

INTRODUCCIÓN

La descarga del rayo sobre cualquier cable conductor, tanto en las líneas eléctricas, como en líneas de datos, provocan transitorios que se caracterizan por su corta duración, crecimiento rápido y valores de cresta muy elevados (hasta varias centenas de kV).

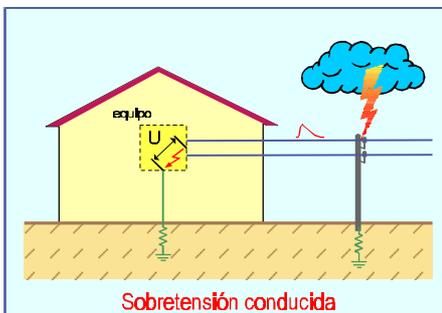
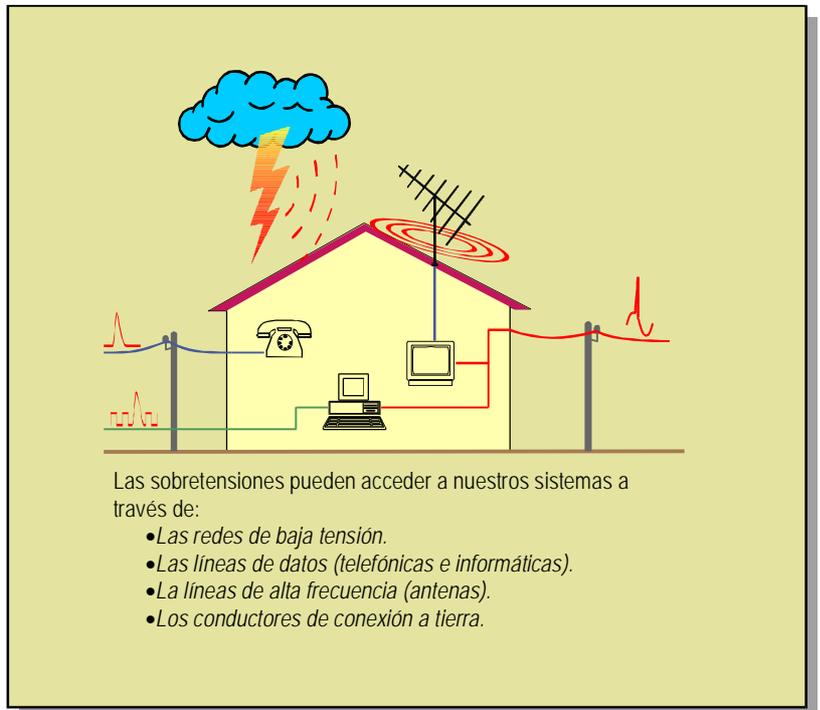
La descarga de un rayo se propaga en un radio de varios kilómetros y su dispersión en la tierra eleva su potencial, induciendo fuertes sobretensiones en los cables subterráneos y aumentando la tensión en las tomas de tierra.

El rayo no es el único causante de sobretensiones transitorias, también lo son:

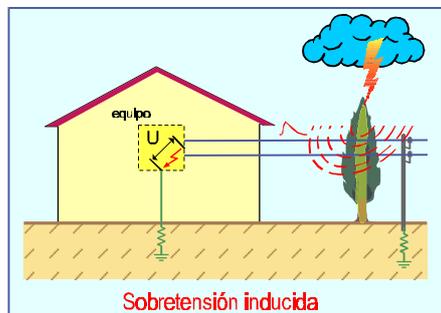
- Grandes conmutaciones de compañía eléctrica.
- Conmutaciones de maquinaria de gran potencia.
- Descargas electrostáticas.

En una instalación eléctrica todos los conductores que acceden desde el exterior son susceptibles de facilitar el camino a las sobretensiones transitorias, provocando así perturbaciones en la alimentación de todos los sistemas conectados.

Las sobretensiones producidas por fenómenos atmosféricos llegan hasta las instalaciones de tres formas:



El rayo puede caer directamente en las líneas aéreas, propagándose la sobretensión a la largo de varios kilómetros. La sobretensión acaba llegando al usuario y derivándose a tierra a través de sus equipos produciéndoles averías o su total destrucción.



La radiación emitida por el impacto del rayo sobre un objeto (poste, árbol, pararrayos, etc.) próximo a líneas eléctricas o telefónicas, induce corrientes transitorias en éstas, transmitiéndolas al interior de nuestras instalaciones provocando averías o destrucción de los equipos conectados.



Cuando un rayo cae directamente al suelo o a través de una estructura conectada a tierra (puede ser un poste eléctrico, un pararrayos, etc.) la corriente de la descarga del rayo puede elevar el potencial del suelo varios miles de Voltios como consecuencia de la corriente que circula por el terreno.

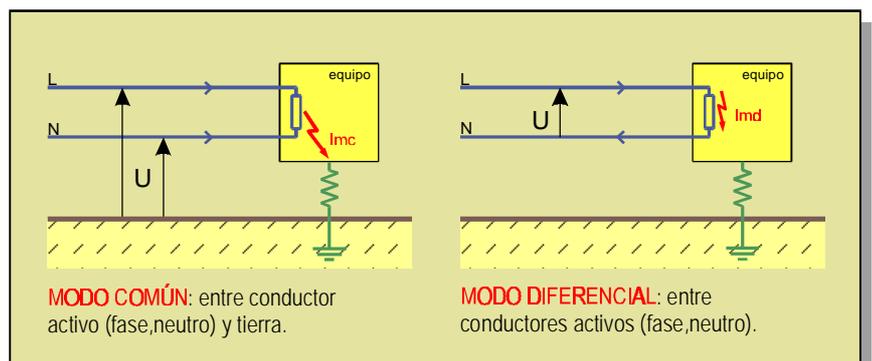
MODOS DE PROPAGACIÓN:

Modo común o asimétrica:

Perturbaciones entre un conductor activo y el tierra (fase-tierra o neutro-tierra), con riesgo de perforación dieléctrica.

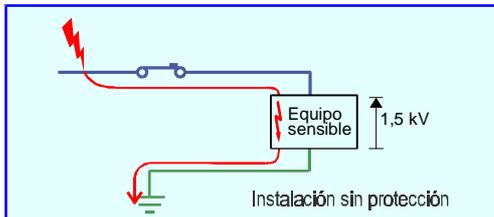
Modo diferencial o simétrica:

Perturbaciones entre conductores activos, (fase-fase o fase-neutro), especialmente peligrosas para los equipos informáticos.

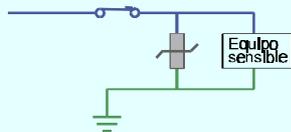




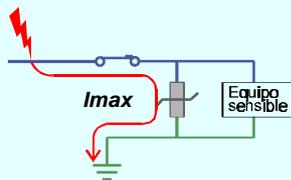
POR QUÉ PROTEGERSE



Cuando se produce una sobretensión en una línea, circula una intensidad hacia tierra del orden de kA.

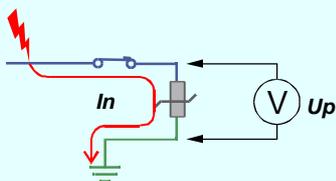


Para evitar que la sobretensión destruya el equipo conectado a la línea, debe instalarse un protector antes del equipo. El protector deriva hacia tierra la intensidad generada por la sobretensión sin que pase por el equipo.



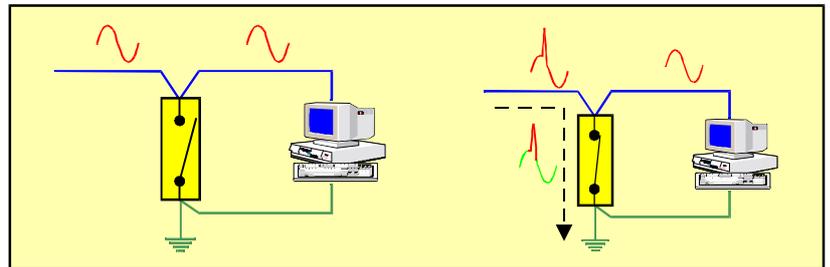
Intensidad máxima (I_{max}): La máxima intensidad que puede derivar un protector sin dañarse en una única ocasión.

Intensidad nominal (I_n): El valor en amperios que el protector es capaz de descargar 20 veces sin llegar a deteriorarse.



Tensión residual (U_{res}): Cuando el protector está derivando la intensidad generada por una sobretensión, en sus extremos aparece una tensión debida a su propia impedancia. $U_{res} = I * R$.

Nivel de protección (U_p): es la tensión que aparece en los extremos del protector al ser recorrido por I_n .

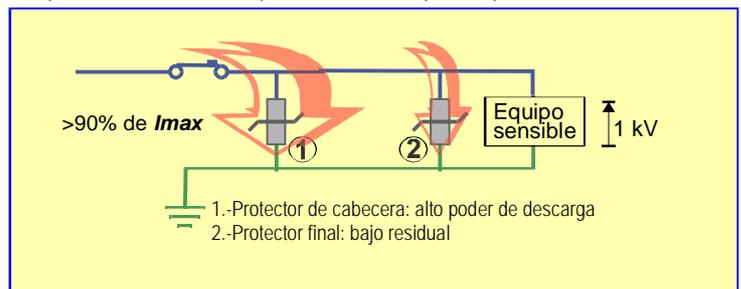


Un protector actúa como un interruptor controlado por tensión. Si la tensión es mayor que la nominal de la línea a proteger, el protector pasa a baja impedancia y deriva a tierra. En estado normal el protector está en alta impedancia y es transparente a la instalación.

EL PROTECTOR IDEAL

El protector ideal, debe derivar toda la intensidad máxima (I_{max}) generada por la sobretensión y que en sus extremos la tensión residual (U_{res}) sea menor que la soportada por el equipo a proteger.

En la práctica NO EXISTE un protector discreto que cumpla ambos criterios.



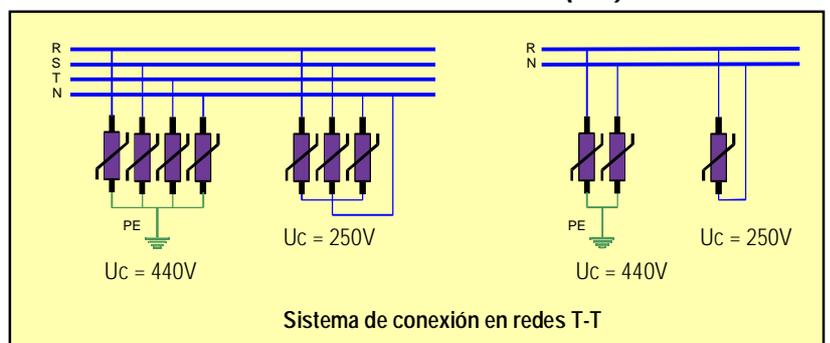
Conseguir alto poder de descarga y bajo valor de tensión residual en un mismo protector es irrealizable, por lo que la utilización de un único protector no asegura la protección de toda la instalación donde existan equipos eléctricos muy sensibles. Para ello debemos colocar 2 o más protectores de forma coordinada.

El primer paso ($P1$) se debe seleccionar para conseguir el mayor poder de descarga (I_{max}) posible.

Los secundarios, dependiendo de valor de U_p requerido, estarán en las distribuciones de las líneas más sensibles y lo más cerca posible de los equipos a proteger.

PARÁMETROS DE UN PROTECTOR: U_c , I_{max} , U_p

TENSIÓN MÁXIMA EN REGIMEN PERMANENTE (U_c)



Para seleccionar a que tensión debe actuar un protector se tendrá en cuenta la tensión nominal de la línea a proteger.

Tanto para las líneas de 380V como de 220V.

1º. Seleccionaremos los protectores con $U_c=440V$ para colocarlos entre líneas y tierra (modo común).

2º. Para el protector que se colocará entre líneas y neutro se seleccionará una $U_c=250V$ (modo diferencial)

↑ $I_{max} \Rightarrow U_{res}$ ↑

Cuanta mayor sea la I_{max} que puede derivar el protector, mayor es el valor de la tensión residual U_{res} .

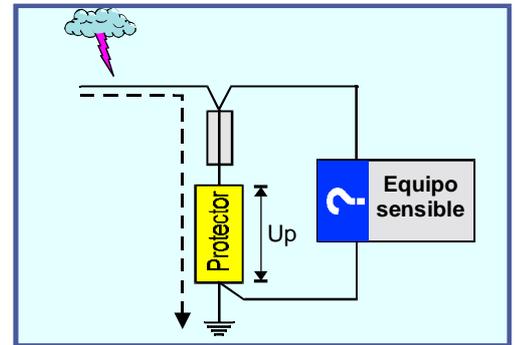


NIVEL DE PROTECCIÓN (U_p)

El nivel de protección (U_p) es el valor de tensión admisible por los equipos que se desean proteger sin que se vean dañados.

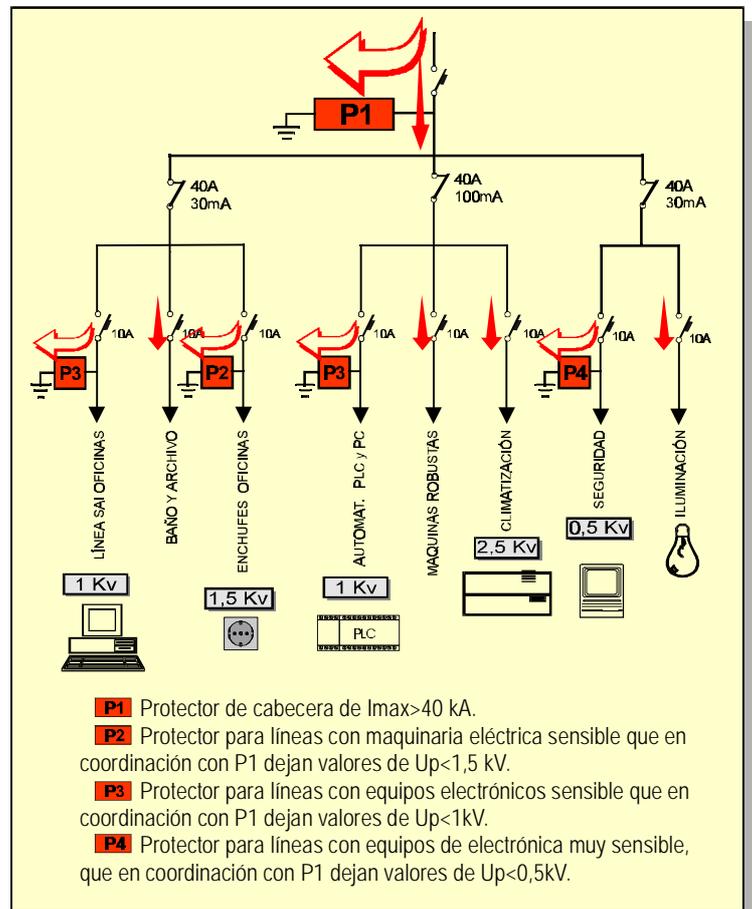
Un protector debe asegurarnos que la tensión entre sus bornes (U_p) cuando esté descargando a tierra será inferior a la soportada por el equipo a proteger.

Para determinar U_p debe tenerse en consideración las diferentes sublíneas, ya que requieren valores distintos de nivel de protección (U_p) en función de los equipos conectados a ellas. Normalmente se conectan equipos similares en las diferentes sublíneas.



Ejemplos a título orientativo de U_p soportados

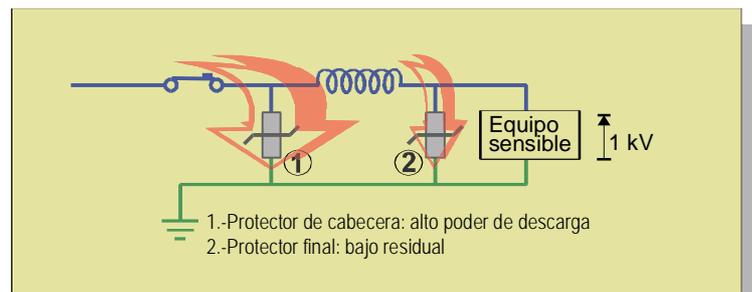
2,5 Kv	Máquinas herramientas Motores Bombas	
1,5 Kv	Máquinas con electrónica Variadores de frecuencia etc.	
1 Kv	Ordenadores personales Módem Domótica Máquinas con PLC	
0,5 Kv	Informática profesional Equipos médicos Instrumentación Equipos de precisión Centrales de alarma	



Coordinación de los protectores:

Conseguir alto poder de descarga y bajo residual en un mismo protector es irrealizable, por lo que la utilización de un único protector no asegura la protección de toda una instalación donde existen equipos eléctricos muy sensibles. Para ello debemos colocar 2 o más protectores de forma coordinada. El primero de ellos (**P1**) debe estar en la cabecera y los secundarios (**P2, P3, etc.**), dependiendo del U_p requerido, estarán en las distribuciones de las líneas más sensibles y lo más cerca posibles de los equipos a proteger.

P1 se debe seleccionar por I_{max} , y los protectores secundarios deberán ser seleccionados para conseguir el menor U_p posible. Para conseguir la correcta actuación coordinada de los protectores se debe respetar una *distancia mínima entre protectores de 10 m.*, ya que el comportamiento inductivo que presenta el cable eléctrico frente a las sobretensiones provoca un retraso de la intensidad para conseguir que **P1** se active primero y derive la mayor parte de la energía y los protectores secundarios realicen 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 m. de separación deberemos colocar una bobina de desacople de $15\mu H$, simulando una distancia de 15 m de cable.



SELECCIÓN DEL PROTECTOR DE CABECERA P1

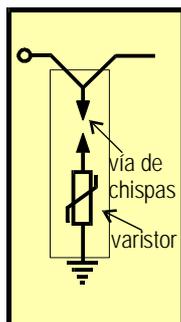
<i>I_{max}</i>	MONOFÁSICO		TRIFÁSICO	
	MODULAR	UNIPOLAR	MODULAR	UNIPOLAR
65 kA	STAE 250 Con indicación del estado del protector, luminosa en frontal y remota mediante contacto auxiliar.	2 x PU 65-400 Res Con sistema de reserva e indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)	STAE 440 Con indicación del estado del protector, luminosa en frontal y remota mediante contacto auxiliar.	4 x PU 65-400 Res Con sistema de reserva e indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)
40 kA	PM 40 Bi Protección en modo común y modo diferencial, con indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)	2 x PU 40-400 Res Con sistema de reserva e indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota) 2 x PU 40-400 Con indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)	PM 40 Tetra Protección en modo común y modo diferencial, con indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)	4 x PU 40-400 Res Con sistema de reserva e indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota) 4 x PU 40-400 Con indicación visual del estado del protector. Compatible con BOS (indicación remota)

SELECCIÓN DE PROTECTORES SEGUNDO ESCALÓN P2, P3, etc.

<i>U_p</i>	MONOFÁSICO		TRIFÁSICO	
	MODULAR	UNIPOLAR	MODULAR	UNIPOLAR
2,5 kV	Con el residual dejado por el protector de cabecera P1 es suficiente			
1,5 kV	PM 15 Bi Modo común y modo diferencial Indicación visual del estado del protector Compatible con BOS (indicación remota)	2 x PU 15-400 Protección en modo común Indicación visual del estado del protector Compatible con BOS (indicación remota)	PM 15 Tetra Modo común y modo diferencial Indicación visual del estado del protector Compatible con BOS (indicación remota)	4 x PU 15-400 Protección en modo común Indicación visual del estado del protector Compatible con BOS (indicación remota)
1 kV	PSE 65/63 M PSE 40/63 M <i>I_{max}</i> . 65 y 40 kA, con magnetotérmico y BOS (indicación remota), 63 A		PSE 65/63 T PSE 40/63 T <i>I_{max}</i> . 65 y 40 kA, con magnetotérmico y BOS (indicación remota), 63 A	
0,5 kV	AOM Absorvedor de onda con separación galvánica y BOS (indicación remota)		AOT Absorvedor de onda con separación galvánica y BOS (indicación remota)	

STU

Protectores unipolares para baja tensión con desconectador.



El elemento base del limitador es un varistor en serie con un vía chispas, que permite absorber los impulsos de energía de una sobretensión proveniente de una línea de alimentación 230/400V. Se suelen utilizar como protectores de cabecera, recomendándose la utilización de otros protectores de menor residual aguas abajo.

Modelos	STU 500	STUP 500
Código	777 171	777 172
Tensión permanente <i>U_c</i>	500 V	500 V
Corriente nominal de descarga (20 veces 8/20)	5 kA	5 kA
Corriente máx. de descarga. <i>I_{max}</i> . (1 vez 8/20)	25 kA	25 kA
Corriente máx. de descarga <i>I_{max}</i> . (1 vez 4/10)	40 kA	40 kA
Nivel de protección <i>U_p</i>	2,5 kV	2,5 kV
Desconexión térmica incorporada	sí	sí
Material carcasa	Noryl	Porcelana
Tipo de protección	IP 675	IP 673
Temperatura de funcionamiento	de -20°C a +40°C	
Temperatura de almacenamiento	de -40°C a +70°C	
Dimensiones (alto x diámetro)	87x54 mm	104x85 mm
Peso	140 gr	300 gr



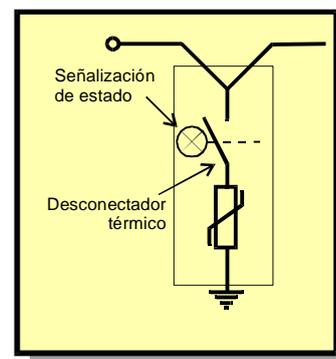
PU

Gama de protectores unipolares para uso en redes de 400V y 230V con niveles de descarga de 65 kA, 40 kA y 15 kA.



La gama de protectores unipolares PU está dividida en tres intensidades de descarga, donde se recomiendan 65 kA y 40 kA para aplicaciones en cabecera y 15 kA como complemento de los primeros en sublíneas con necesidad de menor valor residual.

En los modelos *Rés!* si la protección se ve afectada por una descarga superior a los valores que puede soportar, el equipo pierde facultades, pero no llega a deteriorarse, el sistema de reserva advierte que el equipo sigue protegiendo la instalación, pero se ha de sustituir lo antes posible.



Intensidad máxima de descarga <i>I_{max}</i> .	65 kA		40 kA			15 kA	
Modelos	PU 65-400 <i>Rés!</i>	PU 65-230	PU 40-400 <i>Rés!</i>	PU 40-400	PU 40-230	PU 15-400	PU 15-230
Código	777 385	777 335	777 380	777 365	777 315	777 360	777 310
Tensión máx. permanente <i>U_c</i>	440 V	250 V	440 V	440 V	250 V	440 V	250 V
Corriente nominal de descarga (20 veces 8/20)	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA	10 kA	5 kA	5 kA
Corriente máx. de descarga <i>I_{max}</i> . (1 vez 8/20)	65 kA	65 kA	40 kA	40 kA	40 kA	15 kA	15 kA
Corriente máx. de descarga <i>I_{max}</i> . (1 vez 4/10)	100 kA	100 kA	65 kA	65 kA	65 kA	25 kA	25 kA
Nivel de protección <i>U_p</i>	2 kV	1,5 kV	1,8 kV	1,8 kV	1,2 kV	1,8 kV	1,2 kV
Corriente interna de cortocircuito admisible	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA	10 kA	10 kA
Corriente permanente de funcionamiento	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA
Corriente de fuga	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna
Desconexión térmica incorporada	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Sistema de reserva <i>Rés!</i> incorporado	sí	no	sí	no	no	no	no
Visualizador del estado del protector	sí		sí			sí	
Capacidad de los bornes de conexión	16 mm ²		16 mm ²			16 mm ²	
Temperatura de funcionamiento	de -20°C a +40°C		de -20°C a +40°C			de -20°C a +40°C	
Temperatura de almacenamiento	de -40°C a +70°C		de -40°C a +70°C			de -40°C a +70°C	
Dimensiones	87 x 17,5 x 69 mm		87 x 17,5 x 69 mm			87 x 17,5 x 69 mm	
Peso	120 grs.		120 grs.			100 grs.	

Fabricación en conformidad con la norma **NFC 61-740 versión 1995**

CPU

Gama de protectores unipolares PU montados en caja con magnetotérmico y BOS opcional, listos para instalar...

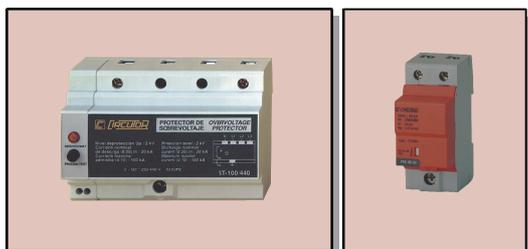


Modelo	Código	Descripción
CPU 65 T	777 600	4 x (PU 65-400 <i>Rés!</i>) + Magnetotérmico 25A "C"
CPU 65 T BOS	777 601	4 x (PU 65-400 <i>Rés!</i>) + Magnetotérmico 25A "C" + BOS
CPU 40 T	777 602	4 x (PU 40-400) + Magnetotérmico 10A "C"
CPU 40 T BOS	777 603	4 x (PU 40-400) + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPU 15 T	777 604	4 x (PU 15-400) + Magnetotérmico 10A "C"
CPU 15 T BOS	777 605	4 x (PU 15-400) + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPU 65 M	777 606	2 x (PU 65-400 <i>Rés!</i>) + Magnetotérmico 25A "C"
CPU 65 M BOS	777 607	2 x (PU 65-400 <i>Rés!</i>) + Magnetotérmico 25A "C" + BOS
CPU 40 M	777 608	2 x (PU 40-400) + Magnetotérmico 10A "C"
CPU 40 M BOS	777 609	2 x (PU 40-400) + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPU 15 M	777 610	2 x (PU 15-400) + Magnetotérmico 10A "C"
CPU 15 M BOS	777 611	2 x (PU 15-400) + Magnetotérmico 10A "C" + BOS



STAE-PM

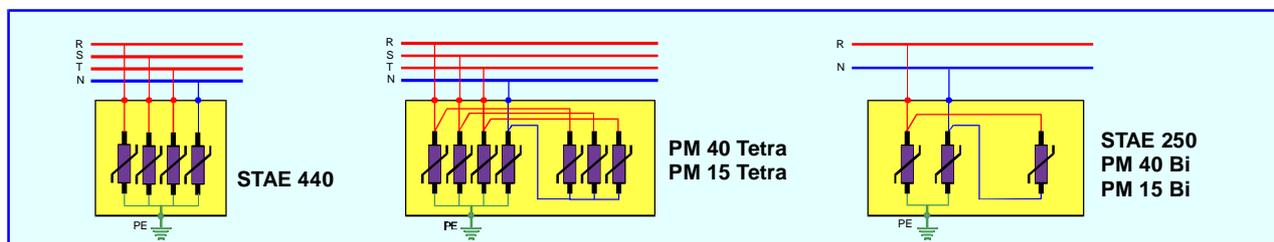
Gama de protectores modulares para uso en redes de 400V y 230V con niveles de descarga de 65 kA, 40 kA y 15 kA.



Los protectores de las gamas STAE y PM son multipolares y están disponibles tanto para redes trifásicas como monofásicas.

La gama STAE tiene un poder de descarga de 65 kA e incorpora indicador luminoso y contacto auxiliar para la indicación a distancia del estado del protector.

La gama PM está disponible en 40 kA y 15 kA de poder de descarga, incorporan indicación visual del estado de la protección y es compatible con el bloque óptico de vigilancia BOS, para la indicación a distancia del estado de la protección



Intensidad máxima de descarga <i>I_{max}</i>	65 kA		40 kA		15 kA		
	Modelos	STAE 440	STAE 250	PM 40 Tetra	PM 40 Bi	PM 15 Tetra	PM 15 Bi
Código		777 186	777 185	777 264	777 254	777 261	777 251
Tipo de red		trifásica	monofásica	trifásica	monofásica	trifásica	monofásica
Tensión máx. permanente U_c		440 V	440/250 V	440/250 V	440/250 V	440/250 V	440/250 V
Corriente nominal descarga (20 veces 8/20)		20 kA	20 kA	10 kA	10 kA	5 kA	5 kA
Corriente máx. Descarga I_{max} . (1 vez 8/20)		65 kA	65 kA	40 kA	40 kA	15 kA	15 kA
Corriente máx. descarga I_{max} . (1 vez 4/10)		100 kA	100 kA	65 kA	65 kA	25 kA	25 kA
Nivel de protección Up		2 kV	2/1,5 kV	1,8/1,2 kV	1,8/1,2 kV	1,8/1,2 kV	1,8/1,2 kV
Corriente interna de cortocircuito admisible		25 kA	25 kA	25 kA	25 kA	10 kA	10 kA
Corriente permanente de funcionamiento		< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA
Corriente de fuga		ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna
Desconexión térmica incorporada		sí	sí	sí	sí	sí	sí
Visualizador del estado del protector		sí		sí		sí	
Capacidad de los bornes de conexión		16 mm ²		16 mm ²		16 mm ²	
Temperatura de funcionamiento		de -20°C a +40°C		de -20°C a +40°C		de -20°C a +40°C	
Temperatura de almacenamiento		de -40°C a +70°C		de -40°C a +70°C		de -40°C a +70°C	
Dimensiones		87 x 124 x 63 mm		87x35x69mm	87x70x69mm	87x35x69mm	87x70x69mm
Peso		700gr.	500gr.	600gr.	400gr.	500gr.	350gr.

Fabricación en conformidad con la norma **NFC 61-740 versión 1995**

CPM

Gama de protectores modulares PM montados en caja con magnetotérmico y BOS opcional, listos para instalar...



Modelo	Código	Descripción
CPM 65 T	777 670	STAE 440 (Indicación remota) + Magnetotérmico 25A "C"
CPM 40 T	777 671	PM 40 Tétra + Magnetotérmico 10A "C"
CPM 40 T BOS	777 672	PM 40 Tétra + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPM 15 T	777 673	PM 15 Tétra + Magnetotérmico 10A "C"
CPM 15 T BOS	777 674	PM 15 Tétra + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPM 65 M	777 675	STAE 250 (Indicación remota) + Magnetotérmico 25A "C"
CPM 40 M	777 676	PM 40 Bi + Magnetotérmico 10A "C"
CPM 40 M BOS	777 677	PM 40 Bi + Magnetotérmico 10A "C" + BOS
CPM 15 M	777 678	PM 15 Bi + Magnetotérmico 10A "C"
CPM 15 M BOS	777 679	PM 15 Bi + Magnetotérmico 10A + BOS



PSE

Equipos de doble protección con alto poder de descarga y nivel de protección (U_p) de 1kV.



Los equipos de doble protección PSE, en sus dos versiones, monofásico y trifásico, aseguran al mismo tiempo una alta protección de los equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias provenientes de la red eléctrica a la que están conectados.

Este sistema de protección se conecta en serie con la instalación, cerca del equipo o equipos que se desea proteger.

Su nivel de protección de 1 kV y el sistema de continuidad de servicio proporcionan una protección muy eficaz para los equipos eléctricos y electrónicos.

Dispone de protección en modo común en su primer paso y en modo común y diferencial en el segundo.

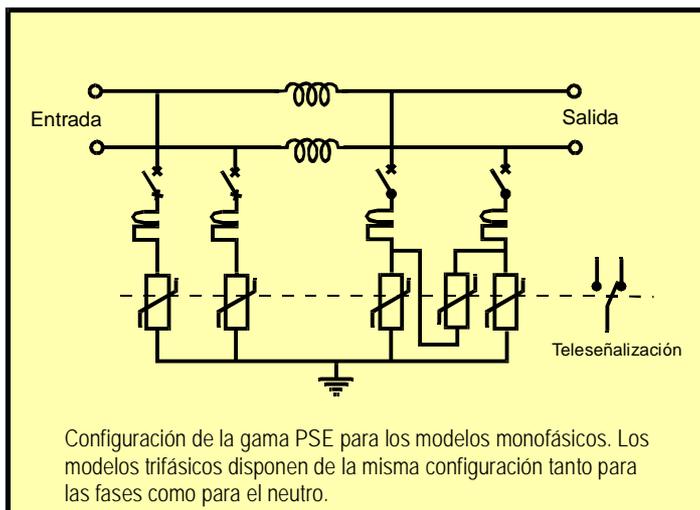


Los tres pasos que identifican los modelos PSE, están compuestos por:

1º- Protectores unipolares PU 65 o PU 40 como descargadores en modo común, incluyen 2 ó 4 unidades según sean monofásicos o trifásicos.

2º- Inductancias (bobinas de choque), 2 o 4 según modelo.

3º- Protector modular PM 15 monofásico o trifásico con protección en modo común y modo diferencial.



Configuración de la gama PSE para los modelos monofásicos. Los modelos trifásicos disponen de la misma configuración tanto para las fases como para el neutro.

Para líneas....	Monofásicas		Trifásicas		
	Modelos	PSE 65/63 M	PSE 40/63 M	PSE 65/63 T	PSE 40/63 T
Código		777 097	777 098	777 095	777 096
Potencia de salida		12,5 kVA	12,5 kVA	35 kVA	35 kVA
Intensidad nominal		50 A	50 A	50 A	50 A
Intensidad máxima		63 A	63 A	63 A	63 A
Magnetotérmico primer paso		25A curva C	10A curva C	25A curva C	25A curva C
Magnetotérmico segundo paso		10A curva C	10A curva C	10A curva C	10A curva C
Tensión máx. permanente U_c		250 V	250 V	440 V	440 V
Corriente máx. descarga I_{max} . (1 vez 8/20)		65 kA	40 kA	65 kA	40 kA
Corriente nominal descarga (20 veces 8/20)		20 kA	10 kA	20 kA	10 kA
Nivel de protección U_p		1 kV	1 kV	1 kV	1 kV
Corriente de funcionamiento permanente		< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA
Corriente interna de cortocircuito admisible		10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
Desconexión térmica incorporada		sí	sí	sí	sí
Visualizador del estado del protector		sí	sí	sí	sí
Sistema de reserva <i>Rés</i> incorporado		sí	no	sí	no
Bloque optico vigilancia BOS incorporado		sí	sí	sí	sí
Conexiones		16 mm ²		16 mm ²	
Temperatura de funcionamiento		-20°C a +40°C		-20°C a +40°C	
Temperatura de almacenamiento		-40°C a +70°C		-40°C a +70°C	
Dimensiones		270x220x120 mm		340x270x120 mm	
Peso		4 kg		7 kg	

Fabricación en conformidad con la Norma **NFC 61-740 versión 1995**



AO

Protectores monofásicos y trifásicos de alta eficacia, con separación galvánica y nivel de protección (U_p) de 0,5 kV.



Los absorbedores de onda aseguran una alta protección de todos los equipos sensibles electrónicos (instalaciones en centros médicos, equipos herzianos, centros de informática, equipos de teleprocesos, ...) contra todo tipo de sobretensiones transitorias.

Esta protección se conecta en serie con la instalación, cerca del equipo que se quiere proteger. La amplitud de la sobretensión a la salida del dispositivo no sobrepasa jamás los 500V de cresta.

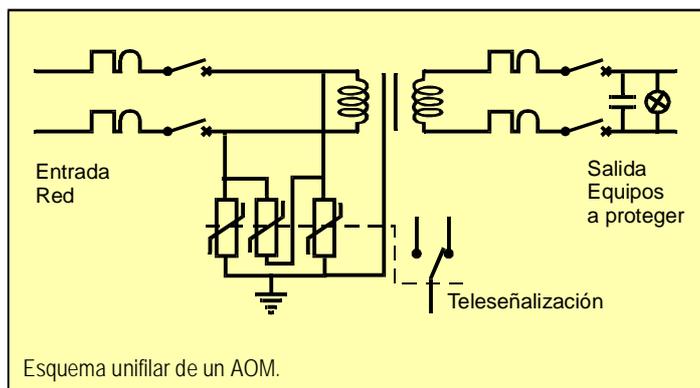
Todos los equipos eléctricos y electrónicos serán eficazmente protegidos contra sobretensiones siempre y cuando los dispositivos de interface que los unen a las fuentes de alimentación, a los sistemas de informática y a los de telecomunicación dispongan también de protecciones adecuadas.



El primer paso lo componen los descargadores PU40, montados para proteger en modo común y modo diferencial.

El segundo paso consiste en un transformador separador con el que se consigue el aislamiento de los equipos a proteger.

El tercero y último es un filtro capacitivo para eliminar las pequeñas perturbaciones que puedan haber en el secundario del transformador.



Para líneas....	Monofásicas			Trifásicas	
	Modelos	AOM 1	AOM 3	AOM 5	AOT 3
Código	777 102	777 104	777 105	777 129	777 131
Potencia	1 kVA	3 kVA	5 kVA	3 kVA	5 kVA
Intensidad nominal	4 A	10 A	20 A	4 A	10 A
Magnetotérmico de entrada	50A curva C	50A curva C	50A curva C	50A curva C	50A curva C
Magnetotérmico de salida	6A curva C	10A curva C	20A curva C	6A curva C	10A curva C
Tensión máx. permanente U_c	250 V	250 V	250 V	440 V	440 V
Corriente máx. de descarga I_{max} . (1 vez 8/20)	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA
Corriente de descarga nominal (20 veces 8/20)	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
Nivel de protección U_p	0,5 kV	0,5 kV	0,5 kV	0,5 kV	0,5 kV
Corriente de funcionamiento permanente	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA	< 1 mA
Corriente interna de cortocircuito admisible	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
Desconexión térmica incorporada	sí	sí	sí	sí	sí
Visualizador del estado del protector	sí	sí	sí	sí	sí
Caída de tensión entre entrada y salida (50 Hz)	<2 %	<2 %	<2 %	<2 %	<2 %
Bloque óptico de vigilancia BOS incorporado	sí	sí	sí	sí	sí
Conexiones	10 mm ²			10 mm ²	
Temperatura de funcionamiento	-20°C a +40°C			-20°C a +40°C	
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +70°C			-40°C a +70°C	
Dimensiones (mm)	400x350x250	500x400x250	600x450x300	500x400x250	600x450x300
Peso	<30kg	<70kg	<90kg	<70kg	<90kg

Fabricación en conformidad con la Norma **NFC 61-740 versión 1995**



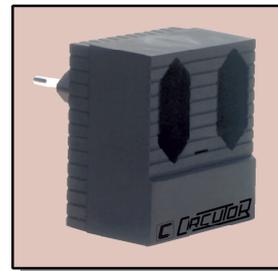
PROTECTORES SERIE

Tomas de corriente con protección contra sobretensiones incorporada

Los protectores incorporados en las tomas de corriente, sean éstas individuales o múltiples, pueden utilizarse en cualquier tipo de red eléctrica como protección terminal adaptada a la misma toma de corriente a la que se conecta el equipo o equipos que se desea proteger.

Estas protecciones deben instalarse asociadas en cascada con las protecciones de cabecera de mayor poder de descarga.

Este tipo de protectores permite ser más selectivo a la hora de proteger los equipos, puesto que permite ser intercalado entre la línea y el equipo a proteger lo más cerca posible, que es en la propia toma de corriente.



Modelos	TM 4	TM 1	DM 1	TMS 2
Código	777 025	777 026	777 028	777 179
Tensión nominal Uc	230 V	230 V	230 V	230 V
Intensidad máxima de servicio	8A	8A	8A	2,5kA
Corriente nominal de descarga (20 veces 8/20)	5 kA	5 kA	5 kA	1,5 kA
Corriente máx. de descarga I_{max} . (1 vez 8/20)	10 kA	10 kA	10 kA	2,5 kA
Corriente máx. de descarga I_{max} . (1 vez 4/10)	15 kV	15 kV	15 kV	5 kV
Nivel de protección Up	1 kV	1 kV	1 kV	1,5 kV
Conexión	4 x Tomas Schuko	1 x Toma Schuko	Bornes tornillo	2 x Toma bifásica
Tipo de protección	Modo común y modo diferencial			Modo diferencial
Atenuación del filtro	-70dB (10 kHz - 30 MHz)			-
Temperatura de funcionamiento	de -20°C a +40°C			de -20°C a +40°C
Temperatura de almacenamiento	de -40°C a +70°C			de -40°C a +70°C
Dimensiones (mm)	440 x 72 x 42	112 x 89 x 68	90 x 59 x 52	70 x 58 x 44
Peso	680 gr	320 gr	250 gr	60 gr

BOS

Bloque óptico de vigilancia del estado de las protecciones



El Bloque Óptico de Señalización BOS 230 tiene como función el advertir, mediante teleindicación a distancia, del estado de servicio o de avería de los limitadores de tensión de las series PU, PM y PLT. La barrera constituida por un haz de luz luminoso permite el control de hasta 15 módulos de protección. En el caso de producirse un fallo, es accionado un contacto conmutado, que permite activar a distancia un equipo de alarma.

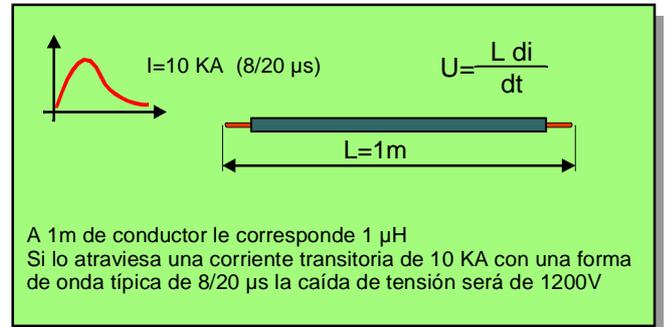
Modelo	BOS 230
Código	777 303
Tensión nominal	230 V
Intensidad consumida por emisor en reposo	<10 mA
Intensidad consumida por receptor en reposo	<10 mA
Tensión máx. contacto auxiliar	250 V AC
Intensidad máx. contacto auxiliar	5 A
Temperatura de funcionamiento	-20°C a +40°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +70°C
Dimensiones	87x17,5x59 mm
Peso	75 gr



INSTALACIÓN DE PROTECTORES

Efectos de la instalación ante sobretensiones transitorias:

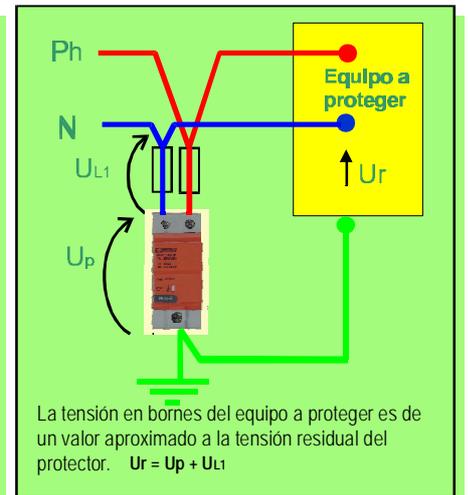
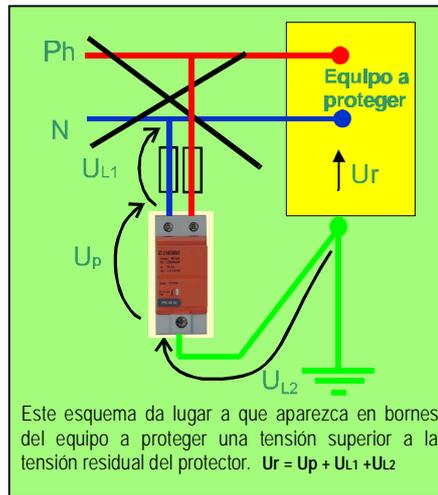
Las sobretensiones transitorias generadas por la caída del rayo, provocan en las redes eléctricas unas corrientes de muy elevada intensidad (varias decenas de KA) y de una duración muy corta (algunos μ s).
 Los conductores de conexión presentan unos valores muy elevados de impedancia, debido al efecto inductivo que se produce en los cables y que es despreciable a la frecuencia normal de red que es de 50 Hz.



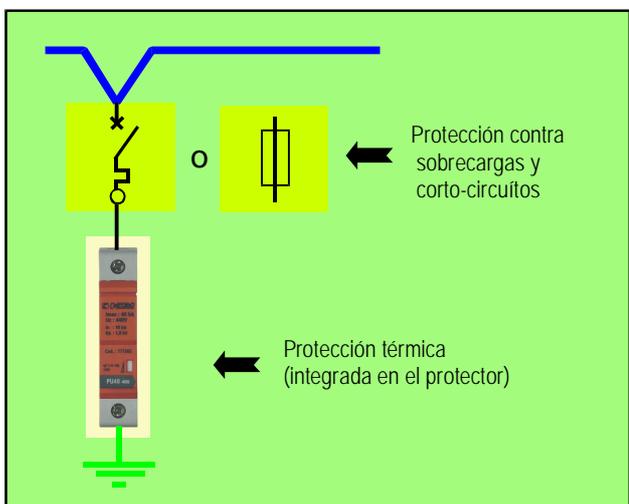
Conexión de las protecciones :

Para mantener en los bornes del equipo o línea a proteger una tensión residual baja, es aconsejable adoptar una solución según se muestra en los esquemas de conexión adjuntos.

Como se ha indicado en el apartado anterior la caída de tensión en los conductores puede ser muy elevada, dependiendo de la intensidad de la descarga, ya que ésta se suma a la tensión residual del protector. Por ello se debe realizar la conexión lo más cerca posible de protector para evitar el aumento de la tensión residual.

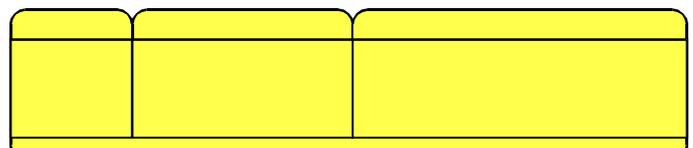


Dispositivo de corte complementario:

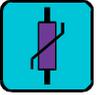


Todas las protecciones llevan incorporado un dispositivo térmico de desconexión.

Estas protecciones deben ser complementadas aguas arriba con una protección complementaria contra sobrecargas o cortocircuitos, para aislar el equipo de la instalación en el caso de mal funcionamiento.



Dispositivo de corte complementario recomendado.

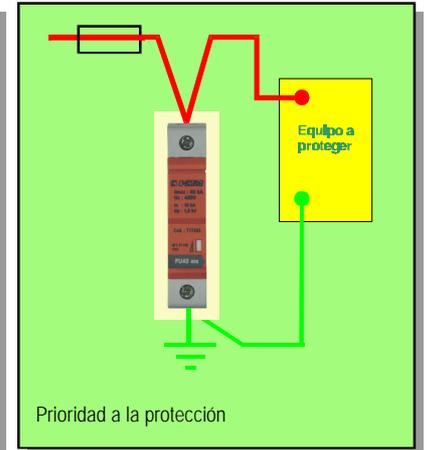
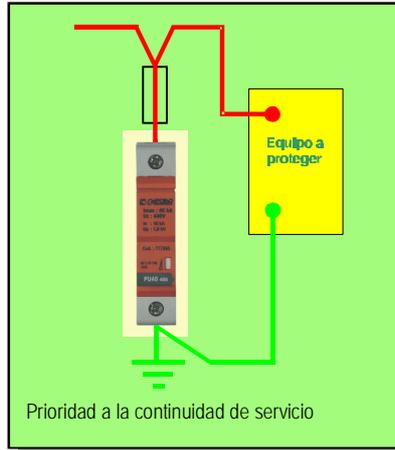


Conexión del dispositivo de corte complementario:

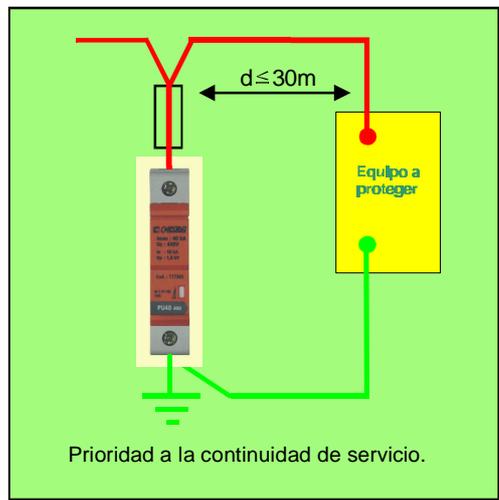
Según el servicio que se desee, son posibles dos sistemas de conexión.

El primer esquema da prioridad a la continuidad del servicio. Cuando el fusible o interruptor automático se desconecta, la protección queda también desconectada de la línea, pero los equipos se mantienen bajo tensión y en servicio. Naturalmente en esa circunstancia y a partir de ese momento, quedan los equipos sin protección hasta la sustitución del módulo protector.

El segundo esquema permite dar prioridad a la protección. Cuando el fusible o interruptor automático actúa, quedan aislados de la línea al mismo tiempo que la protección y los equipos protegidos. La alimentación de los equipos queda interrumpida, y en consecuencia ya no pueden ser sometidos a ninguna otra sobretensión.



Distancia entre protectores y equipos a proteger:



Tanto más eficaz será la protección cuanto más cerca esté instalado el módulo protector del equipo a proteger.

En la mayoría de las instalaciones es fácil encontrarse con más de 30m de cable entre la entrada de acometida y la ubicación de los equipos que se desean proteger, por ello es posible tener que instalar más de un protector.

Además teniendo en cuenta que si se desea tener un alto poder de descarga (I_{max}) y un nivel de protección (Up) apropiado, también se tendrá que instalar más de un protector.

Se deduce de lo expuesto, que colocar un protector de cabecera en la entrada de la acometida, con un alto poder de descarga y uno o varios en las sublíneas o equipos a proteger, con un nivel de protección adecuado y respetando las distancias recomendadas, es la mejor manera de proteger su instalación y su calidad de servicio.

