualmente en los cuadros secundarios finales. Los limitadores son un tipo especial de DPS que reúnen las funciones de protección contra sobretensiones y contra rayos de los tipos 1, 2 y 3 en un único dispositivo. Cumplen con facilidad con las disposiciones normativas en materia de protección contra sobretensiones.



Pararrayos

Desvían la energía contenida en los rayos y reducen la tensión residual a valores de <6000-1300 V.



Protección contra sobretensiones

Reduce la sobretensión restante a valores de <2000-600 V. La sobretensión no debe superar los 4000 V.



Protección contra sobretensiones para terminales

Reduce o asegura la sobretensión restante a valores aptos para dispositivos finales de <1500 V.

Tecnología de protección en un único equipo

Gracias a nuestra gama de equipos de protección contra sobretensiones mejorada, en Hager permitimos el cumplimiento de todas las disposiciones normativas de manera rápida y en las debidas condiciones de seguridad. La gama la forman DPS de los tipos 1, 2 y 3 para todas las clases de equipos principales. Consideración importante para instalación en sistemas ya operativos: Los actuales dispositivos de protección contra sobretensiones de Hager son compatibles, por lo que pueden incorporarse en proyectos ya en marcha.



01

Los DPS (de tipo 1 + tipo 2) están disponibles con la tecnología de vanguardia Spark Gap. Suele utilizarse principalmente en la zona de alimentación del sistema eléctrico.



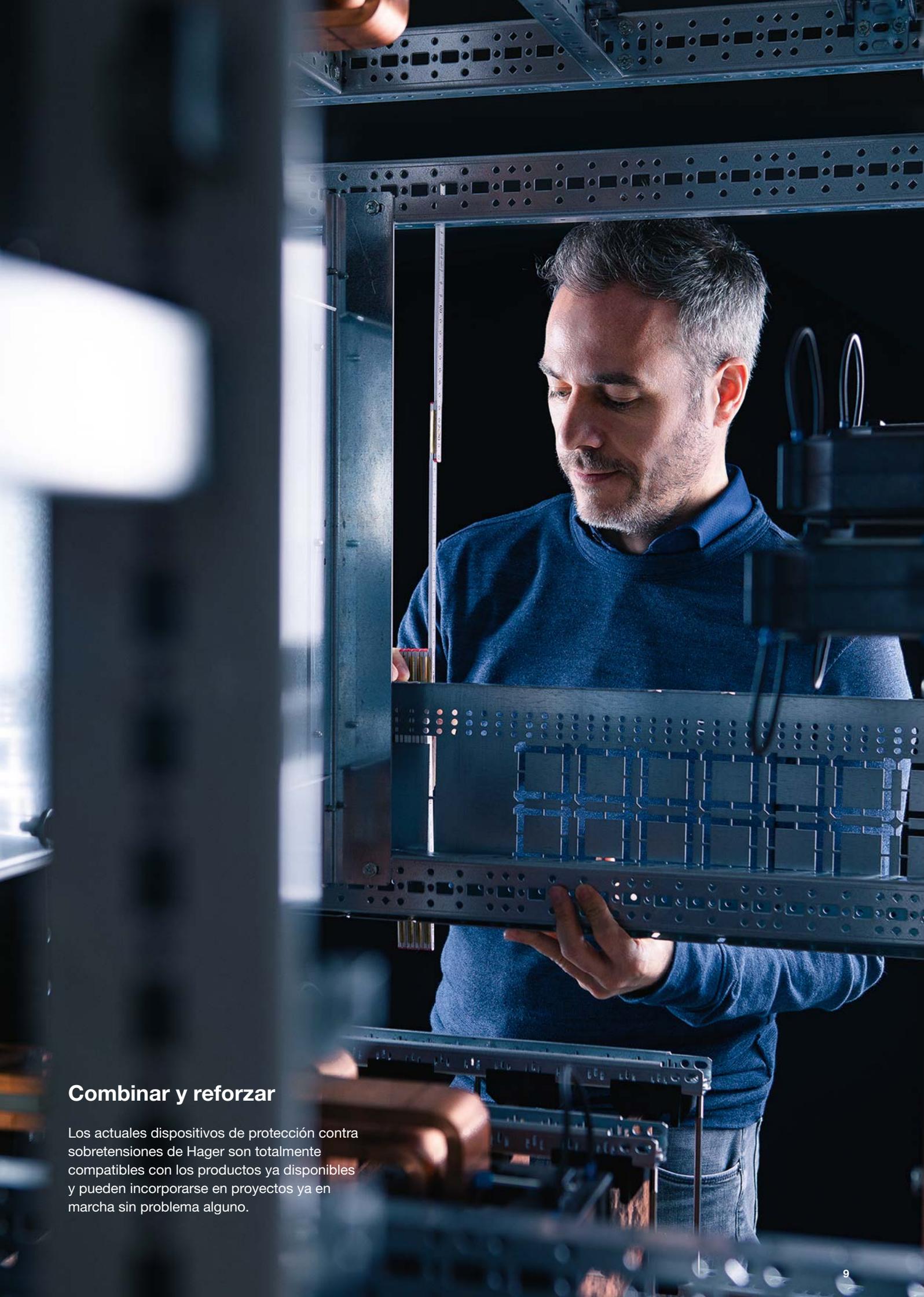
02

Los DPS de tipo 2 se instalan después de un dispositivo de tipo 1 o **después de un combinado tipo 1+2**. Suele hacerse a nivel de distribución, esto es, en armarios de distribución secundarios desde los que se suministra alimentación a los circuitos finales.



03

Los DPS de tipo 3 se emplean a modo de protección para dispositivos finales. Puesto que se instalan cerca del dispositivo o sistema al que vaya a proporcionarse protección, hay numerosos diseños disponibles de equipos del tipo 3. Integrados en terminales SCHUKO®, montados sobre carriles DIN e instalados en cajas de distribución y derivación.



Combinar y reforzar

Los actuales dispositivos de protección contra sobretensiones de Hager son totalmente compatibles con los productos ya disponibles y pueden incorporarse en proyectos ya en marcha sin problema alguno.

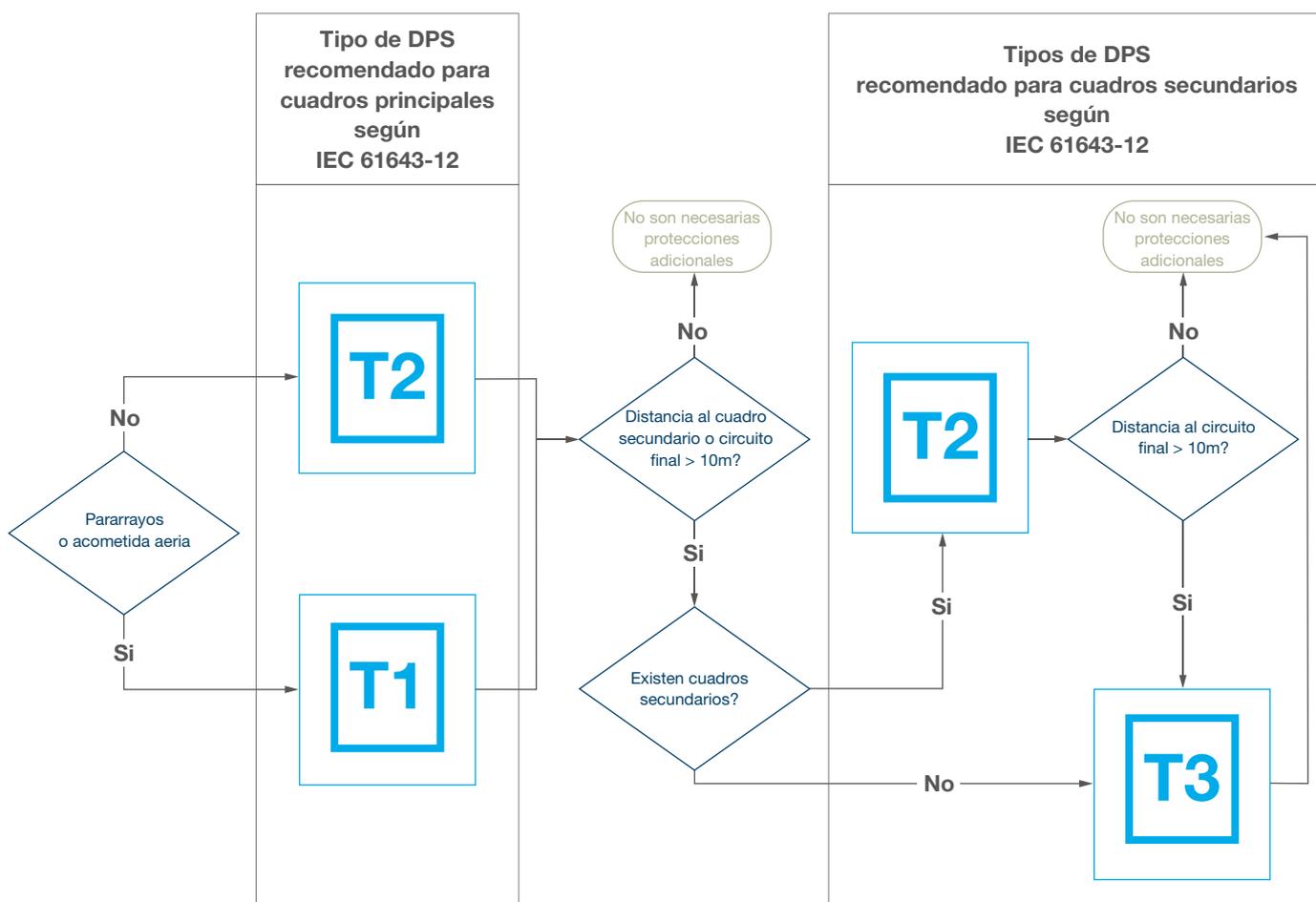
Protección para edificios y equipos

Grado de protección

Los dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) protegen contra las sobretensiones transitorias, que pueden deteriorar los equipos eléctricos y la destrucción de los componentes electrónicos de los receptores. Se pueden utilizar en todos los sistemas de puesta a tierra .



Guía de selección de DPS en función de su clasificación



La gama de DPS está prevista para ofrecer 2 tipos de protección:

01

Protección general:

Limitadores con una capacidad de disipación alta o media, compatible con la corriente de derivación a tierra prevista. El grado de protección debe ser suficiente como para proteger productos de las categorías I a IV. Como ya se ha indicado, este grado de protección oscila entre los 1,5 y los 6 kV para sistemas de 230/400 V. Por consiguiente, debe elegirse un limitador de tipo 1 o 2, que proporciona protección para ondas de impacto de 10/350 μ s, 8/20 μ s o ambas.

02

Protección fina:

Limitadores con un grado de protección fina (de hasta ≤ 1000 V) cuya finalidad es la de evitar crestas de sobretensión y proteger los receptores más delicados. Por consiguiente, el limitador que se elija debe ser de un tipo que ofrezca una respuesta adecuada, con una protección contra ondas de impacto de 8/20 μ s, 1,2/50 μ s o ambos intervalos de valores.

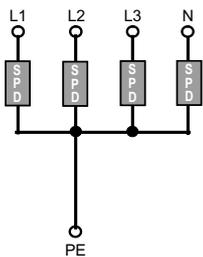
Instrucciones de conexión

Los dispositivos de protección contra sobretensiones forman parte de la conexión equipotencial de una estructura física. En caso de sobretensión, conectan los conductores activos de las instalaciones eléctricas con el mecanismo de puesta a tierra. En función del sistema de red del sistema del consumidor, es posible utilizar diferentes DPS. Se combinan conformando diversos esquemas de conexión (CT) . En la directiva de instalación para la protección contra sobretensiones IEC 60364-5-53 se disponen los tipos indicados a continuación.

01

Esquema de conexión CT1

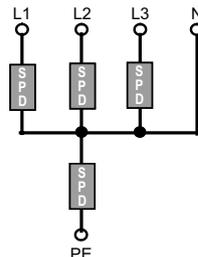
Una combinación de DPS que cuentan con un modo de protección entre cada conductor activo (el exterior y el neutro, si lo hubiera) y el conductor de PE. Este esquema de conexión suele designarse "circuito de $x + 0$ ", donde x representa el número de conductores activos.



02

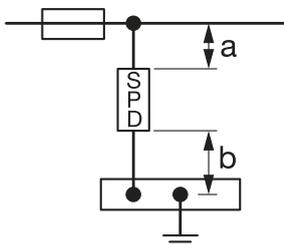
Esquema de conexión CT2

Una combinación de SPD que cuentan con un modo de protección entre cada conductor externo y cada conductor neutro y un modo de protección entre el conductor neutro y el de PE. Este esquema de conexión suele designarse "circuito de $x + 1$ ", donde x representa el número de conductores exteriores.



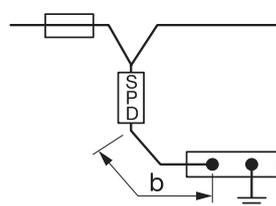
03

Paralelo



04

Serie



Conexión y protección contra sobrecorriente de los DPS

En caso de producirse sobretensiones transitorias, pueden aparecer caídas de tensión inductivas en los conductores eléctricos. Esta caída de tensión adicional en los cables de conexión puede debilitar el efecto de protección, en particular para la conexión de la protección contra sobretensiones. Por ello, es necesario disponer los cables de conexión de los DPS con la mínima extensión posible y evitar radios de curva reducidos. Esencialmente, los DPS pueden conectarse de dos maneras distintas:

- Conexión paralelo véase la Fig. 03
- Conexión serie véase la Fig. 04

En ambos casos, las longitudes totales de los cables tanto de únicamente b como de a + b no debe superar los 0,5 m siempre que sea posible, de conformidad con lo dispuesto

en la norma IEC 60364, Parte 5, Capítulo 53, Sección 534 [11]. Resulta sencillo de garantizar en el caso del cableado en serie, ya que la única relevante es la longitud b.

En caso de tratarse de cableado en paralelo, es posible (y necesario) proteger el DPS, en función del valor nominal del dispositivo de protección contra sobretensión instalado anteriormente (F1), con un segundo dispositivo de protección contra sobretensión adicional (F2) de un valor nominal más reducido. Este cableado permite el uso en sistemas con corrientes nominales de cualquier intensidad, siempre y cuando la corriente de cortocircuito prevista en el lugar de instalación del DPS no sea superior al valor de resistencia a cortocircuito correspondiente.

Sistema de red del lugar de instalación del DPS	Esquema de conexión	
	CT1	CT2
Sistema TN	✓	✓
Sistema TT	Solo posteriormente a un dispositivo accionado mediante corriente residual	✓
Sistema IT con conductor neutro instalado	✓	✓
Sistema TI sin conductor neutro instalado	✓	No aplicable

Para sistemas TN y TT, Hager ofrece principalmente SPD con el esquema de conexión CT2. Este esquema de conexión presenta las siguientes ventajas: (01) Puede utilizarse de manera universal en todos los países del mundo. (02) Menor grado de protección contra la tensión entre los conductores exterior y neutro. (03) No se envía corriente de fuga al conductor de protección gracias al uso de entrehierros entre los conductores neutro y de protección.

Protección de edificios residenciales

Dispositivos de protección para seguridad total



No suele ser necesaria protección contra rayos en viviendas unifamiliares. Por consiguiente, no suele haber ningún conductor de rayos externo instalado. En este caso, solo cabe aplicar la norma IEC 60364-4-44 para la protección contra sobretensiones en esta zona. Como la manera más sencilla de cumplir con las disposiciones normativas mínimas, Hager recomienda instalar sus dispositivos combinados tipo 1+2 o tipo 2 en el lado de la red de distribución. Si se supera la longitud de cable de diez metros para la distribución secundaria, en la norma se recomiendan protectores de sobretensión adicionales de tipo 2 y tipo 3.

Protección de edificios comerciales

Limitación de sobretensión recomendada



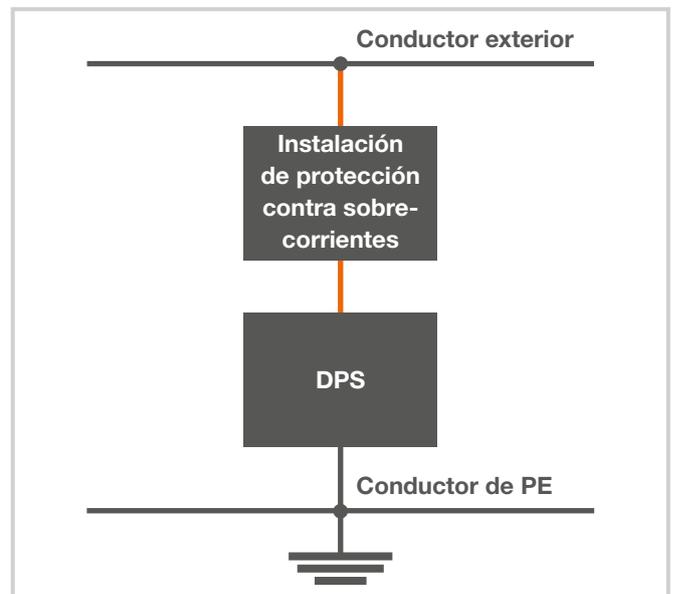
La demanda energética de los edificios aumenta y también lo hacen las necesidades de protección contra sobretensiones. De la misma manera que para los edificios residenciales, los edificios comerciales deben ser protegidos contra descargas atmosféricas y un análisis de riesgo deberá ser considerado.

Secciones de conductor necesarias para la conexión del DPS

A la hora de elegir la sección de conductor, deben cumplirse las disposiciones de la sección 433.3.1 b) de la norma IEC 60364-4-44. Por tanto, las líneas de conexión entre el protector de sobretensión y los conductores de fase deben diseñarse de conformidad con la corriente de cortocircuito prevista y ser de las siguientes secciones mínimas:

- Conductor de cobre de $2,5 \text{ mm}^2$ u otro valor de sección de conductor con la misma conductividad que los protectores de sobretensión de tipo 2.
- Conductor de cobre de 6 mm^2 u otro valor de sección de conductor con la misma conductividad que los protectores de sobretensión de tipo 1.

En función de la protección previa, es necesario adaptar las secciones de los cables de conexión conforme a las especificaciones del producto correspondiente. Debe garantizarse la protección contra cortocircuitos pertinente mediante los dispositivos de protección correspondientes.

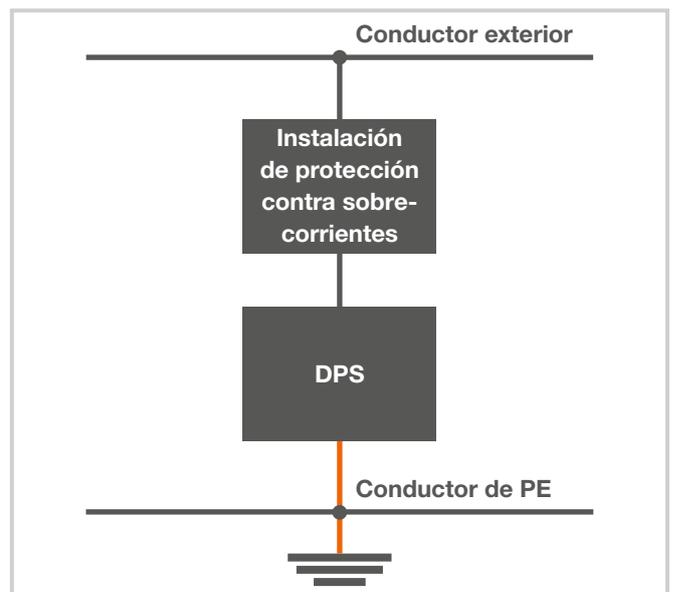


Conexión equipotencial

Es necesario cumplir las siguientes consideraciones para los protectores de sobretensión instalados en la alimentación de un sistema eléctrico o en las inmediaciones de esta: Los cables que conecten el protector y la barra conectora de puesta a tierra principal o el terminal de puesta a tierra principal deben ser de las siguientes secciones como mínimo:

- Conductor de cobre de 6 mm^2 u otro valor de sección de conductor de la misma conductividad que los protectores de sobretensión de tipo 2.
- Conductor de cobre de 16 mm^2 o un valor de sección de conductor equivalente que el de los protectores de sobretensión de tipo 1.

Los DPS de tipo 1 y tipo 1+2 deben conectarse al potencial principal, además de a la conexión equipotencial mediante un cable independiente. Todos los DPS incorporan un terminal adicional para tal fin. Para los dispositivos de tipo 2 en distribuciones secundarias, basta con conectar al conductor de protección principal de la distribución secundaria para la conexión equipotencial.





Proteger la vida humana

Hay numerosos motivos relevantes por los que todos deberíamos contar con una protección mediante DPS en nuestros hogares y edificios , pero todos estaremos de acuerdo en que proteger a las personas de lesiones u otros efectos peores es lo más importante.

Una excelente oportunidad de negocio

Los DPS suponen un área de crecimiento notable para nuestras empresas, con un aumento de más del 60 % en las ventas en todo el territorio europeo en comparación con 2018.

En cada vez más países se están imponiendo normativas internacionales, cuyas disposiciones se traducen en exigencias cada vez más estrictas a nivel local o regional. De este modo, los DPS están pasando a ser requisito indispensable para instalaciones eléctricas nuevas.

La lista de riesgos

Esta lista, que no pretende en modo alguno ser exhaustiva, se ofrece una idea de lo vulnerable que puede ser una sociedad dependiente de la electricidad ante las sobretensiones:

- Incendios: los rayos y las sobretensiones son por mucho la causa más habitual de incendios en edificios en Alemania, según las estadísticas del organismo asegurador GDV (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.).
- Productividad: las pólizas de seguro pueden cubrir cualquier daño inicial, pero rara vez lo hacen con el tiempo de inactividad provocado por los desperfectos en fábricas, oficinas, etc.
- Seguridad: los rayos puede provocar apagones localizados o generalizados, que afecten a las infraestructuras y redes urbanas.



Lo más vulnerable:

- Todos los aparatos eléctricos domésticos y de oficina, edificios públicos y monumentos nacionales: interrupción generalizada del servicio.
- Torres de telecomunicaciones: deshabilitación de la red.
- Centros de servidores de TI: efecto en la transferencia y el almacenamiento de datos.
- Edificios especializados: uso de componentes electrónicos delicados, como laboratorios y bancos de trabajo.
- Antenas: interrupciones en la transmisión de señales.

¿Por qué elegir la protección mediante DPS de Hager?

En la serie de normas IEC 62305 se disponen los requisitos pertinentes en materia de protección contra rayos. Si necesita equipar sus edificios o equipos, contamos con más de 65 años de experiencia protegiendo a personas mediante sistemas eléctricos seguros.

- Calidad: unos estándares de producción sin parangón.
- Cumplimiento con la legislación en vigor: cumplimos con todas las normativas internacionales, con reconocimiento otorgado por terceros.
- Compatibilidad: con todos los equipos ya instalados.
- Tecnología Spark Gap: con una elevada capacidad de descarga.

Para obtener más información sobre la protección mediante DPS de Hager, visite nuestra página web hager.es



Hager Sistemas S.A.U.

Alfred Nobel 18

Pol. Ind. Valldoriolf

Apartado 39

E-08430 La Roca del Vallès

Teléfono 938 424 730

[hager.com/es](https://www.hager.com/es)

