



Augusto Tolcachier
Lunes 27 de Mayo de 2013

Protección contra sobretensiones

Índice

- **Tipos de sobretensiones**
- **Sobretensiones temporales**
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- **Normativa**

Índice

- **Tipos de sobretensiones**
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- Sobretensiones transitorias
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Tipos de sobretensiones

“Sobretensión” según la Real Academia Española

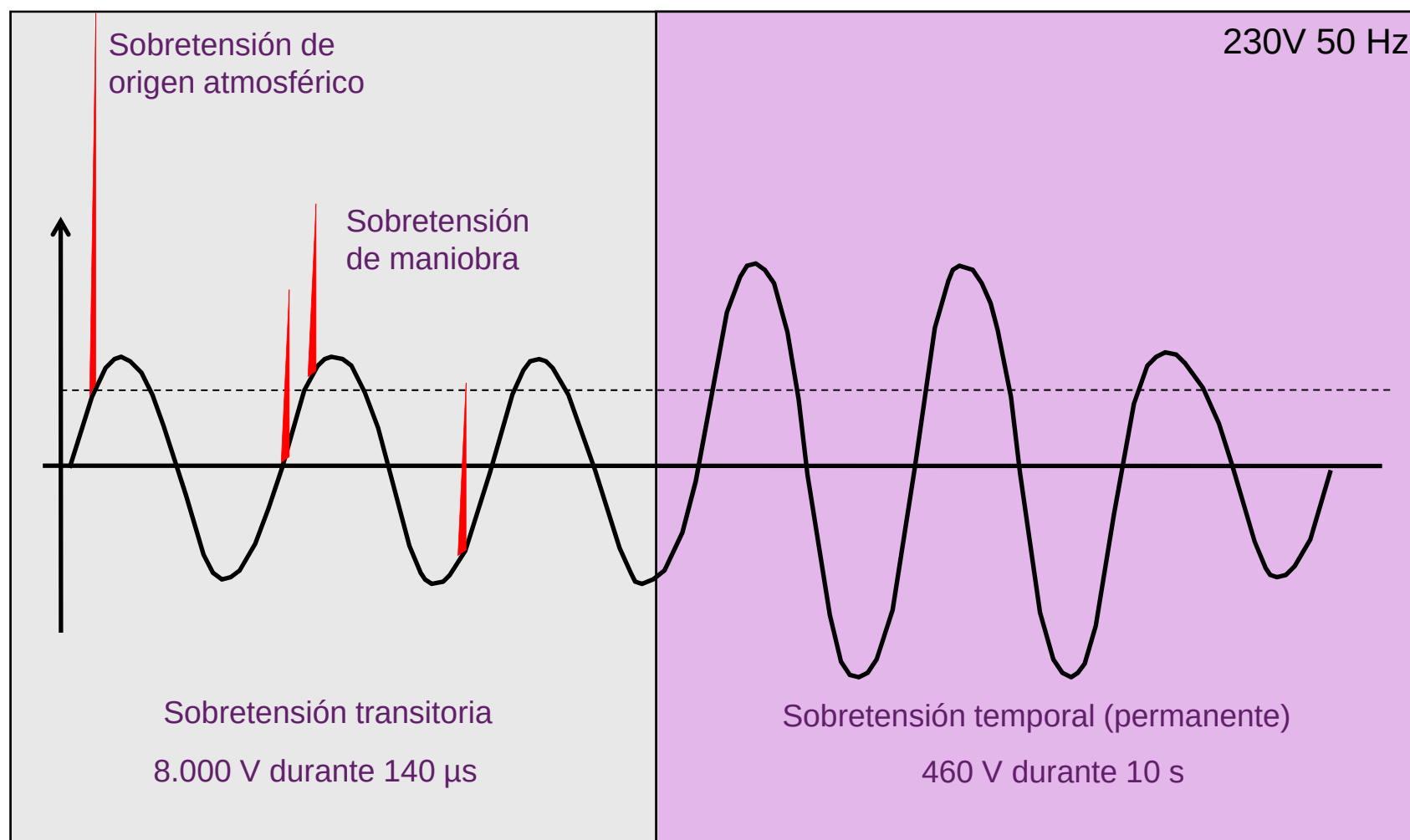
“Exceso circunstancial sobre la tensión normal”

Tipos de sobretensiones

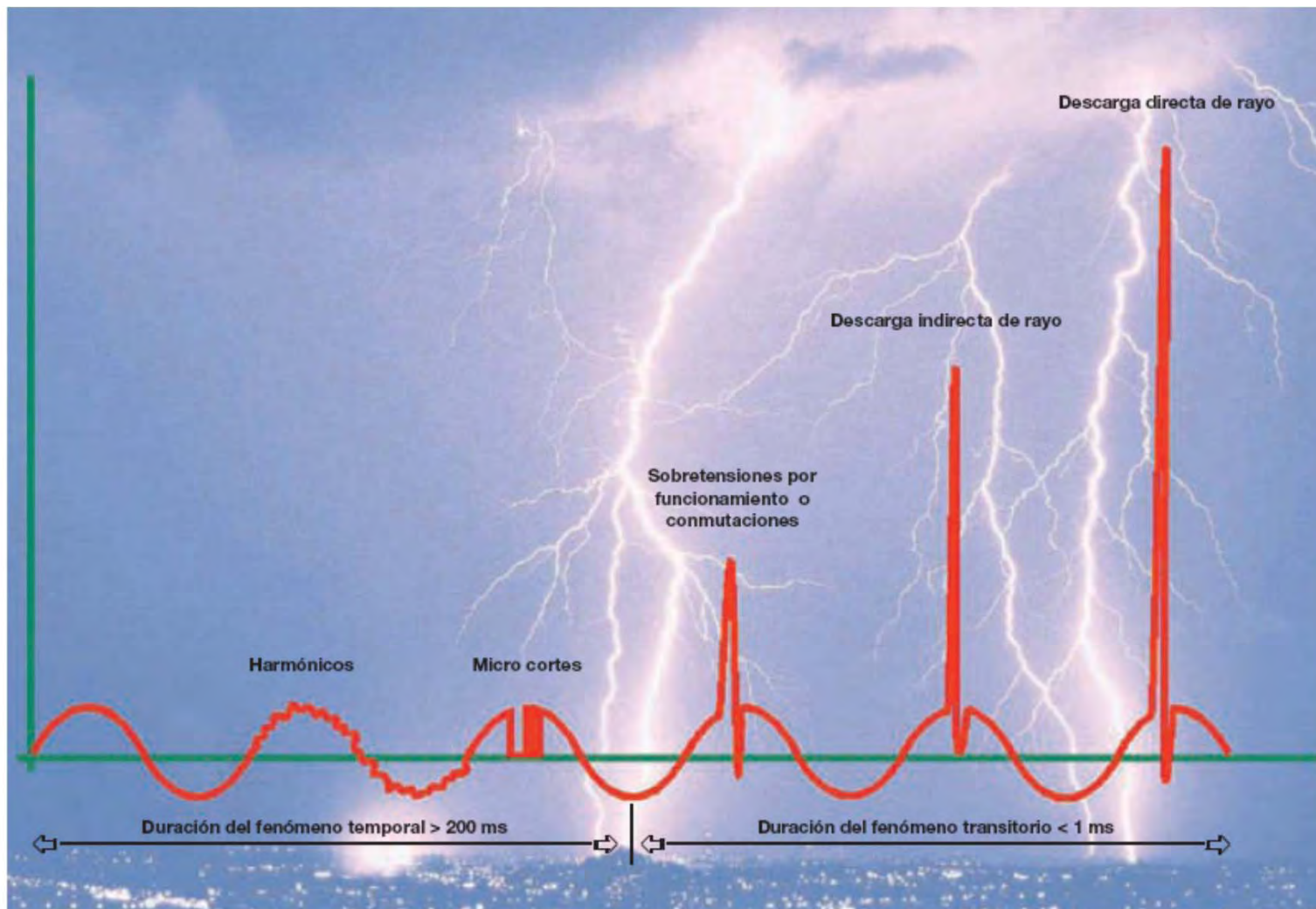
“Sobretensión” según la norma UNE-EN 50160

- **Sobretensión transitoria :**
(...) sobretensión de corta duración fuertemente amortiguada que dura como máximo algunos milisegundos.
- **Sobretensión temporal :**
(...) sobretensión de una duración relativamente larga en un lugar dado.

Tipos de sobretensiones



Perturbaciones en las Redes Eléctricas



Representación de los diferentes tipos de perturbaciones que pueden sufrir las redes eléctricas

Índice

- Tipos de sobretensiones
- **Sobretensiones temporales**
 - **Causas**
 - Soluciones
- Sobretensiones transitorias
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Causas de las principales sobretensiones temporales

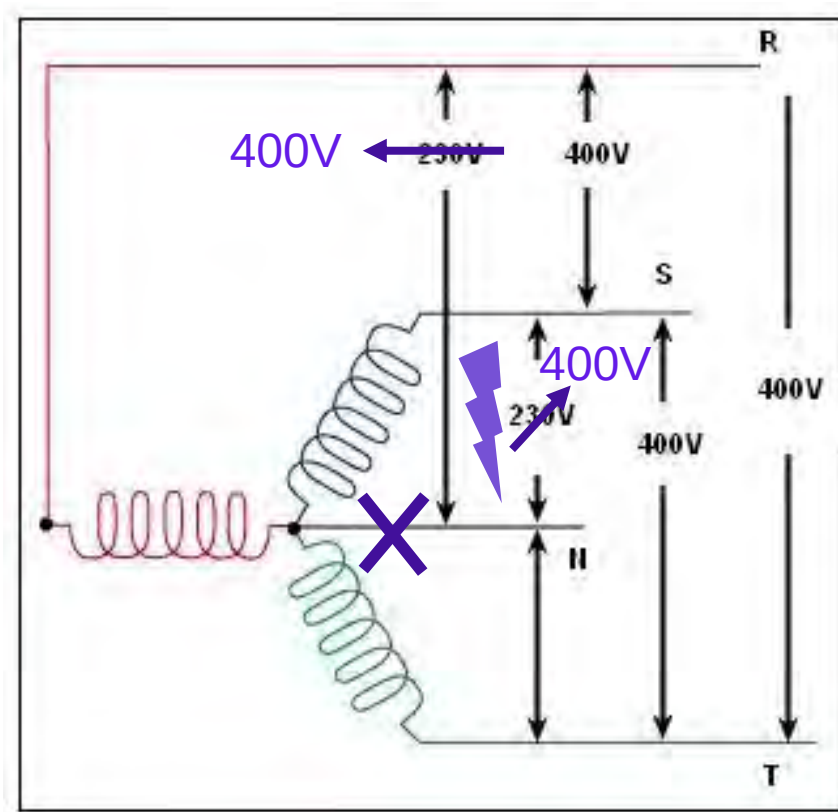
Magnitud de una sobretensión temporal

- Según el Real Decreto 1955/2000, una sobretensión temporal dura un tiempo no despreciable y supera en más de un 7% la tensión nominal de la instalación.
- Sin embargo, las normativas bajo las que están contruidos la mayor parte de los dispositivos raramente exceden la tolerancia del 10% de su valor nominal
- De este modo, el valor general a partir del cual se suele considerar como sobretensión permanente es un 10 %:

$$230 \text{ V} + 10 \% = 253 \text{ V}$$

Causas de las principales sobretensiones temporales

Pérdida de neutro



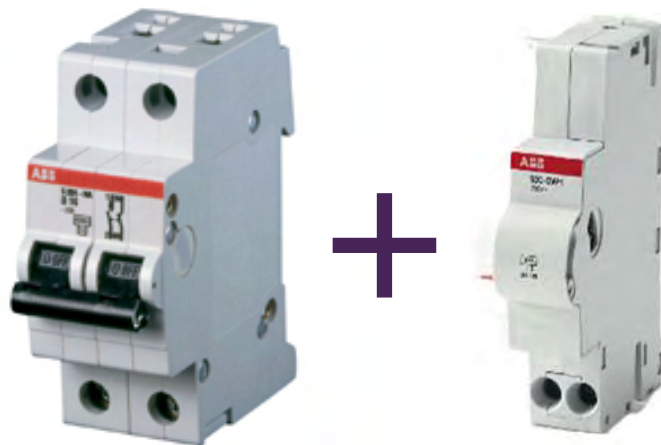
Índice

- Tipos de sobretensiones
- **Sobretensiones temporales**
 - Causas
 - **Soluciones**
- Sobretensiones transitorias
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Soluciones contra las sobretensiones temporales

Bobina OVP

- Detecta la sobretensión y desconecta el circuito gracias a un interruptor automático o diferencial asociado (S200 o F200).



Soluciones contra las sobretensiones temporales

Efectos de una sobretensión temporal en un protector transitorio



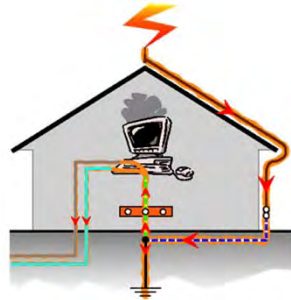
Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - **Causas**
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

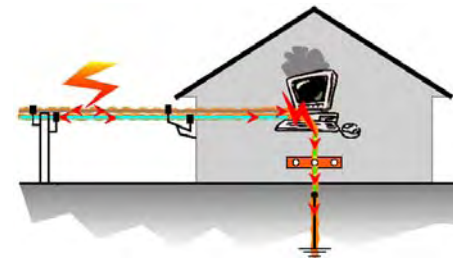
Sobretensiones Transitorias

Causas

- Sobretensión transitoria directa



Descarga directa en el sistema de protección contra descargas atmosféricas



Descarga directa sobre líneas de potencia aéreas

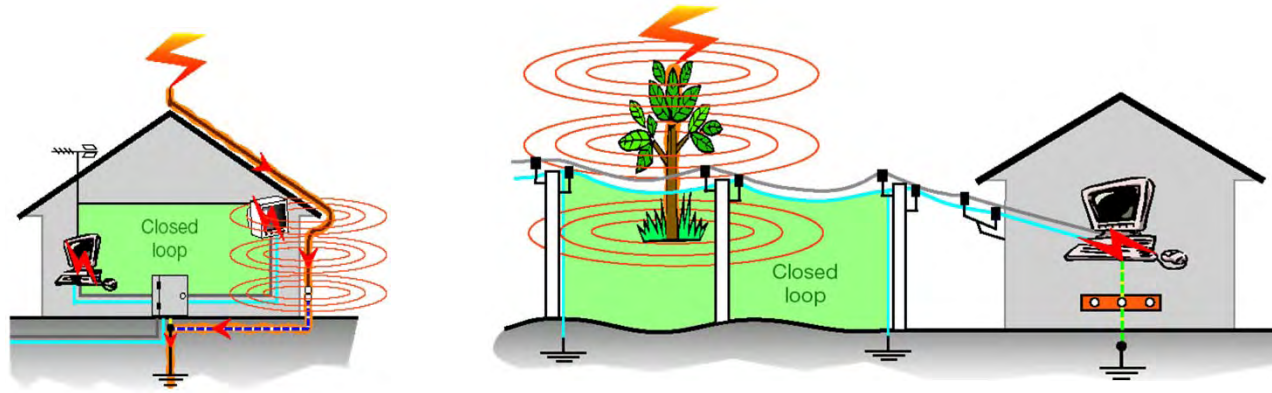


Aumento de potencial de tierra por descargas directas en elementos físicamente cercanos

Sobretensiones Transitorias

Causas

- Sobretensión transitoria indirecta

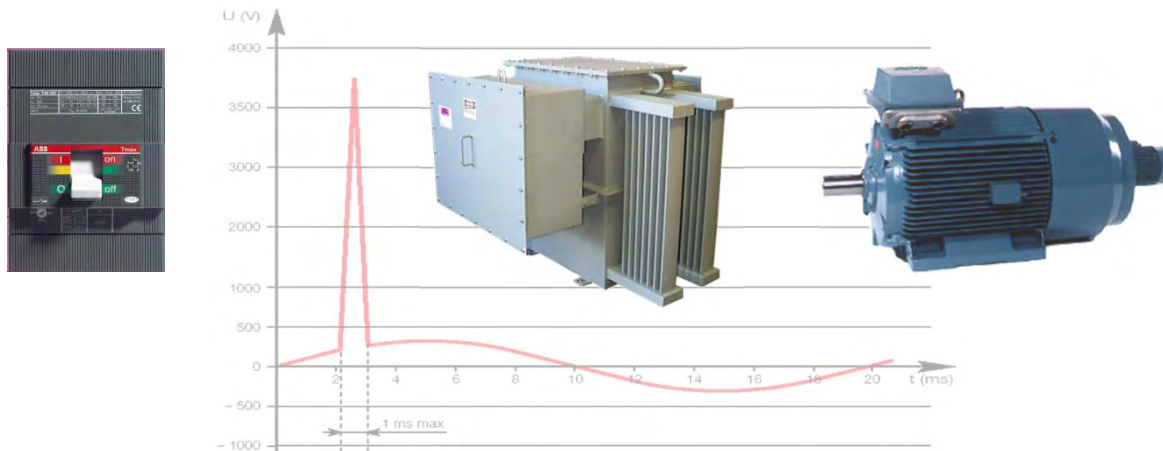


Apareamiento inductivo

Sobretensiones Transitorias

Causas

Conexión y desconexión de elementos que crean una variación repentina de la carga, con cambios bruscos en la corriente circulante



Causas de las principales sobretensiones transitorias

- Rayos : Extremadamente potentes pero esporádicos



- Conmutaciones en la red MT/BT
- Perturbaciones provenientes de otros equipos conectados

Poco potentes pero muy frecuentes

Causas de las principales sobretensiones transitorias

Detección de la frecuencia de caída de los rayos (N_k)



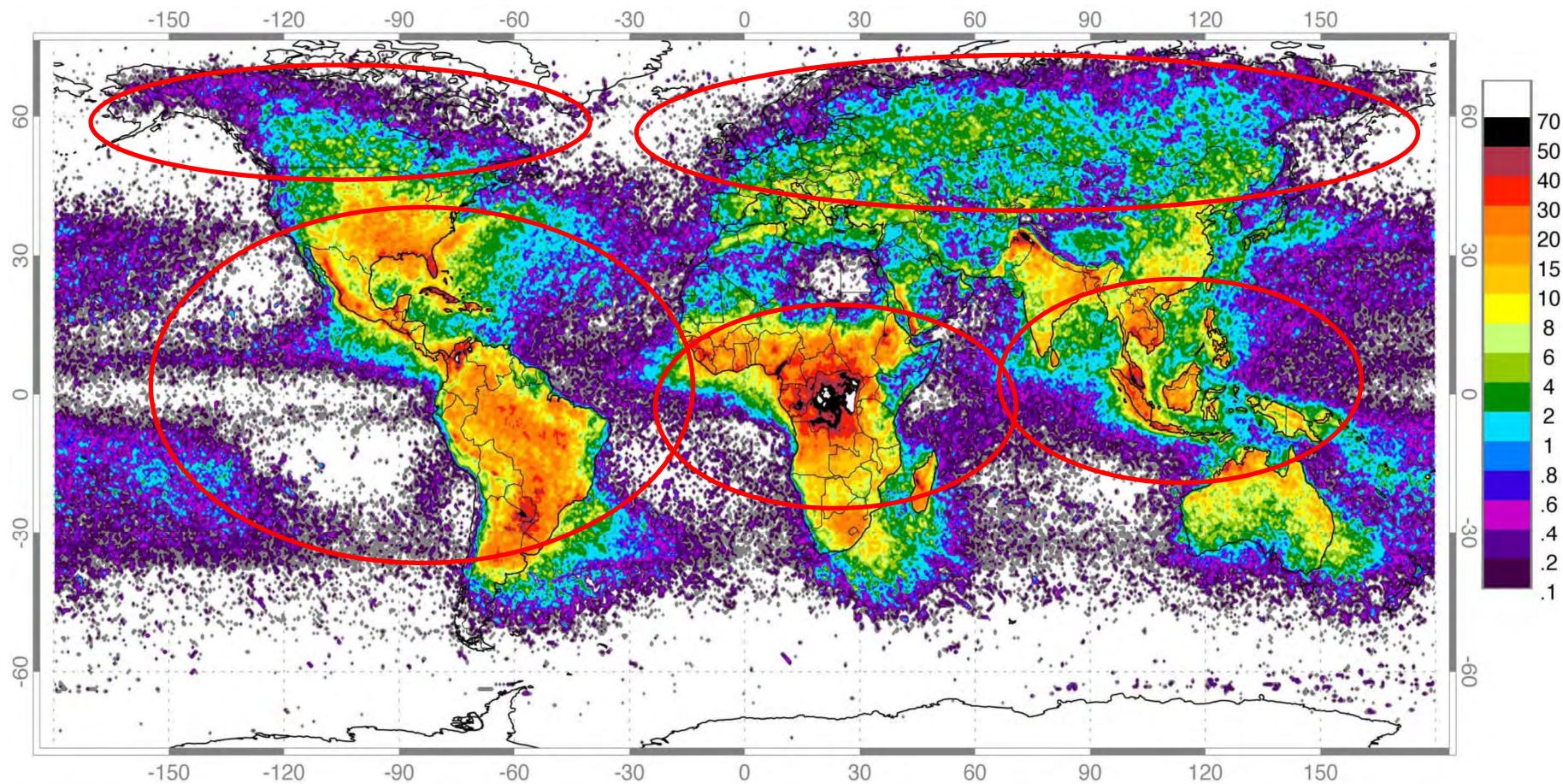
- Detección por satélite de la NASA
- Detección desde la tierra con SAFIR
- Detección desde la tierra por el Instituto Nacional Meteorología
- Se deduce la densidad de rayo por año y km^2 (N_g) :

$$N_g = N_k / 10$$

N_k = Número de días de tormenta por año

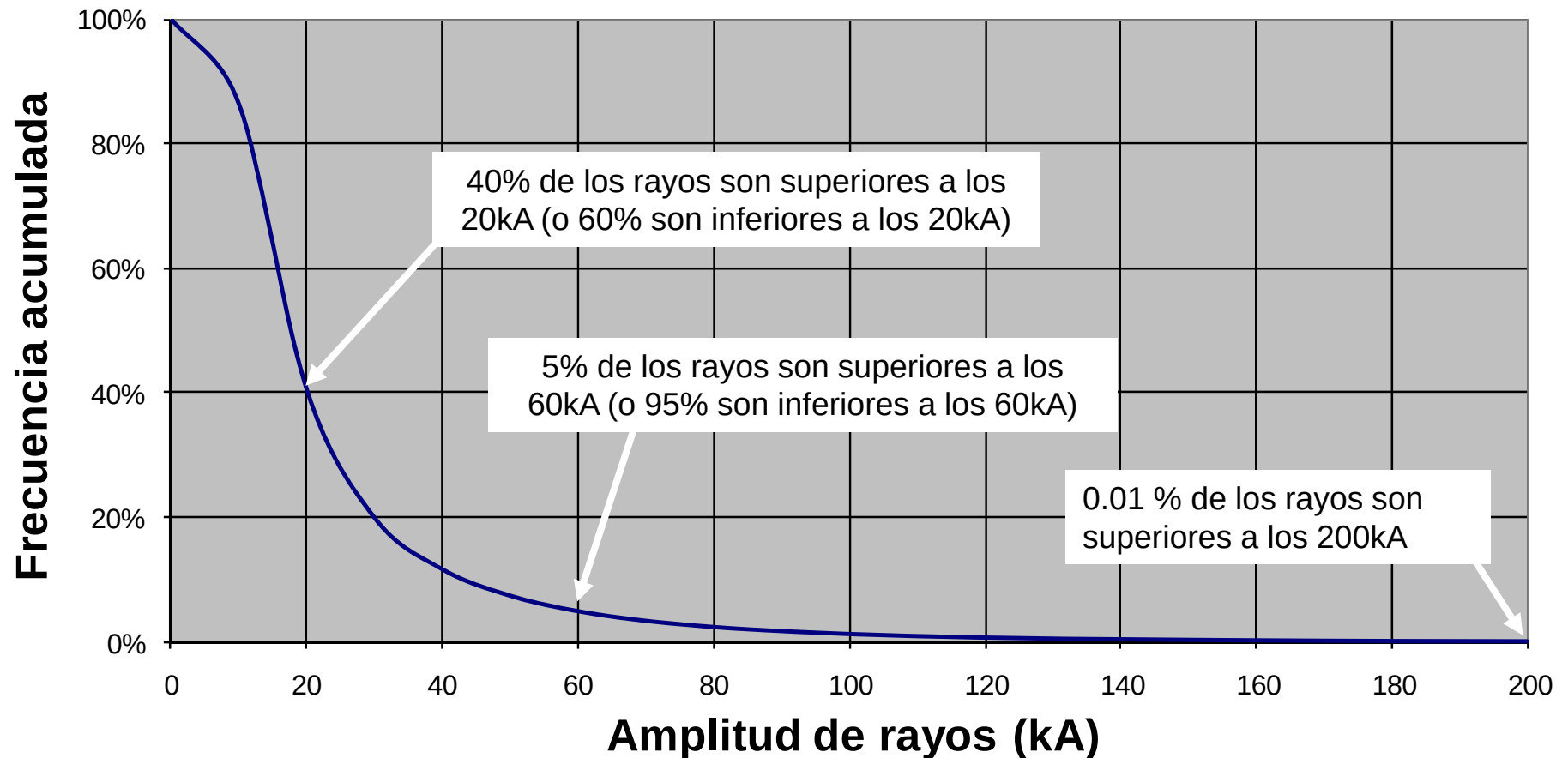
Descargadores de sobretensión

Mapa cerámico mundial



Causas de las principales sobretensiones transitorias

Amplitud y frecuencia de los rayos



Datos de Meteorage: Campaña de medición de 5.4 Millones de rayos entre 1995-2005 en Francia.

Causas de las principales sobretensiones transitorias

La magnitud del rayo

- Intensidad : Desde 3.000 A hasta 300.000 A
- Intensidad de un horno doméstico: 10 A
- Velocidad del arco : 100.000 km/s
- Velocidad del sonido: 0,34 km/s
- Velocidad de la luz : 300.000 km/s
- Temperatura máxima : 30.000 °C
- Temperatura de fusión del tungsteno: 3.410° C
- Potencia : 10.000.000 MW
- Potencia de una fábrica: 1.000 MW a 3.000 MW

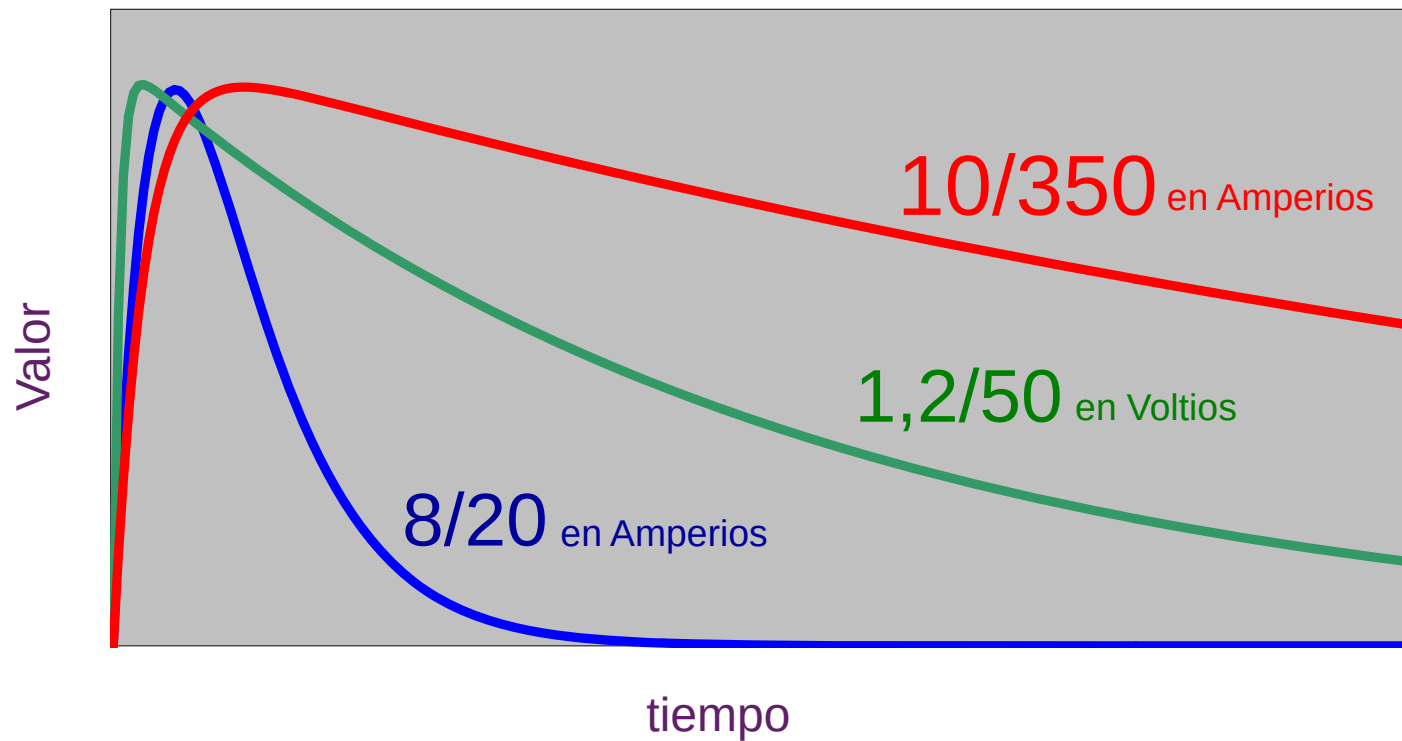


Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - **Descripción**
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Sobretensiones transitorias

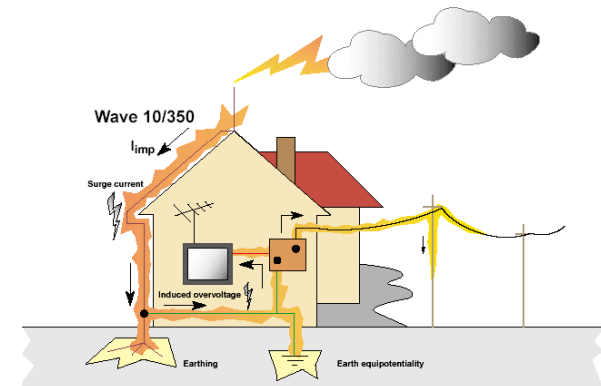
Ondas de simulación ensayadas en el laboratorio



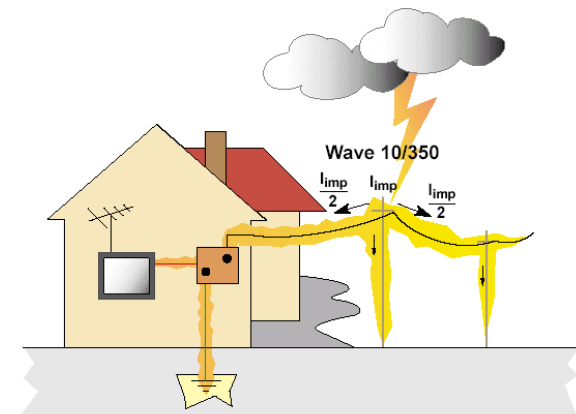
Sobretensiones transitorias

Onda 10/350 – Impacto directo de rayo

- La onda 10/350 se utiliza en los laboratorios para simular el impacto **directo** de rayo en la instalación...
- ...o el impacto sobre una **línea aérea** que alimente la instalación (también se considera impacto directo).



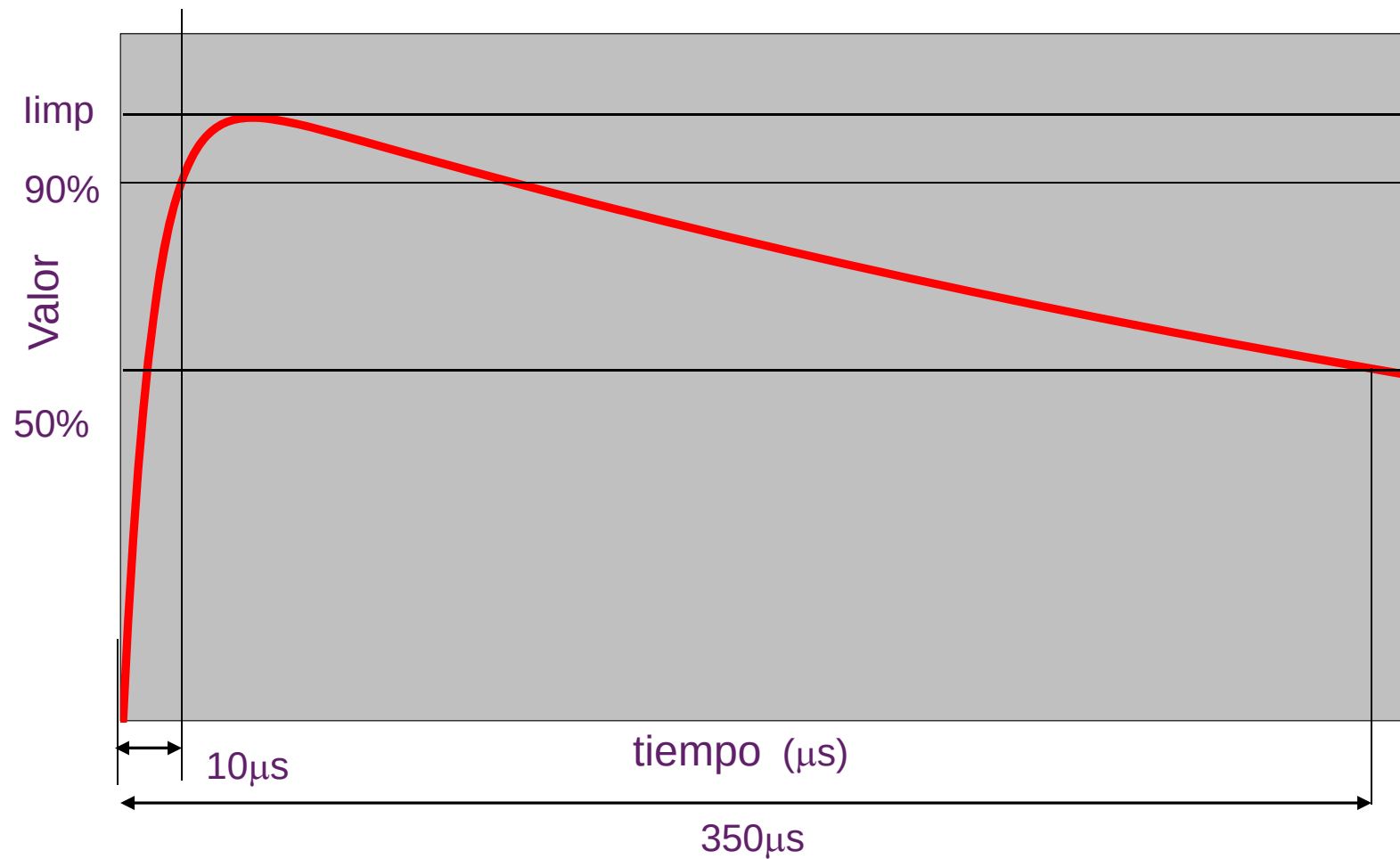
Direct lightning strike on a lightning rod



Close lightning strike on aerial line

Sobretensiones transitorias

Onda 10/350



Sobretensiones transitorias

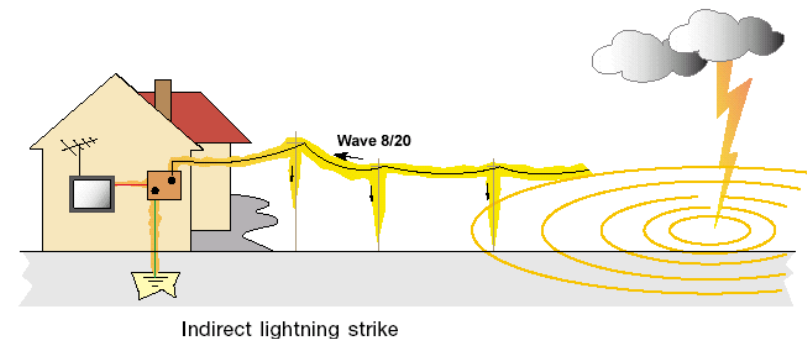
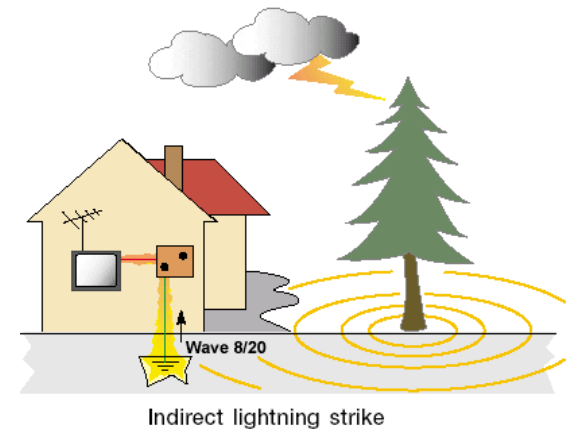
Onda 10/350 – Impacto directo de rayo



Sobretensiones transitorias

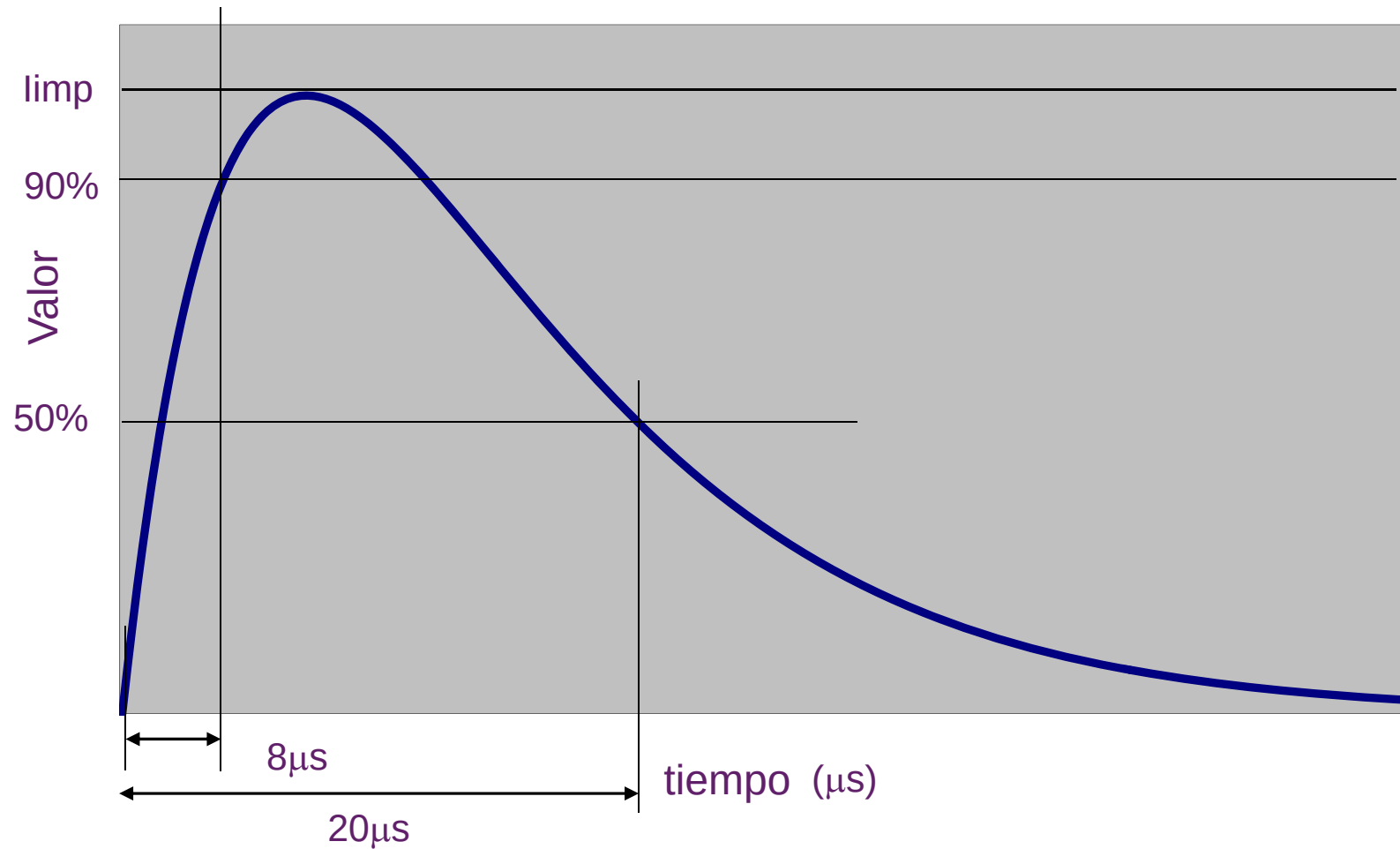
Onda 8/20 – Impacto indirecto de rayo

- La onda 8/20 se utiliza en los laboratorios para simular un impacto **indirecto** de rayo, es decir, un impacto de un rayo en una zona relativamente cercana a la instalación...
- ...o el impacto **indirecto** cerca de una línea aérea que alimente la instalación.



Sobretensiones transitorias

Onda 8/20



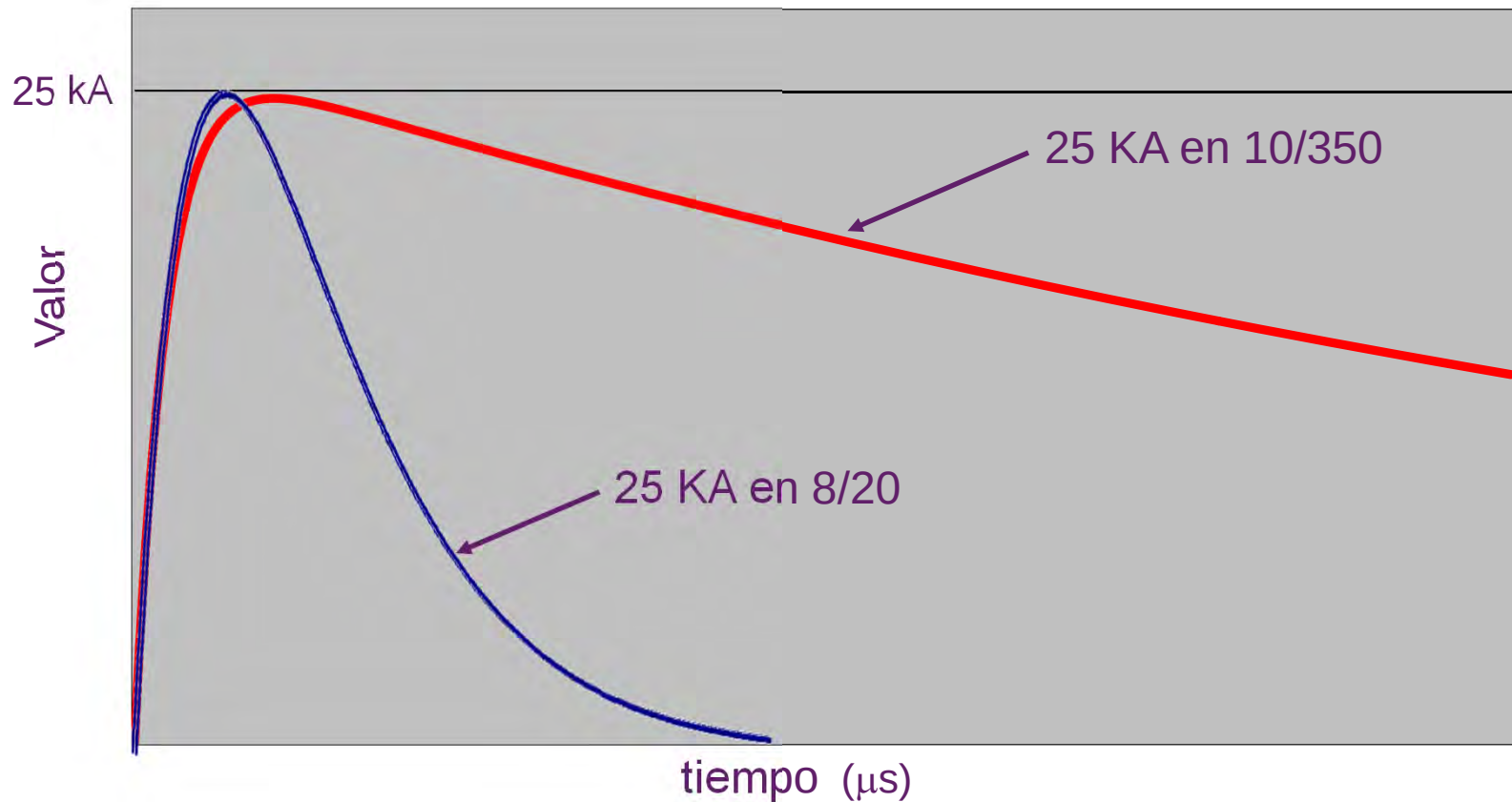
Sobretensiones transitorias

Onda 8/20 – Impacto indirecto de rayo



Sobretensiones transitorias

Ejemplo ondas 8/20 y 10/350 con una limp de 25 kA



Sobretensiones transitorias

Impactos directos – Impacto sobre línea aérea MT

- Poder de destrucción bajo

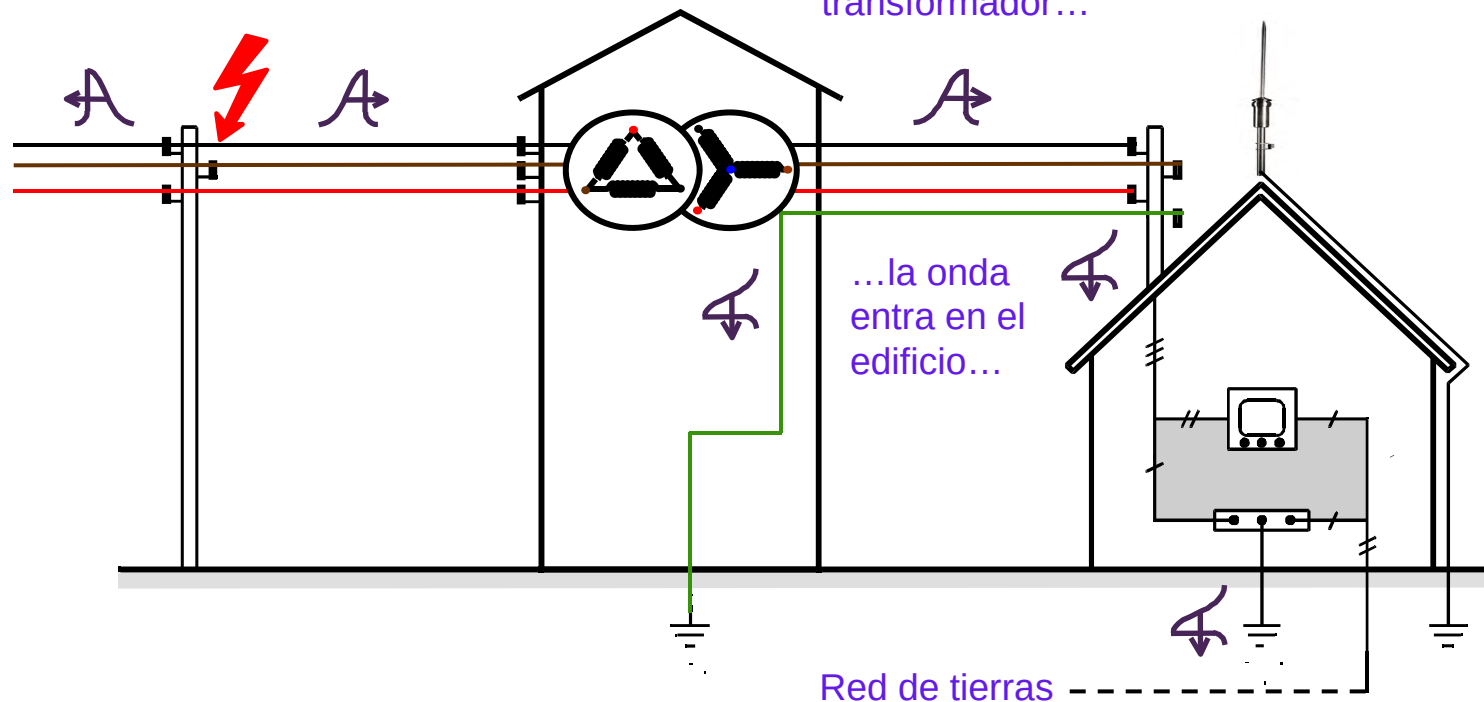
Sobretensiones transitorias

Impactos directos – Impacto sobre línea aérea MT

- Poder de destrucción bajo

Impacto en la red aérea de Media Tensión...
...propagación por la red...

...propagación de la
onda a través del
transformador...



Sobretensiones transitorias

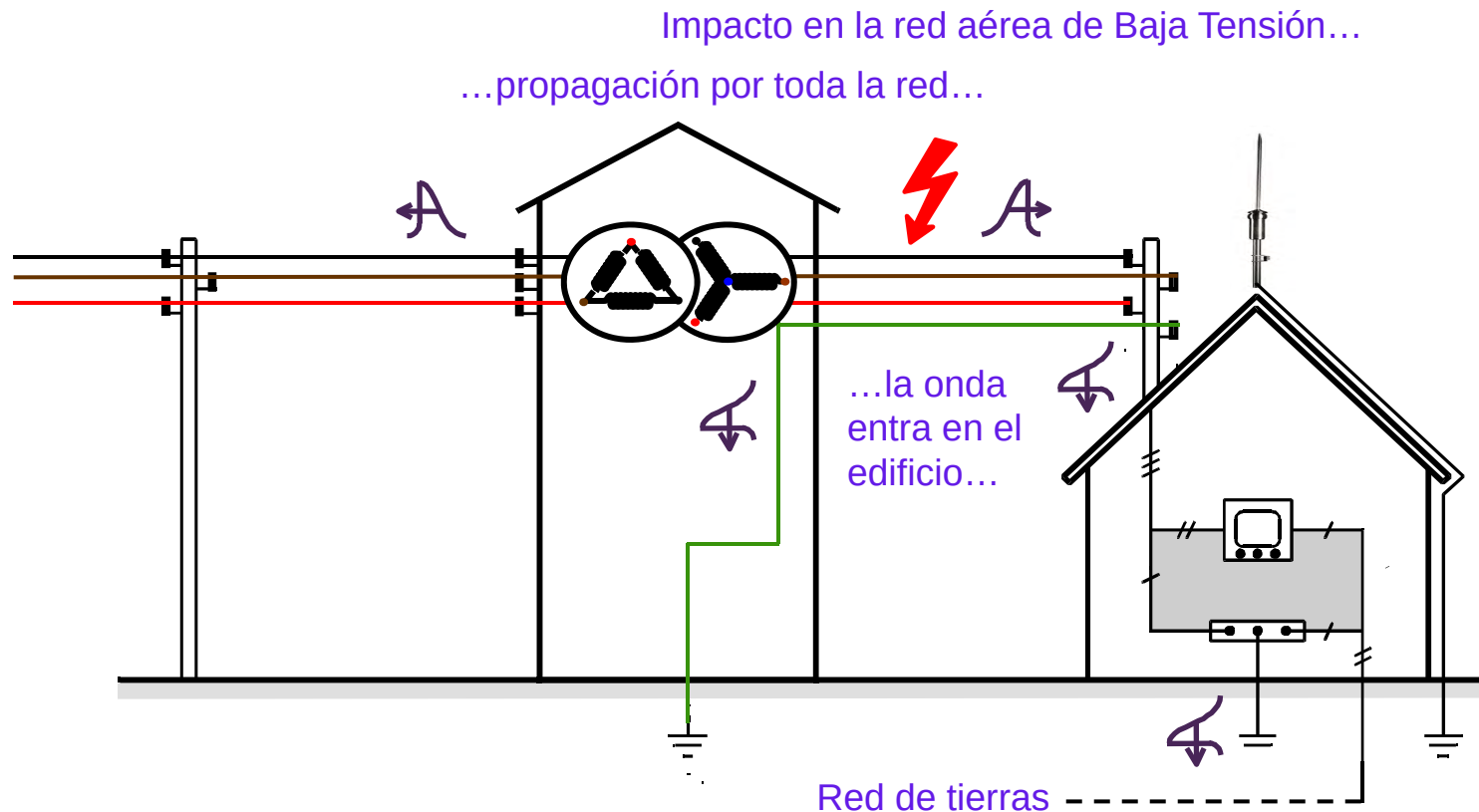
Impactos directos – Impacto sobre línea aérea BT

- Poder de destrucción medio

Sobretensiones transitorias

Impactos directos – Impacto sobre línea aérea BT

- Poder de destrucción medio



Sobretensiones transitorias

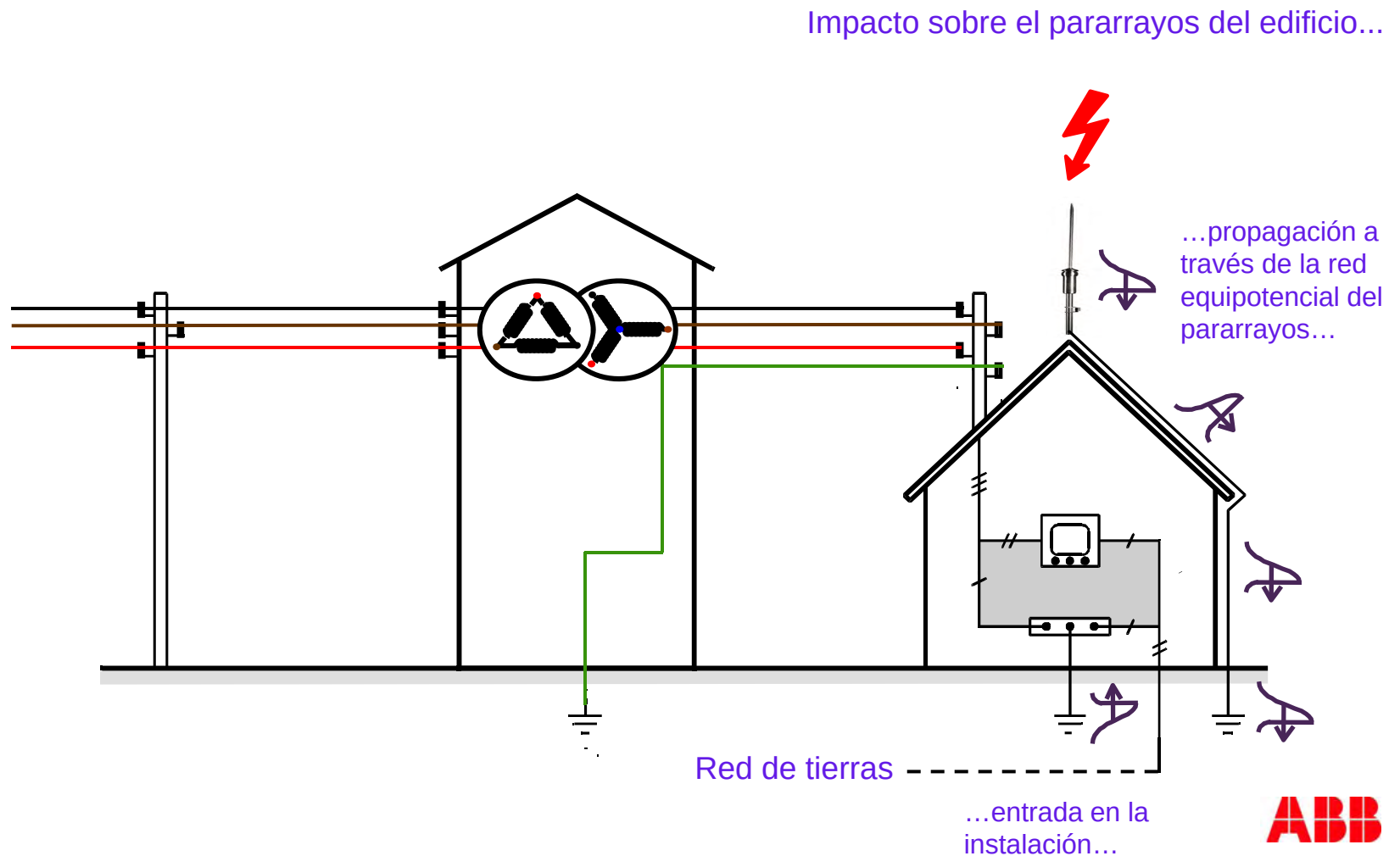
Impactos directos – Impacto sobre el edificio

- Poder de destrucción alto

Sobretensiones transitorias

Impactos directos – Impacto sobre el edificio

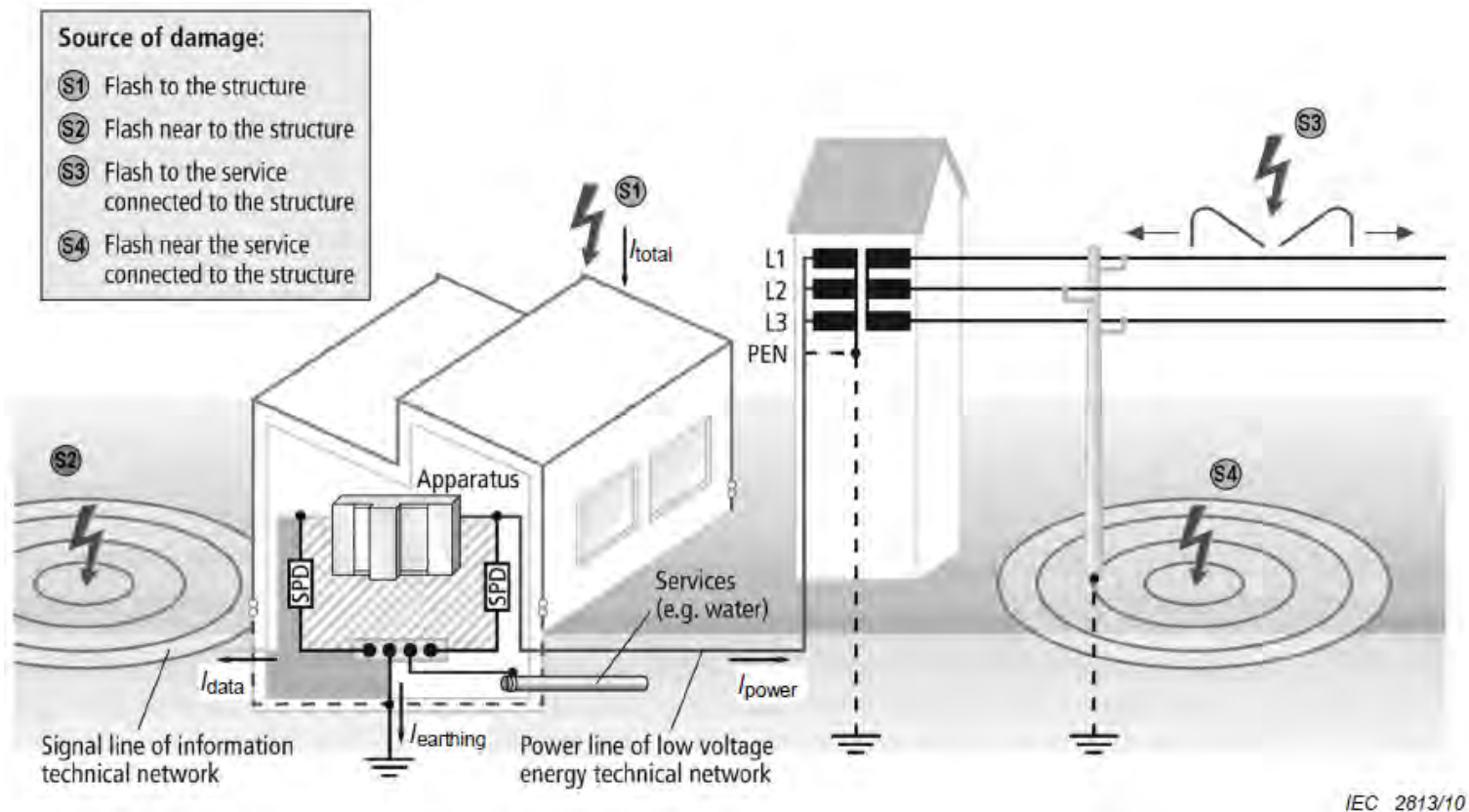
- Poder de destrucción alto



Descargadores de sobretensión

¿Por qué?

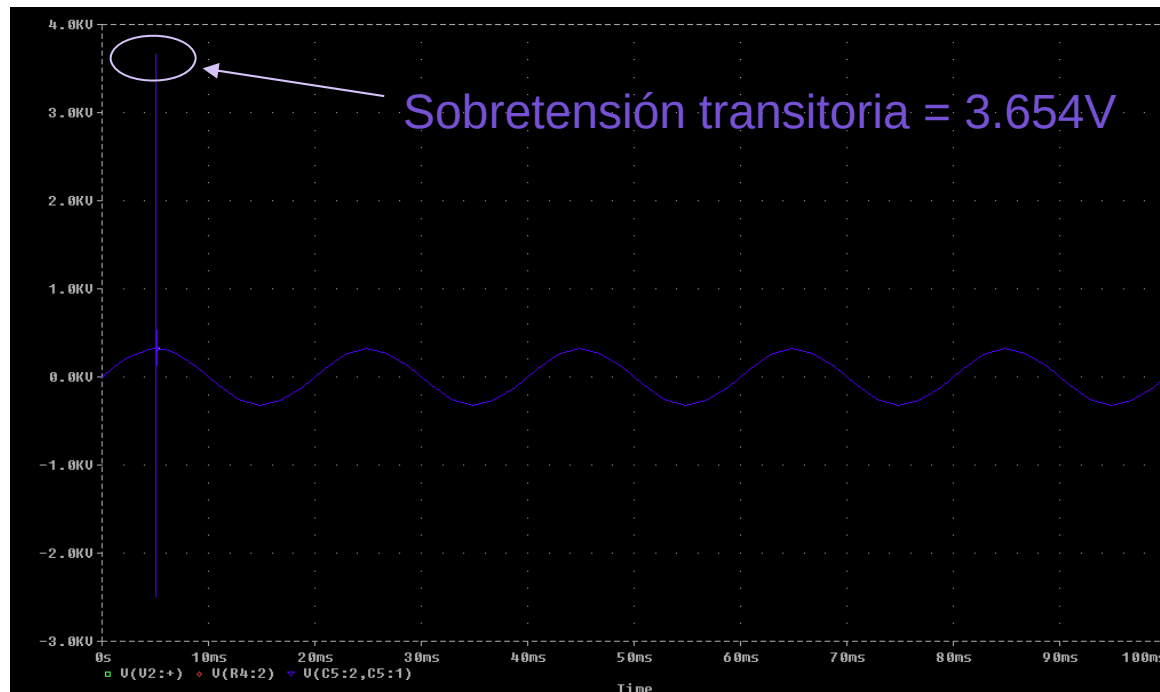
- Ejemplo básico con posibles descargas que sean fuente de daño a las estructuras



Sobretensiones transitorias

Sobretensiones originadas por maniobras en la red

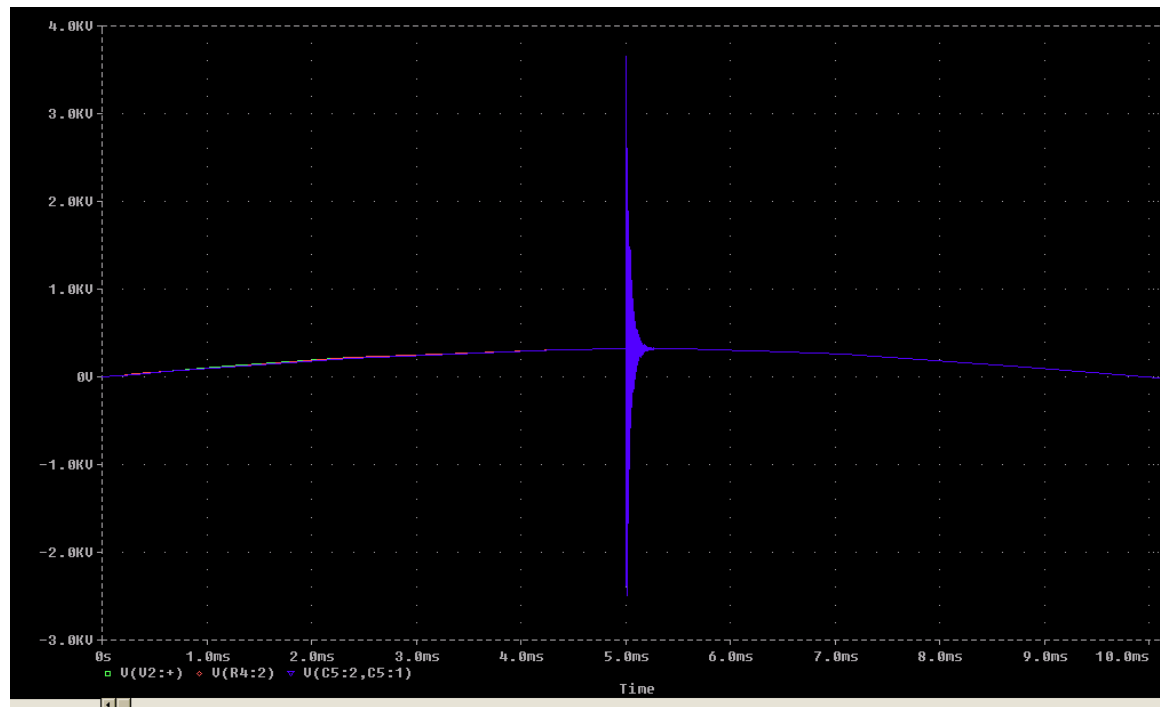
- Las maniobras en la red, tales como conmutaciones de dispositivos de maniobra, pueden originar también sobretensiones transitorias.



Sobretensiones transitorias

Sobretensiones originadas por maniobras en la red

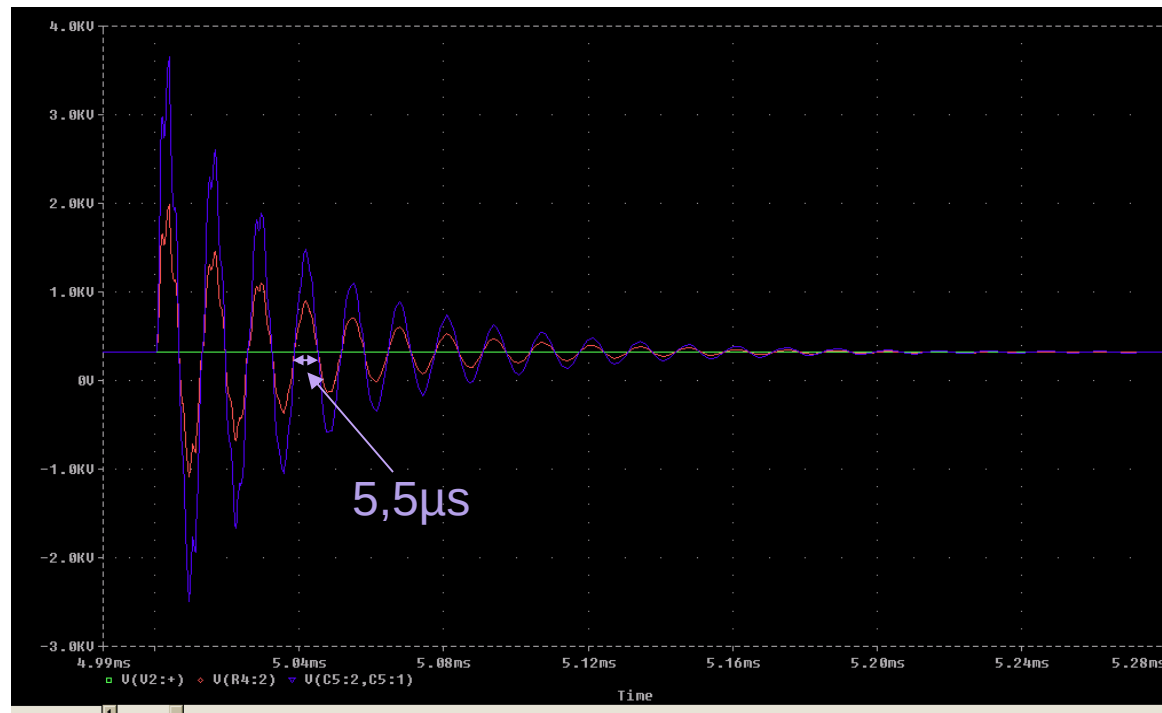
- Si ampliamos la imagen...



Sobretensiones transitorias

Sobretensiones originadas por maniobras en la red

- Si ampliamos la imagen...



Sobretensiones transitorias

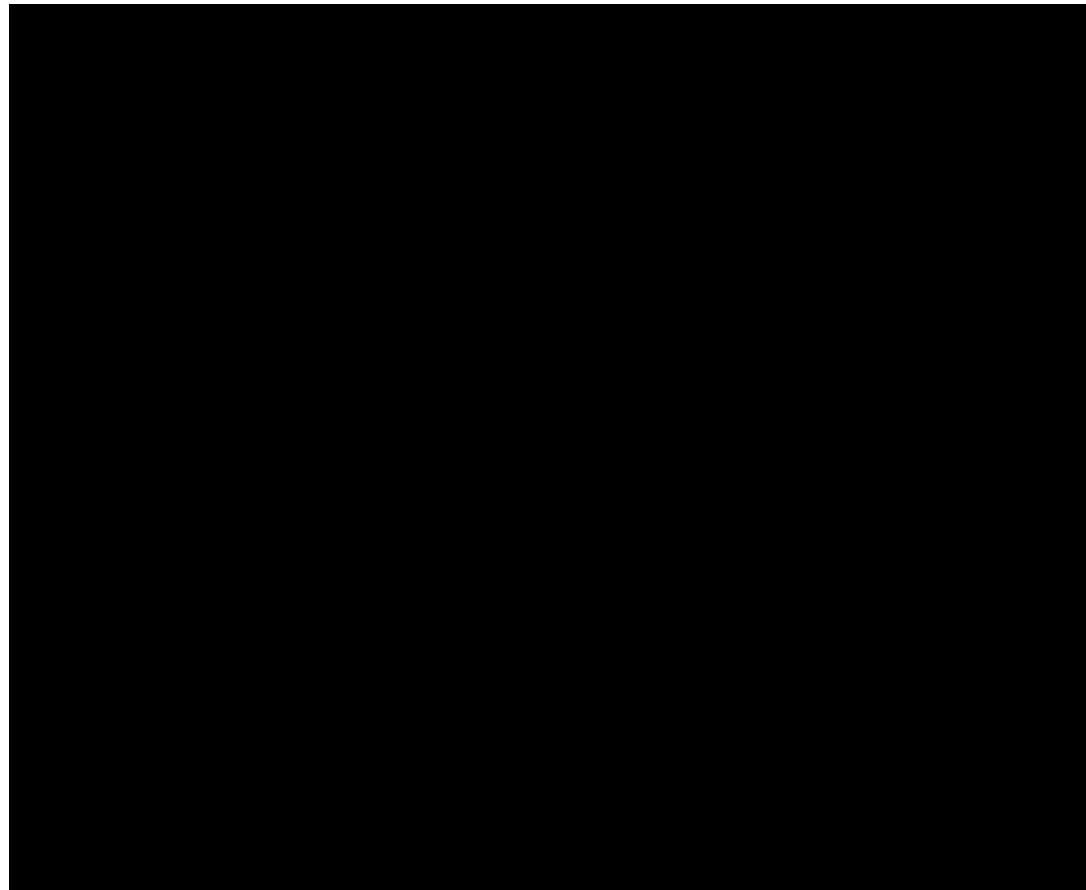
Efectos sobre la instalación

- Destrucción de los equipos
- Envejecimiento prematuro
- Mal funcionamiento



Sobretensiones transitorias

Efecto de una sobretensión sobre una cafetera



Índice

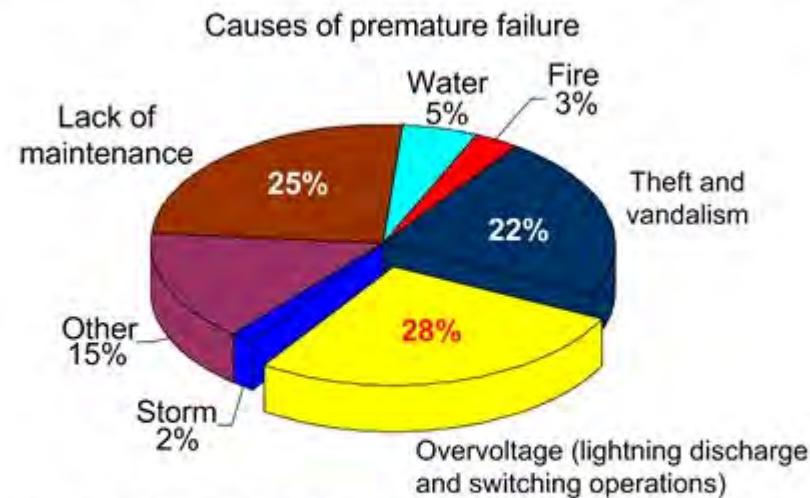
- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - **Protectores contra sobretensiones transitorias**
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Descargadores de sobretensión

¿Por qué?

Las sobretensiones son la causa de una gran parte de las fallas de equipos electrónicos

Failure Analysis – industrial equipment



Damage to electronics: Analysis of approx. 7,750 damages
NOTE – transients can also cause damage via metallic data, signal & telecommunications lines



The Institution of Engineering and Technology

Ref: Contingency planning insurance data

www.theiet.org

Fenómenos transitorios

Sistemas de protección

Sistema interno de protección contra descargas directas:

Tiene el propósito de limitar la amplitud de las sobretensiones debidas a las descargas atmosféricas directas en la vecindad de la estructura, o debida a la conmutación de circuitos, divergiendo el excedente de energía a tierra y limitando el pico de tensión alcanzado.

Este objetivo es alcanzado con la instalación de descargadores de sobretensión y asegurando la equipotencialidad de la tierra de la misma.

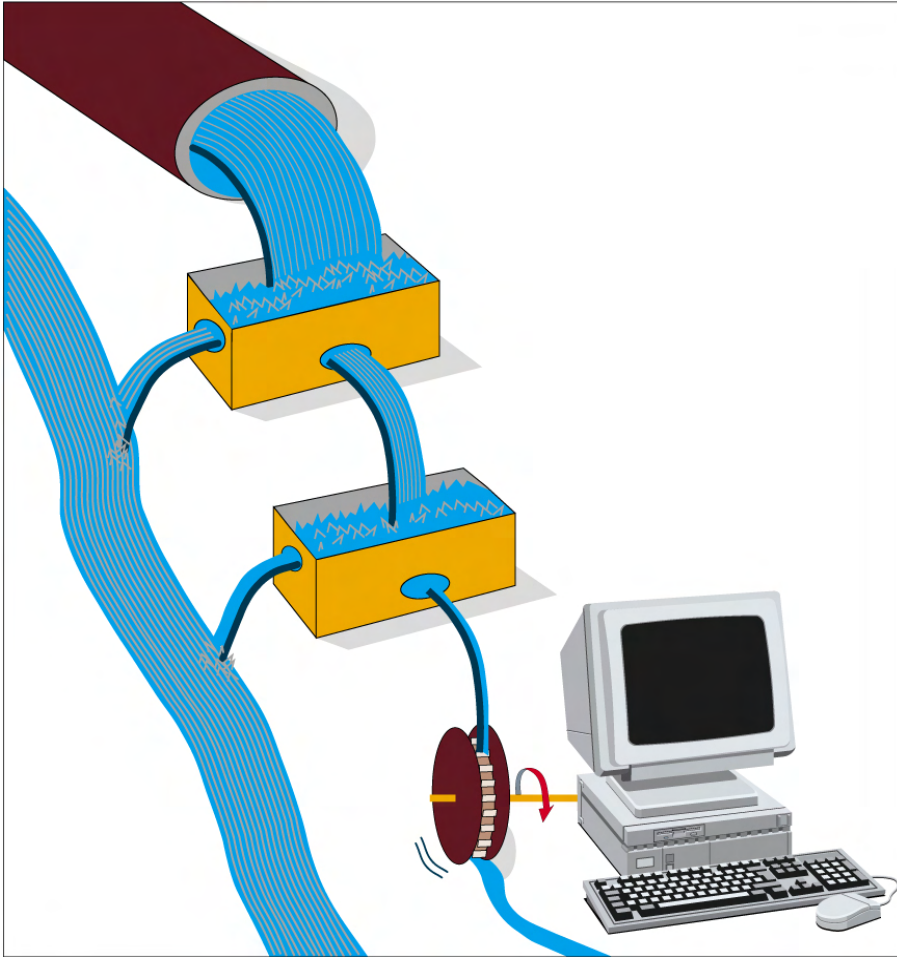
Sistema externo de protección contra descargas directas

Tiene el propósito de evitar que se produzcan descargas atmosféricas directas sobre la estructura.

Este objetivo es alcanzado con la instalación de un pararrayos, conductores de descarga y puntos de puesta a tierra.

Descargadores de sobretensión

¿Por qué?



Un dispositivo de protección podría mantener el flujo en niveles aceptables para el equipo

Protectores contra sobretensiones

Nomenclatura

S P D

Surge Protective Device
“Protector contra sobretensiones”

Protectores contra sobretensiones transitorias

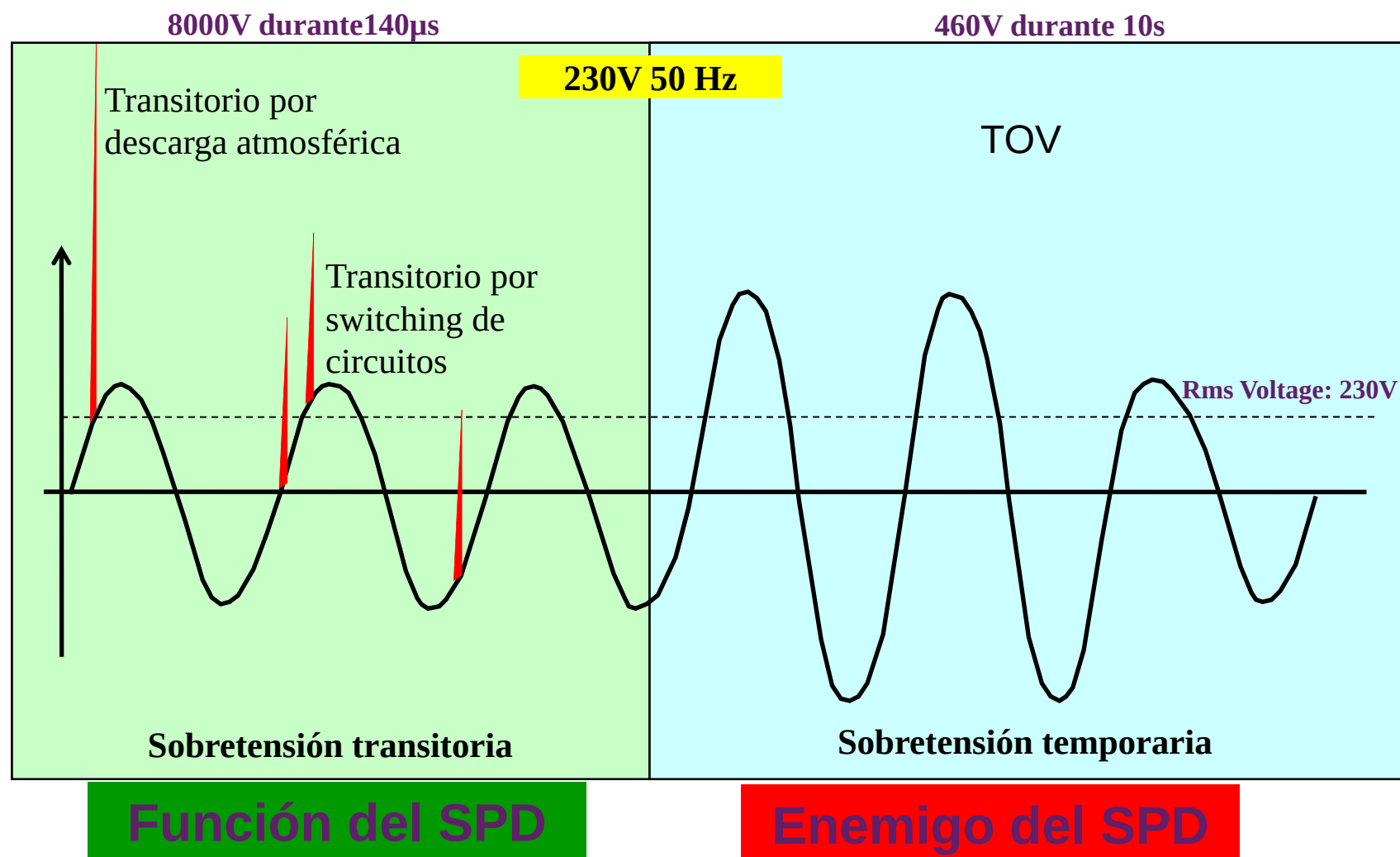
¿Cuál es su función?

- Despejar la sobretensión fuera de la instalación, ya sea enviándola a la red de tierras o a la red eléctrica



Descargadores de sobretensión

Campo de aplicación



Impulse Withstand Voltage of Equipment

Equipment tolerance levels are classified according to 4 categories, according to IEC 60364-4-44, IEC 60664-1 and IEC 60730-1.

Categories	U_n		Examples
	230 / 400 V	400 / 690 V	
I	1500 V	2500 V	Equipment containing particularly sensitive electronic circuits : – computer workstations, computers, TV, HiFi, Video, Alarms, etc; – household appliances with electronic programmers, etc.
II	2500 V	4000 V	Domestic electrical equipment with mechanical programmers, portable tools, etc.
III	4000 V	6000 V	Distribution panels, switchgear (circuit-breakers, isolators, power socket bases, etc.), ducting and its accessories (cables, busbars, junction boxes, etc.).
IV	6000 V	8000 V	Equipment for industrial use and equipment such as fixed motors permanently connected to the fixed installation, Electrical meters, principle overcurrent protection equipment, remote measurement devices, etc.

IEC 60364-4-44, IEC 60664-1 and IEC 60730-1.

Categorías de sobretensiones

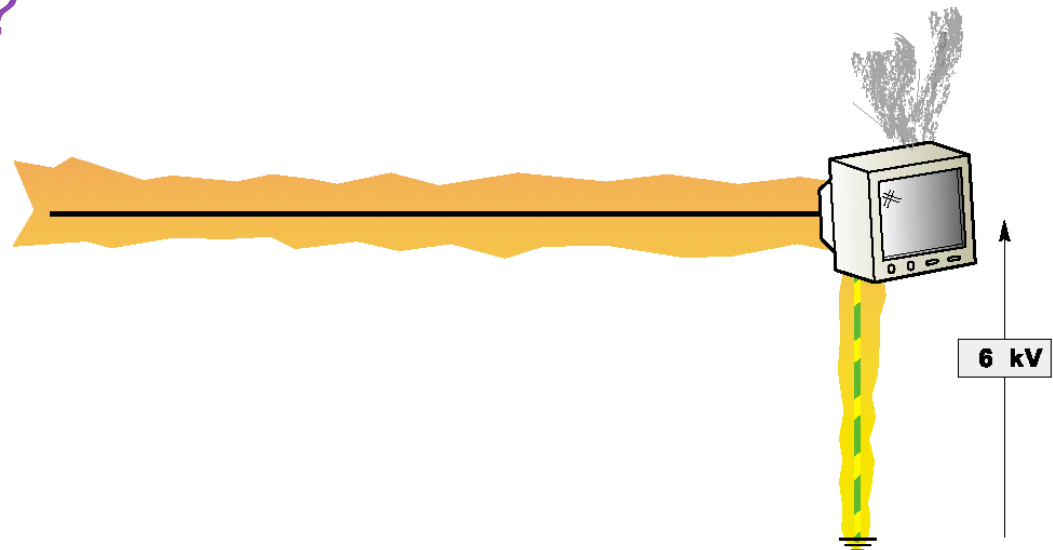
- Distingue 4 categorías diferentes según el nivel de tensión soportado :

TENSIÓN NOMINAL		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (KV)			
SISTEMAS TRIFÁSIC.	SISTEMAS MONOFÁS.	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230 /400V	230V	6 kV	4 kV	2,5 kV	1,5 kV
400/690 V 1.000V	-	8 kV	6 kV	4 kV	2,5 kV
					

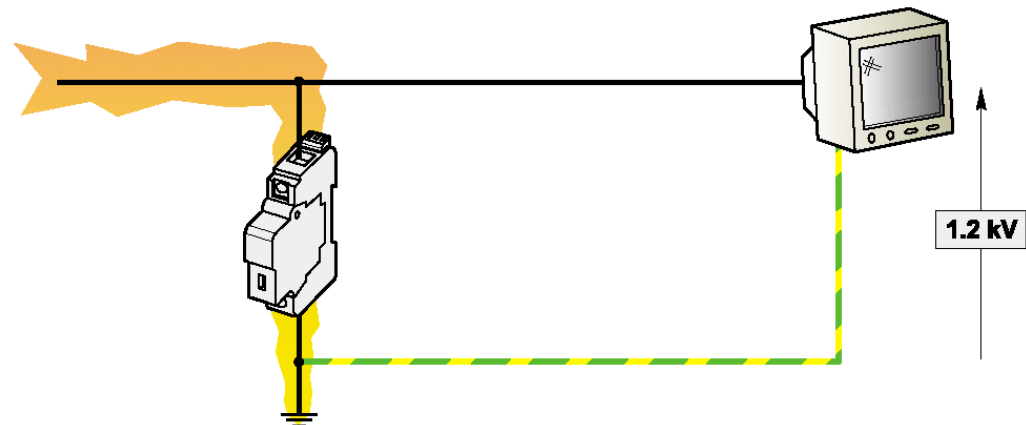
Protectores contra sobretensiones transitorias

¿Cuál es su función?

- Sin protector



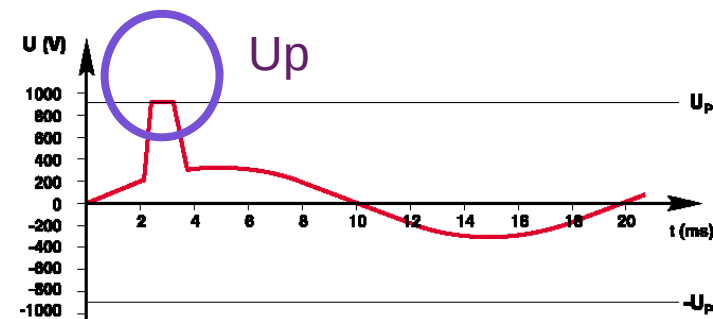
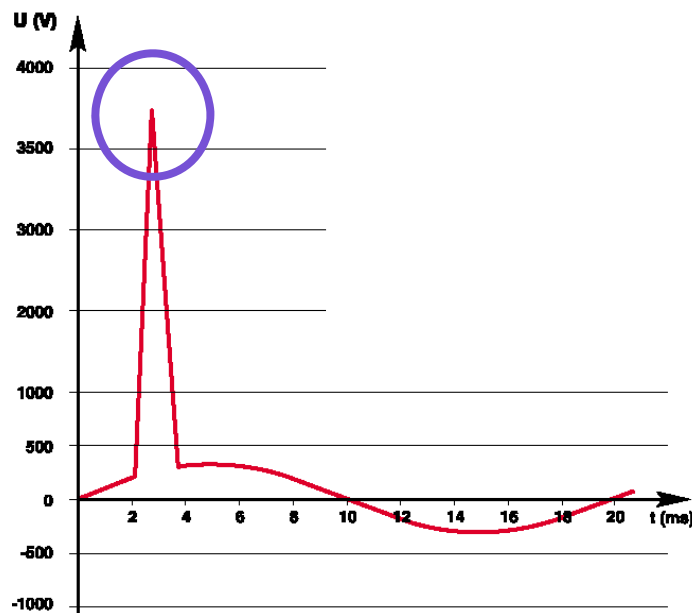
- Con protector



Protectores contra sobretensiones transitorias

¿Qué es la tensión residual (U_p) de un protector?

- Es la tensión mínima (definida por el protector) a la que las cargas estarán sometidas después de que el protector actúe.
- En el gráfico, ante una sobretensión de 3750 V, el protector consigue reducirla hasta un tensión residual U_p de 1000 V.



¿Cuándo se deben instalar equipos OVR?

- o **Es imperativa la instalación de una protección OVR cuando:**
 - Una falla podría afectar la vida de personas o animales
 - Alimentación: línea de baja tensión total o parcialmente aérea
 - La instalación cuenta con pararrayos



- o **Es muy recomendable la instalación de una protección OVR cuando:**
 - Hay alto riesgo de tormentas
 - Cuando hay instalados equipos sensibles de alto costo

Protección en Modo Común y en Modo Diferencial

Common mode

Overvoltages in common mode concern all neutral point connections. They occur between the live conductors and earth (e.g. phase/earth or neutral/earth). The neutral conductor is a live cable, as well as the phase conductors.

This overvoltage mode destroys not only earthed equipment (Class I), but also non-earthed equipment (Class II) with insufficient electrical insulation (a few kilovolts) located close to an earthed mass.

Class II equipment that is not situated close to an earthed mass is theoretically protected from this type of attack.



Protección en Modo Común y en Modo Diferencial

Differential mode

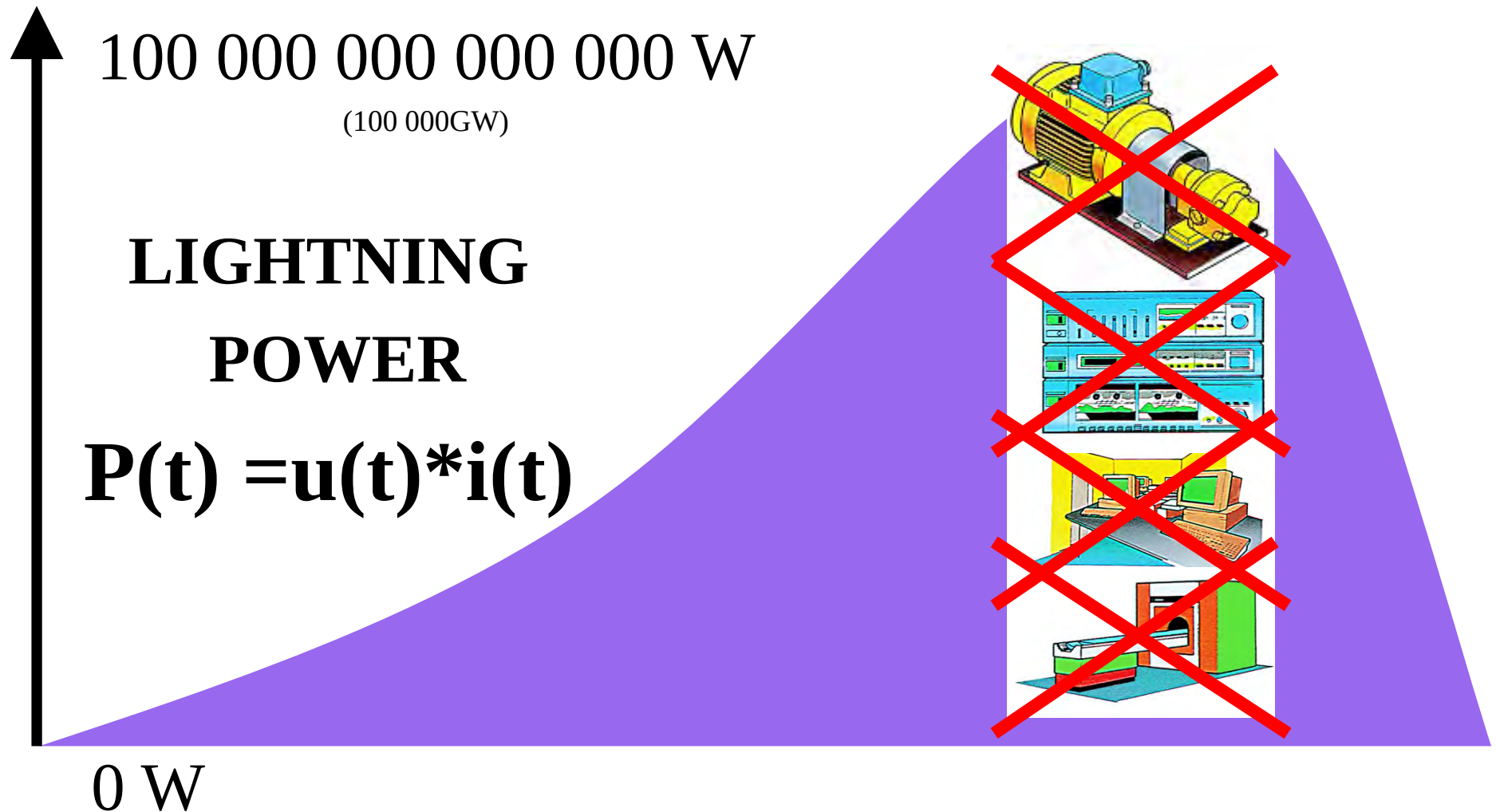
Overvoltages in differential mode circulate between the live phase/phase or phase/neutral conductors. They can cause considerable damage to any equipment connected to the electrical network, particularly "sensitive" equipment.

These overvoltages concern TT earthing systems. They also affect TN-S systems if there is a significant difference in length between the neutral cable and the protective cable (PE).

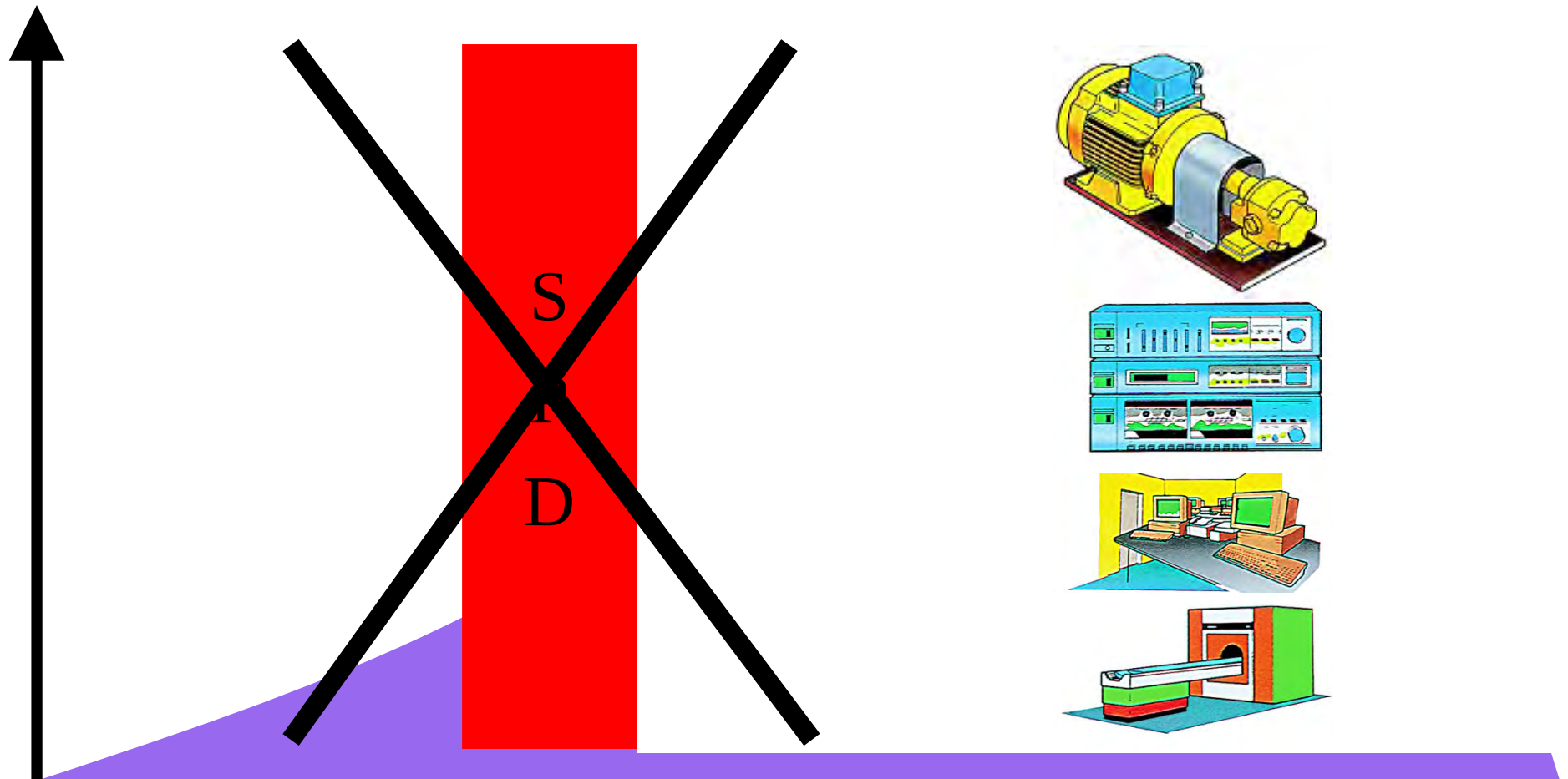


Surtensions en mode différentiel

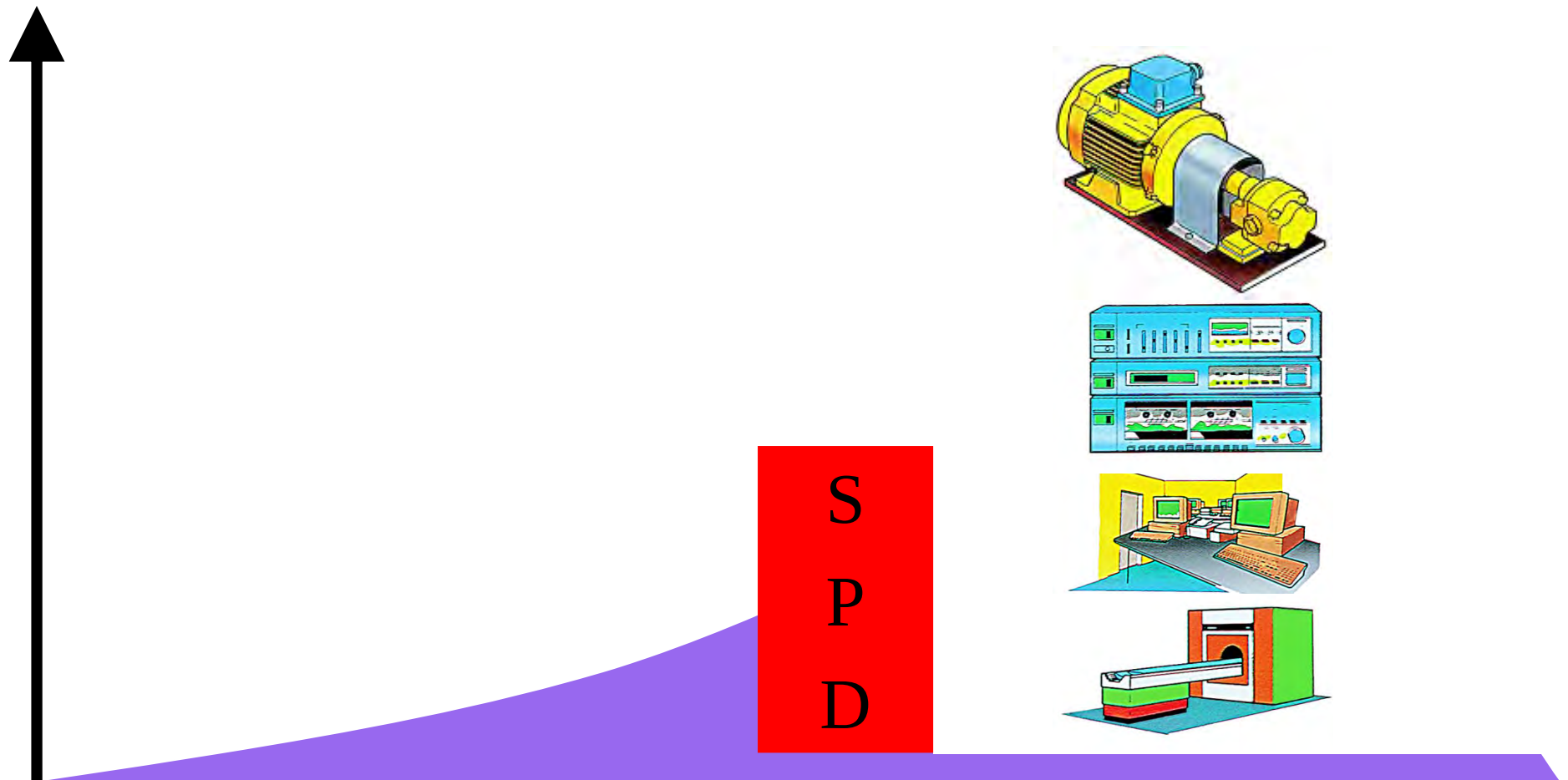
Lightning protection principles



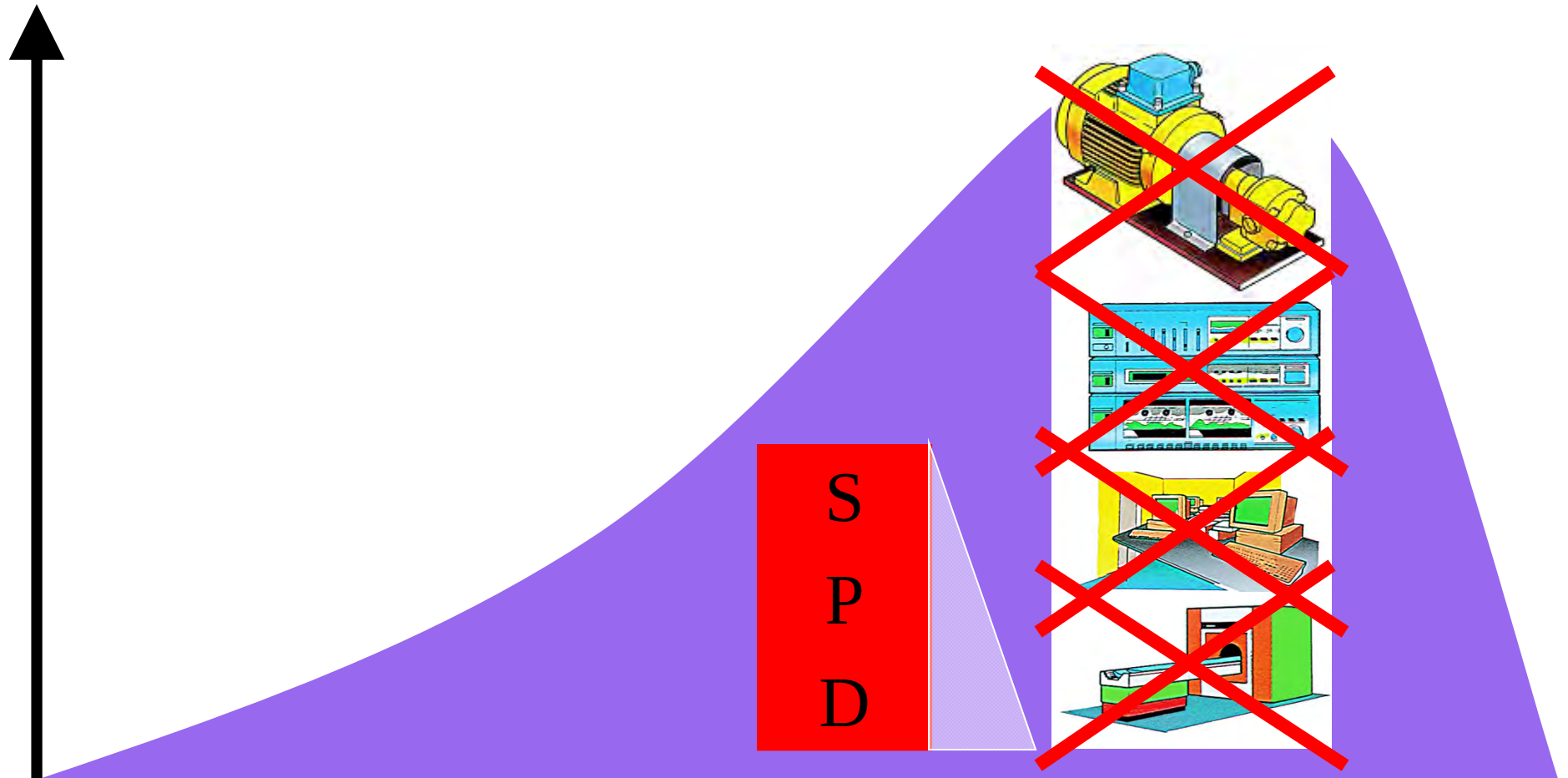
Lightning protection principles



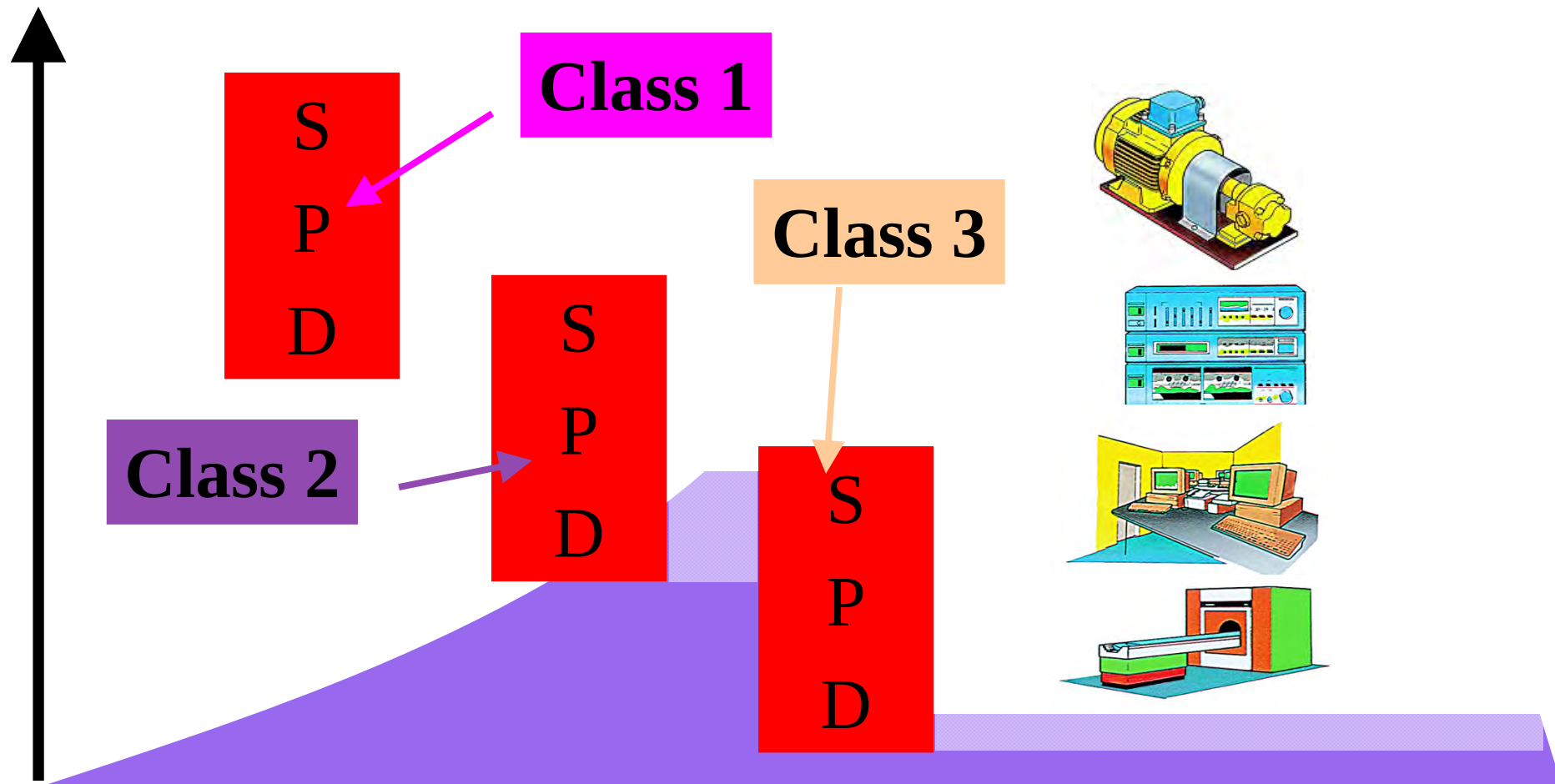
Lightning protection principles



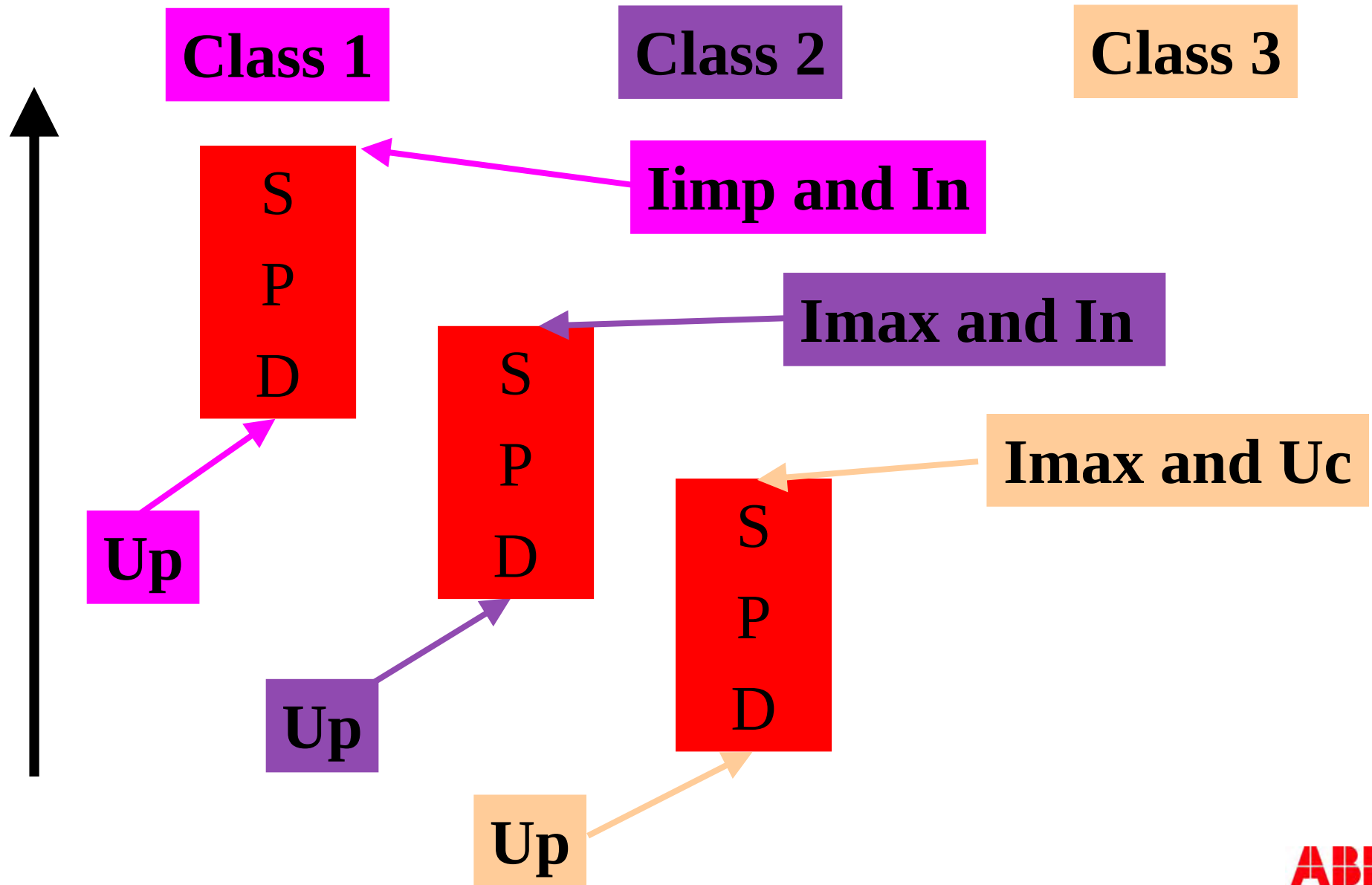
Lightning protection principles



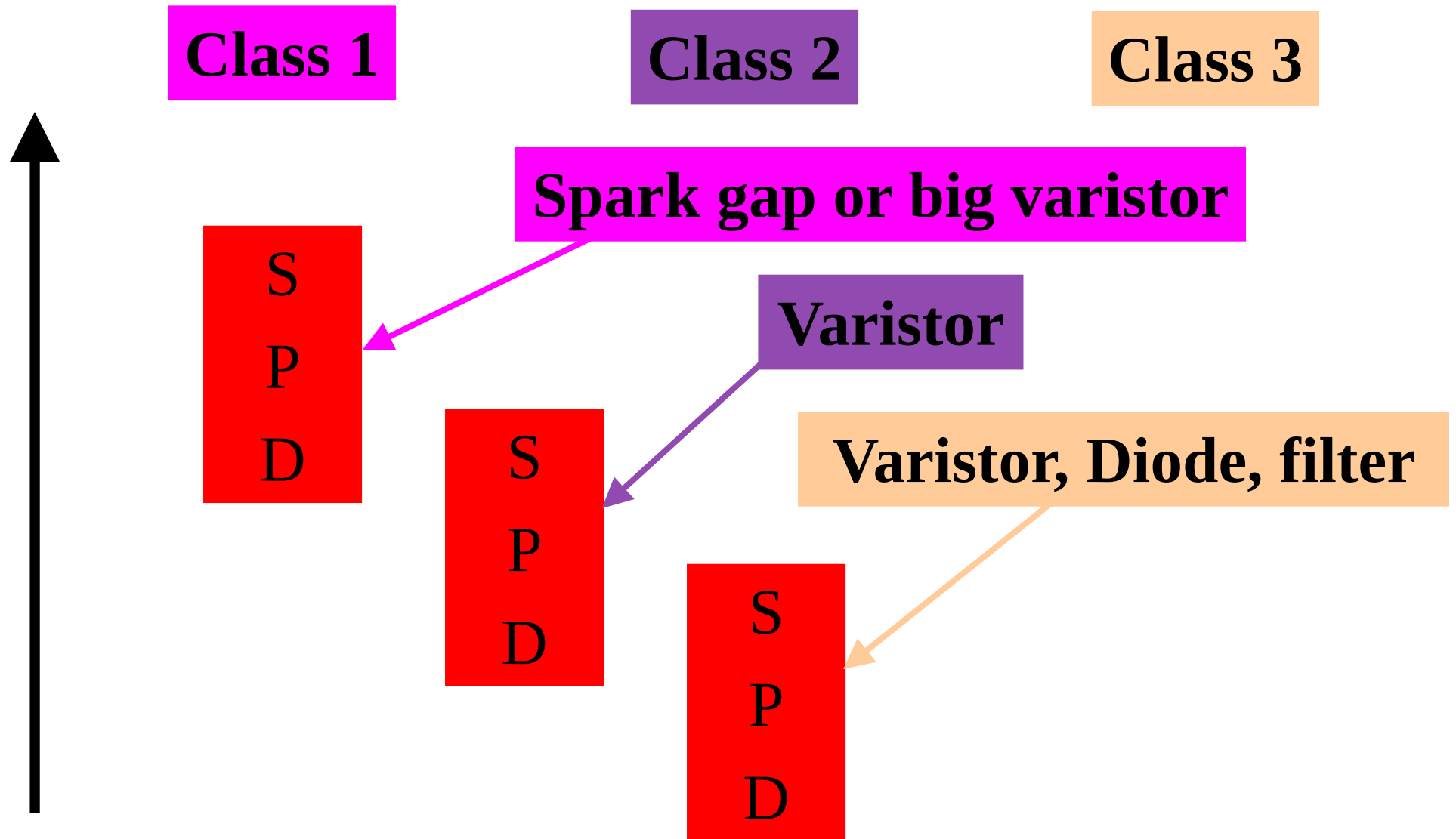
Lightning protection principles



Lightning protection principles



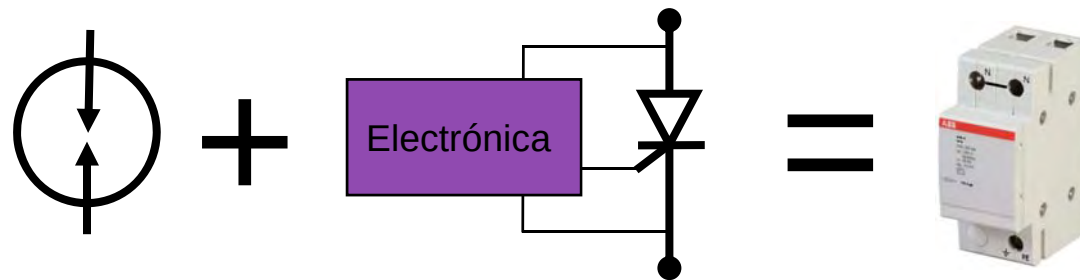
Lightning protection principles



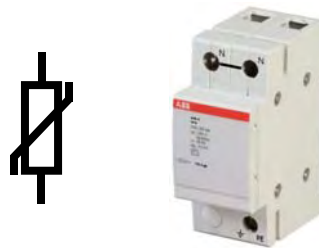
Protección contra las sobretensiones transitorias

Tecnología de los protectores ABB

- Protectores con tecnología de cámara apagachispas + electrónica (patentado por ABB)

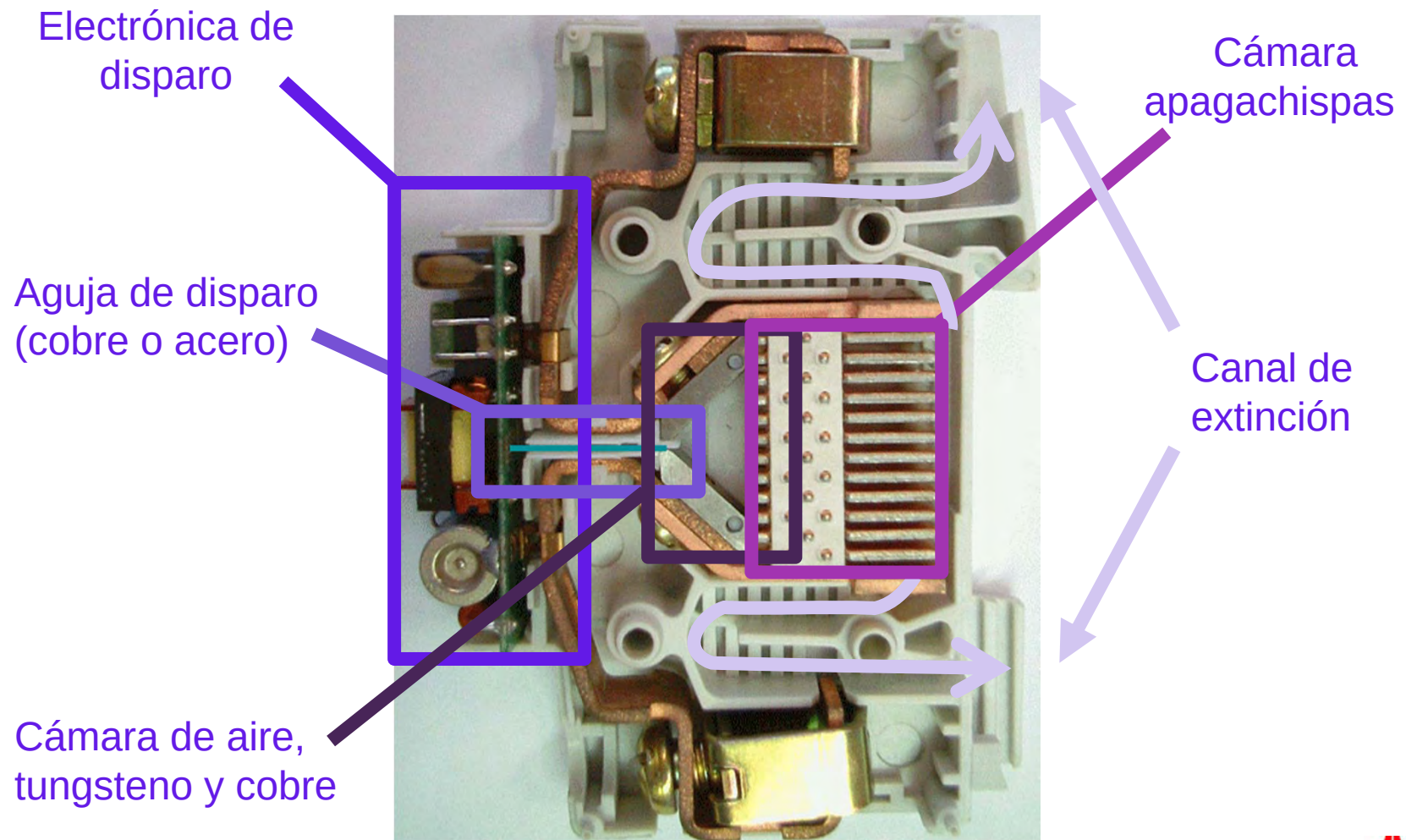


- Protectores con tecnología varistor



Tecnología de cámara apagachispas + electrónica

Morfología



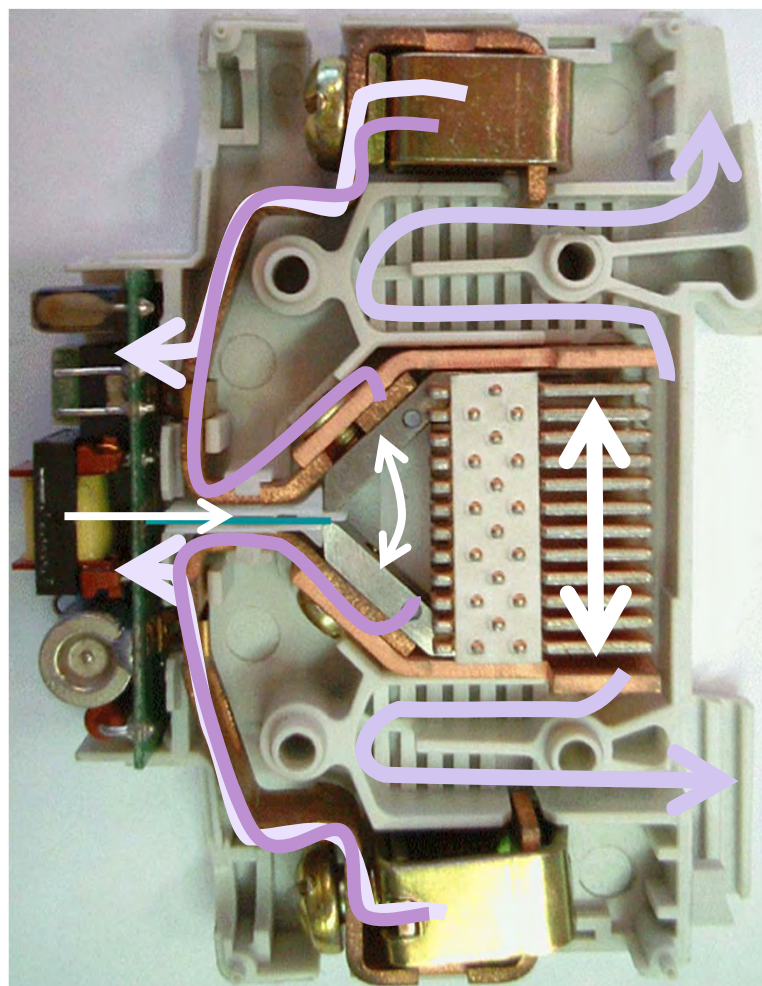
Tecnología de cámara apagachispas + electrónica

Principios de funcionamiento

Cuando se crea una sobretensión, la electrónica la detecta y la amplia

En esta fase, una chispa se genera en la cabeza de la aguja

La chispa ioniza la cámara de aire creando un arco, de modo que la sobretensión se deriva a tierra

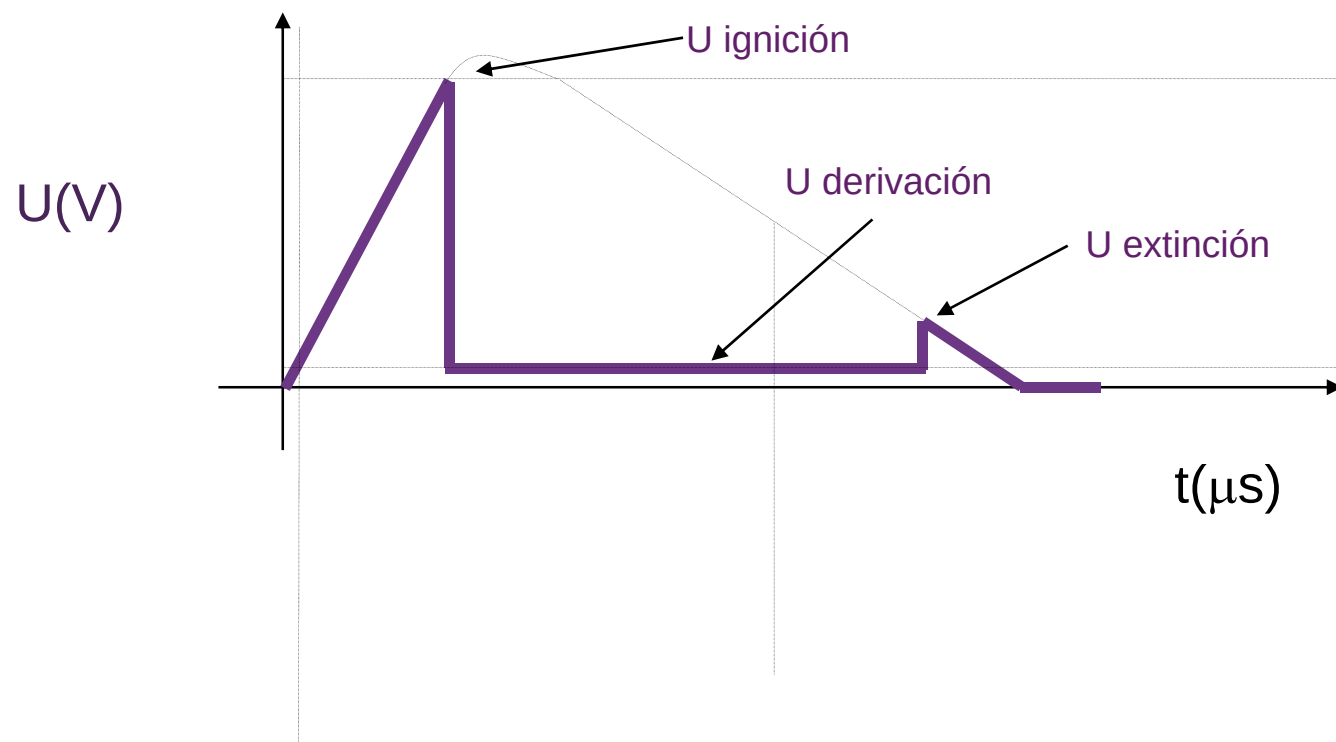


El gas caliente pasa a través del canal de extinción para evitar riesgo de incendios

Una vez la sobretensión se lleva a tierra, el arco generado en la cámara de aire se extingue en la cámara apagachispas

Tecnología de cámara apagachispas + electrónica

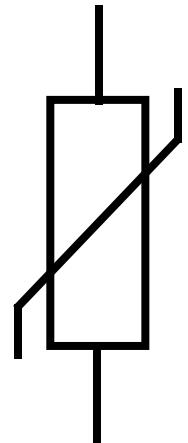
Comportamiento ante una sobretensión



Tecnología varistor

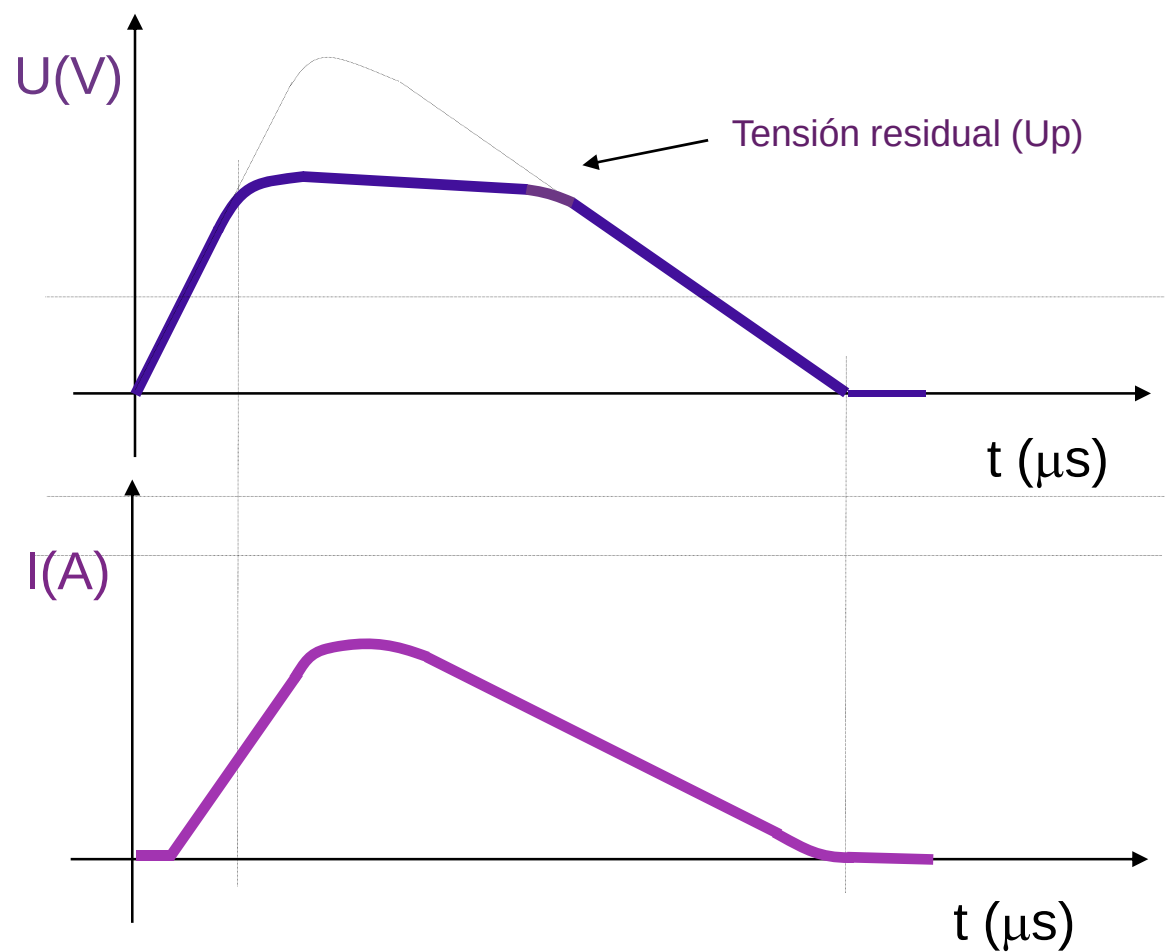
Funcionamiento

- Un varistor es una resistencia variable con la tensión.
- Al estar sometido a una sobretensión, el valor de la resistencia del varistor es prácticamente nulo, lo que supone un cortocircuito entre la fase afectada con el conductor de tierra despejando así la sobretensión.



Tecnología varistor

Comportamiento ante una sobretensión



Tecnologías de los protectores contra sobretensiones

Comparativa

- Tecnología de cámara apagachispas + electrónica

- Gran capacidad de descarga 
- No existe corriente de fuga a tensiones normales 
- Valores de tensión residual (U_p) mayores 

- Tecnología Varistor

- Tensión residual es función del varistor 
- Valores de tensión residual (U_p) menores 
- La corriente de fuga aumenta con el impulso de tensión 
- Envejecimiento con las sucesivas descargas 

Tecnología varistor

Muerte abrupta

- La muerte abrupta del protector ocurre cuando éste muere en acto de servicio, es decir, descargando la sobretensión.



Tecnología varistor

Muerte abrupta

- La tabla muestra el número de descargas admisibles para un protector de varistor.



Intensidad máxima de descarga
del protector en kA (Uimp)

Valor de la descarga en kA (magnitud de la sobretensión)

	100	70	40	20	15	10	5	2	1
100	1	3	15	25	75	220	530	4500	15000
70		1	3	20	50	150	400	2500	9000
40			1	5	20	40	200	1000	3000
15					1	2	20	150	1000

Tecnología varistor

Muerte natural

- Un varistor, por su naturaleza, tiene pequeñas fugas a tierra permanentes.
- Con el envejecimiento del varistor, estas fugas van aumentando.
- Cuando las fugas alcanzan un valor peligroso, el protector se autodesconecta (muerte natural).

La soldadura se funde



El desconectador abre



Tecnología varistor

Causas del envejecimiento

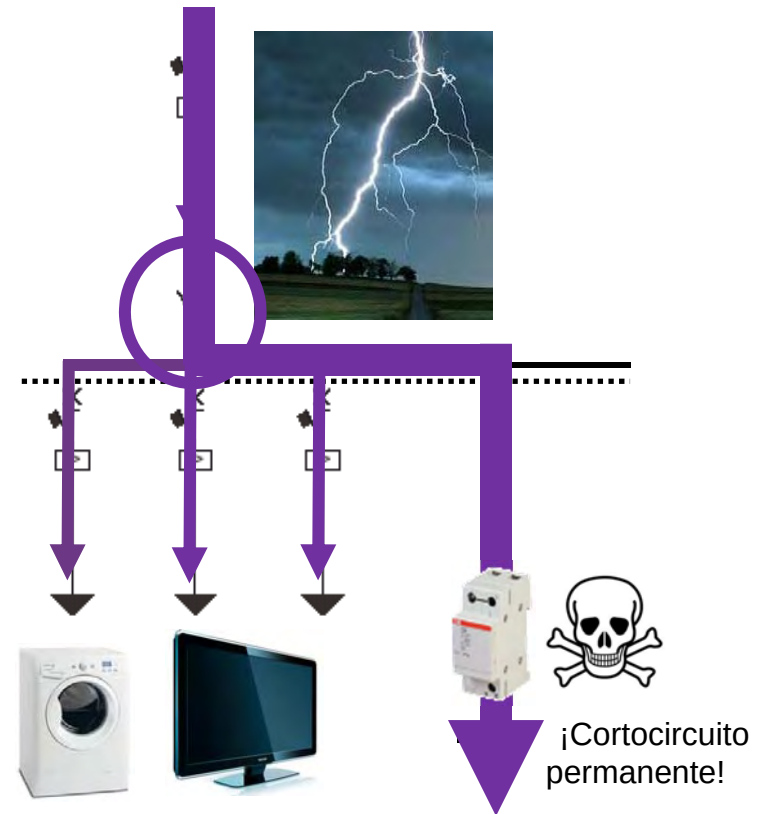
- Pérdida de neutro, originando una tensión hasta 400V entre fase y neutro.
- Conexiones incorrectas : 400 V entre fase y neutro
- Operaciones de conmutación
- Fluctuaciones de la tensión de red



Tecnología varistor

Protector sin protección magnetotérmica asociada

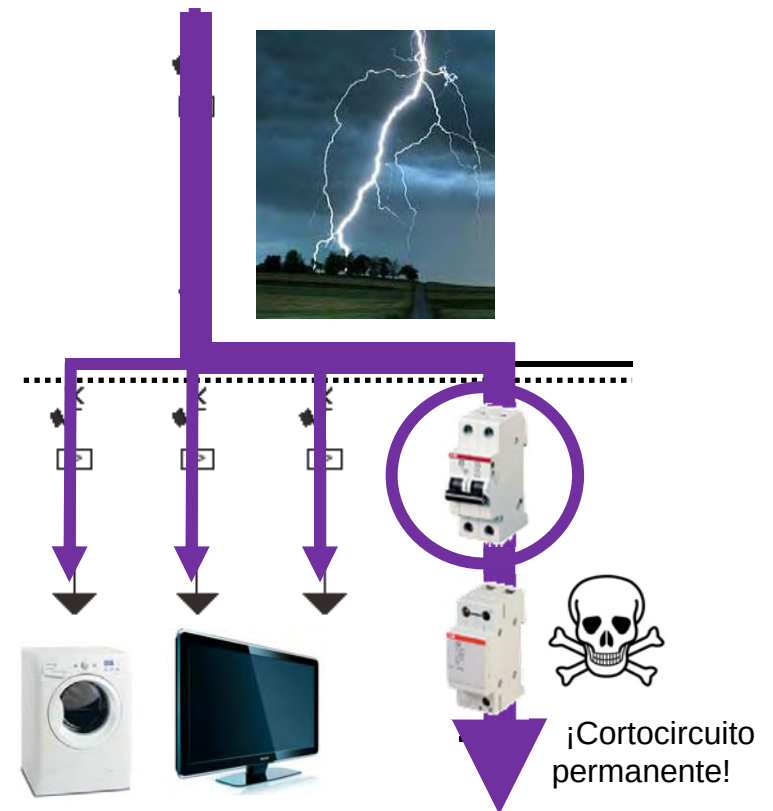
- **Situación normal**
Ocurre una sobretensión transitoria.
- Ocurre una sobretensión transitoria
- El protector contra sobretensiones actúa y despeja la sobretensión a tierra.
- El protector contra sobretensiones actúa y despeja la sobretensión a tierra.
- En este caso, el protector muere descargando.
- La situación vuelve a ser normal
- Al morir, y una vez despejada la sobretensión, el protector deja un cortocircuito permanente
¡Peligro!
- El interruptor general actúa:
¡Pérdida de continuidad de servicio!
(y además se debe cambiar el protector)



Tecnología varistor

Protector con protección magnetotérmica asociada

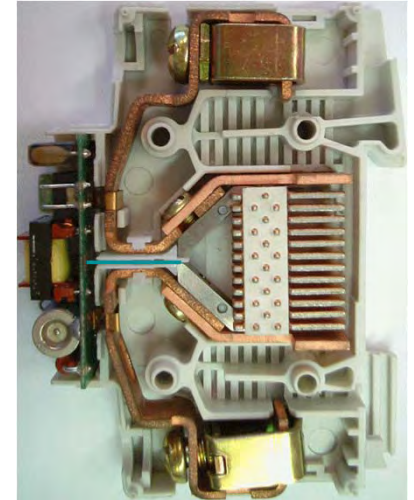
- Situación normal
- Ocurre una sobretensión transitoria
- El protector contra sobretensiones actúa y despeja la sobretensión a tierra.
- El protector muere descargando.
- Al morir, y una vez despejada la sobretensión, el protector deja un cortocircuito permanente ¡Peligro!
- El interruptor asociado actúa :
**¡Instalación con continuidad de servicio!
(aunque se debe cambiar el protector)**



Tecnología de cámara apagachispas + electrónica

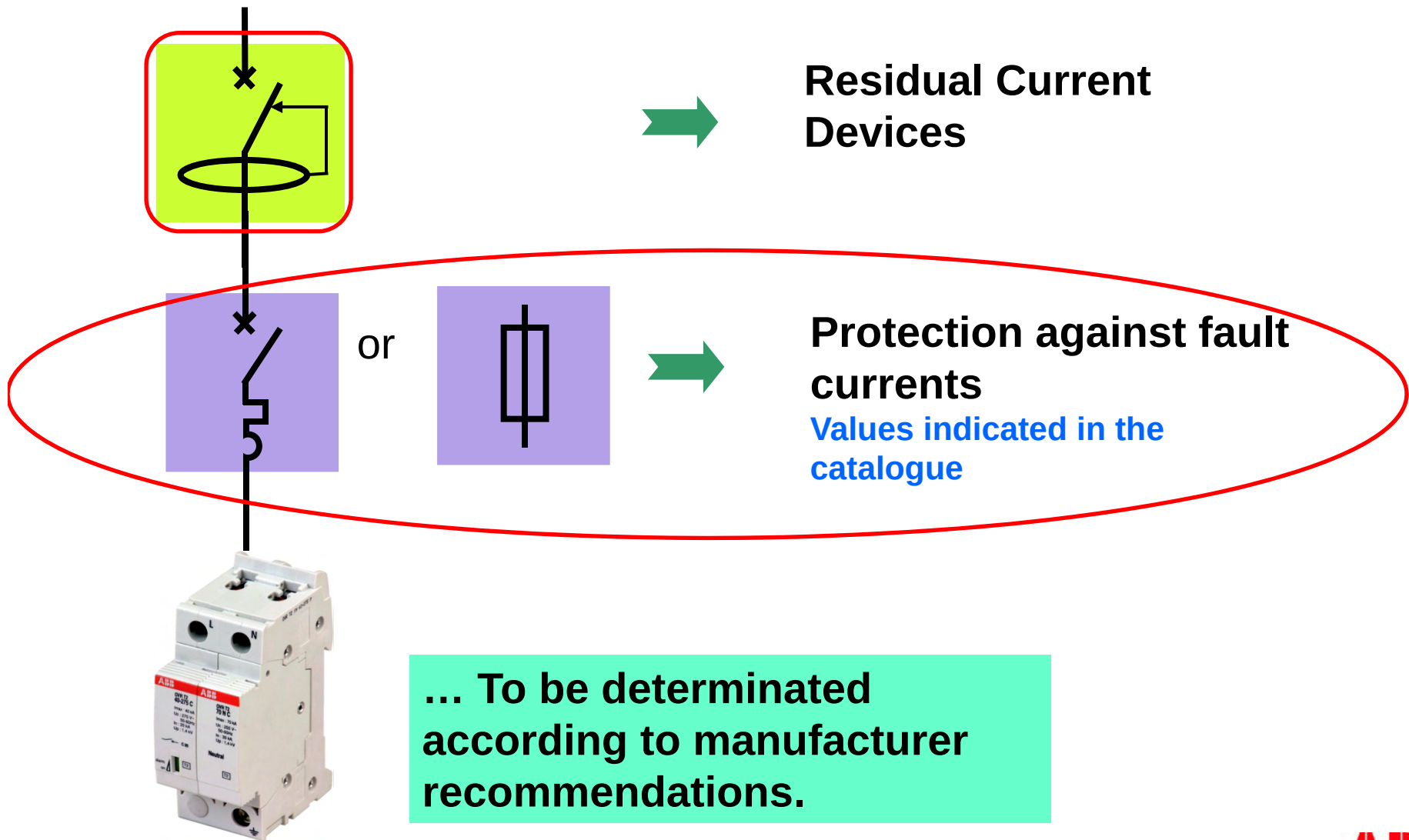
Necesidad de protección magnetotérmica asociada

- En los protectores de **tecnología de cámara apagachispas**, no se prevé un fin de vida útil del protector como en el protector de tipo varistor.
- Sin embargo, también se recomienda el uso de un interruptor automático de protección.
- Al descargar una sobretensión, el arco eléctrico puede quedar en los electrodos de la cámara apagachispas formando un cortocircuito permanente en el protector.



Lightning protection principles

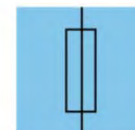
Selection of associated protection



Lightning protection principles

Selection of associated protection

Maximum circuit-breaker or fuse protection rating depending on $I_{\max}$ and I_{imp} of the surge arrester.



Type 2 surge arresters	Circuit-breaker (curve C)	Fuse (gG)
70 kA (8/20)		
• $I_p = 300 \text{ A to } 1 \text{ kA}$	40 A (1)	32 A
• $I_p = 1 \text{ kA and above}$	63 A (2)	32 A
40 kA (8/20)		
• $I_p = 300 \text{ A to } 1 \text{ kA}$	40 A (1)	32 A
• $I_p = 1 \text{ kA and above}$	63 A (2)	32 A
15 kA (8/20)		
• $I_p = 300 \text{ A to } 1 \text{ kA}$	40 A (1)	32 A
• $I_p = 1 \text{ kA and above}$	63 A (2)	32 A

OVR T1 25 255

125A

Descargadores de sobretensión

Tiempos de respuesta

- Descargadores de sobretensión (SPD)
 - Tiempos de respuesta
 - Duración del transitorio: entre 20 y 350µs
 - Tiempo de respuesta de un interruptor automático: 10 – 60ms
 - Tiempo de respuesta de un SPD: **3-100ns**
- Para comparar...
 - El ojo humano pestañea en 50-80ms
 - Una mosca aletea en 5ms



Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - **Selección de un protector contra sobretensiones transitorias**
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Selección del protector contra sobretensiones

Parámetros de los protectores

U_c Tensión máxima de servicio
Tensión a partir de la cual actúa el protector al considerarse una sobretensión.

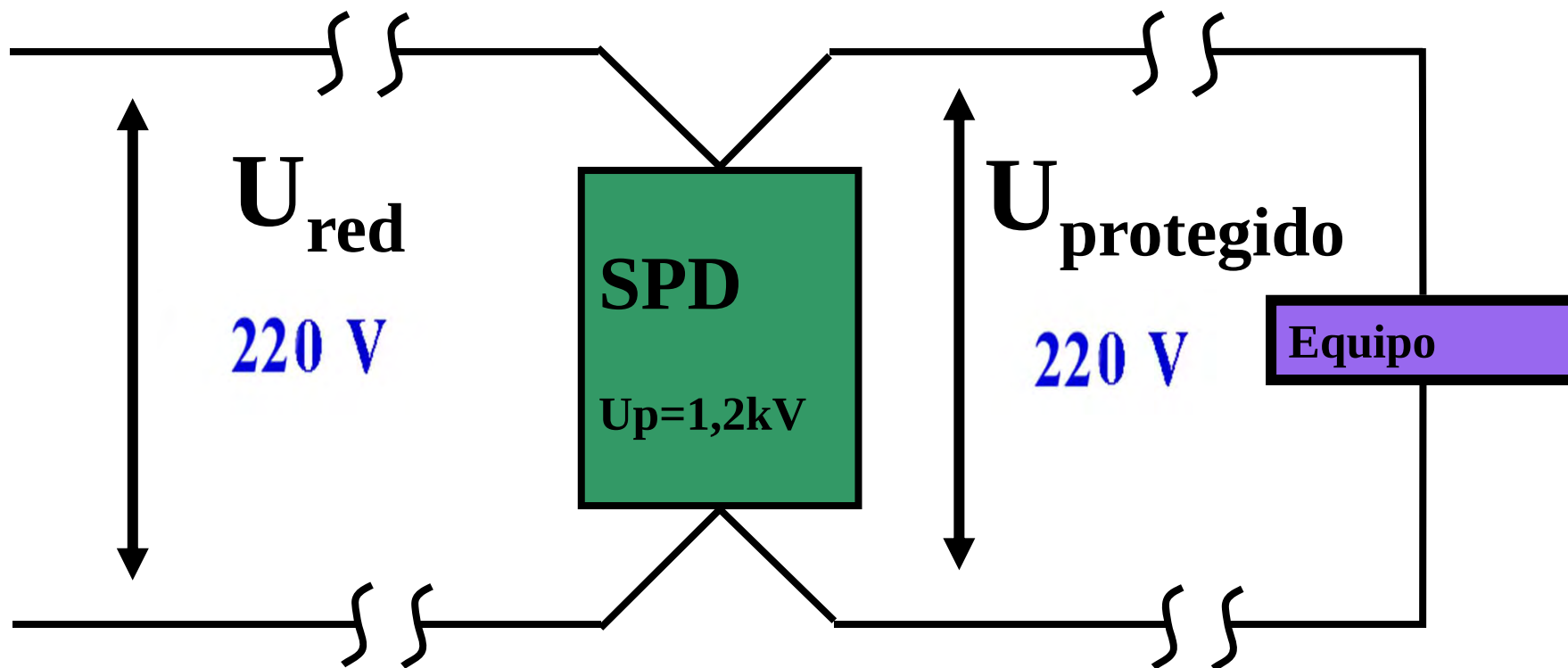
U_p Tensión residual
Tensión residual que soportarán las cargas después de que el protector actúe.

I_{imp} Corriente de impulso (para protectores Tipo I)
Máxima corriente que el descargador Tipo I puede llegar a descargar.

I_{max} Corriente máxima de descarga (para protectores Tipo II)
Máxima corriente que el descargador Tipo II puede llegar a descargar.

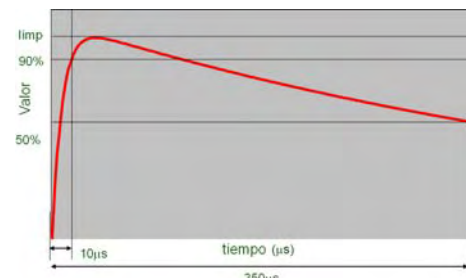
I_{fi} Corriente de seguimiento (sólo para tecnología de cámara apagachispas)
Corriente de cortocircuito post-sobretensión que el descargador puede llegar a interrumpir por si mismo.

Nivel de protección = U_p

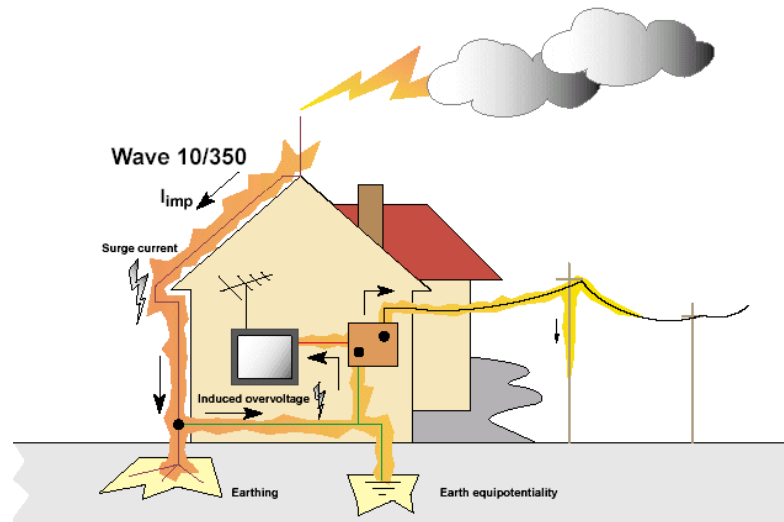


Selección de un protector Tipo I

- Protector ensayado bajo la onda 10/350

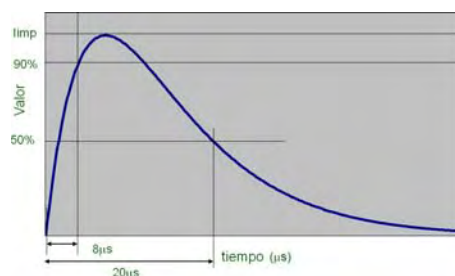


- Adecuado en instalaciones con un elevado riesgo de **impacto directo de rayo**.

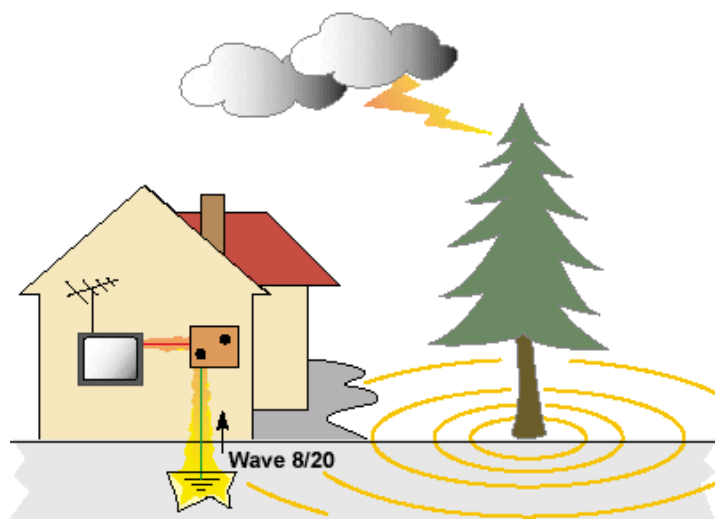


Selección de un protector Tipo II

- Protector ensayado bajo la onda 8/20.

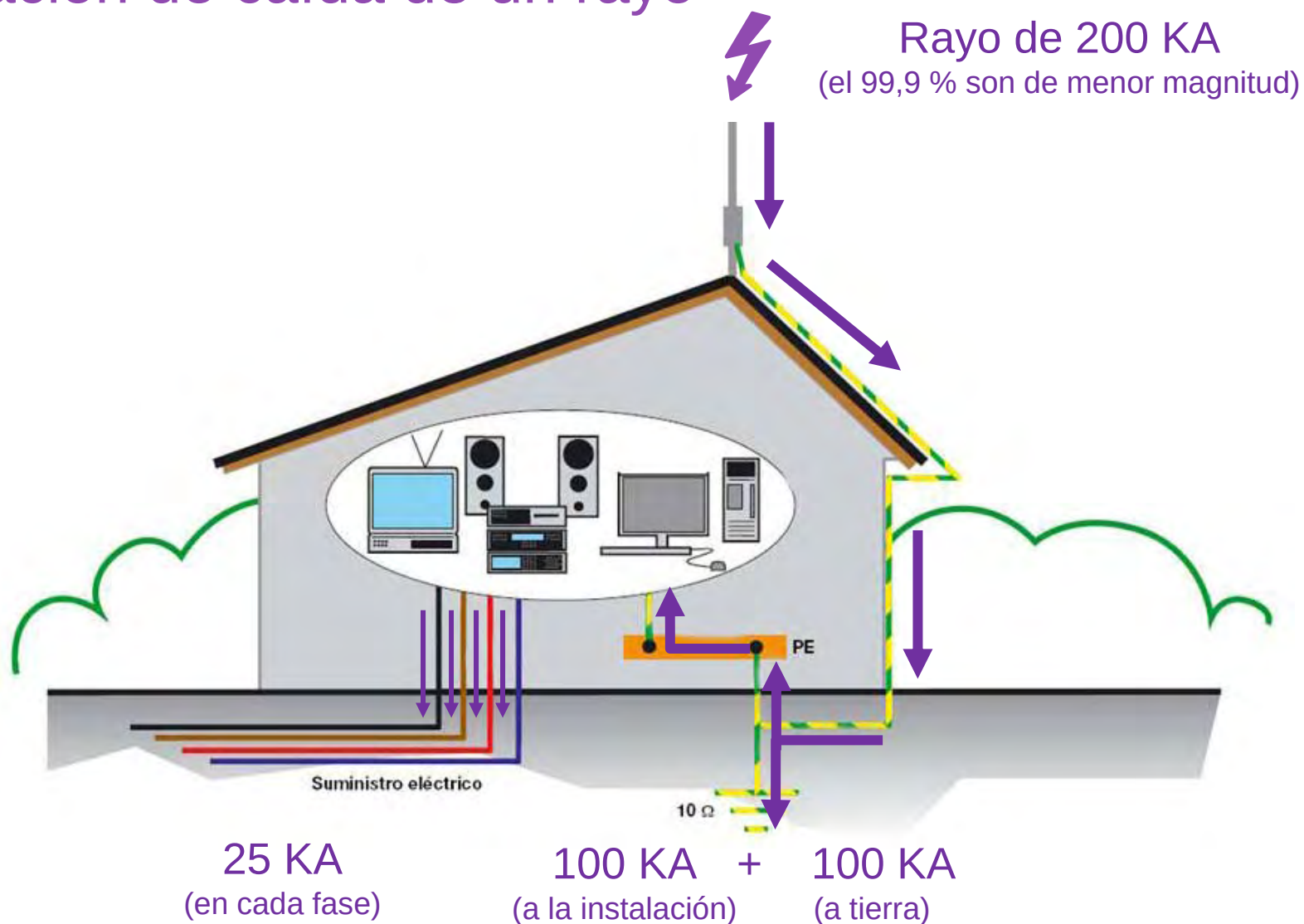


- Adecuado en instalaciones que puedan sufrir un impacto indirecto de rayo u operaciones de conmutación de la red.



Elección de la intensidad máxima de descarga Uimp

Simulación de caída de un rayo



Selection - Choice of I_{imp} and I_{max} of the lightning current surge protective device

The run-off capacity of a surge protective device is determined by its electrical characteristics, and must be chosen according to the level of risk.

The choice of I_{imp} for Type 1 surge protective device in case of a 200 kA direct lightning strike (around 95% of strikes are less than 200 kA: IEC 62 305-1, Basic values of lightning current parameters), is 25 kA for each power line.

I_{imp} for Type 1 surge protective devices

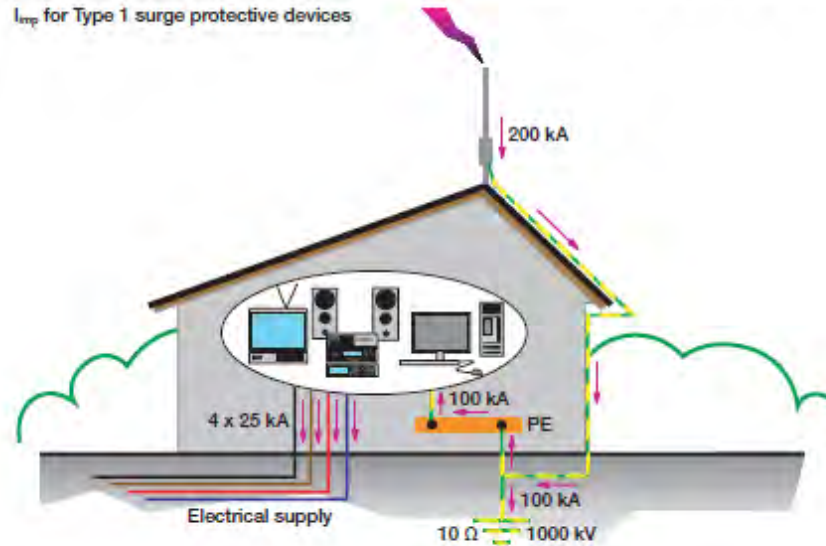


ABB recommends a minimum I_{imp} of 25 kA for Type 1 surge protective devices based on the following calculation :

- Prospective direct lightning strike current I : 200 kA (only 1% of discharges > 200 kA).
- Distribution of current within the building: 50 % to ground and 50 % to the electrical network (according to international standards IEC 61 643-12 Annex I-1-2).
- Equal distribution of the current in each of the conductors (3 L + N):

$$I_{imp} = \frac{100 \text{ kA}}{4} = 25 \text{ kA.}$$

I_{max} for Type 2 surge protective devices

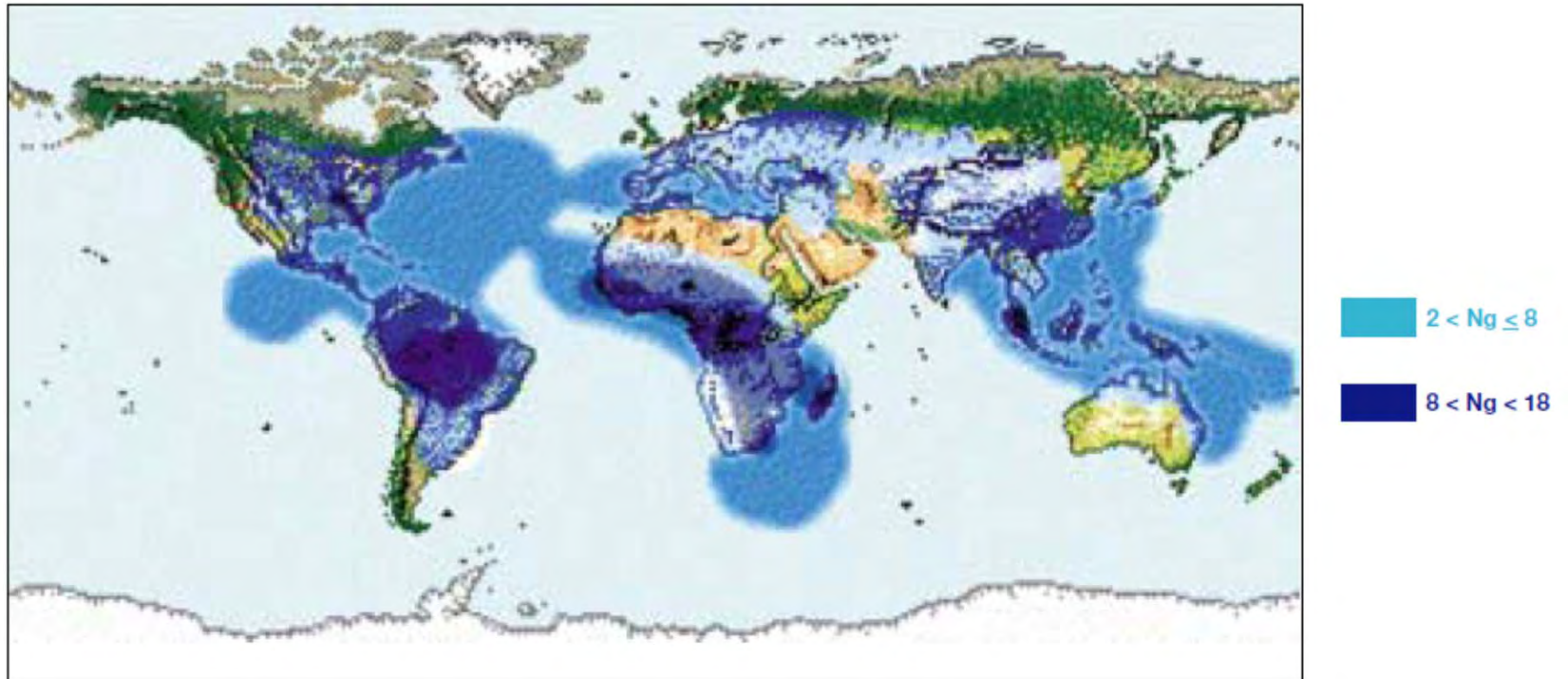
Optimization of I_{max} for Type 2 surge protective devices				
N_g	< 2	$2 \leq N_g < 3$	$3 \leq N_g < 4$	$4 < N_g$
I_n (kA)	5	20	30	60
I_{max} (kA)	15	40	70	120

Note:

ABB defines its Type 2 surge protective devices according to their maximum current (I_{max}).

For a given I_{max} value, there is a corresponding nominal current value (I_n).

MAPA ISOCERAUNICO MUNDIAL



Selección del protector contra sobretensiones

Intensidad de cortocircuito de la instalación

¿Cuándo se debe tener en cuenta la intensidad de cortocircuito de la instalación?

- Exclusivamente para los protectores de tecnología de cámara apagachispas.
- Está indicado en el catálogo respectivo.

¿Por qué?

- Una vez ha descargado la sobretensión, para volver al estado normal, el protector debe despejar el cortocircuito que se genera entre fase y neutro.
- La capacidad de corte del protector no es ilimitada, de ahí que se deba tener en cuenta la intensidad de cortocircuito en ese punto de la instalación.

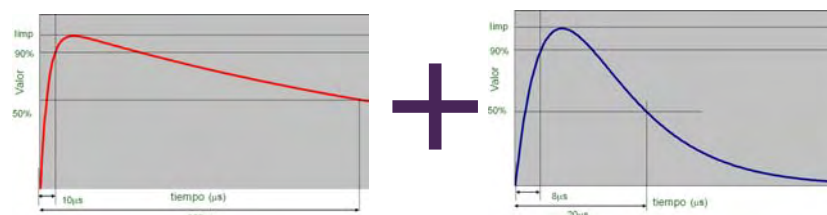
Selección de un protector

Tipo I vs Tipo II

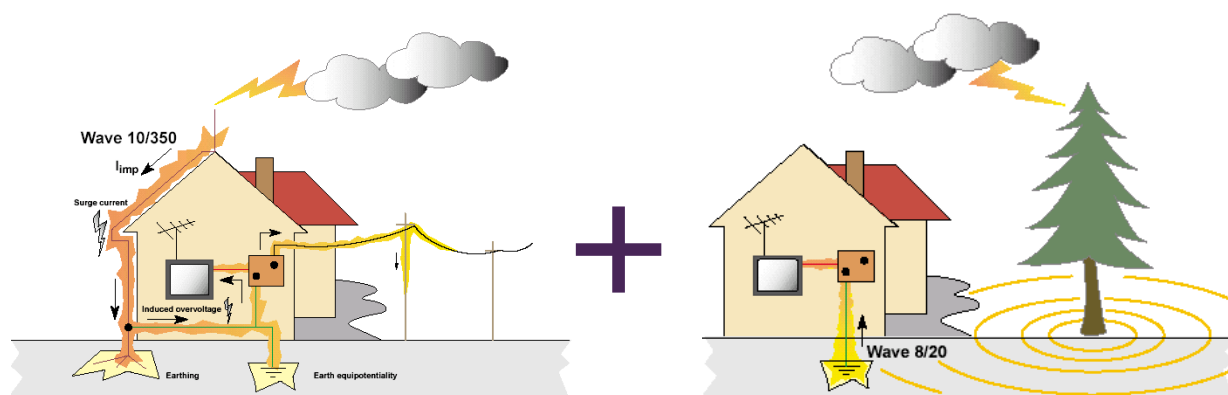
	Tipo I	Tipo II
Tipo de Sobretensión	 Impacto directo de rayo	 Impacto indirecto de rayo u operación de conmutación
Capacidad de descarga	Muy elevada (I_{imp}) 	Reducida (I_{max}) 
Tensión residual (U _p)	Media 	Reducida 

Selección de un protector Tipo I + II

- Protector ensayado bajo las ondas 10/350 y 8/20.



- Adecuado en instalaciones que puedan sufrir un **impacto directo o indirecto de rayo** y **operaciones de conmutación de la red**.



Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - **Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias**
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Selección de un protector

Coordinación de protectores : Cargas cercanas al cuadro general

- El protector siempre debe estar lo más cerca posible de las cargas.
- Si...

C. General



$< 10 \text{ m}$



Cargas



Un solo protector



- Si $D < 10 \text{ m}$, basta con un solo protector, es decir, no es necesario coordinar varios protectores.
- Se puede usar un Tipo 1, Tipo 2 o Tipo 1+2, según necesidades.

Selección de un protector

Coordinación de protectores : Cargas alejadas del cuadro general



Distancia D	C.General	C.Secundario	¿Por qué?
$10m < D < 30m$	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 2	La protección final debe estar lo más cerca posible de la carga.

Selección de un protector

Coordinación de protectores : Cargas alejadas del cuadro general



Distancia D	C.General	C.Secundario	¿Por qué?
$10m < D < 30m$	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 2	La protección final debe estar lo más cerca posible de la carga.
$30 m < D$	Tipo 1	Tipo 1+2	Los cables largos (>30m) amplifican la sobretensión y se debe redundar la protección.
$30 m < D$	Tipo 2	Tipo 2	Los cables largos (>30m) amplifican la sobretensión y se debe redundar la protección.

Selección de un protector

Coordinación de protectores : Cargas alejadas del cuadro general

C. General



$D > 10m$



Cargas



Coordinar varios protectores



Distancia D	C.General	C.Secundario	¿Por qué?
$10m < D < 30m$	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 2	La protección final debe estar lo más cerca posible de la carga.
$30 m < D$	Tipo 1	Tipo 1+2	Los cables largos ($>30m$) amplifican la sobretensión y se debe redundar la protección.
$30 m < D$	Tipo 2	Tipo 2	Los cables largos ($>30m$) amplifican la sobretensión y se debe redundar la protección.
En cualquiera de los casos anteriores, la distancia entre los protectores, debe ser superior a 5 m.			Velocidad de actuación : Siempre debe actuar en último lugar el protector más cercano a la carga.

Protection of sensitive equipments: Why Tipo 2 SPDs?

□ IEC 62 305-4 Annex D: Oscillation phenomena

62305-4 © IEC:2006

– 197 –

D.2.3 Oscillation protection distance l_{po}

During the operating state of an SPD, the voltage between the SPD terminals is limited to $U_{p/f}$ at the location of the SPD. If the length of the circuit between the SPD and the equipment is too long, propagation of surges can lead to an oscillation phenomenon. In the case of an open-circuit at the equipment's terminals, this can increase the overvoltage up to $2 \cdot U_{p/f}$ and failure of equipment may result even if $U_{p/f} \leq U_w$.

The oscillation protection distance l_{po} is the maximum length of the circuit between the SPD and the equipment, for which the SPD protection is still adequate (taking into account oscillation phenomena and capacitive load).

This depends on the SPD technology, the installation rules and the load capacity.

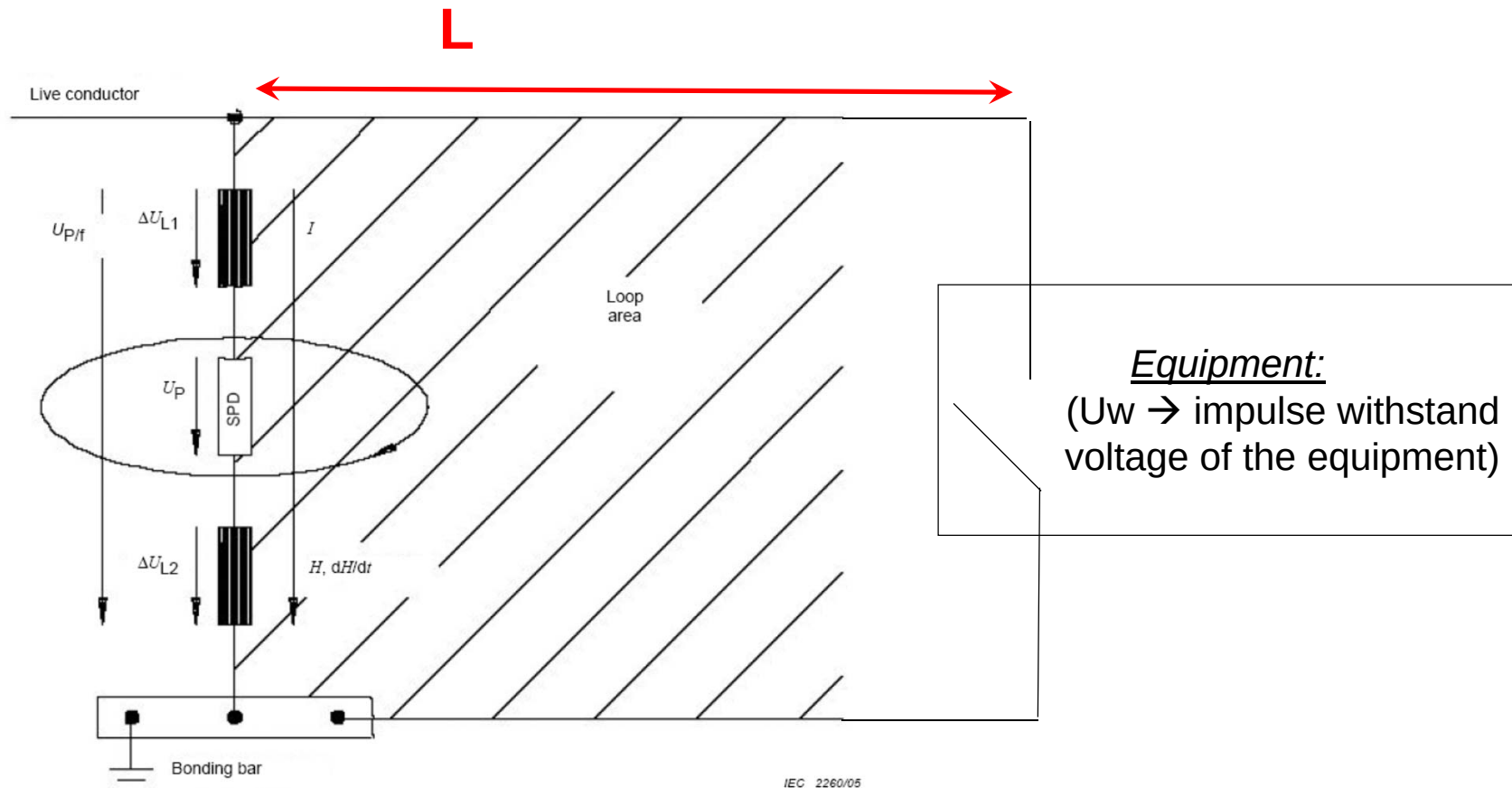
If the circuit length is less than 10 m or $U_{p/f} < U_w / 2$, the protection distance l_{po} may be disregarded.

NOTE When the maximum length of the circuit between the SPD and the equipment is greater than 10 m and $U_{p/f} > U_w / 2$, the oscillation protection distance can be estimated using the following equation:

$$l_{po} = [U_w - U_{p/f}] / k \quad (\text{m})$$

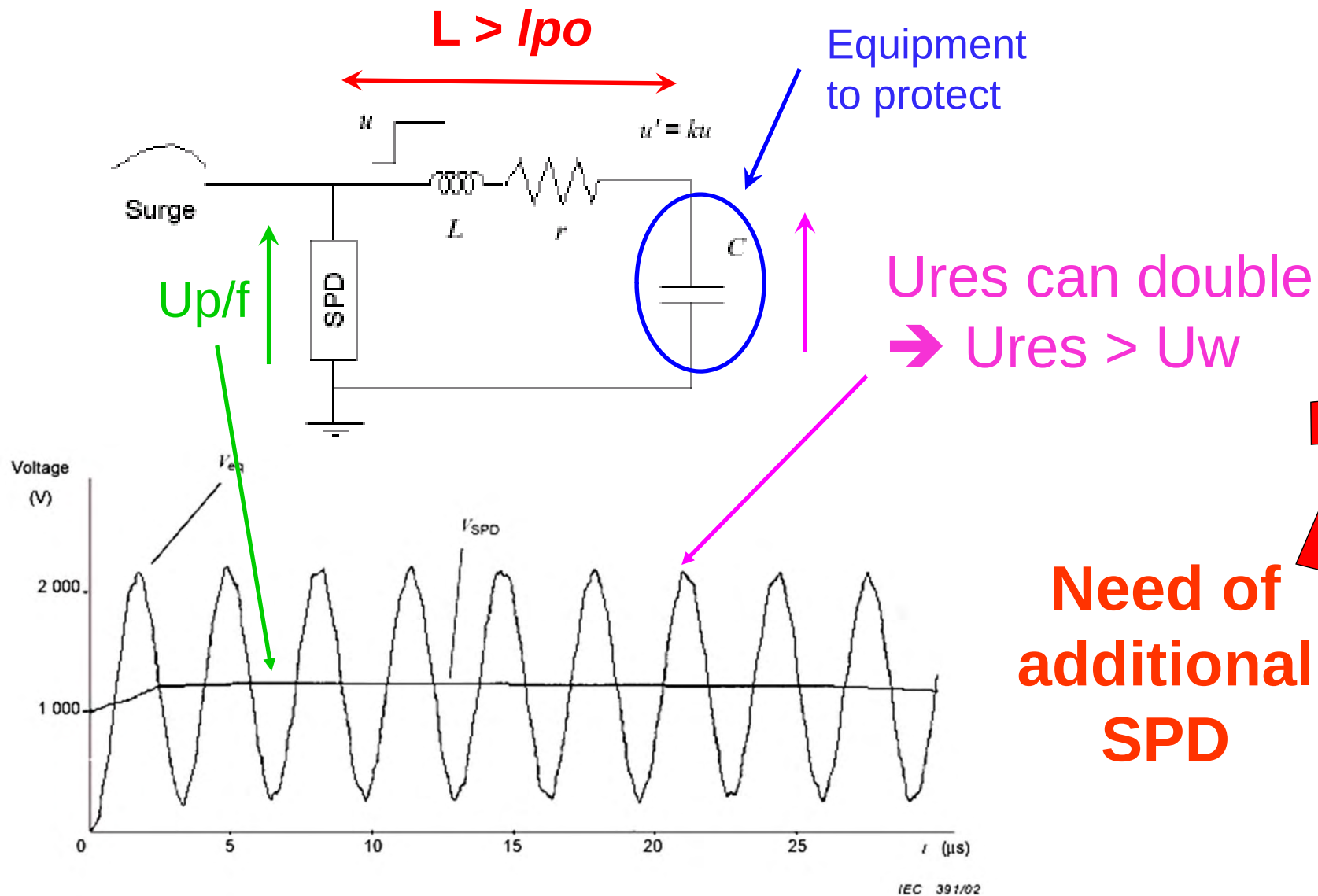
where $k = 25 \text{ V/m}$.

SPD in SDB: Oscillation protection distance L_{po}



- The surge current passing through the SPD induces additional voltage into the loop on the protected side
- If $U_{P/f} < U_w / 2$ or $L < 10\text{m}$ $\rightarrow$ protection distance L_{po} may be disregarded
 $\rightarrow$ *Additional SPD is not required*

SPD in SDB: Oscillation protection distance L_{po}



SPD in SDB: Oscillation protection distance L_{po}

- If $U_{p/f} > U_w/2$ and $L > 10m$
 - $L_{po} = [U_w - U_{p/f}] / k$ (in meter)
- Factor $k = 25V/m$

Example:

$U_{p/f} = 1.4kV$, $U_w = 1.5kV$ (Equipment category I)

$L_{po} = [1500 - 1400] / 25 = 4 m$

- Protection distance between SPD and equipment is 14m
- Distance between MDB and equipment is most of the time higher than 14m in commercial or industrial application.
- *SPD in the Sub Distribution Board is necessary.*

Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - **Reglas de instalación**
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- Normativa

Reglas de instalación

Regla 1 : Elección del interruptor automático aguas arriba

- Para asegurar la continuidad de servicio en caso de muerte abrupta del protector, se debe instalar aguas arriba de éste un interruptor automático o fusible.



Type 1 surge arresters	Circuit-breaker (curve C)	Fuse (gG)
25 kA (10/350): OVR T1	-	≤ 125 A

Type 1+2 surge arresters	Circuit-breaker (curve C)	Fuse (gG)
15 or 25 kA (10/350): OVR T1+2	-	≤ 125 A

15 kA (10/350): OVR HL		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	40 A (1)	25 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	40 A to 50 A (2)	50 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	40 A to 50 A (3)	63 A

7 kA (10/350): OVR T1+2		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	32 A (1)	20 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	32 A to 40 A (2)	40 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	32 A to 63 A (3)	63 A

Type 2 surge arresters	Circuit-breaker (curve C)	Fuse (gG)
100 kA (8/20)		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	40 A (1)	25 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	40 A to 50 A (2)	50 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	40 A to 50 A (3)	63 A

70 kA (8/20)		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	32 A (1)	20 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	32 A to 40 A (2)	40 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	32 A to 63 A (3)	63 A

40 kA (8/20)		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	25 A (1)	16 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	25 A (2)	25 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	25 A to 50 A (3)	50 A

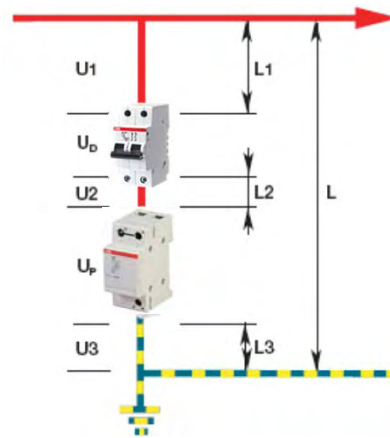
15 kA (8/20)		
• $I_n = 300\text{ A to }1\text{ kA}$	10 A to 25 A (1)	16 A
• $I_n = 1\text{ kA to }7\text{ kA}$	10 A to 32 A (2)	16 A
• $I_n = 7\text{ kA and above}$	10 A to 40 A (3)	25 A to 40 A

(1) Series S 200 L or S M1 N.
(2) Series S 200 L and S 200 / S 200 M.
(3) Series S 200 M / S 200 P / S 500 / S 800.

Reglas de instalación

Regla 2 : Los 50 cm

- Para que las cargas estén sometidas a la mínima tensión posible durante la sobretensión, la suma de $L1 + L2 + L3$ no debe superar los 50 cm.

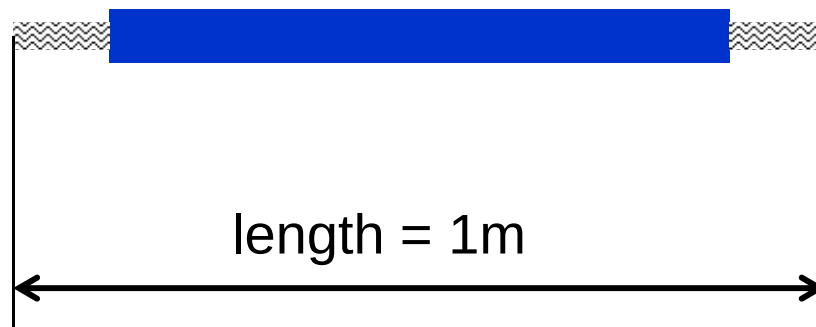


- Si no se respeta dicha distancia se debe :
 - Elegir un protector con una tensión residual U_p inferior
 - Instalar un segundo descargador

Reglas de instalación

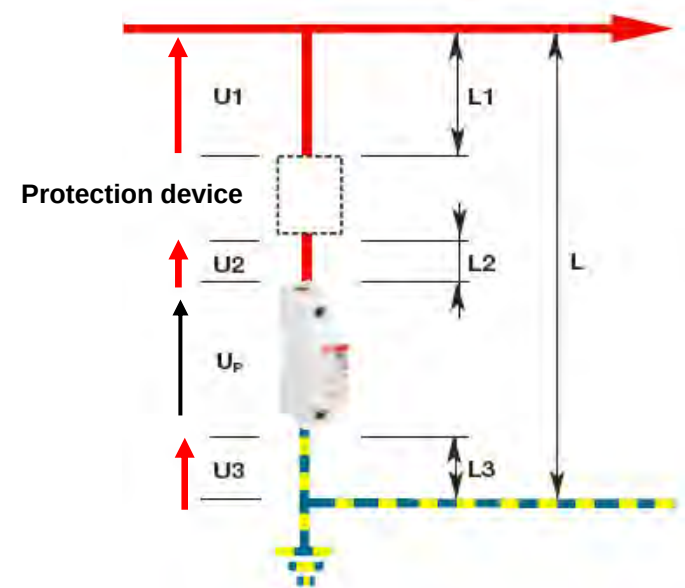
Regla 2 : Los 50 cm

impedance of connecting wires



Inductance : $L = 1 \mu\text{H}$

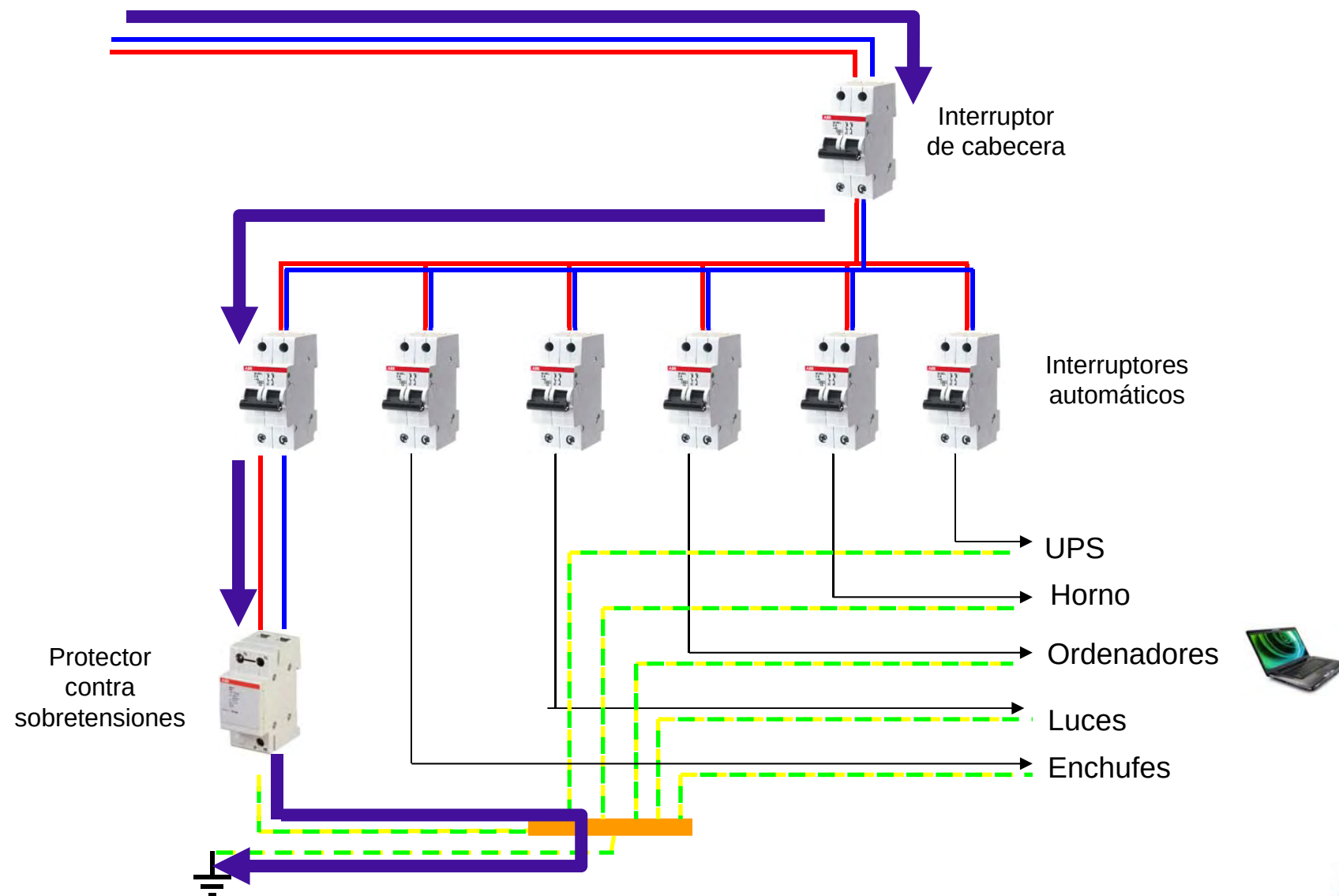
$$U = L \frac{di}{dt}$$



for $I = 10\text{kA}$ in 8/20 wave form, $U = 1000\text{V}$

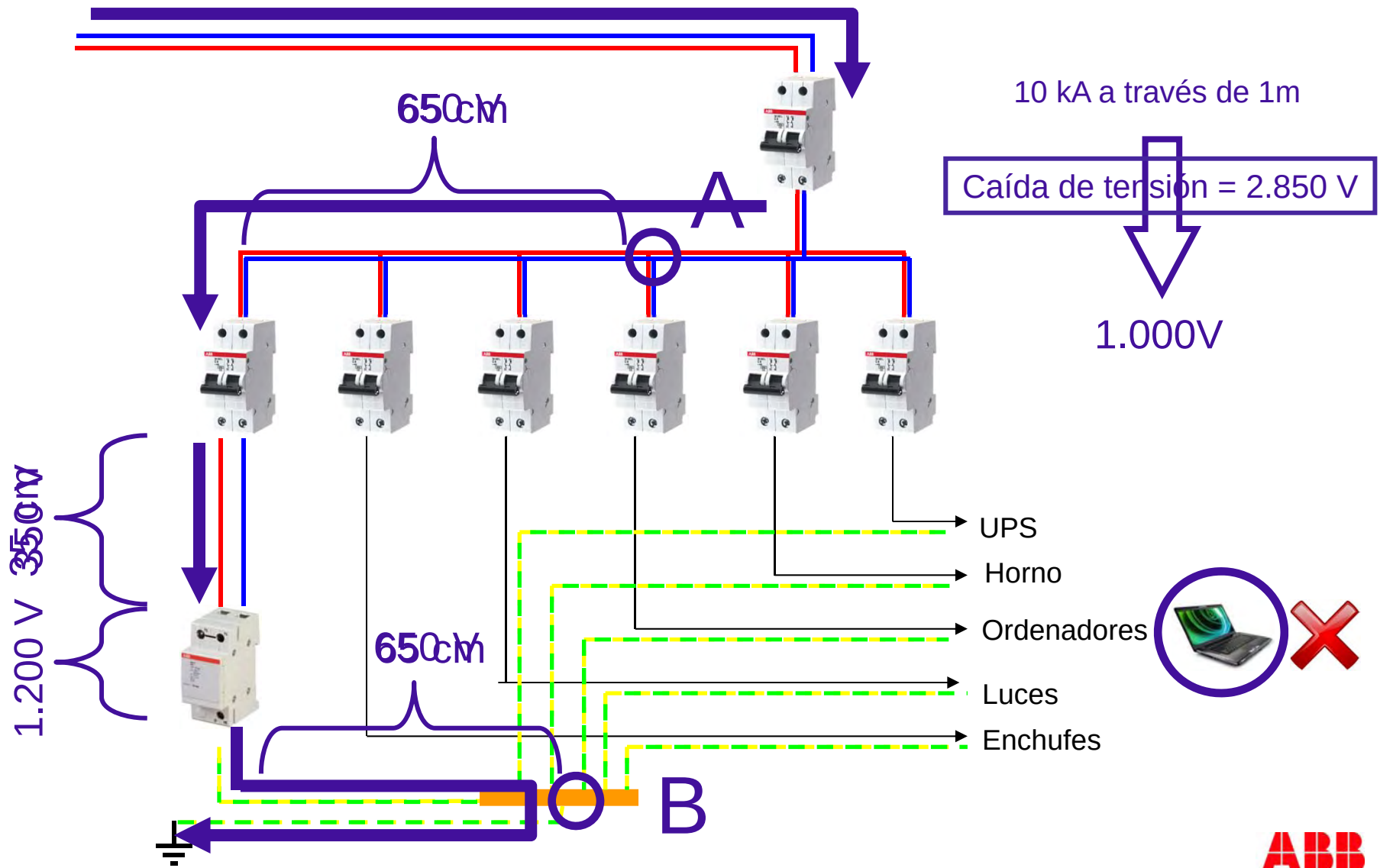
Reglas de instalación

Regla 2 : Los 50 cm



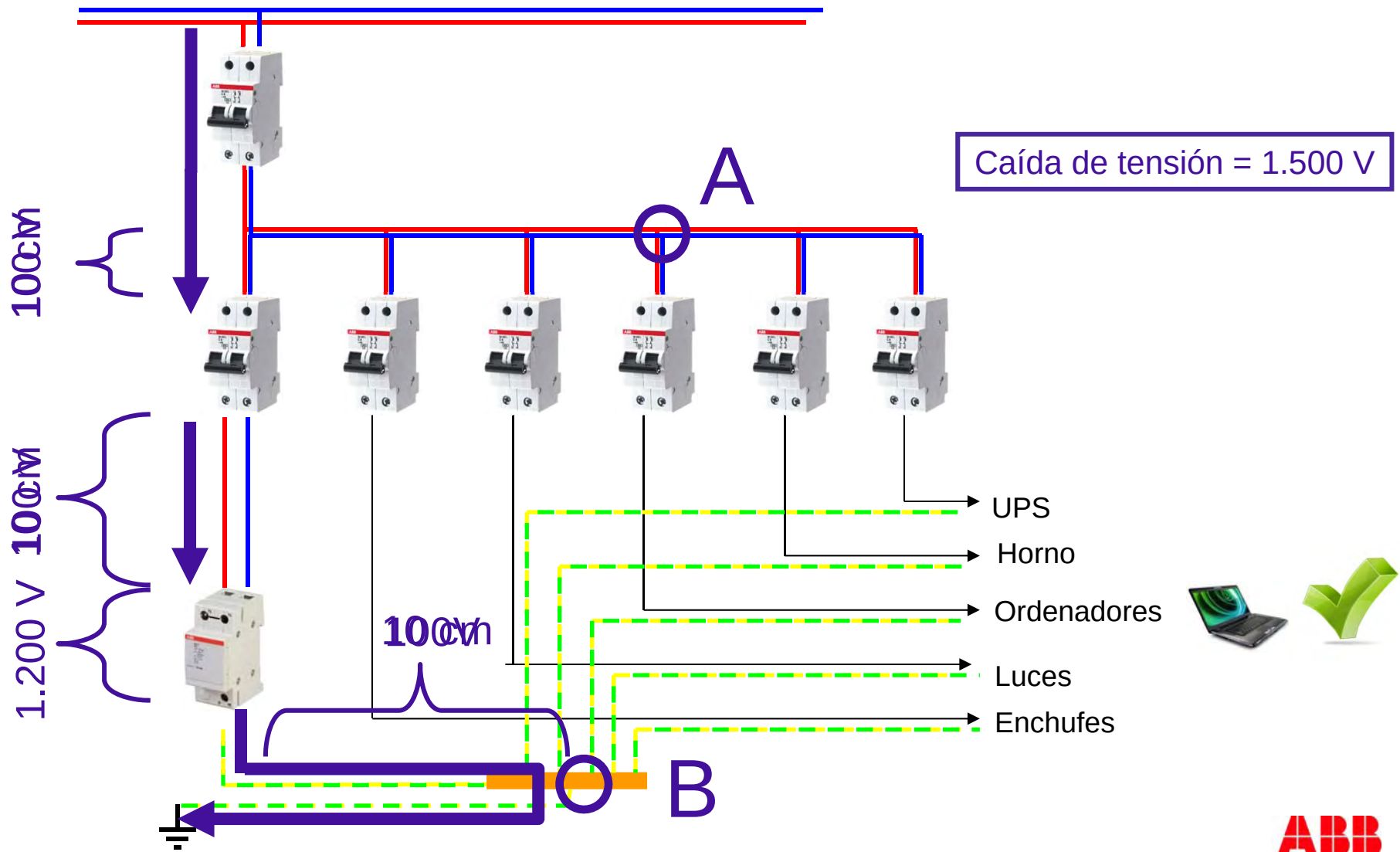
Reglas de instalación

Regla 2 : Los 50 cm



Reglas de instalación

Regla 2 : Los 50 cm



Reglas de instalación

Reglas 3 y 4

- **Regla 4: Sección de los conductores**

- La sección del cable de conexionado de los descargadores debe ser la indicada en cada caso según el tipo de descargador.
- La corriente que puede circular a través de los mismos suele hacerlo superficialmente debido a la alta frecuencia, aunque se debe prever la corriente de cortocircuito de la instalación.



- **Regla 5: Equipotencialidad de la red de tierras**

- Las tierras de todos los protectores de sobretensión y pararrayos deben estar conectadas a una única tierra asegurando la equipotencialidad.
- Este hecho evita diferencias de potencial entre masas y un deterioro del nivel de protección indicado.

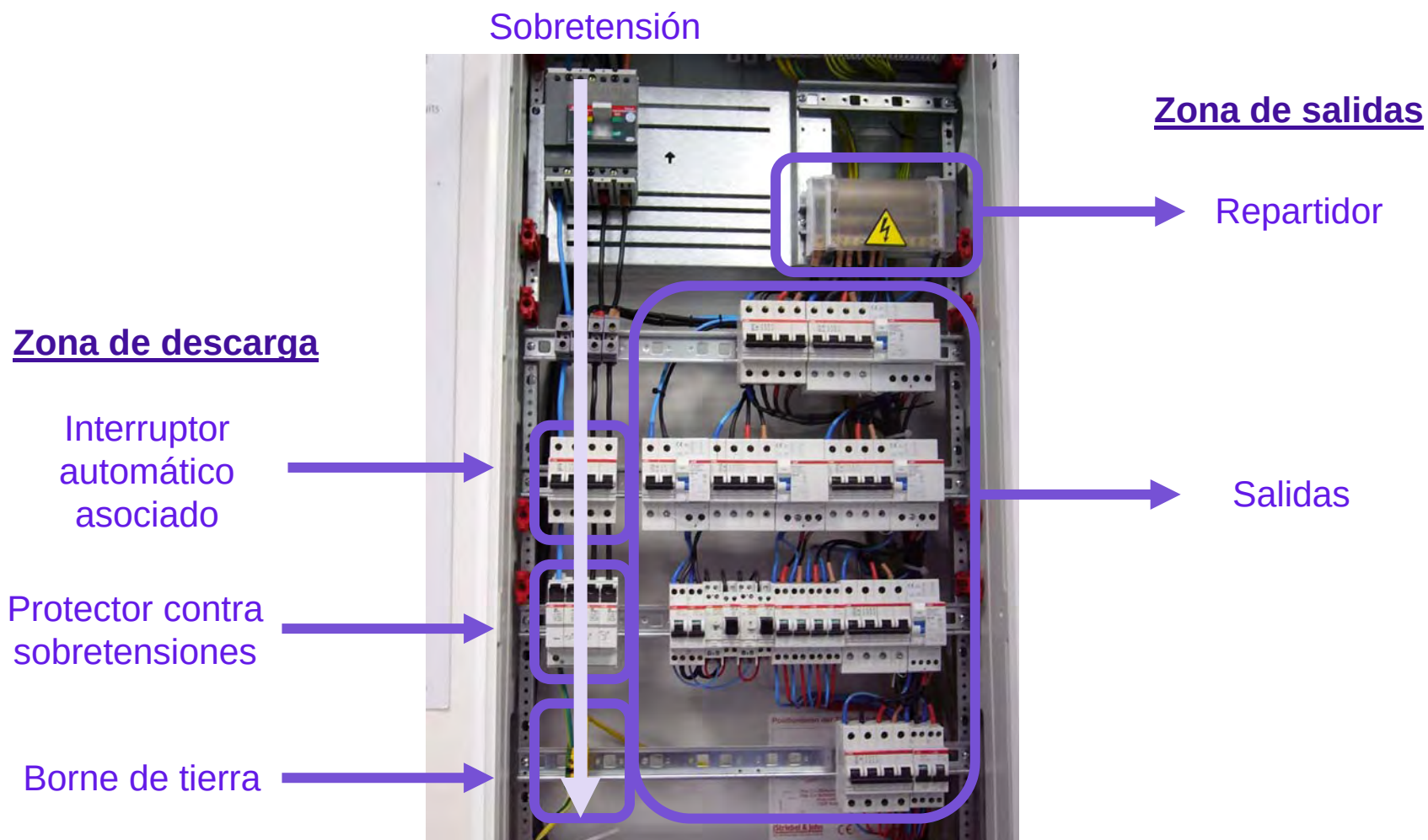
Reglas de instalación

Regla 5: Posición y situación de los cables

- En la medida de lo posible, los cables se deben instalar preferentemente paralelos y juntos distinguiendo dos zonas en el cuadro eléctrico:
 - Zona asociada a las salidas de los circuitos (“zona limpia”).
 - Zona asociada a las descargas (“zona sucia”).

Reglas de instalación

Regla 5: Posición de los cables



Reglas de instalación

Regla 6: Distancia mínima entre protectores

- Tal y como se ha comentado anteriormente, en caso de coordinar protectores, la distancia entre protectores no puede ser inferior a 5 metros.

Distancia mínima entre protectores



- De este modo, se pretende que el protector instalado más cerca de la carga, actúe después que el protector principal.

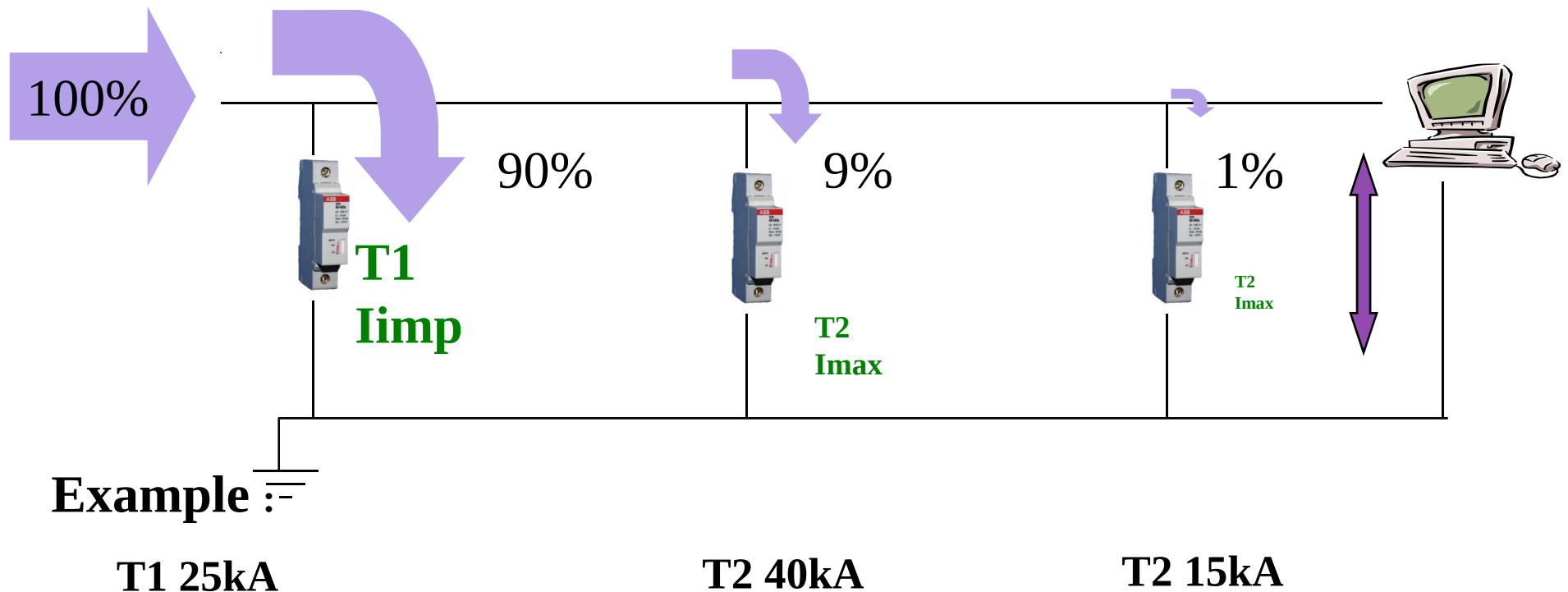
Guía técnica - ITC BT 023

Situación de los protectores

- En un sistema TT, el protector se puede instalar aguas arriba o aguas debajo del interruptor diferencial.
- En caso de que se instale aguas abajo, el diferencial deberá ser de tipo **Selectivo**.
- A modo de excepción, en viviendas, para evitar disparos intempestivos del diferencial, el protector se debe instalar entre el interruptor general y el diferencial.



Product Fundamentals: Selection and Installation



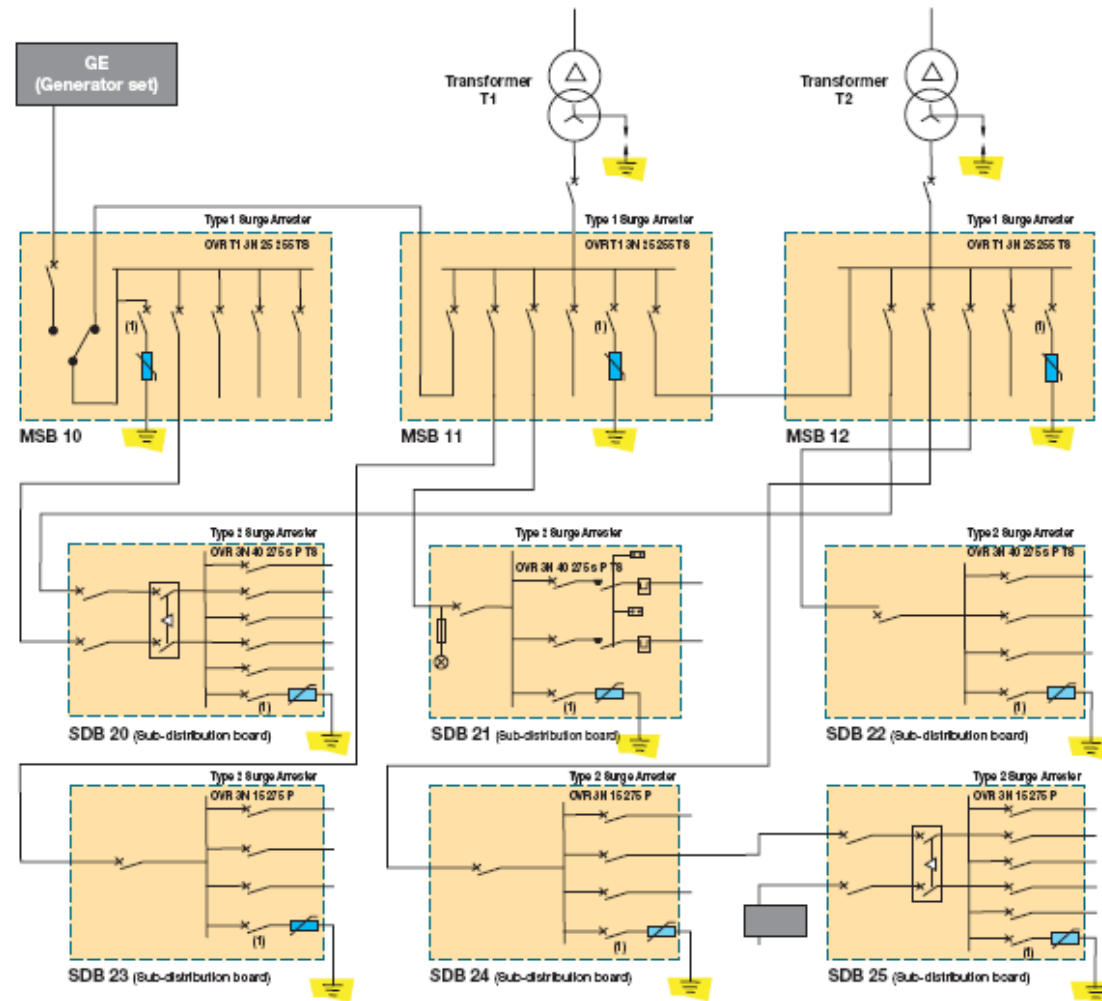
The choice of surge arrester is made accordingly to several characteristics:

- Maximum discharge capability : I_{imp} or I_{max}
- Protection level : U_p
- Network earthing system
- Operating voltage (U_c) according to the nominal voltage (U_n)

Product Fundamentals: Installation

MDB:
T1 surge arresters
(10/350 μ s)

SMDB:
T2 surge arresters
(8/20 μ s)



Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - **Gama ABB**
 - Ejemplos
- Normativa

Descargadores de sobretensión

Gama ABB



- Complete range of OVR SPDs
- Type: 1, 1+2 , 2 and 3
- From 7 up to 100kA limp and 120kA I_{max}
- Combi SPD + MCB: OVR Plus
- Communication line: OVR TC
- Specific photovoltaic range: OVR PV
- SPDs up to 690VAC and 1000VDC
- UL and IEC certifications

Descargadores de sobretensión

Gama ABB



Main Tipo of products:

kA Rating:

Tipo 1:

OVR T1 range

25kA

Tipo 1+2:

OVR T1+2 range

25 and 15kA

Tipo 2:

OVR T2 / OVR Plus range

15, 40, 70 and 120kA

Dateline:

OVR TC range

10kA

Tipo 2 PV:

OVR PV

40kA

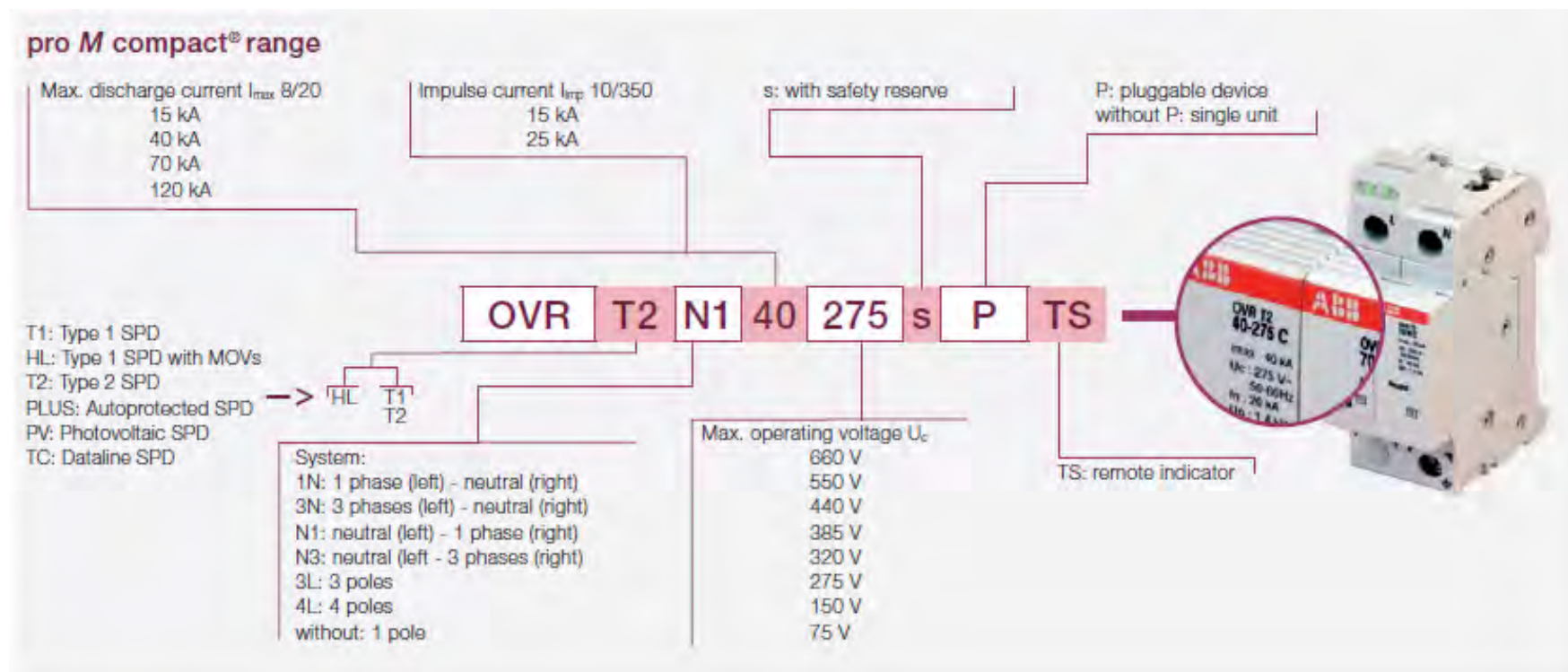
OVR NE12:

UL Enclosed SPDs

160 and 320kA

Descargadores de sobretensión

Gama ABB – Guía de selección



Descargadores de sobretensión

Gama ABB



- Type 1 & Type 1+2: Lightning Arrester
 - Designed to discharge energy caused by an overvoltage comparable to that of a direct lightning strike
 - Spark gap and varistor (MOVs) technology
 - High impulses (Iimp): 25, 15 and 7kA (10/350μs)
 - 3 types of follow current (If): 50, 15 and 7kA
 - Safety open technology:
 - No blowing out and fire risk



Descargadores de sobretensión

Gama ABB

- Type 2: Surge arrester
 - Varistor Technology
 - Discharge capability - 15, 40, 70 or 120kA
 - Test wave 8/20 μ s according to IEC-61643
 - Visual life indicator
 - Pluggable: *P*
 - Auxiliary contact: *TS*
 - Safety reserve option: *s*



Descargadores de sobretensión OVR T2 range



- OVR Tipo 2 range
 - proM compact design
 - Complete range from I_{max} 15 to 120kA (8/20 μ s)

$I_{max} = 70 \text{ kA} / I_n = 30 \text{ kA}$
$U_p = 1.5 \text{ kV}$
$I_{max} = 40 \text{ kA} / I_n = 20 \text{ kA}$
$U_p = 1.4 \text{ kV}$
$I_{max} = 15 \text{ kA} / I_n = 5 \text{ kA}$
$U_p = 1 \text{ kV}$



Options:

- Remote indicator "TS"
- Safety Reserve "s"

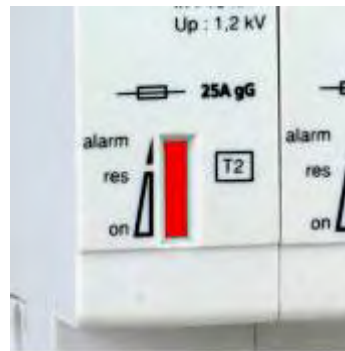
I_{max} : 15, 40, 70, 120 kA

U_p : 1, 1.4, 1.5 kV

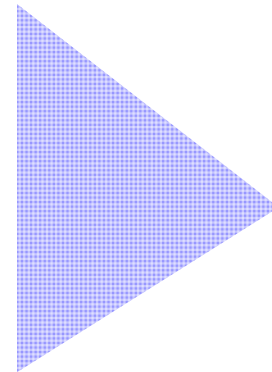
Pluggable "P"

Descargadores de sobretensión Gama ABB

- Type 2: “S” Option
Ex: OVR T2 3N 70 275 **S** P TS
 - Safety reserve
 - 2 Varistors in the same cartridge
 - Double the chance to protect your equipment



SPD Disconnected
Replacement Mandatory

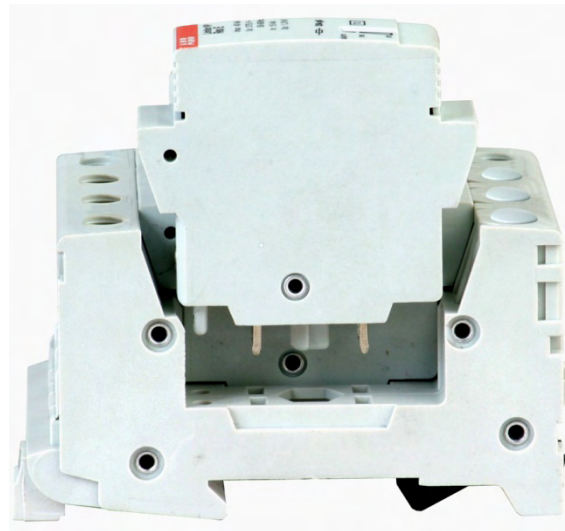


Descargadores de sobretensión Gama ABB

- Type 2: “P” for pluggable

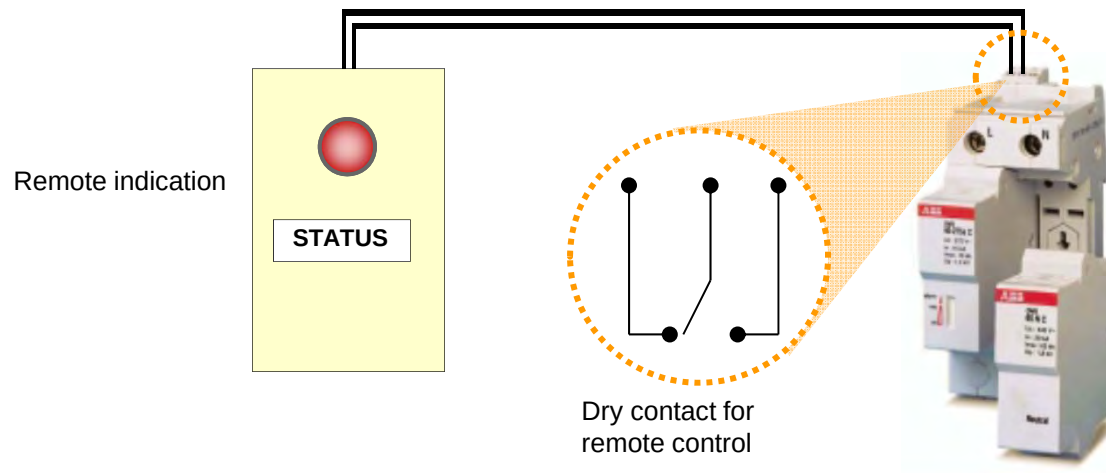
Ex: OVR T2 3N 70 275 s P TS

- Pluggable for easy replacement
 - Enable to change the cartridge without uninstalling the SPD



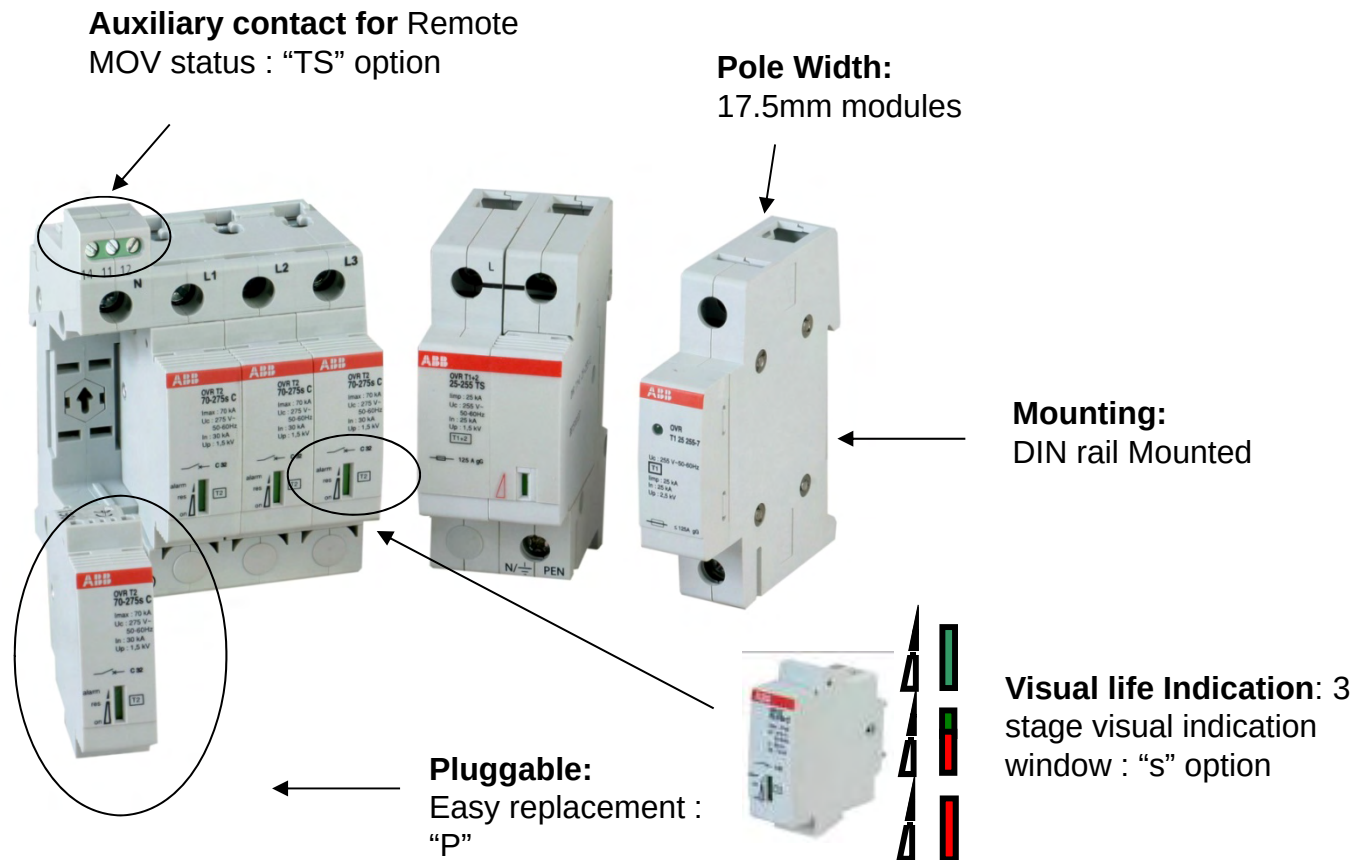
Descargadores de sobretensión Gama ABB

- Type 2: “**TS**” Option
- Ex: OVR T2 3N 70 275 s P **TS**
- Auxiliary contact for alarm connection
 - Enables monitoring of surge arresters remotely
 - Dry contact: 1 NO / 1 NC



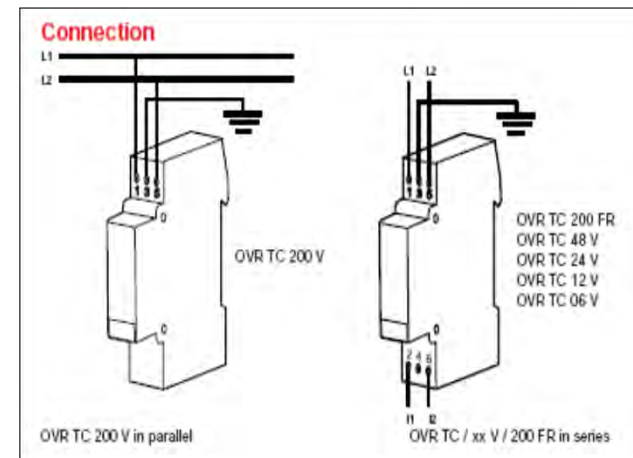
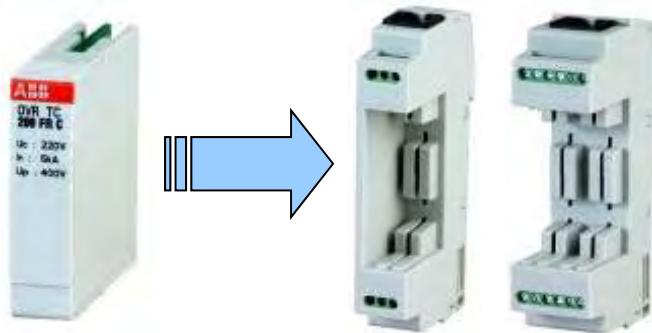
Descargadores de sobretensión

Gama ABB – Tipo 2



Descargadores de sobretensión Gama ABB

- Data Line Protection
 - Discharge capability: 10kA
 - Pluggable
 - Serial connection
 - From 06V to 200VDC
 - RJ11 and RJ 45 bases



Descargadores de sobretensión

Descargadores autoprotegidos OVR Plus



- Main features:
 - ✓ Tipo 2 surge arresters in 1Ph+N and 3Ph+N with integrated disconnection by MCB
 - ✓ High discharge capacity with I_{max} from 15 to 40kA
 - ✓ U_c (Maximum Operating Voltage): 320V
 - ✓ Overvoltage protection in between Phases/Neutral and Ground (common mode) and in between Phases and Neutral (differential mode)
 - ✓ Perfect coordination with back-up protection
 - ✓ Easy installation

OVR Plus N3 15 / OVR Plus N3 40

Main advantages

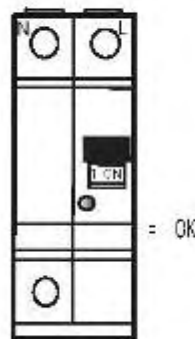


Safety: Checking and monitoring !

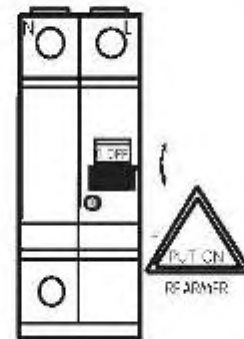
- State indication
The MCB toggle indicates the status of the surge arrester
- Auxiliary contact using standard ABB option: S2C-H6R
- ABB proM Compact design



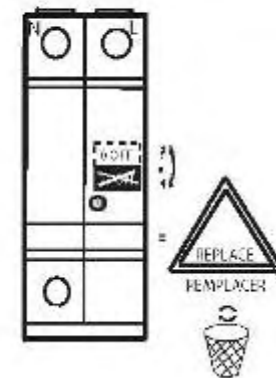
Parafoudre en fonctionnement
SPD connected



Parafoudre déconnecté
SPD disconnected



Parafoudre déconnecté impossible de
basculer sur ON
SPD disconnected impossible to turn on

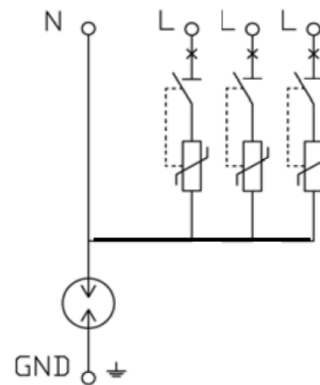
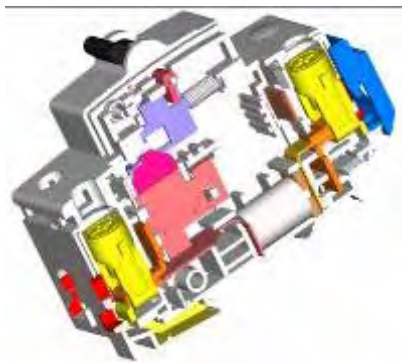


OVR Plus N3 15 / OVR Plus N3 40

Operating characteristics

ABB patent on the disconnection side!

- OVR Plus range (N1 & N3) is using the same technology
 1. No welding
 2. Specific and safe disconnection in 2 ways:
 - ✓ **EoL due to heating:** Specific MOV disconnection with a bimetal sensor linked to the MCB (no welding).
 - ✓ **EoL due to surge strike:** MOV in short circuit which causes the MCB disconnection.



OVR Plus N3 15 / OVR Plus N3 40

Networks and applications



A complete range covering all applications !

- OVR Plus range is designed to offer overvoltage protection to residencial, comercial and industrial application
- Adapted to TNS and TT networks
- OVR Plus N1 40: compact design for residencial applications
- OVR Plus N3 xx: The perfect solution for comercial and industrial applications



Descargadores de sobretensión

Descargadores autoprotegidos OVR Plus

OVR Plus N1 40 275

- Number of poles : 2
- Width : 36 mm
- IEC category : Type 2
- Technology used : MOV + MCB
- Uc : 334V
- I_{max} : 40kA
- I_n : 20kA
- Up (L-/L+; L-/PE) : 1.6/1.5kV
- Back-up protection : Integrated
- Auxiliary contact : S2C-H6 option



OVR Plus N3 15 275

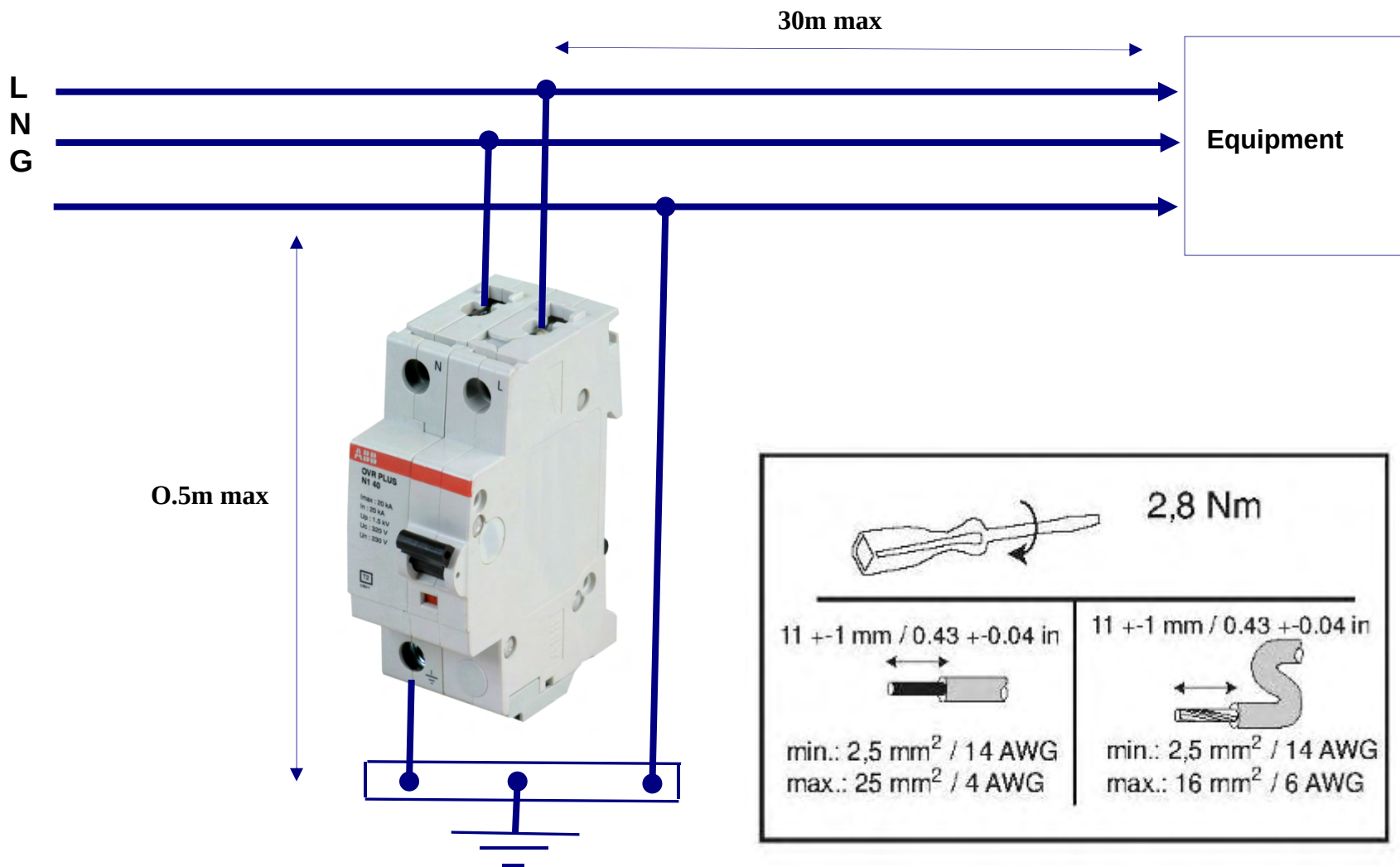
OVR Plus N3 40 275

- Number of poles : 5
- Width : 105 mm
- IEC category : Type 2
- Technology used : MOV + MCB
- Uc : 334V
- I_{max} : 15 and 40kA
- I_n : 5 and 20kA
- Up (L-/L+, L-/PE) : 1.6 / 1.5kV
- Back-up protection : Integrated
- Auxiliary contact : S2C-H6 option



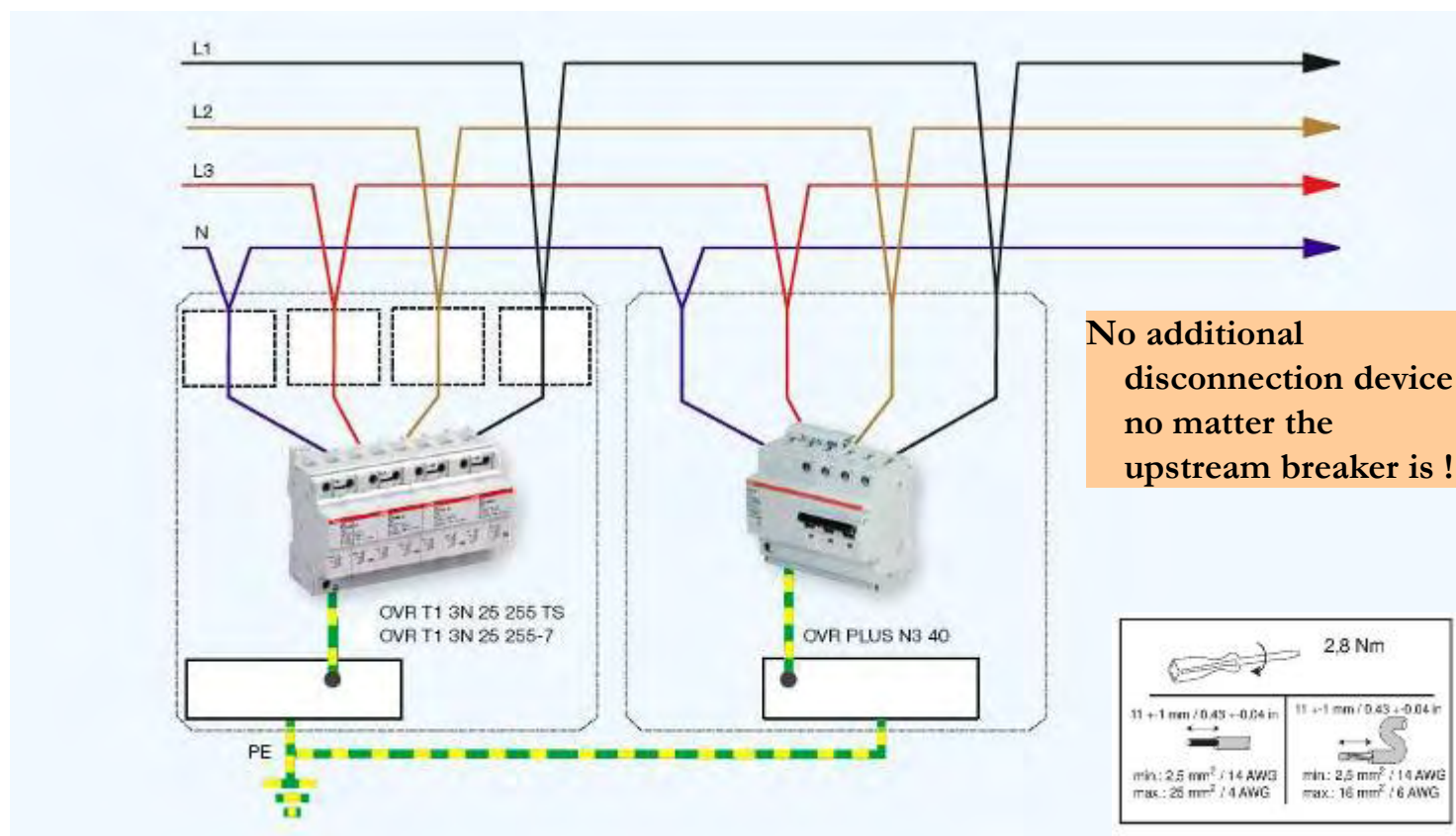
Descargadores de sobretensión

Descargadores autoprotegidos OVR Plus



OVR Plus N3 15 / OVR Plus N3 40 Installation

Easy to install !



Product Range and Features

$I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA/phase}$

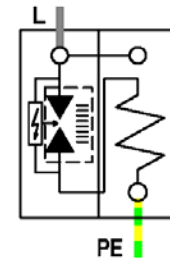
$U_p \text{ (L/N)} = 2.5 \text{ kV}$

$I_{\text{fi}} = 50 \text{ kA}$

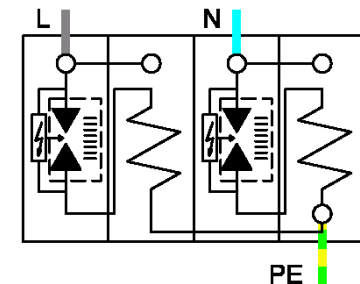
Tipo 1: Lightning Arrester with high I_f (50kA)



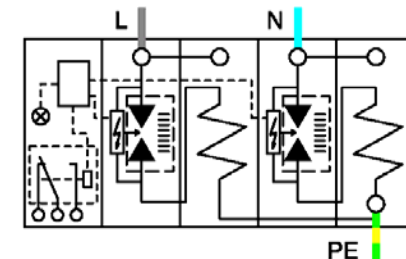
Single Pole
OVR T1 25 255



2 Poles for TN network
OVR T1 2L 25 255



2 Poles with auxiliary contact
OVR T1 2L 25 255 TS



ABB

Product Range and Features

Tipo 1: Lightning Arrester

$I_{imp} = 25 \text{ kA/ phase}$

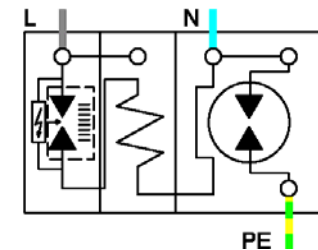
$I_{imp} (N-PE) = 50 \text{ kA}$

$U_p (L-N) = 2.5 \text{ kV}$

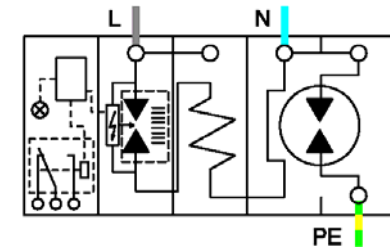
$I_{fi} = 50 \text{ kA}$



2 Poles for TT (1Ph+N)
OVR T1 1N 25 255



2 Poles for TT with auxiliary contact
OVR T1 1N 25 255 TS



Product Range and Features

Tipo 1: Lightning Arrester

$I_{imp} = 25 \text{ kA/ phase}$

$I_{imp \text{ tot}} = 100 \text{ kA}$

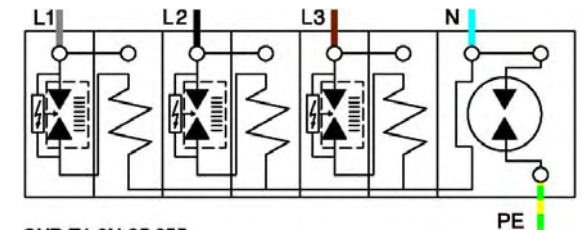
$U_p \text{ (L-N)} = 2.5 \text{ kV}$

$U_p \text{ (N-PE)} = 1.5 \text{ kV}$

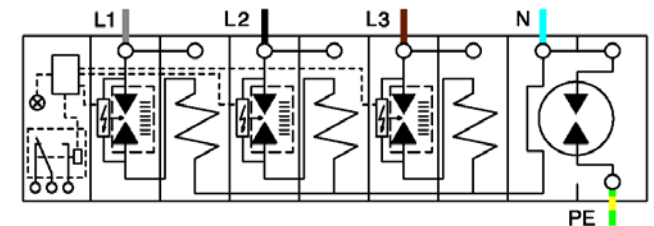
$I_{fi} = 50 \text{ kA}$



4 Poles for TT/TNS (3Ph+N)
OVR T1 3N 25 255



3 Poles for TT/TNS with auxiliary contact
OVR T1 3N 25 255 TS



Product Range and Features

Tipo 1: Lightning Arrester

$I_{imp} = 25 \text{ kA/ phase}$

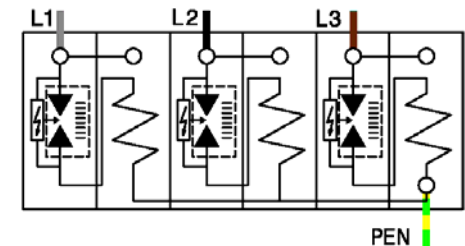
$I_{imp \text{ tot}} = 75 \text{ kA}$

$U_p \text{ (L-N)} = 2.5 \text{ kV}$

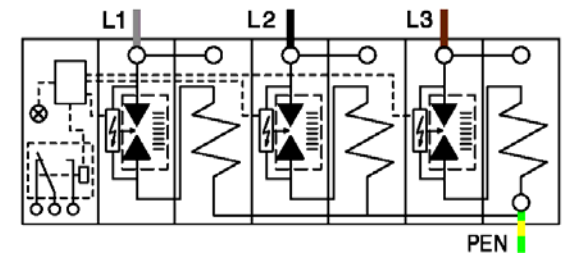
$I_{fi} = 50 \text{ kA}$



3 Poles for TNC (3 Phases)
OVR T1 3L 25 255



3 Poles for TNC with auxiliary contact
OVR T1 3L 25 255 TS



Product Range and Features

$I_{imp} = 25 \text{ kA/ phase}$

$U_p \text{ (L-N)} = 2.5 \text{ kV}$

$I_{fi} = 50 \text{ kA}$

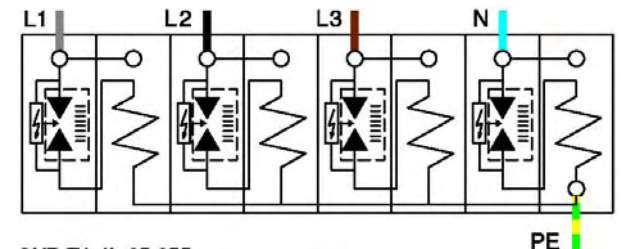
Tipo 1: Lightning Arrester



4 Poles for TNS (4 Phases)

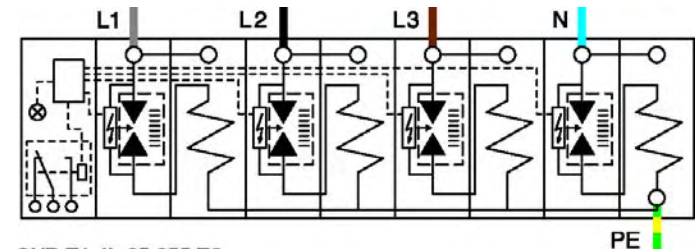
OVR T1 4L 25 255

OVR T1 3N 25 255



4 Poles for TNS with auxiliary contact

OVR T1 4L 25 255 TS



ABB

Product Range and Features

$I_{imp} = 25\text{kA} / \text{phase}$

$U_p = 1.5\text{kV}$

$I_{fi} = 15\text{kA}$

Tipo 1+2: Lightning Arrester

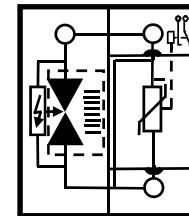
Spark gap + MOV technology

Auxiliary contact

Low Protection level: Up



1 Pole for TNC and TNS
OVR T1+2 25 255 TS



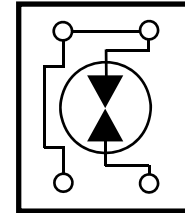
Product Range and Features

Tipo 1: Lightning Arrester Neutral part



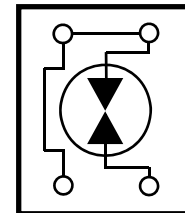
OVR T1 50 N

$I_{imp} = 50 \text{ kA}$
 $U_p = 1.5 \text{ kV}$



OVR T1 100 N

$I_{imp} = 100 \text{ kA}$
 $U_p = 1.5 \text{ kV}$



Product Range and Features

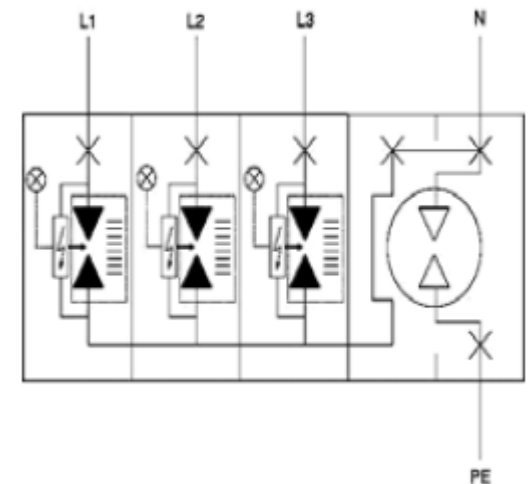
Tipo 1 & T1+2: Lightning Arrester

Follow current (I_f) 7kA: Telecom and commercial building



OVR **T1** 3N 25 255-7

OVR **T1+2** 3N 15 255-7



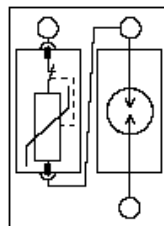
Descargadores de sobretensión OVR T2 range

OVR Tipo 2 range

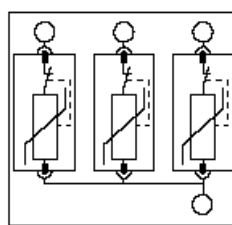
OVR **T2** xx



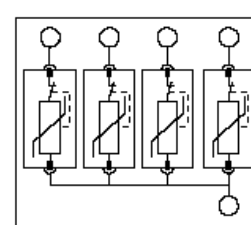
OVR **T2** 1N xx



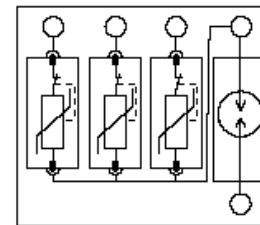
OVR **T2** 3L xx



OVR **T2** 4L xx



OVR **T2** 3N xx



Descargadores de sobretensión OVR NE12 / OVR N1

12 references:

- 6 Estándares version

- 6 premium version with surge counter

3 service voltage:

- 240-120V Split Phase

- 480Y/277V

- 480V Delta

2 range: 160kA and 320kA (8/20 μ s) per phase

Short circuit current rating: 200kA

Enclosure rating: Nema 12

Certification: Tipo 2 SPDs UL 1449 3rd Ed.

Tested under Nominal discharge current (In): 10kA

Pluggable blocks (OVR 1N) in 160kA (8/20 μ s)



OVR T2 U

Characteristics



Range	OVR T2 xx xxx U	
UL classification	Tipo 4	
Imax	kA	15 and 40
In	kA	5 & 20
MCOV	V	150, 320, 440, 550 and 660V
SCCR	kA	200
Configuration	1L, 2L, 3L, 3N	
Networks	Delta, split phase, Wye	
Markets	UL	

OVR 1N

Technical characteristics



Range		Tipo 4
Imax	kA	160
In	kA	10
Service voltage	V	120, 277 and 480
MCOV	V	150, 320 and 550
SCCR	kA	200
Networks		240-120V Split phase, 480/277V Wye, 480V Delta
Markets		All
Standard		UL 1449 3rd edition

OVR NE12 / OVR 1N

Networks and applications OVR T2 U & OVR NE12

Network	Wiring configuration	Wiring Diagrams	SDB	MDB	Service entrance
			Type 2	Type 2	NE12
Delta	120/240V HLD - 4W+G		OVR T2 3N 15 320 P U	OVR T2 3N 40 320 P U	I
	240V 3W+G		OVR T2 3L 15 320 P U	OVR T2 3L 40 320 P U	I
	480V 3W+G		OVR T2 3L 40 550 P TS U	OVR T2 3L 40 550 P TS U	OVR NE12 320 480D (X) OVR NE12 160 480D (X)
	600V 3W+G		OVR T2 3L 40 660 P TS U	OVR T2 3L 40 660 P TS U	I
Single phase	120V 2W+G		OVR T2 2L 15 150 P U	OVR T2 2L 40 150 P TS U	I
	240V 2W+G		OVR T2 2L 15 320 P U	OVR T2 2L 40 320 P TS U	I
	277V 2W+G		OVR T2 2L 15 320 P U	OVR T2 2L 40 320 P TS U	I
Split phase	120/240V 3W+G		OVR T2 3L 15 150 P U	OVR T2 3L 40 150 P TS U	OVR NE12 320 120 SP (X) OVR NE12 160 120 SP (X)
	240/480V 3W+G		OVR T2 3L 15 320 P U	OVR T2 3L 40 320 P TS U	I
Wye	120/208V 4W+G		OVR T2 3N 15 150 P U	OVR T2 3N 40 150 P TS U	I
	277/480V 4W+G		OVR T2 3N 15 320 P U	OVR T2 3N 40 320 P TS U	OVR NE12 320 277Y (X) OVR NE12 160 277Y (X)
	347/600V 4W + G		OVR T2 3N 40 440 P TS U	OVR T2 3N 40 440 P TS U	I

Descargadores de sobretensión

Sistema de calidad



- Certificación ISO 9001 and 14001 (AFNOR)
- Productos RoHS
- De acuerdo a la directiva EMC 2004/108/CEE
- 2010: Se integra un departamento de evaluación de impacto ambiental al desarrollo de cada producto

Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- **Sobretensiones transitorias**
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - **Ejemplos**
- Normativa

Guía técnica - ITC BT 023

Obligatorio proteger cuando...

“Situaciones controladas”

Línea de alimentación de baja tensión total o parcialmente aérea cuando la instalación incluye líneas aéreas

Riesgo de fallo afectando la vida humana

Riesgo de fallo afectando la vida de los animales

Riesgo de fallo afectando los servicios públicos

Riesgo de fallo afectando actividades agrícolas o industriales no interrumpibles

Riesgo de fallo afectando las instalaciones y equipos de los locales de pública concurrencia que tengan servicios de seguridad no autónomos

Instalaciones en edificios con sistemas de protección externa contra descargas atmosféricas o contra rayos tales como: Pararrayos, puntas Franklin, jaulas de Faraday instalados en el mismo edificio o en un radio menor de 50 m.



Guía técnica - ITC BT 023

Recomendado proteger cuando...

“Situaciones naturales”

Viviendas (cuando no sea obligatorio según los casos anteriores)



Instalaciones en zonas con más de 20 días de tormenta al año

Equipos especialmente sensibles y costosos



Riesgo de fallo afectando las instalaciones y equipos de los locales de pública concurrencia que no sean servicios de seguridad

Actividades industriales y comerciales no especificadas como obligatorias.

Ejemplo 1 / 5

Pequeña nave industrial

Particularidades del ejemplo

- Riesgo de impacto directo de rayo
- Presencia de cargas relativamente sensibles
- Distancia entre el cuadro y las cargas < 10 m
- Un único cuadro eléctrico



Solución

- **OVR Tipo 1 + 2**
- Garantiza protección ante impacto directo de rayo y a su vez aporta una protección fina para las cargas sensibles.
- La proximidad a las cargas asegura su correcta protección.
- 25 kA de corriente máxima de descarga es suficiente.

Ejemplo 2 / 5

Gran nave industrial

Particularidades del ejemplo

- Riesgo de impacto directo de rayo
- Presencia de cargas relativamente sensibles
- Instalados varios cuadros secundarios
- Distancia entre el cuadro general y las cargas $\cong 50$ m



Solución

- **Cuadro general → OVR Tipo 1, 25 kA**
Garantiza protección ante impacto directo de rayo.
- **Cuadro secundario → OVR Tipo 1+2, 25 kA**
Aporta una protección fina para las cargas sensibles.

La considerable distancia hasta las cargas, nos obliga a redundar la protección T1, ya que elevadas distancias de cables amplifican mucho la sobretensión.

Ejemplo 3 / 5

Casa en el campo

Particularidades del ejemplo

- Zona montañosa
- Distancia a los equipos < 10 m



Solución

- **OVR Tipo 1+2, 7kA**
- Garantiza protección ante impacto directo de rayo y a su vez aporta una protección fina para las cargas sensibles.
- La proximidad a las cargas asegura su correcta protección.
- 7 kA de corriente máxima de descarga suele ser suficiente para encontrar un equilibrio entre el precio y la probabilidad real de impacto de rayo.

Ejemplo 4 / 5

Edificio de oficinas

Particularidades del ejemplo

- Riesgo de impacto directo de rayo
- Presencia de cargas relativamente sensibles
- Instalados varios cuadros secundarios
- Distancia entre el cuadro general y las cargas $\cong 15$ m



Solución

- **Cuadro general → OVR Tipo 1, 25 kA**
Garantiza protección ante impacto directo de rayo.
- **Cuadro secundario → OVR Tipo 2, 40 kA**
Aporta una protección fina para las cargas sensibles.
No es necesario redundar la protección con un T1+2 ya que los cables no son suficientemente largos como para que amplifiquen la sobretensión.

Ejemplo 5 / 5

Viviendas unifamiliares en la costa

Particularidades del ejemplo

- Reducido riesgo de tormentas eléctricas y no hay ningún riesgo potencial presente.
- Presencia de cargas sensibles

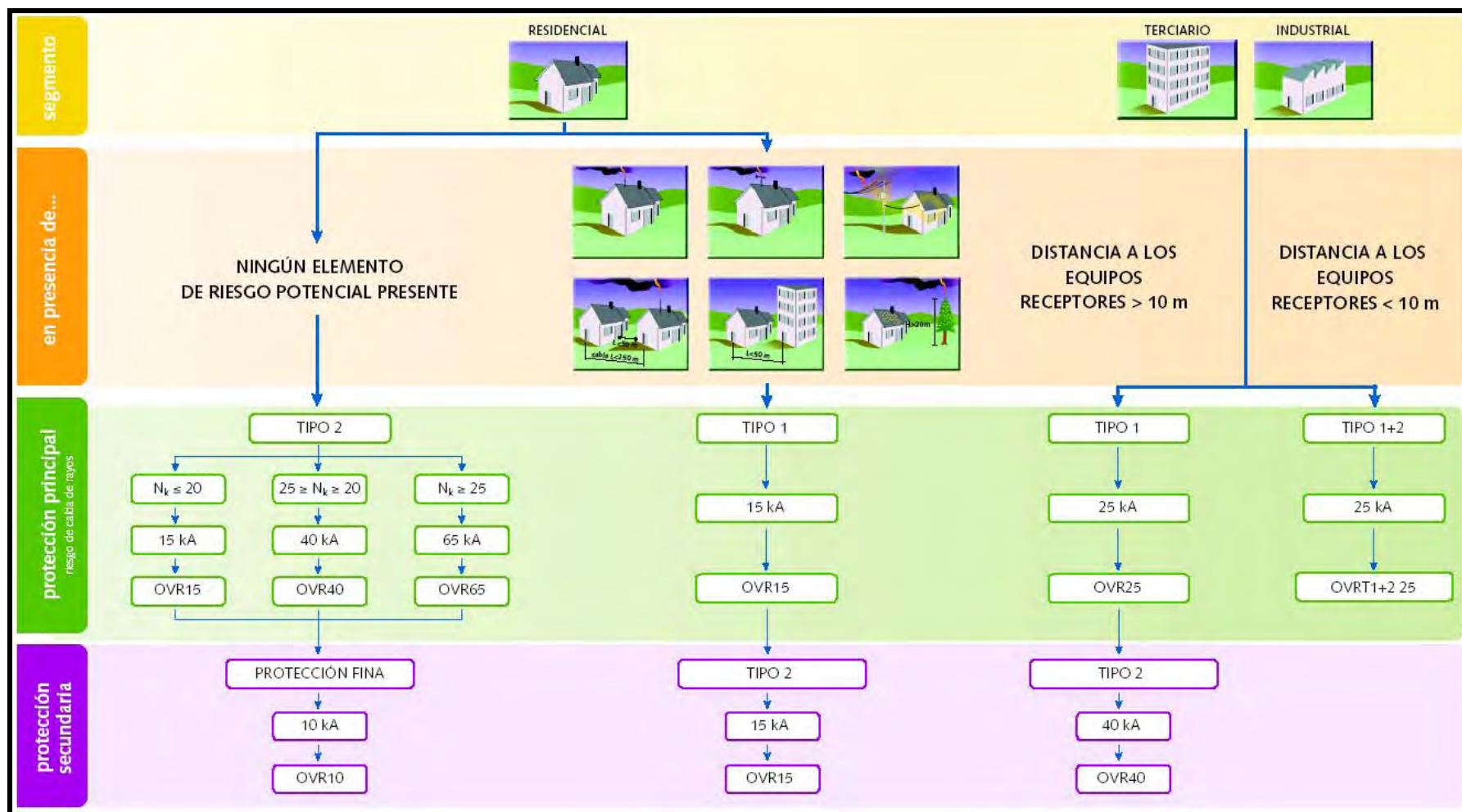


Solución

- **Cuadro vivienda → OVR Tipo 2, 10 kA**
Aporta una protección más fina.

Guía de selección

Escenarios variados



Índice

- Tipos de sobretensiones
- Sobretensiones temporales
 - Causas
 - Soluciones
- Sobretensiones transitorias
 - Causas
 - Descripción
 - Protectores contra sobretensiones transitorias
 - Selección de un protector contra sobretensiones transitorias
 - Coordinación de protectores contra sobretensiones transitorias
 - Reglas de instalación
 - Gama ABB
 - Ejemplos
- **Normativa**

Descargadores de sobretensión

Certificaciones



Estándares internacionales:

- IEC 61643-11: Estándar de producto
- UTE C 61740-51: PV SPDs
- IEC / EN 61643-21: Líneas de datos
- IEC / EN 62 305
 - Part 1: General Principle
 - Part 2: Risk assessment
 - Part 3: Physical damage to structure (External protection)
 - Part 4: Protection of Electrical/Electronic systems (Internal protection)
- UL 1449 Third Edition

Protectores contra sobretensiones permanentes

Normativa EN50550

- Normativa europea que define los requisitos que deben cumplir los protectores contra sobretensiones permanentes para uso doméstico o similar en combinación con un elemento de corte.
- Entre otros requisitos, marca los tiempos máximo y mínimos de disparo :

	255 V	275 V	300 V	350 V	400 V
Tiempo máx.	No disparo	15 s	5 s	0,75 s	0,20 s
Tiempo min.	No disparo	3 s	1 s	0,25 s	0,07 s

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 61643-11



- Normativa internacional para los protectores contra sobretensiones conectados a la red de baja tensión.
- Define los requisitos para los ensayos de los productos.
- No se debe confundir con la normativa IEC 61643-12 (selección y principios de aplicación).

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 611643-11



Reference	IEC 61643-11 ed1,0 - (English - French)
Title	Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
Publication date	2011-03-09
Abstract	IEC 61643-11:2011 is applicable to devices for surge protection against indirect and direct effects of lightning or other transient overvoltages. These devices are packaged to be connected to 50/60 Hz a.c. power circuits, and equipment rated up to 1 000 V r.m.s. Performance characteristics, standard methods for testing and ratings are established. These devices contain at least one nonlinear component and are intended to limit surge voltages and divert surge currents.

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 611643-12



Reference	IEC 61643-12 ed2,0 - (English - French)	≥ previe w
Title	Low-voltage surge protective devices - Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Selection and application principles	
Publication date	2008-11-13	
Abstract	IEC 61643-12:2008 describes the principles for selection, operation, location and coordination of SPDs to be connected to 50 Hz to 60 Hz a.c. and to d.c. power circuits and equipment rated up to 1 000 V r.m.s. or 1 500 V d.c.	

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 62305



The new IEC / EN 62305:2010 is now the main installation standard for lightning and surge protection. Compiled into four parts, it takes account of varied aspects of the structure and it's content to offer a complete lightning and surge protection to the structure and electrical equipments

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 62305-1



Reference	IEC 62305-1 ed2,0 - (English)
Title	Protection against lightning - Part 1: General principles
Publication date	2010-12-09
Abstract	IEC 62305-1:2010(E) provides general principles to be followed for protection of structures against lightning, including their installations and contents, as well as persons. Lightning can cause different types of damage in a structure: - D1 injury to living beings by electric shock; - D2 physical damage (fire, explosion, mechanical destruction, chemical release) due to lightning current effects, including sparking; - D3 failure of internal systems due to LEMP.

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 62305-2



Reference	IEC 62305-2 ed2,0 - (English)	≥ previe <u>w</u>
Title	Protection against lightning - Part 2: Risk management	
Publication date	2010-12-09	
Abstract	IEC 62305-2:2010(E) is applicable to risk assessment for a structure due to lightning flashes to earth. Its purpose is to provide a procedure for the evaluation of such a risk. Once an upper tolerable limit for the risk has been selected, this procedure allows the selection of appropriate protection measures to be adopted to reduce the risk to or below the tolerable limit.	

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 62305-3



Reference	IEC 62305-3 ed2,0 - (English) withdrawn corrigendum
Title	Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard
Publication date	2010-12-09
Abstract	IEC 62305-3:2010(E) provides the requirements for protection of a structure against physical damage by means of a external lightning protection system (LPS), and for protection against injury to living beings due to touch and step voltages in the vicinity of an LPS (see IEC 62305-1).

Protectores contra sobretensiones transitorias

Normativa IEC/EN 62305-4



Reference	IEC 62305-4 ed2,0 - (English)
Title	Protection against lightning - Part 4: Damage to electrical and electronic systems within structures
Publication date	2010-12-09
Abstract	IEC 62305-4:2010(E) provides information for the design, installation, inspection, maintenance and testing of electrical and electronic system protection (SPM) to reduce the risk of permanent failures due to lightning electromagnetic impulse (LEMP) within a structure.

Protectores contra sobretensiones transitorias

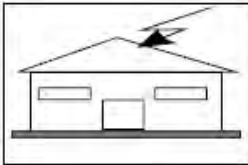
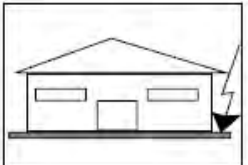
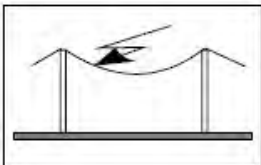
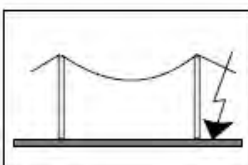
Normativa IEC/EN 62305

Point of strike		Source of damage	Type of damage	Protection measures	Protection selection (minimum)
Structure		S1	D1 D2 D3	LPS + SPM	External + SPDs T1
Near a structure		S2	D3	SPM	SPDs T2
Service connected to the structure		S3	D1 D2 D3	LPS + SPM	External + SPDs T1
Near a service		S4	D3	SPM	SPDs T2

IEC 62305

Generalidades

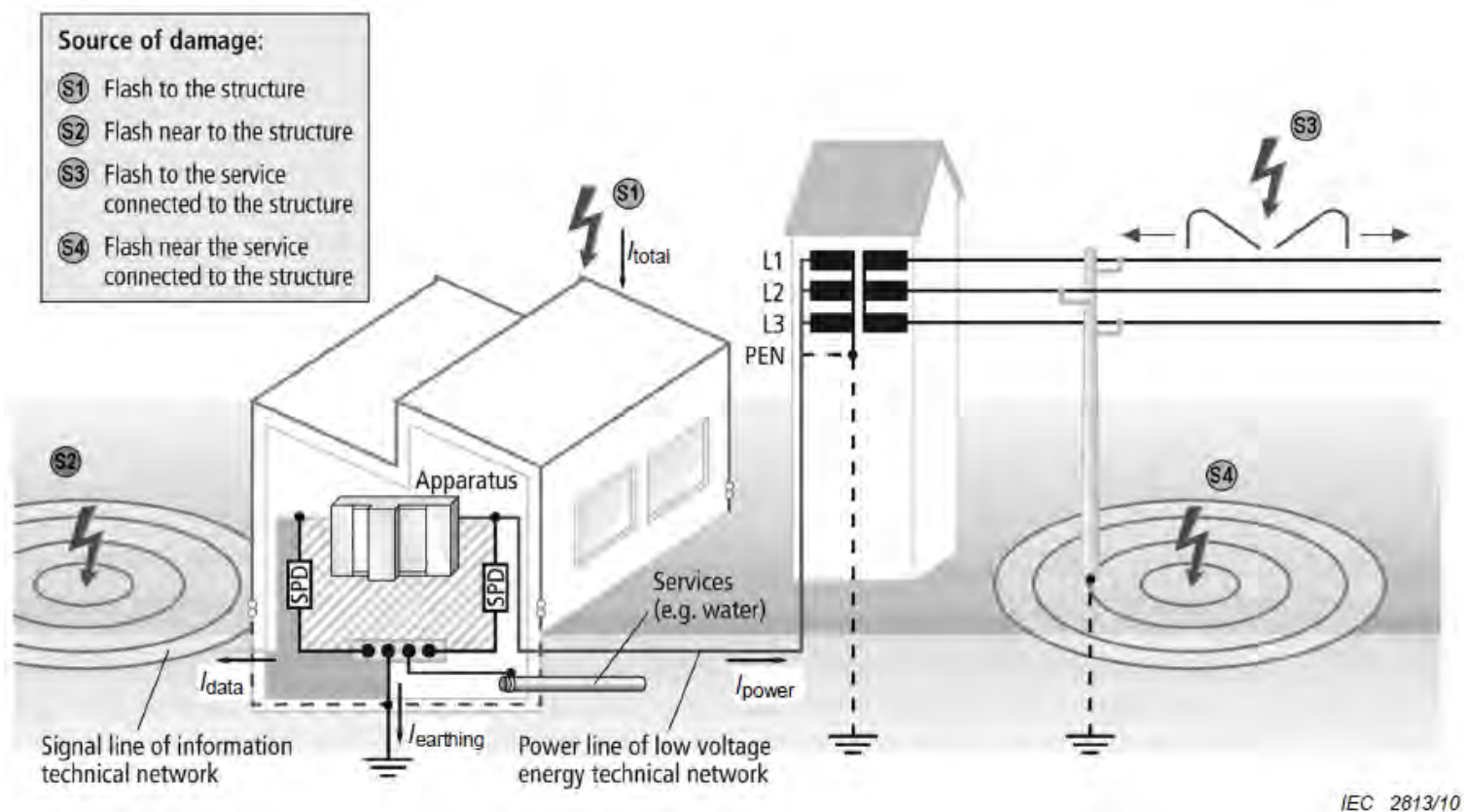
Tipos de descargas definidos:

Point of strike		Source of damage	Type of damage	Type of loss
Structure		S1	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Near a structure		S2	D3	L1*, L2, L4
Service connected to the structure		S3	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Near a service		S4	D3	L1*, L2, L4
* Only for structures with risk of explosion and for hospitals or other structures where failure of internal systems immediately endangers human life. ** Only for properties where animals may be lost.				

Descargadores de sobretensión

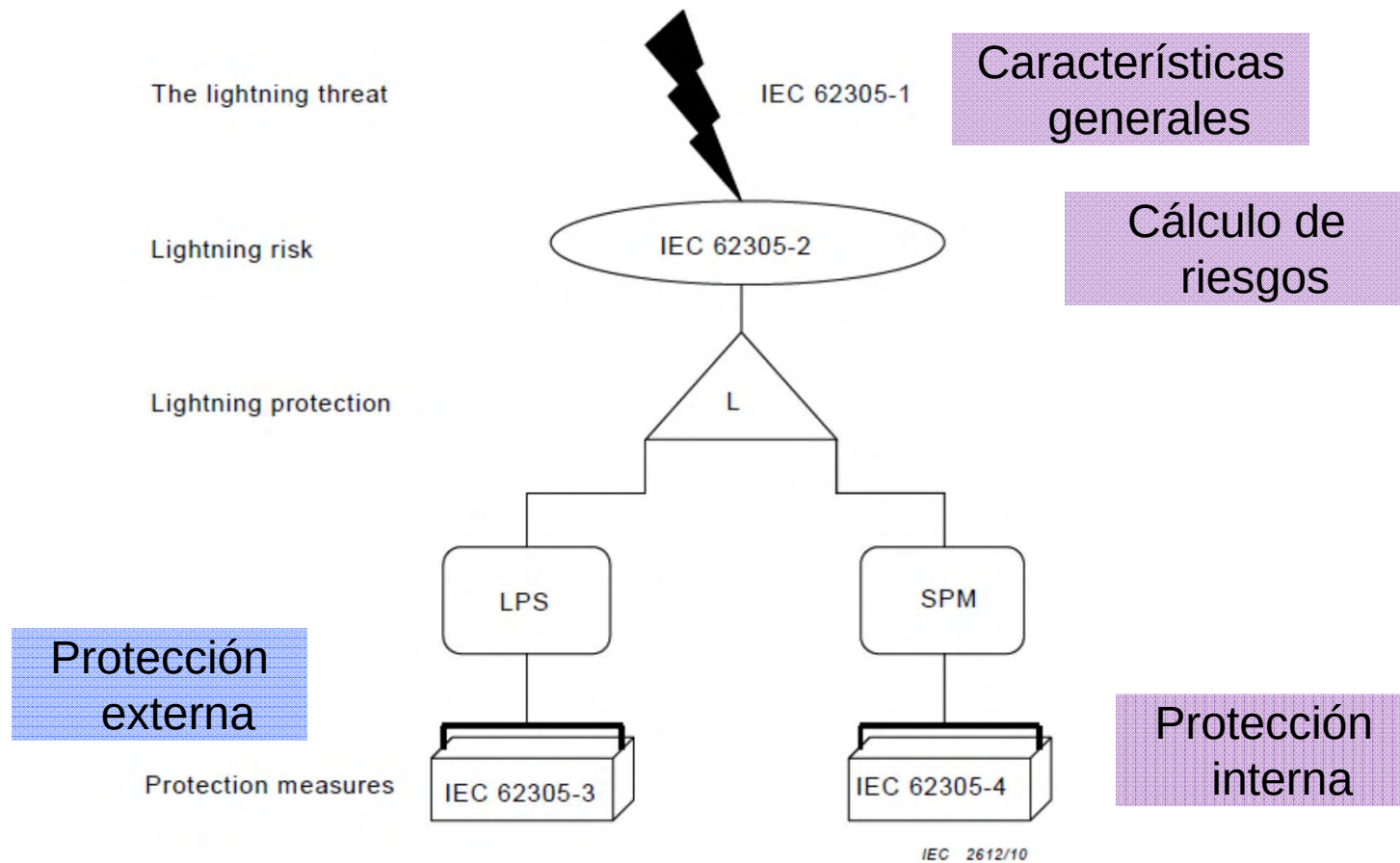
¿Por qué?

- Ejemplo básico con posibles descargas que sean fuente de daño a las estructuras



IEC 62305

Estructura de la norma



IEC 62305

Niveles de protección y zonas de protección

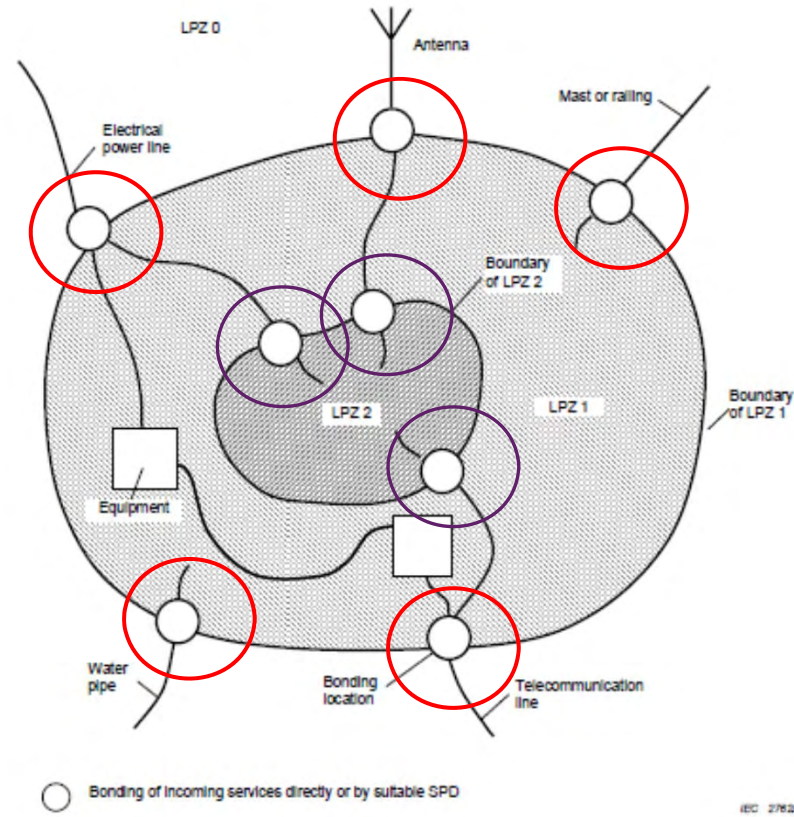
- **Nivel de protección**
 - La norma define 4 niveles de protección (desde I hasta el IV), para los cuales asigna un valor de mínimo y máximo de nivel de descarga
 - Nivel I: 200kA
 - Nivel II: 150kA
 - Niveles III & IV: 100kA
- **Zonas de protección (LPZ)**
 - Son determinadas por el sistema de protección contra descargas:
 - LPZ 0: Donde el riesgo de descarga atmosférica es alto
 - LPZ 1: Donde la sobretensión está limitada por un SPD
 - LPZ 2, ..., n: Donde la sobretensión está limitada por un SPD del nivel n coordinado con los de aguas arriba

IEC 62305

Zonas de protección

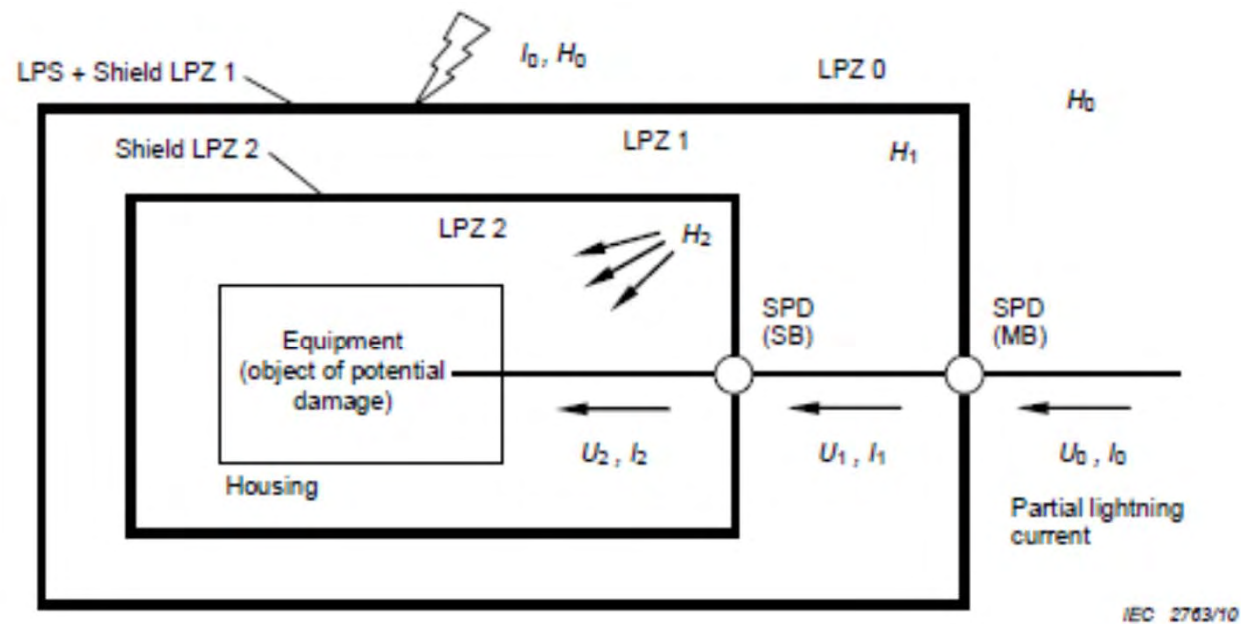
- LPZ – concepto

Cada línea que entra al sistema eléctrico debe ser protegida. El límite de la LPZ está definida por la protección utilizada

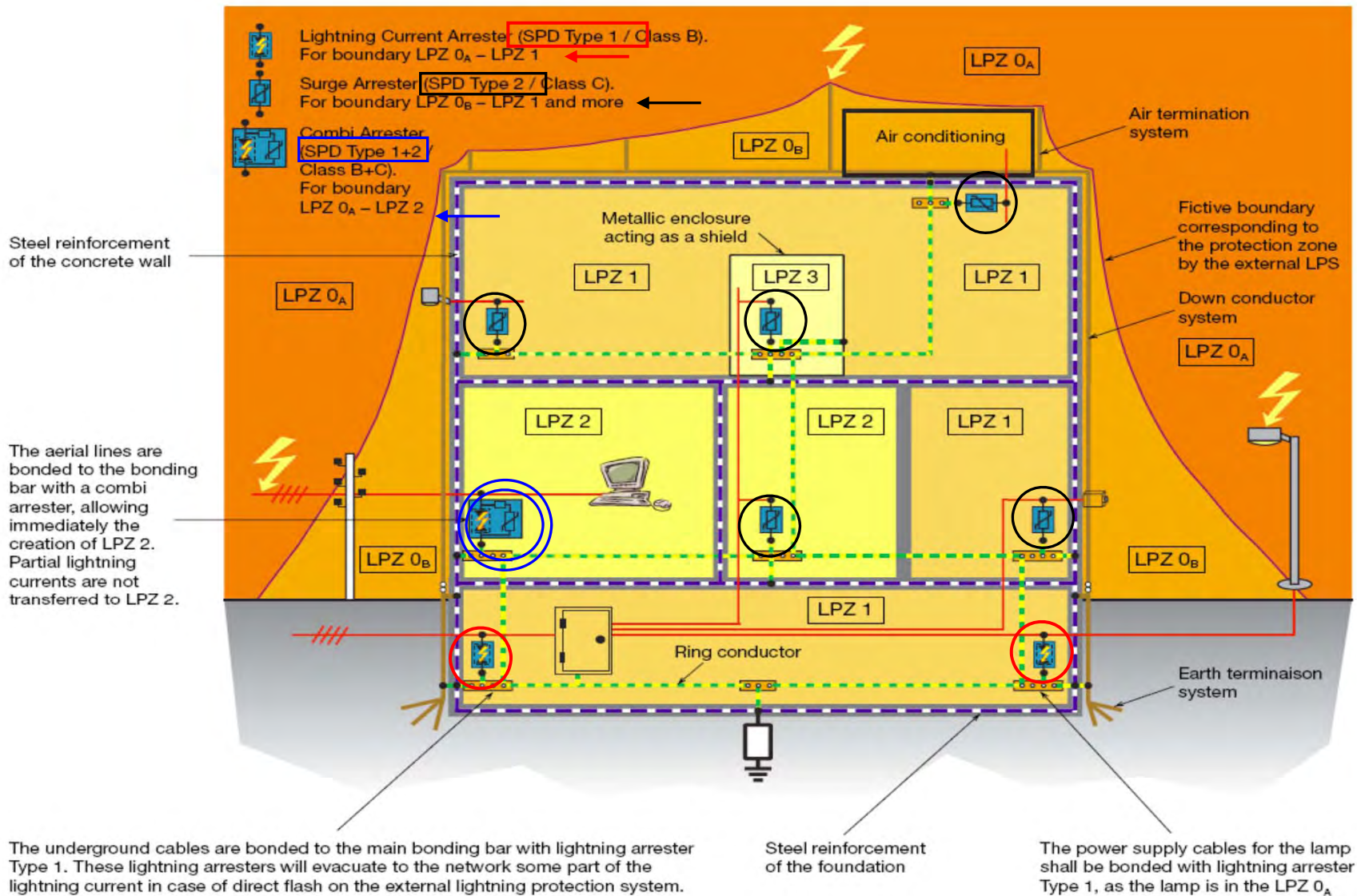


IEC 62305

Zonas de protección



IEC 62305



IEC / BS EN 62305

– 44 –

62305-2 © IEC:2010(E)

Table B.3 – Value of the probability P_{SPD} as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	P_{SPD}
No coordinated SPD system	1
III-IV	0,05
II	0,02
I	0,01
NOTE 2	0,005 – 0,001

EN 62305-2:2006

Table NB.3 – Value of the probability P_{SPD} as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	SPD	P_{SPD}
No Co-ordinated SPD Protection		1
III-IV	III-IV	0,03
	III-IV* (note 3)	0,003
II	II	0,02
	II* (note 3)	0,002
I	I	0,01
	I* (note 3)	0,001

IEC 62305

Determination of the protection level: Up

→ According to insulation coordination for equipment within low voltage system.

60664-1 © IEC:1992+A1:2000+A2:2002

Table 1 – Rated impulse voltage for equipment energized directly from the low-voltage mains

Nominal voltage of the supply system ¹⁾ based on IEC 60038 ³⁾		Voltage line to neutral derived from nominal voltages a.c. or d.c. up to and including V	Rated impulse voltage ²⁾			
			Overvoltage category ⁴⁾			
Three phase	Single phase		I	II	III	IV
230/400 277/480 400/690 1 000	120-240	50	330	500	800	1 500
		100	500	800	1 500	2 500
		150	800	1 500	2 500	4 000
		300	1 500	2 500	4 000	6 000
		600	2 500	4 000	6 000	8 000
		1 000	4 000	6 000	8 000	12 000

1) See annex B for application to existing different low-voltage mains and their nominal voltages.

2) Equipment with these rated impulse voltages can be used in installations in accordance with IEC 60364-4-443.

3) The / mark indicates a four-wire three-phase distribution system. The lower value is the voltage line-to-neutral, while the higher value is the voltage line-to-line. Where only one value is indicated, it refers to three-wire, three-phase systems and specifies the value line-to-line.

4) See 2.2.2.1.1 for an explanation of the overvoltage categories.

- Surge Protection Measures management steps

Table 2 – SPM management plan for new buildings and for extensive changes in construction or use of buildings

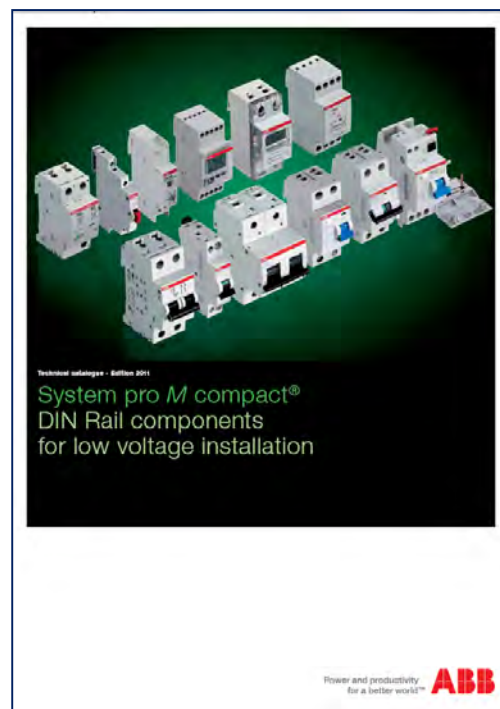
Step	Aim	Action to be taken by
Initial risk analysis ^a	To check the need for LEMP protection If needed, select suitable SPM using the risk assessment method To check the risk reduction after each successive protection measure taken	Lightning protection expert ^b Owner
Final risk analysis ^a	The cost/benefit ratio for the selected protection measures should be optimized using the risk assessment method again As a result the following are defined: - LPL and the lightning parameters - LPZs and their boundaries	Lightning protection expert ^b Owner
SPM planning	Definition of the SPM: - spatial shielding measures - bonding networks - earth-termination systems - line shielding and routing - shielding of incoming services - a coordinated SPD system - isolating interface	Lightning protection expert Owner Architect Planners of internal systems Planners of relevant installations
SPM design	General drawings and descriptions Preparation of lists for tenders Detailed drawings and timetables for the installation	Engineering office or equivalent
Installation of the SPM including supervision	Quality of installation Documentation Possibly revision of the detailed drawings	Lightning protection expert Installer of the SPM Engineering office Supervisor
Approval of the SPM	Checking and documenting the state of the system	Independent lightning protection expert Supervisor
Recurrent inspections	Ensuring the adequacy of the SPM	Lightning protection expert Supervisor

^a See IEC 62305-2.
^b With a broad knowledge of EMC and knowledge of installation practices.

Documentación OVR



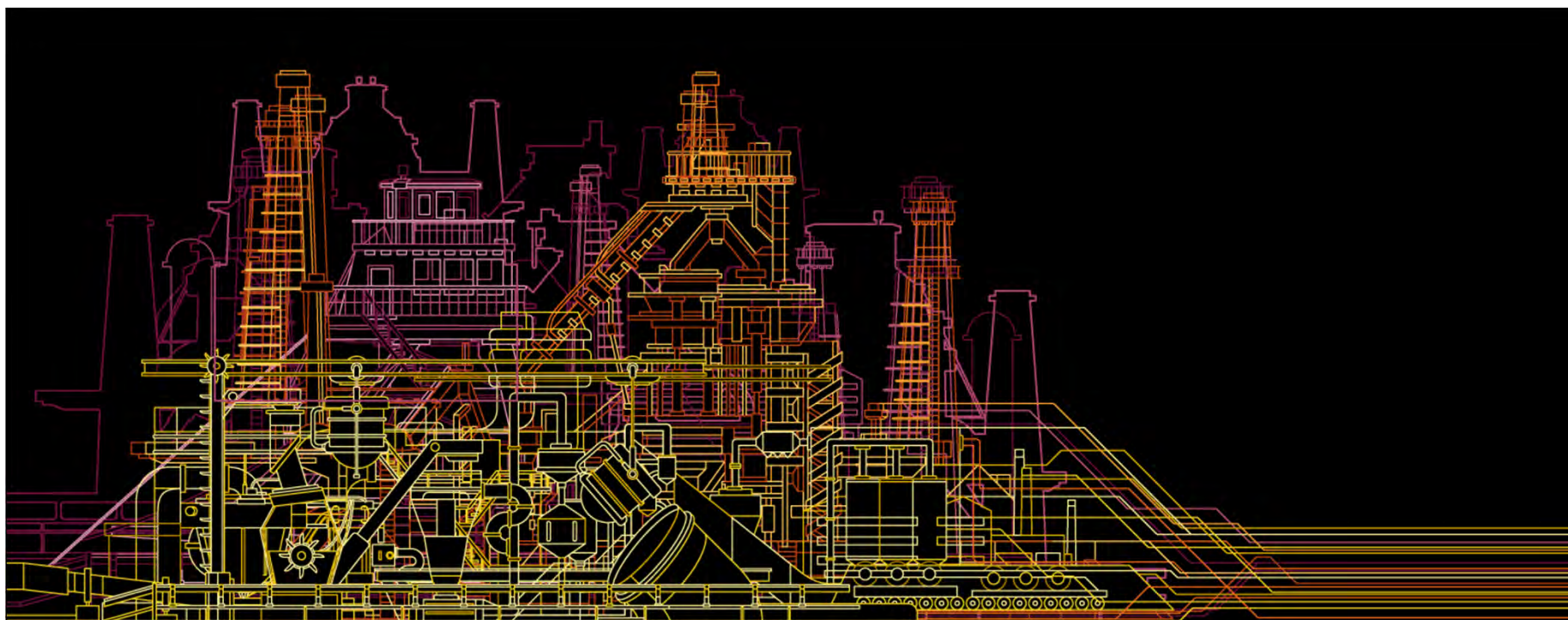
- Guía de selección



- Catálogo técnico



- Catálogo dedicado OVR



Muchas Gracias por acompañarnos

Power and productivity
for a better world™

