

Protección contra los efectos de las sobretensiones en instalaciones de baja tensión

“ Las instalaciones y equipos eléctricos, que integran cada vez más componentes electrónicos muy sensibles, están expuestos a los efectos causados por las sobretensiones, cualquiera que sea el origen de las mismas”

“ El artículo 16 y la ITC BT 23 del reglamento REBT indica que los sistemas de protección deben impedir los efectos producidos por las sobretensiones protegiendo a los equipos instalados “



Sobretensiones en las instalaciones eléctricas BT

➡ Sobretensiones transitorias

Las sobretensiones transitorias, que se transmiten a través de las redes de distribución, son de muy corta duración pero de valor eficaz muy elevado (del orden de miles de voltios) provocando en muchos casos el deterioro y destrucción de los receptores (informática, TV., centralita telefónica, electrodomésticos,...), así como un mal funcionamiento y reducción de la vida útil de los equipos y receptores eléctricos. Se originan principalmente como consecuencias de:

Sobretensiones transitorias de origen atmosférico: Las tormentas y las descargas de rayos sobre cualquier cable provocan sobretensiones transitorias en los conductores que se caracterizan por su corta duración, crecimiento rápido (el rayo normalizado tipo es de $1,2/50 \mu s$) y valores de cresta muy elevados (hasta varias centenas de kV). Esta descarga se propaga en un radio de varios kilómetros y su dispersión en la tierra eleva su potencial, induciendo fuertes sobretensiones en los cables y aumentando la tensión en las tomas de tierra.



Las sobretensiones son causa del deterioro, reducción de vida útil e incluso destrucción directa de muchos receptores, sobre todo en zonas de mucho riesgo, como zonas aisladas y rurales, o en función de la probabilidad de caída de rayos de nuestra zona geográfica (mapa de densidad de caída de rayos).

Sobretensiones transitorias por maniobras en la red: el rayo no es el único causante de sobretensiones transitorias, también lo son las grandes conmutaciones de las compañías eléctricas, las conmutaciones de maquinaria de gran potencia, accionamiento de motores y las descargas electrostáticas.



■ Sobretensiones permanentes

Son sobretensiones por encima del 10% del valor nominal de la red de distribución (230VAC) que se mantienen durante varios ciclos o de forma permanente. La aparición de sobretensiones permanentes en el tiempo entre fase-neutro, superiores a las nominales, se originan principalmente como consecuencia de:

- Cortes del neutro en la red de distribución
- Defectos de conexión del conductor neutro.
- Defectos en los centros de transformación



Estas sobretensiones se protegen con dispositivos que detectan la sobretensión y hacen disparar, por accionamiento mecánico, el interruptor magnetotérmico al que están asociados. La **bobina MSU** controla la tensión provocando el disparo en caso de sobretensión permanente cuando la tensión entre fase y neutro es superior al 10% del valor nominal.

- Dispara si la tensión entre fase y neutro es superior a los valores:

- Bobina MSU 255 VCA (ref. 26479)
- Bobina MSU 275 VCA (ref. 26979)

Normativa vigente en España (ITC-BT-23)

El Reglamento REBT indica los valores máximos de tensión soportada frente a la onda de choque de sobretensión que deben tener los receptores (figura 1). Según su nivel de protección, los receptores se distinguen en cuatro categorías ante el impulso máximo en tensión (1,2/50µs). Seleccionar un nivel de protección < 1,5 kV (equivalente a categoría 1) permite cubrir la mayor parte de los casos:

	Tensión soportada a impulsos por el receptor Uoc (1,2/50µs)			
Tensión Nominal de la Instalación	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV
	Ordenadores, televisores, equipos electrónicos muy sensibles, HI FI...	Electrodomésticos, herramientas portátiles	Motores, transformadores, equipos industriales	Contadores industriales, equipos industriales de medida
230/400	1,5 Kv	2,5 KV	4 KV	6 Kv

figura1

Instrucción técnica complementaria BT-23

El REBT, en su ITC-BT-23, indica que las instalaciones interiores se deberán proteger contra sobretensiones, siempre que la instalación no esté alimentada por una red subterránea en su totalidad. Es decir, que toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea (denominada situación “controlada”) deberá protegerse obligatoriamente contra las sobretensiones. Esto es muy común en zonas rurales y también en zonas urbanas donde la red BT no es subterránea.

Guía de aplicación ITC-BT-23

Así mismo, tras la reciente aparición de la guía técnica de aplicación ITC-BT-23 (publicada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en octubre 2005), se facilitan las nuevas aclaraciones con respecto a lo que significa una situación controlada, también a la hora de tener en cuenta el valor económico, la sensibilidad e inoperatividad de los equipos. Para ello, se contemplan las situaciones en las que es obligatorio y/o recomendable respectivamente (tablas A y B) el uso de protecciones contra sobretensiones por necesidad de continuidad de servicio y costes derivados: la vida humana, centros de emergencias, pérdida de servicios para el público, sistemas informáticos y de telecomunicaciones, las instalaciones de pública concurrencia cubiertos por la ITC-BT-28,...

Normas particulares CCAA

A nivel nacional, existen comunidades autónomas dónde ya se aplican sus Normas Particulares en este campo de las protecciones contra sobretensiones, como es el caso Andalucía o Castilla y León.

La Junta de Andalucía exige para todos los casos la protección contra las sobretensiones (a tenor de lo dispuesto en el REBT y la ITC-BT-23): siempre es “obligatorio” instalar protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes,

independientemente de la naturaleza de la instalación receptora y de la naturaleza de la red de distribución a la que esté conectado el suministro.

Limitadores de sobretensiones transitorias

A diferencia de otros elementos de protección de instalaciones como interruptores magnetotérmicos o diferenciales, que se colocan en serie, los limitadores de sobretensiones deben colocarse en paralelo para un funcionamiento correcto del sistema de protección.

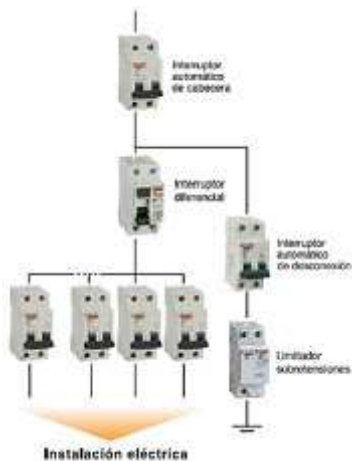
El comportamiento de un limitador de sobretensiones sigue un funcionamiento simple: su resistencia depende de la tensión en sus bornes. Los limitadores contra sobretensiones consisten en varistores, que tienen la propiedad de presentar una resistencia muy elevada para las tensiones normales del circuito, mientras que cuando se presenta una sobretensión, la resistencia del varistor se hace muy pequeña, derivando ésta a tierra y protegiendo al receptor.

Las características principales que definen el funcionamiento de un limitador de sobretensiones son:

- Intensidad máxima, (I_{max}): máxima intensidad que puede descargar sin dañarse en una ocasión.
- Intensidad normal, (I_n): intensidad que el protector puede descargar 20 veces sin dañarse.
- Tensión nominal asignada o tensión máxima en régimen permanente, (U_c): Es la máxima tensión para la cual el protector no derivará corriente a tierra.
- Tensión residual asignada o nivel de protección, (U_p): es la tensión que aparece en los extremos del protector, cuando es atravesado por la intensidad nominal.

Así pues, los limitadores de sobretensiones se caracterizan por los parámetros I_{max} (es función del riesgo de la instalación) y diferentes valores residuales para una corriente dada (intensidad nominal), denominada nivel de protección U_p (es función de la sensibilidad del receptor). La U_p debe ser menor que la tensión máxima tensión soportada a impulso por el equipo o receptor a proteger (ver categorías figura*)

En el cuadro de protección y mando se colocará entre el Interruptor General Automático (IGA) y el Interruptor Diferencial (ID), según se contempla en las ITC-BT-23 y 25, con el fin de evitar disparos intempestivos del interruptor diferencial en caso de actuación del limitador contra sobretensiones y como objetivo de máxima continuidad de servicio en la instalación (figura 2).



Automático de desconexión:

Con el fin de optimizar la continuidad de servicio en caso de destrucción del dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias a causa de una descarga de rayo superior a la máxima prevista, se debe instalar un automático de desconexión aguas arriba del limitador, con objeto de mantener la continuidad de todo el sistema, evitando el disparo del interruptor general.

Elección del tipo de limitador contra sobretensiones

Limitador Clase I, PRF1 (ensayado por onda de corriente 10/350µs)

Concebido para aquellas instalaciones que por su situación y tipología presentan un riesgo muy alto de descargas atmosféricas o cuando el edificio disponga de sistemas de protección externa como pararrayos y/o jaulas de Faraday, será necesario instalar en el origen de la instalación un limitador Clase I.



figura 2

La gama de limitadores contra sobretensiones PRF1, sometidos a los ensayos de clase I (10/350), ha sido diseñada y creada para la protección de las instalaciones eléctricas dónde existe una probabilidad elevada de descargas atmosféricas directas o extremadamente fuertes : edificios con pararrayos, repetidores de telefonía, parques eólicos, etc

Limitador Clase II, PRD (ensayado por onda de corriente 8/20µs)

En general, en las instalaciones con riesgo en función de la situación geográfica y la probabilidad de caída de rayos (instalaciones urbanas, rurales, residencial, terciario, etc.), se puede lograr la protección óptima mediante un limitador Clase 2 PRD, instalado lo más cerca posible del origen de la instalación interior, en el cuadro de distribución principal.



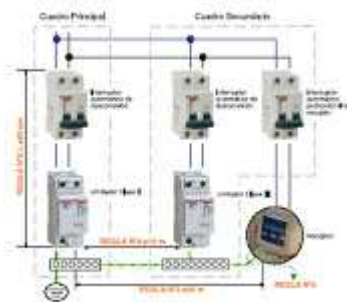
Para la protección media de equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones de origen atmosférico y de maniobra, Merlin Gerin cuenta con una amplia **gama de limitadores desenchufables PRD**, sometidos a los ensayos de clase II (8/20) y con diferentes intensidades máximas de descarga, I_{max}, a seleccionar en función de la zona geográfica y riesgos de la instalación: 8, 15, 40 o 65 kA.



La gama de limitadores de clase II **QPF**, incorporan en un solo producto de 2 módulos en la versión monofásica, y 5 en la trifásica, la función de limitador de sobretensiones transitorias y su correspondiente automático de desconexión. La intensidad máxima de descarga, I_{max} , es de 10kA en la gama QPF.

Limitador Clase III, PRD8 (protección fina en cascada)

Si los equipos son muy sensibles o si existen largas distancias de cable (aprox. más de 30m.) entre el limitador de cabecera y los receptores, es necesario utilizar limitadores de Clase III en cascada (I_{max} 8kA), a instalar lo más cercano posible del receptor a proteger (en cuadros secundarios). El parámetro fundamental del protector del segundo escalón es la U_p . Como el receptor es un equipo electrónico sensible controlamos siempre una U_p menor de 1,2 kV (inferior a la categoría 1 de los receptores, ver figura 1).



Guía de elección rápida del limitador contra sobretensiones

