



Protección Interna contra Sobretensiones

1 | ¿Qué son las Sobretensiones?

Las sobretensiones son aumentos de tensión que pueden causar graves problemas a los equipos conectados a la línea, desde su envejecimiento prematuro a incendios o destrucción de los mismos.

1. a | Puntos de entrada a la instalación

Cualquier conductor metálico puede ser la vía de conducción de las sobretensiones.

En las instalaciones eléctricas, las líneas de la **red de distribución eléctrica** y la **red de telefonía** son las más propensas a sufrir sobretensiones, ya que tienen grandes tiradas de cables fuera de edificios, formando una malla de interconexión entre todas las instalaciones.

No obstante, otras líneas como las de datos, comunicación, medición o radio-frecuencia también son susceptibles a las sobretensiones.

1. b | Líneas afectadas por las sobretensiones

Red Eléctrica



Líneas de corrientes débiles

Línea telefónica



Radiofrecuencia



Red de datos



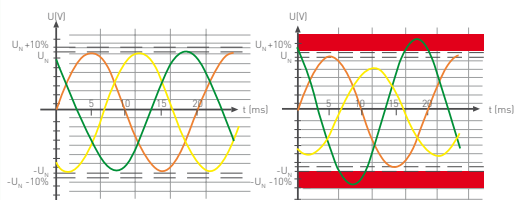
1. c | Sobretensiones en las líneas de red eléctrica

Debido a la gran infraestructura de distribución que posee la red eléctrica, este tipo de red es muy susceptible a la inducción o la conducción de las **sobretensiones transitorias**. La principal causa de este tipo de sobretensiones son los fenómenos atmosféricos. Bien mediante un contacto directo o bien por un contacto indirecto, el rayo provoca un pico de tensión de kV que se propaga por la red provocando el deterioro de los receptores.

En las líneas de red eléctrica se pueden presentar otro tipo de sobretensiones, éstas son las **sobretensiones permanentes**. La red eléctrica se distribuye con un sistema trifásico con neutro. La rotura del neutro provoca una descompensación en las tensiones simples, lo que produce en los receptores reducción de vida útil, destrucción inmediata e incluso incendios.

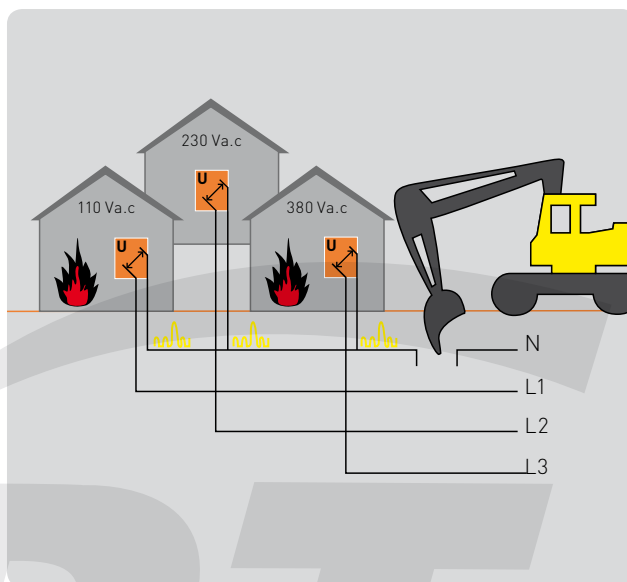
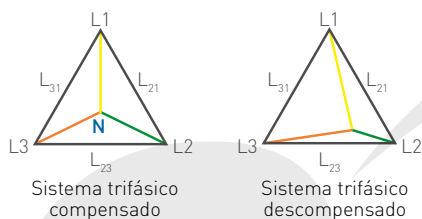
Sobretensiones Permanentes

Son aumentos de tensión de centenas de voltios durante un período de tiempo indeterminado debido a la descompensación de las fases normalmente causada por la rotura del neutro.



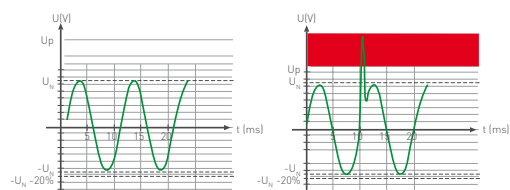
● L1 ● L2 ● L3 ● Área de destrucción

Si la totalidad o parte de nuestra instalación es monofásica y está conectada en la fase L2, los equipos conectados a ella se destruirán (zona marcada en rojo).



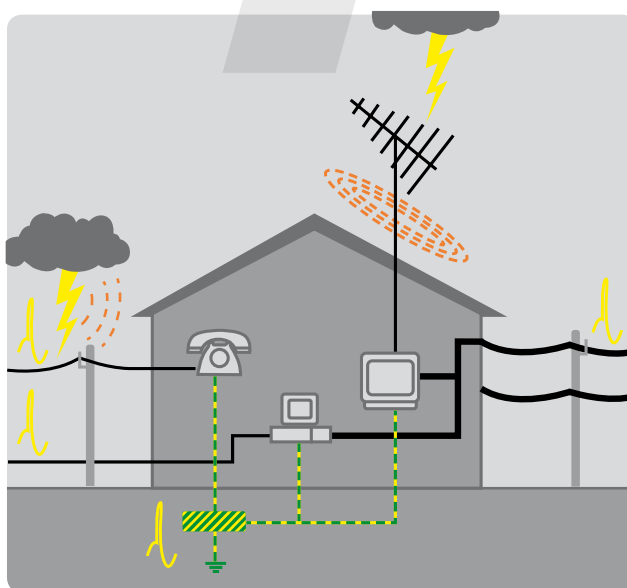
Sobretensiones Transitorias

Son aumentos de tensión muy elevados (kV) de muy corta duración (μs) originados por el impacto de un rayo o por conmutaciones en la red.



● Área de destrucción

Cuando el pico de tensión alcanza un valor superior al soportado por el equipo causa su destrucción (zona marcada en rojo).



2. b| ¿Cómo proteger contra Sobretensiones Transitorias?

Funcionamiento del protector

El Protector actúa como un **conmutador controlado por tensión**. Cuando el valor de la tensión es inferior al valor de la tensión nominal, el protector actúa como un elemento con impedancia infinita, y cuando el valor de la tensión es superior a la nominal durante un periodo de μs , el protector actúa como un elemento de impedancia cero, **derivando la sobretensión a tierra**. Los protectores de sobretensión transitoria no son capaces de proteger frente a sobretensiones permanentes.

¿Por qué proteger?

Las sobretensiones transitorias son picos de tensión que alcanzan valores de decenas de kilovoltios y una duración de microsegundos. A pesar de su corta duración, causan la destrucción de los equipos conectados a la red provocando:

- Daños graves o destrucción de los equipos.
- Interrupción del servicio.

Normativa

Según **Artículo 16.3 del REBT 2002**, de obligado cumplimiento, "los sistemas de protección para las instalaciones interiores o receptoras para baja tensión impedirán los efectos de las sobreintensidades y **sobretensiones que por distintas causas cabe prevenir** en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos".



Además la instrucción técnica complementaria (**ITC-23**) del **REBT**, de obligado cumplimiento, indica que se precisa la protección contra sobretensiones transitorias, cuando:

- La línea es total o parcialmente aérea.
- Es conveniente una mayor seguridad:
 - Continuidad de servicio.
 - Valor económico de los equipos.
 - Pérdidas irreparables.

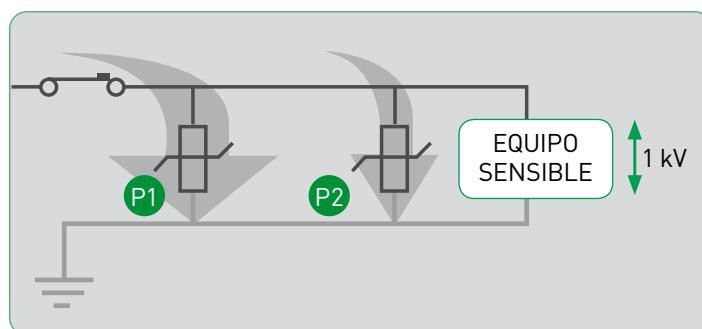
Esta instrucción técnica se desarrolla más ampliamente en su Guía ITC-23, dónde se detallan las situaciones en las que el uso de protección contra sobretensiones es un requisito **obligatorio** y en cuales es recomendable.

Coordinación de los protectores

En algunas instalaciones un solo protector contra sobretensiones puede ser suficiente. Sin embargo, en muchas otras, se necesitará **más de un paso de protección**, de esta forma se consigue un **mayor poder de descarga** asegurando una **tensión residual pequeña**.

Para conseguir la correcta actuación coordinada de los protectores se debe respetar una distancia mínima entre protectores de 10 metros. De este modo, el comportamiento inductivo que presenta el cable eléctrico frente a las sobretensiones provoca un retraso de la intensidad, y se consigue que P1 se active primero y derive la mayor parte de la energía. Los protectores secundarios P2 realizarán posteriormente la función de reducir el residual dejado por el primer protector.

En los cuadros donde se centralicen los dos escalones de protección y no existan los 10 metros de separación deberemos colocar **bobinas de desacople** para simular la distancia de cable.



P1. Protector de cabecera: alto poder de descarga.
P2. Protector final: baja tensión residual.



Selección del protector

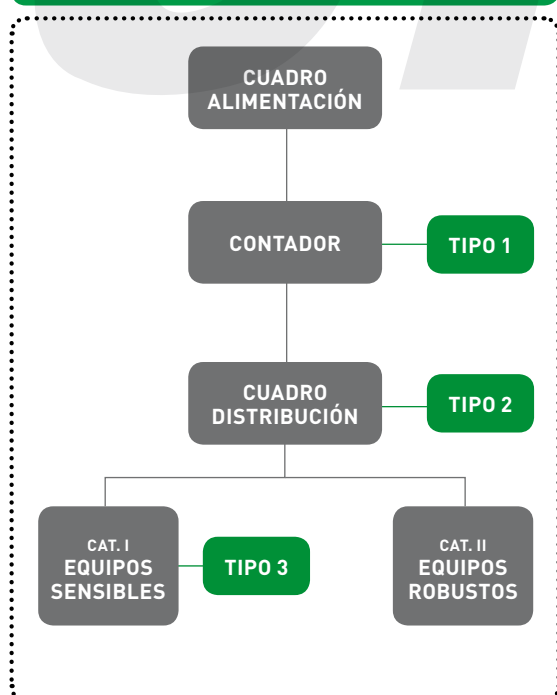
De acuerdo con las normas IEC, dependiendo de la exposición de la instalación a las sobretensiones, serán necesarios **protectores de diferentes capacidades de descarga**.

Otro punto a considerar a la hora de hacer la selección del protector son los **equipamientos que se quieren proteger**, ya que el nivel de protección dado por el protector deberá ser inferior al valor que el equipo puede soportar. De acuerdo con la capacidad de descarga o nivel de protección (Up), los protectores están divididos en tres tipos.

Los protectores CPT están basados en tecnologías de varistores, descargadores de gas y vía de chispas, siendo necesaria su combinación en función de la capacidad de descarga requerida.

La protección ideal es **proteger por escalones**, usando los diferentes tipos de protector y seleccionando los dispositivos más adecuados para la instalación.

EJEMPLO DE UNA INSTALACIÓN CON LAS 3 CLASES DE PROTECTORES



Tipo 1

- Protector con capacidad para derivar a tierra corrientes altas en **curva 10/350 μ s**.
- **Nivel de protección (Up) alto.**
- Estos protectores deberán ser montados a la entrada ya que su nivel de protección es únicamente compatible con la conexión de entrada instalada o con la de los equipos de dicha instalación.
- Los protectores Tipo 1 son necesarios cuando es de esperar una descarga directa de rayo, por ejemplo:
 - Protección de viviendas rurales con sistema de protección externa.
 - Protección de industrias con sistema de protección externa.
 - Hospitales, edificios públicos o de patrimonio cultural, etc. con distancia inferior a 50 m. de una instalación con protección externa.

Tipo 2

- Protector con capacidad para derivar a tierra corrientes altas en **curva 8/20 μ s**.
- **Nivel de protección (Up) medio.**
- Son los más ampliamente utilizados porque ofrecen un nivel de protección compatible con la mayoría de equipos que se conectan a la red de alimentación.
- Su uso es adecuado como protección media cuando se tengan instalados protectores de Tipo 1 o como primer escalón en viviendas, comercios...
- Los protectores Tipo 2 deben instalarse siempre aguas abajo de los protectores Tipo 1 en todas las instalaciones con protección externa, en el cuadro de baja tensión. Su instalación en cabecera será suficiente cuando no exista protección externa.

Tipo 3

- Protector con capacidad para derivar a tierra corrientes medias en **curva 8/20 μ s**.
- **Nivel de protección (Up) bajo.**
- Deben instalarse para la protección de equipos sensibles tanto en el caso de viviendas como de industria, o en equipos que estén a una distancia superior a 20 m de donde este instalado el protector de Tipo 2.
- Deberá estar precedido en la instalación por un protector Tipo 2.

Parámetros de un protector contra Sobretensiones Transitorias

La familia de protectores de CPT está formada por una **completa gama de protectores** compactos, para instalación en carril DIN. La gama está especialmente pensada para ofrecer una protección completa y eficiente contra las sobretensiones transitorias, protegiendo a los equipos y bienes conectados a la red eléctrica de baja tensión.

La gama está formada por protectores de:

- **Tipo 1** de 35kA y 100kA en curva 10/350µs.
- **Tipo 1+2** de 15kA y 30kA en curva 10/350µs y 100kA en curva 8/20µs.
- **Tipo 2** con diferentes capacidades de descarga: 15kA, 40kA y 100kA en curva 8/20µs.
- **Tipo 3** con diferentes capacidades.

Dependiendo del tipo de instalación a proteger y de los equipos existentes, se seleccionará el valor más adecuado (consulte la tabla de selección).

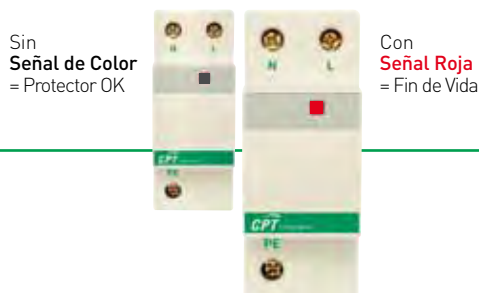
La gama está disponible en cuatro formatos: unipolar, monofásico, bifásico y trifásico.

INDICACIÓN REMOTA



Los modelos con indicación remota (IR) disponen de un contacto libre de potencial para una señalización a distancia del final de la vida útil del protector.

INDICACIÓN VISUAL DEL ESTADO



En caso de final de vida, sustituir el protector.



Up NIVEL DE PROTECCIÓN

Es el parámetro que caracteriza el funcionamiento del dispositivo de protección contra sobretensiones por limitación de la tensión entre sus bornes. Debe ser inferior a la categoría de sobretensión de la instalación o equipo a proteger. No obstante, si el protector está alejado de dicho punto puede ser necesario utilizar protectores adicionales.

Iimp CORRIENTE DE IMPULSO

Es la corriente de cresta que puede soportar el dispositivo de protección sin fallo. La forma de onda de la corriente aplicada está normalizada como 10/350 µs.

I_{max} INTENSIDAD MÁXIMA DE DESCARGA

Es la corriente de cresta que puede soportar en un solo pulso, el dispositivo de protección sin fallo. La forma de onda de la corriente aplicada está normalizada como 8/20 µs.

Uc Tensión MÁXIMA DE SERVICIO

Es el valor eficaz de tensión máxima que puede aplicarse permanentemente a los bornes del dispositivo de protección.

In CORRIENTE NOMINAL

Es la corriente que el dispositivo es capaz de derivar a tierra un mínimo de 20 veces sin fallar.

IR INDICACIÓN REMOTA

Los modelos con indicación remota (IR) disponen de un contacto libre de potencial para una señalización a distancia del final de la vida útil del protector.

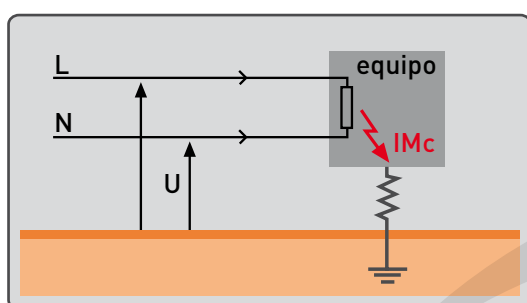


Modos de propagación de la sobretensión

Existen dos tipos de propagación de las sobretensiones transitorias.

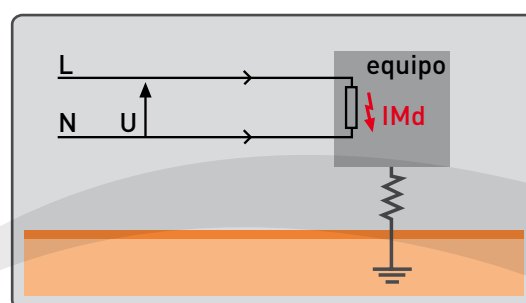
El primero es la propagación en **modo común (o asimétrica)**. Ésta sucede cuando la perturbación se da entre los conductores activos y la tierra (fase-tierra y/o neutro-tierra), con riesgo de perforación dieléctrica.

El segundo tipo de propagación es el **modo diferencial (o simétrica)**. Esta perturbación se da entre los conductores activos (fase-fase y/o fase-neutro). Este modo afecta sobretodo a equipos informáticos y electrónicos.



MODO COMÚN:

entre conductor activo (fase, neutro) y tierra



MODO DIFERENCIAL:

entre conductores activos (fase, neutro)

Fusibles previos de Protección

Los protectores de sobretensiones transitorias se conectan “aguas abajo” del interruptor general o **fusible (F1)**, en paralelo con el resto de la instalación. Según las características del interruptor general y de la propia instalación, la instalación de un elemento de desconexión adicional **F2 (interruptor magnetotérmico o fusible)** será obligatoria.

La instalación del desconectador adicional F2 será obligatoria, cuando F1 tengan una corriente nominal superior a un valor determinado. Tanto el valor límite de F1, como el valor del fusible F2 si éste es necesario, son diferentes para cada producto y están fijados en su hoja técnica.

Imáx	Máximo valor para F1 y valor para F2 si necesario
15kA	63 A gL
40kA	80 A gL
100kA	125 A gL

Más información sobre protectores CPT de la página 30 a la 59

