



DEHN protege

## **PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES**

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES Y  
CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Nueva Normativa de ENDESA NRZ 103

# DEHN protege.



**La empresa**

**Producto**

**Aplicaciones**

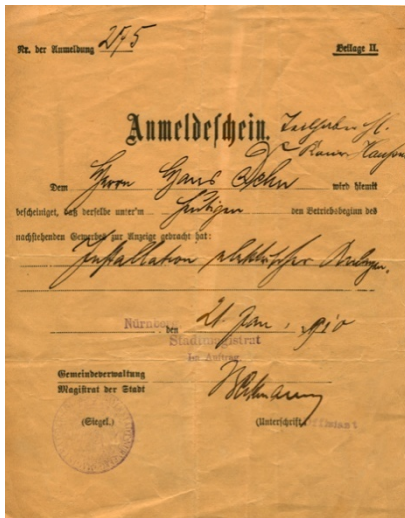
**Servicios**



# DEHN: Una empresa familiar con más de cien años de experiencia



Desde su fundación en 1910 la compañía se ha ido desarrollando sin perder su carácter familiar. Nuestra cuarta generación es independiente, innovadora e internacional.

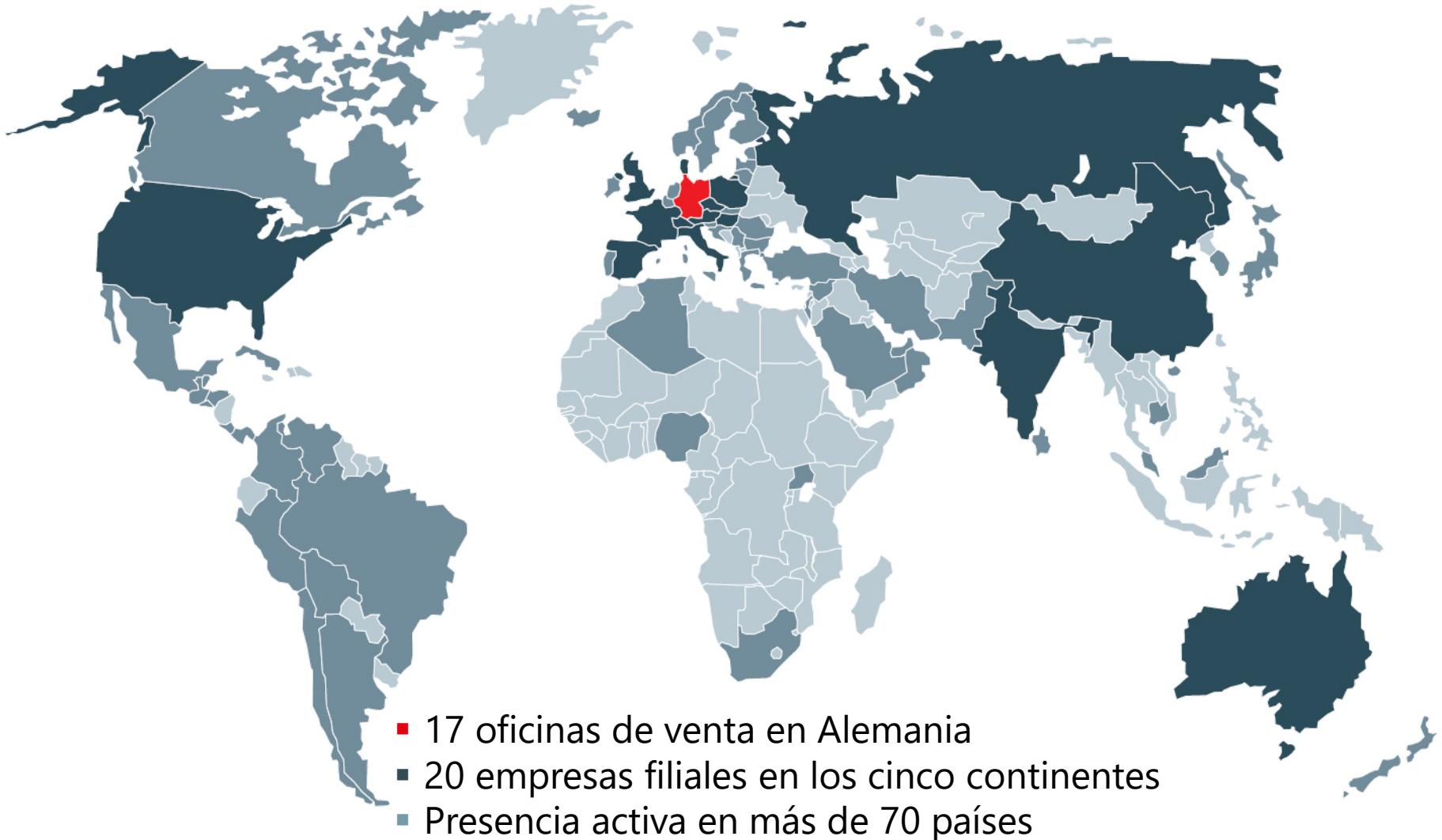


# Grupo DEHN



# DEHN: dimensión internacional.

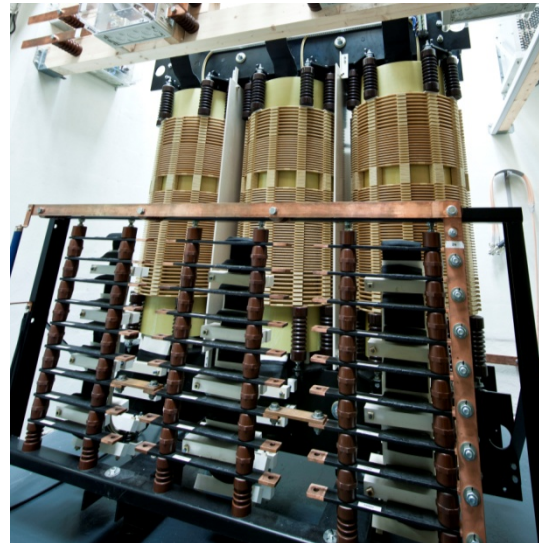
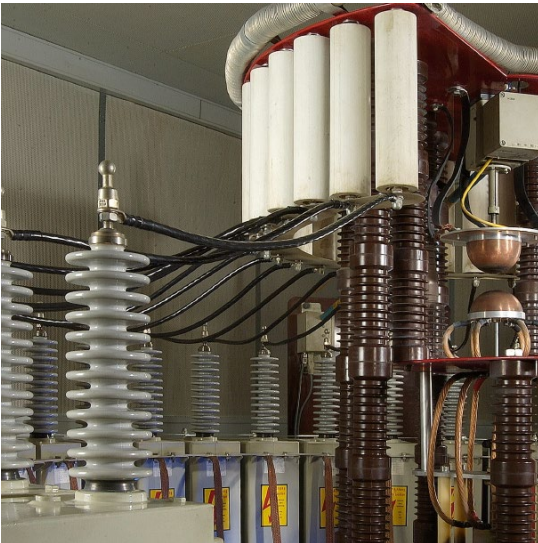
## Presencia activa en más de setenta países.



# DEHN: calidad y seguridad. Investigación y Desarrollo.



Una especial atención al area de la investigación y desarrollo nos permite incorporar continuamente nuevos productos , eficaces y fiables, con los que ofrecer soluciones orientadas a necesidades específicas de nuestros clientes. DEHN dispone de sus propios laboratorios de ensayo que ofrecen prestaciones únicas en el mundo.



# DEHN protege



La empresa

**Productos**

Aplicaciones

Servicios



# Productos para protección externa contra rayos

## Material de puesta a tierra



Además de proteger a las personas y a los edificios e instalaciones del riesgo de incendio y otros daños estructurales, la protección externa contra el rayo reduce los daños que puedan producirse como consecuencia del campo electromagnético generado por la descarga atmosférica. Un sistema de protección externa incluye:

- Una instalación captadora
- Una instalación derivadora
- Un sistema de puesta a tierra





# Productos para la protección interna contra rayos y sobretensiones



Descargadores de sobretensiones para múltiples aplicaciones :

- Red/Line : familia de productos para la protección de redes de energía de baja tensión.
- Yellow/Line : familia de productos para la protección de líneas de transmisión de datos — Descargadores para protección de señales, y sistemas de medida, control y transmisión.



# DEHN protege.



La empresa

Productos

Aplicaciones

Servicios



# Aplicaciones

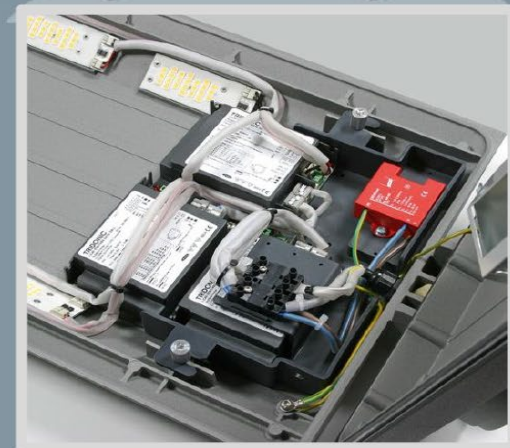
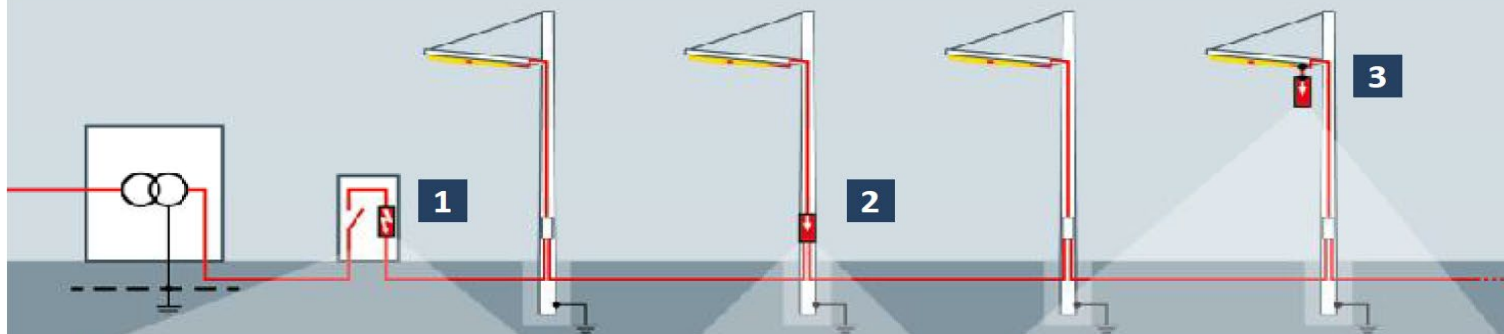


DEHN ofrece soluciones específicas para edificios residenciales e industriales así como para instalaciones fotovoltaicas, eólicas, de transmisión de datos, procesos industriales, seguridad, transporte,...

# Aplicaciones: Instalaciones de alumbrado



## Soluciones en protección contra rayos y sobretensiones de alumbrado exterior LED



# Aplicaciones: Sistemas de recarga de vehículos eléctricos



# Aplicaciones: Instalaciones fotovoltaicas de Autoconsumo (residencial e industrial)



# Aplicaciones: Cuadros de Mando y Protección. Centralizaciones



¿ Por qué?



# ¿Por qué protegerse contra rayos y sobretensiones?



- Seguridad para las personas.
- Seguridad para el edificio, instalaciones y equipos.
- Para ahorrar dinero evitando pérdidas, que pueden ser irreparables:

de reposición o reparación de equipos

de producción

de tiempo

de servicio

de información

de imagen

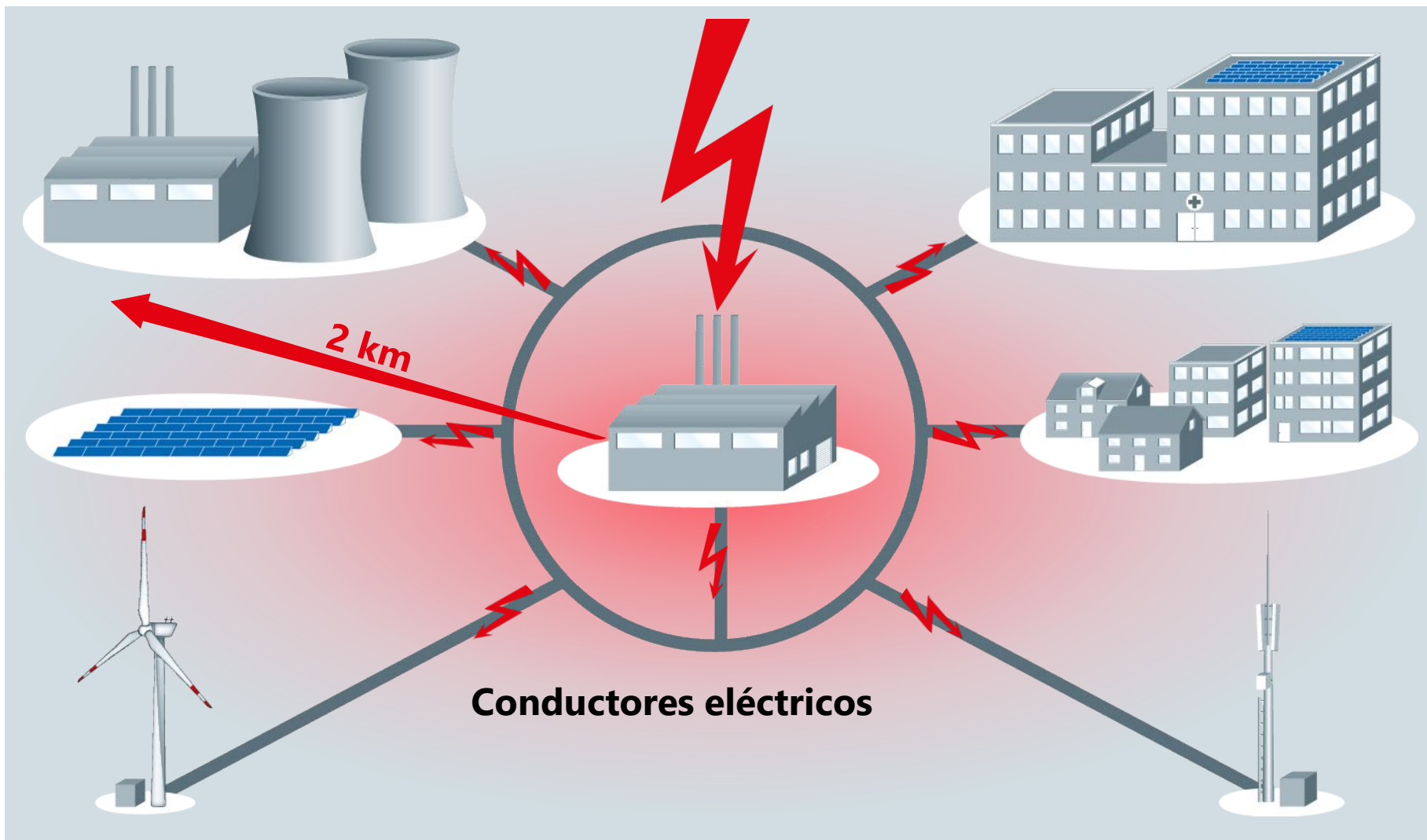
- Garantizar la Continuidad de Servicio de la instalación
- Garantizar la recuperación de la inversión

En definitiva, la protección contra sobretensiones es una ***inversión***, no un gasto.

## Es un riesgo frecuente.

- Los rayos no solo caen en el mar o a los demás.  
( procesos de conmutación, proliferación de redes... )
- Efectos colaterales de la descarga ( acoplamientos )
- No hace falta que haya rayos para que existan sobretensiones. ( Cía eléctrica, procesos de conmutación,... )
- Los equipos e instalaciones sensibles a sufrir daños por sobretensiones son cada vez más numerosos, más críticos y, en muchas ocasiones, más caros.

Frecuencia de impactos: aproximadamente 600.000 impactos de rayo de descargas al año en nuestro territorio





# Obligatoriedad

- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Baja Tensión ( ITC-23, ITC-25,...)
- Otras normativas:
  - UNE EN 62 305
  - Normativa particular en Cataluña, Andalucía, Aragón, Extremadura, Andalucía y Canarias
  - Nueva Normativa ENDESA (Dic. 2018)
  - Manual Técnico Iberdrola (Febrero 2014)
  - Normativa Unión Fenosa

*En todo caso, mejor o peor, pero sólo se regula lo que es importante*



# Origen de las sobretensiones

- Acomplamientos galvánicos, inductivos y capacitivos

# Origen de las sobretensiones por descargas de rayo directa / próxima a la instalación

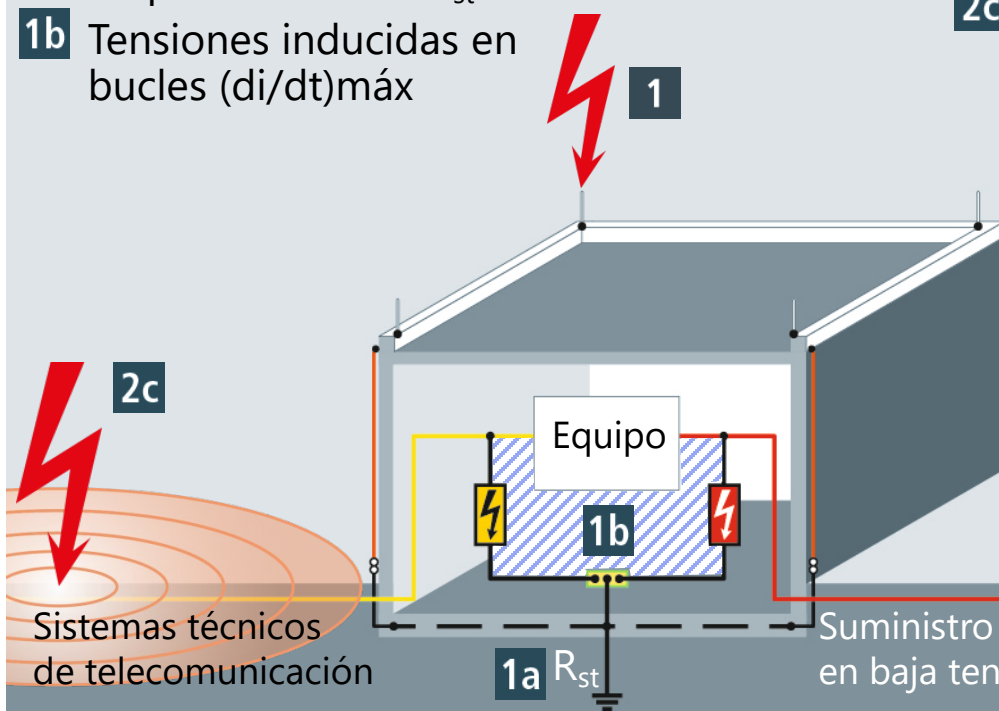


Directa / Cercana:

**1** En el sistema de protección contra rayos, cables, etc.

**1a** Caída de tensión en la resistencia de puesta a tierra  $R_{st}$

**1b** Tensiones inducidas en bucles  $(di/dt)_{m\acute{a}x}$

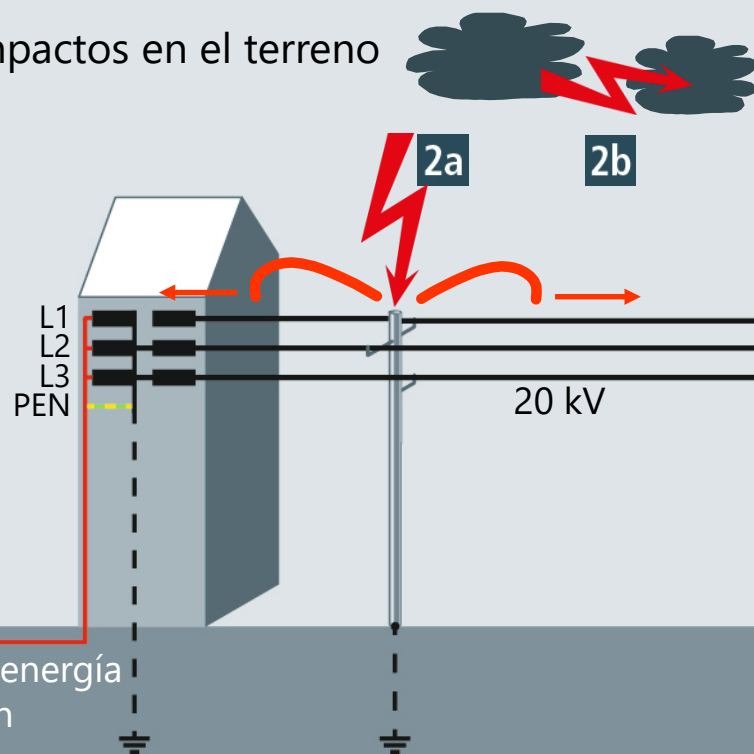


Descarga lejana:

**2a** En redes de media tensión

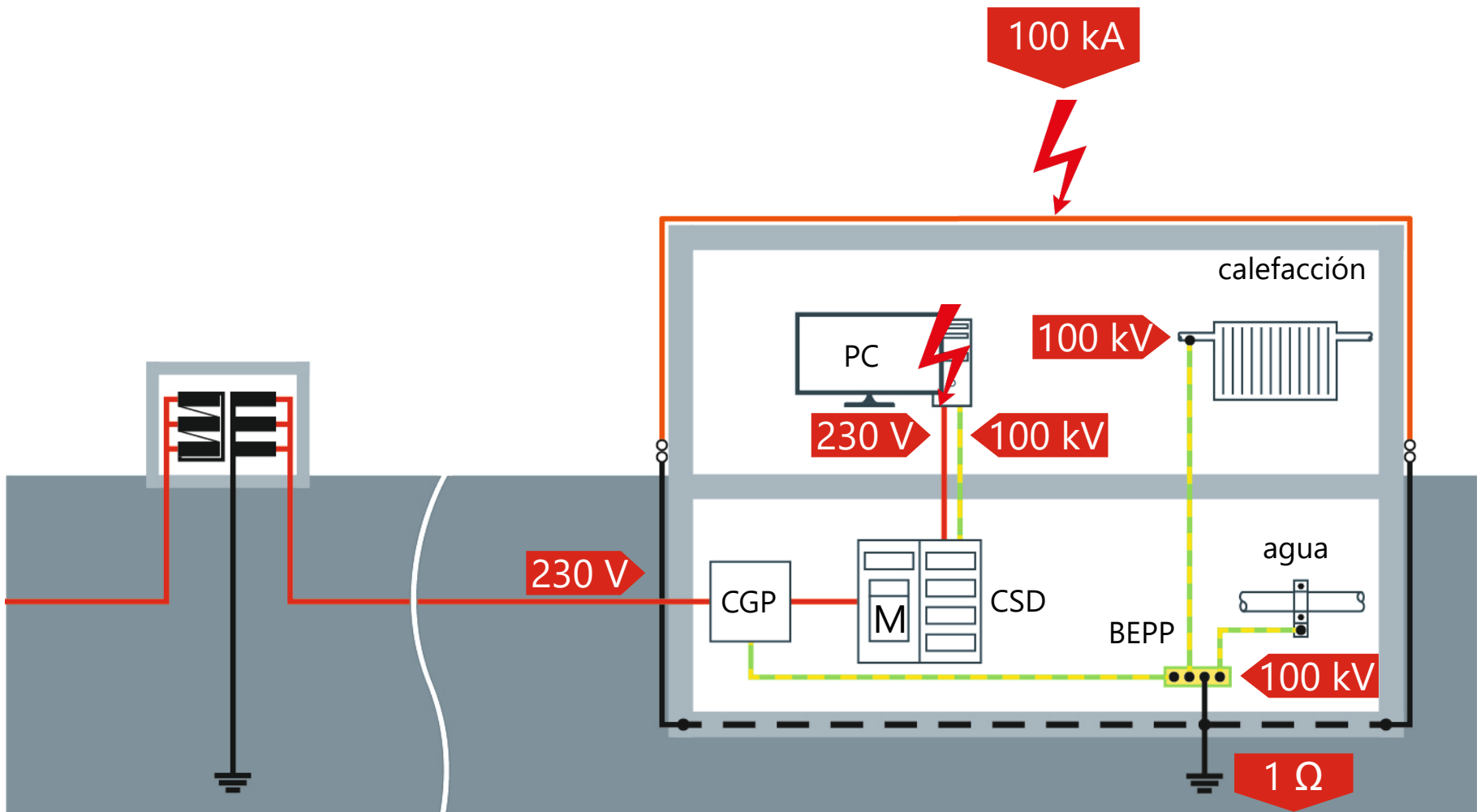
**2b** Sobretensiones acopladas por descargas entre nube y nube

**2c** Impactos en el terreno



# Acomplamiento galvánico

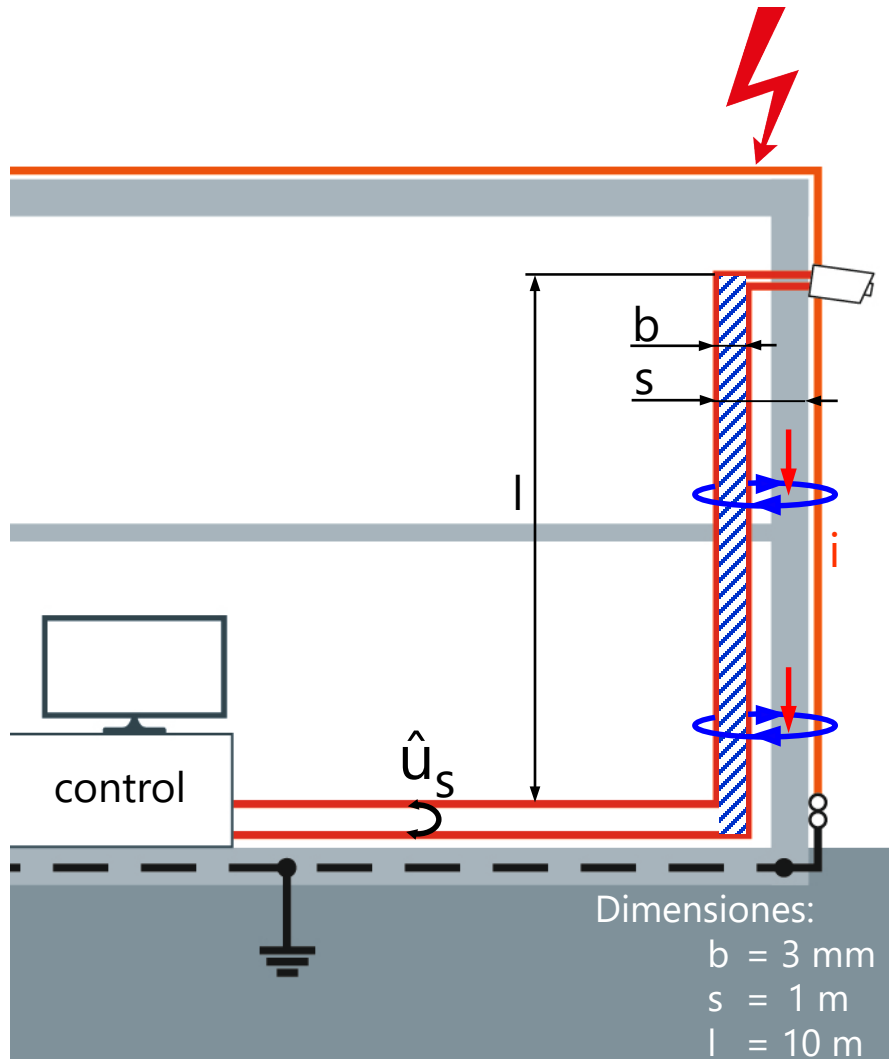
## Tensión de choque en un edificio



BEPP: Barra equipotencial principal CGP: caja general de protección M: contador CSD: cuadro secundario de distribución

# Acoplamiento inductivo

## Voltajes máximos inducidos en bucles de la instalación



$$\hat{u}_s = k_u \cdot l \cdot \left(\frac{di}{dt}\right)_{\max.}$$

$$\hat{u}_s = 0.6 \frac{\text{V}}{\text{m} \cdot \text{kA}/\mu\text{s}} \cdot 10 \text{ m} \cdot 100 \text{ kA}/\mu\text{s}$$

$$\hat{u}_s = \mathbf{600 \text{ V}}$$

$$k_u: \quad 0.6 \frac{\text{V}}{\text{m} \cdot \text{kA}/\mu\text{s}}$$

$$(di/dt)_{\max.}: \quad 100 \text{ kA}/\mu\text{s}$$

$k_u$  factor de conversión bucle (inducción mutua)

$di/dt$  pendiente de la corriente de rayo

$\hat{u}_s$  voltaje máximo inducido

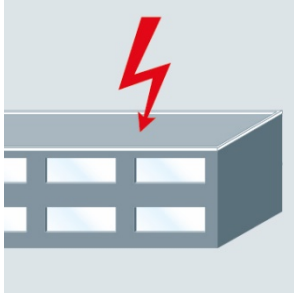
$l$  longitud de las líneas dispuestas en paralelo

$i$  corriente de choque de rayo



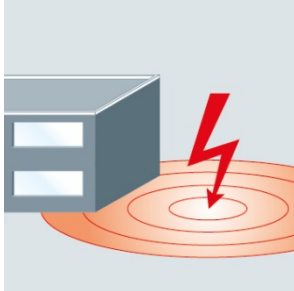
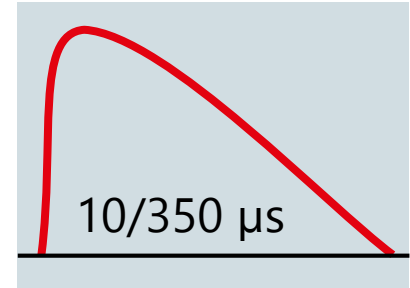
# Impacto en las instalaciones eléctricas

## Causas de los transitorios



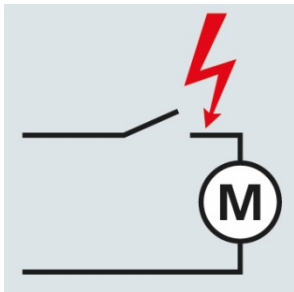
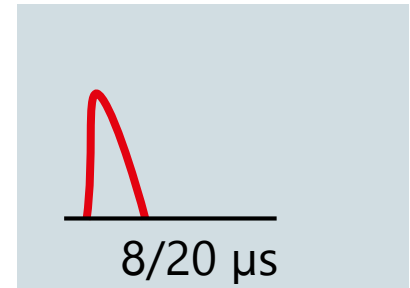
### Impacto directo de rayo (LEMP)

- Acoplamiento galvánico
- Acoplamiento inductivo / capacitivo



### Impacto indirecto de rayo

- Conducción de corrientes parciales de rayo
- Acoplamiento inductivo / capacitivo



### Sobretensiones (SEMP)

- Operaciones de conmutación
- Defectos de tierra/ cortocircuitos
- Disparo de fusibles
- Instalaciones en paralelo de conductores de energía y de comunicaciones

LEMP: lightning electromagnetic pulse, SEMP: switching electromagnetic pulse



# Daños y causas del rayo

- Daños por impactos directos del rayo

# Impacto directo de rayo en una granja



Quelle: OÖ-Blitzschutzgesellschaft

© 2012 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

25.01.13 / 6413\_E\_1

# Daños por impacto directo de rayo en aerogeneradores



# Daños por corrientes de rayo en centralización de contadores

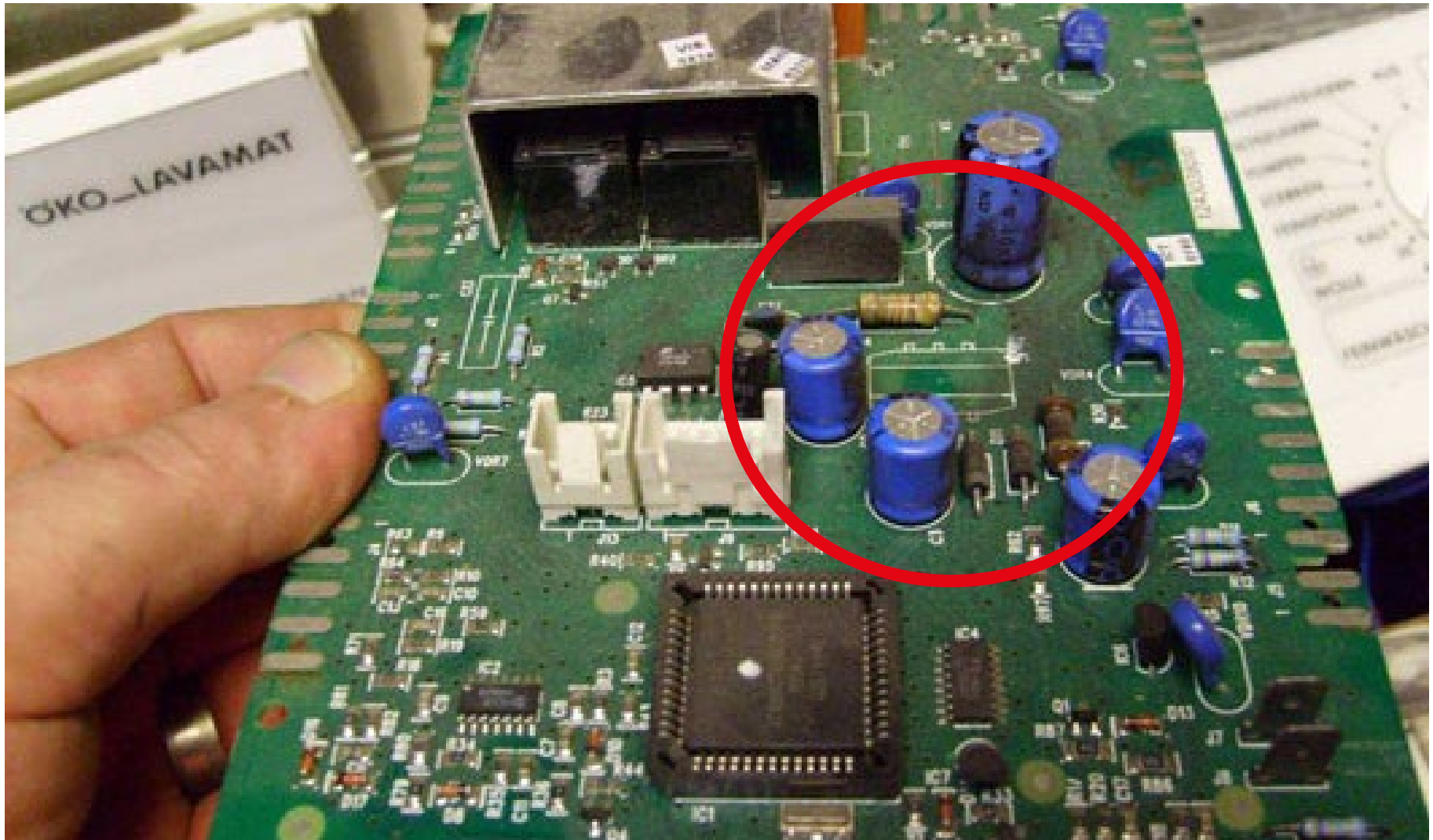


# Inversor fotovoltaico dañado



# Daños por sobretensiones

## Daños en la placa electrónica de una lavadora



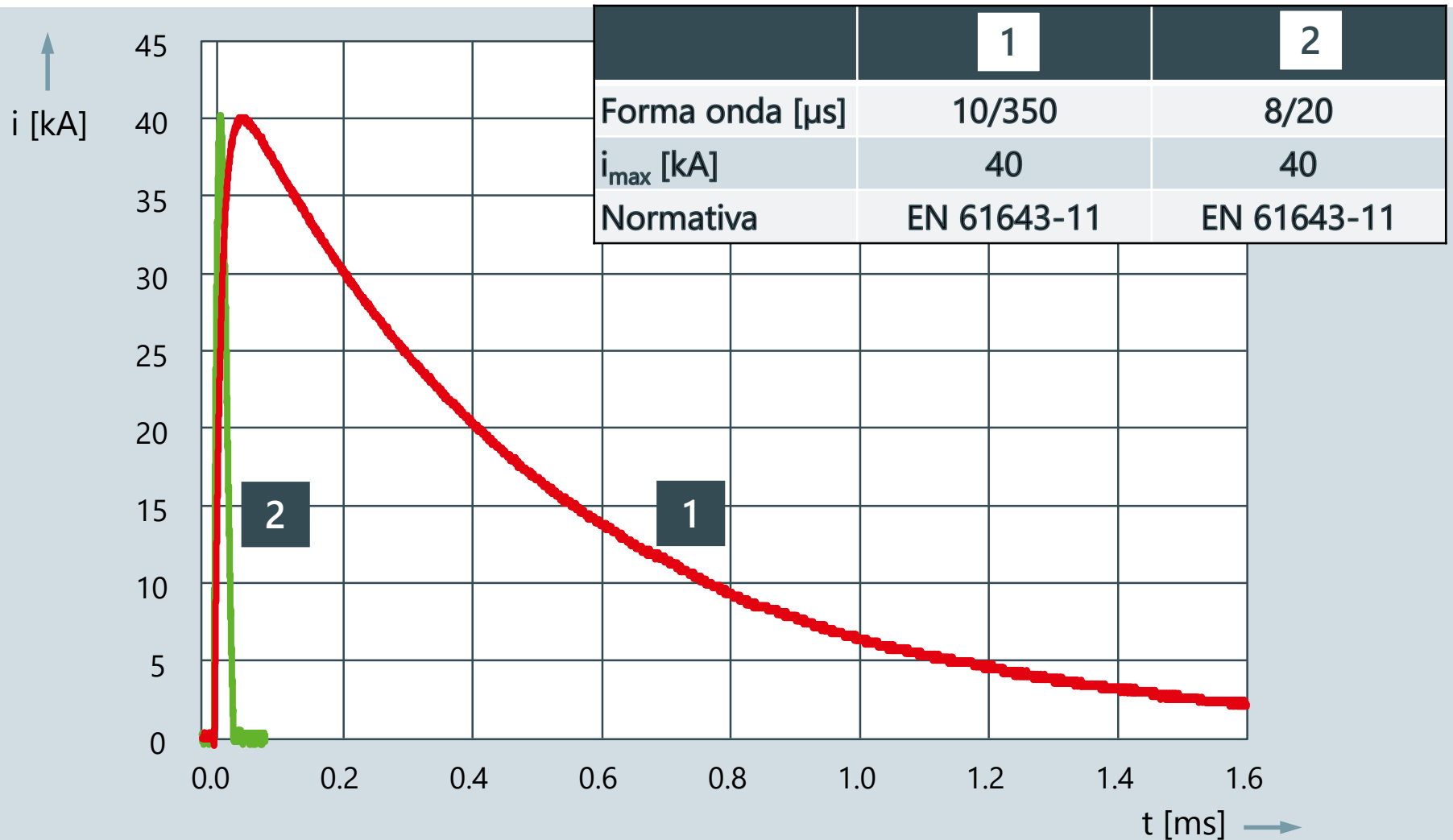


# Protección contra sobretensiones para líneas de energía de baja tensión

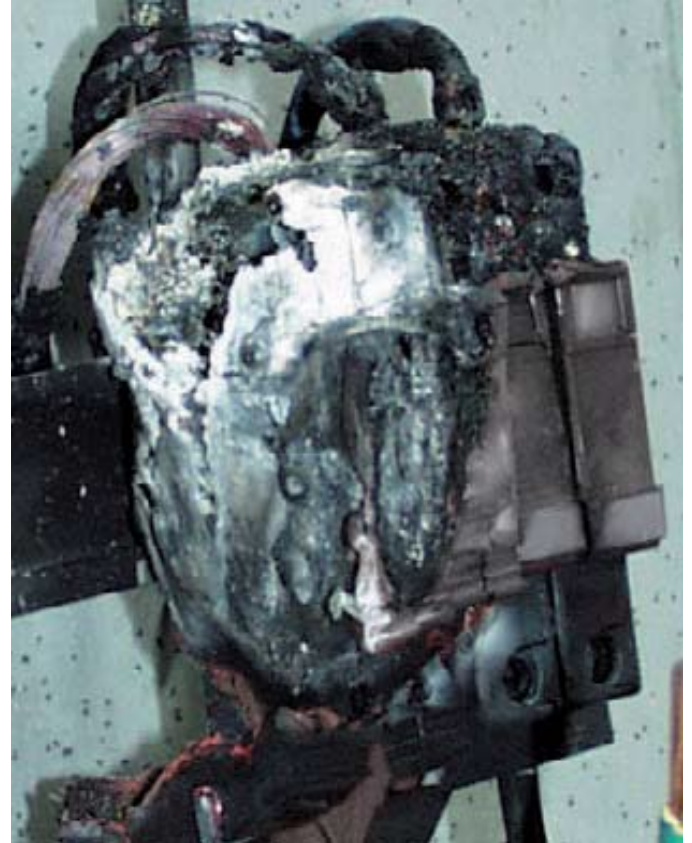




# Comparación de ensayos de corrientes

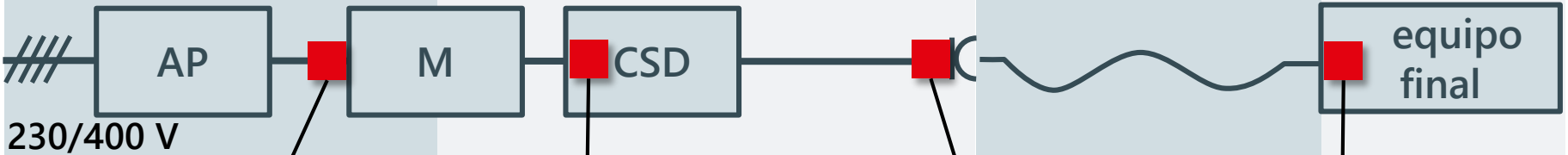
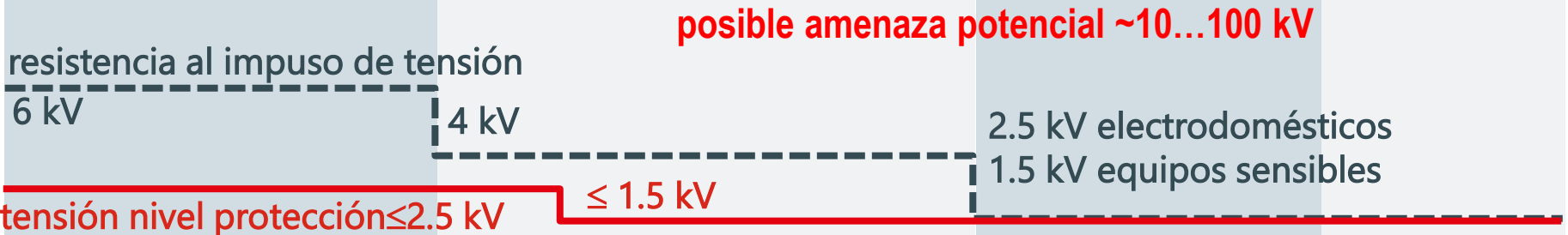


**Wiring tested  
with an  
impluse current  
40 kA (8/20  $\mu$ s)**



# Categoría de sobretensiones según IEC 60364-4-44

## Empleo de dispositivos de protección contra sobretensiones

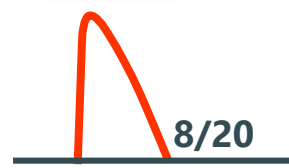
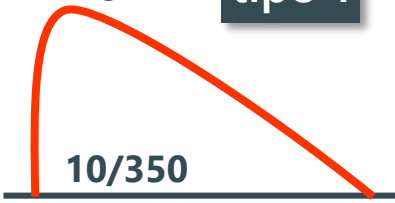


descargador **tipo 1**

**tipo 2**

**tipo 3**

**tipo 3**



interferencia residual  
no crítica para el equipo  
final

AP: acometida principal, M: contador, CSD: cuadro sub-distribución

# Descargadores Tipo 1

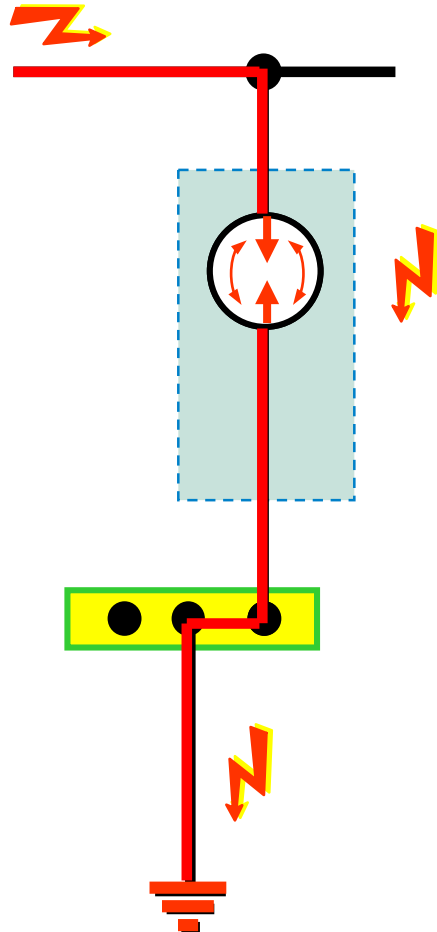


de corrientes de rayo      diseños especiales  
combinados                      para sistemas TN-C, TN-S, TT  
con fusible previos integrados      función rompeolas  
a.c., d.c., aplicaciones FV  
variedad de niveles de tensión



# Descargadores Tipo 1

## Capacidad de derivación

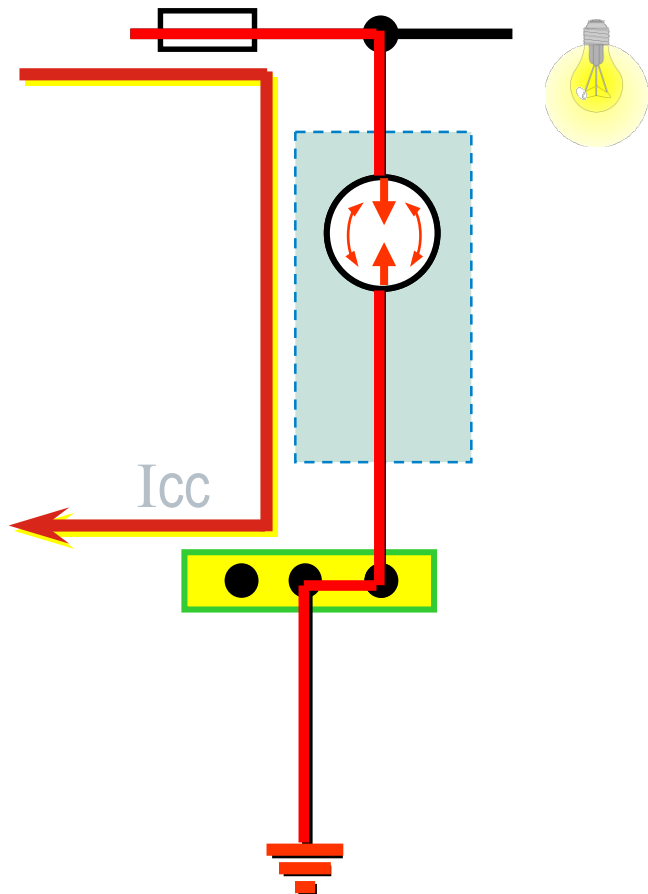


Capacidad de derivación o corriente de choque tipo rayo: Es la corriente que un descargador puede soportar varias veces sin destruirse.

Ejemplo: 50 kA (10/350)

# Descargadores Tipo 1

## Capacidad de apagado



Capacidad de apagado: Es la corriente de cortocircuito que un descargador puede interrumpir evitando la falta de suministro.  
Ejemplo: 50 kA<sub>eff</sub> (50 Hz)

# Descargadores Tipo 1

## Señalización de estado



### Contacto de señalización remota opcional

- Verifica todos los circuitos de protección (incluso el de neutro)
- Contacto conmutado libre de potencial
- Conexión p.ej. a sistemas de control de edificios, reguladores, Dehnpanel,

### Indicación de estado / fallo de funcionamiento

- Indicación visual mecánica
- Sin corriente para su funcionamiento
- Independiente para cada módulo
- Rojo/verde



# Descargadores de Tipo 2



DEHNguard M TNS

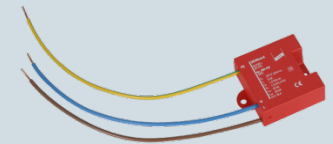


VA NH

Diseños especiales  
unipolar-/  
multipolar



DEHNguard SE H LI



DEHncord

Descargadores  
sobretensión



DEHNguard M TN



DEHNguard PCB ... (FM)



DEHNguard M TT 2P CI



DEHNguard M TNC



DEHNguard S ... VA



DEHncube YPV SCI 1000



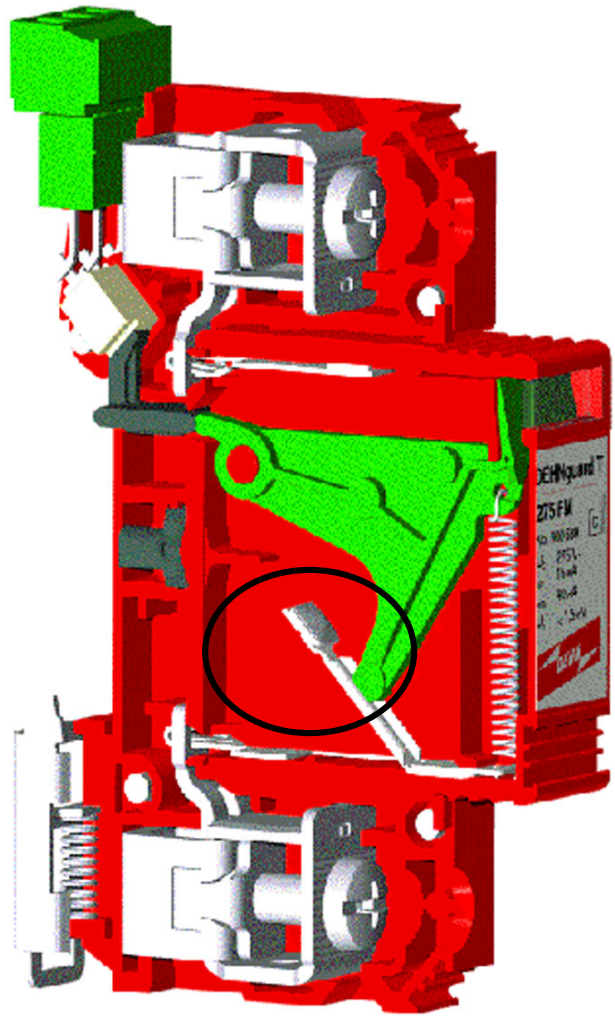
Fusible previo  
de seguridad  
integrado



DEHNguard YPV SCI -  
kompakt

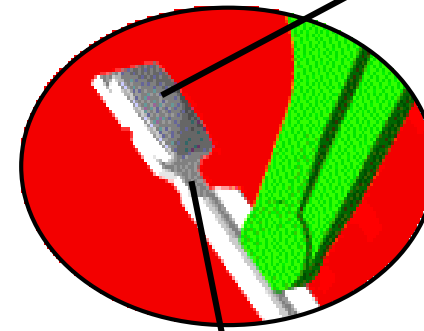
Variedad de  
niveles de  
tensión

# Descargadores DEHN Tipo 2 Control Termo-Dinámico - Tecnología de desconexión



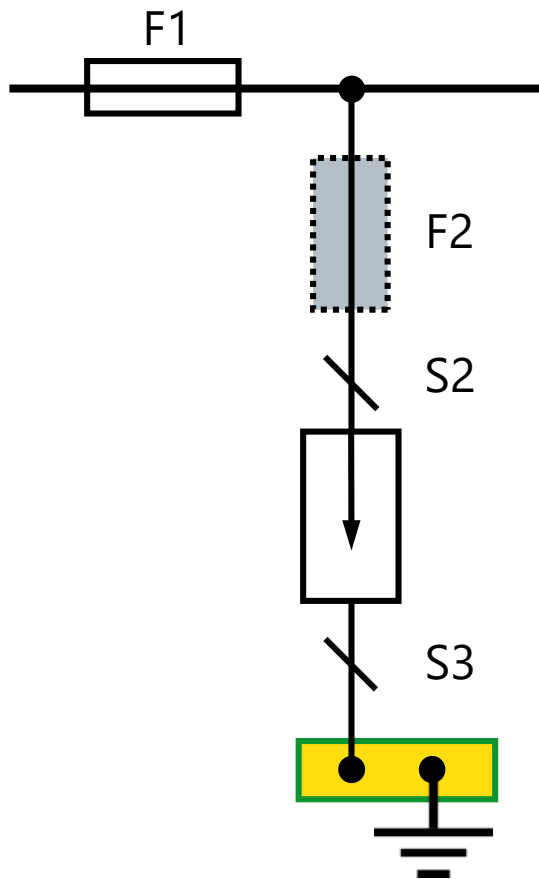
Desconexión térmica  
(soldadura blanda)

Detalle:








Desconexión  
dinámica  
(estrechamiento)

# Fusibles previos de seguridad - DPS Tipo 2



## Backup fuse / Vorsicherung

**DEHNguard<sup>®</sup> modular** DG M TNC 275 (FM)  
DG M TNS 275 (FM), DG M TT 275 (FM)

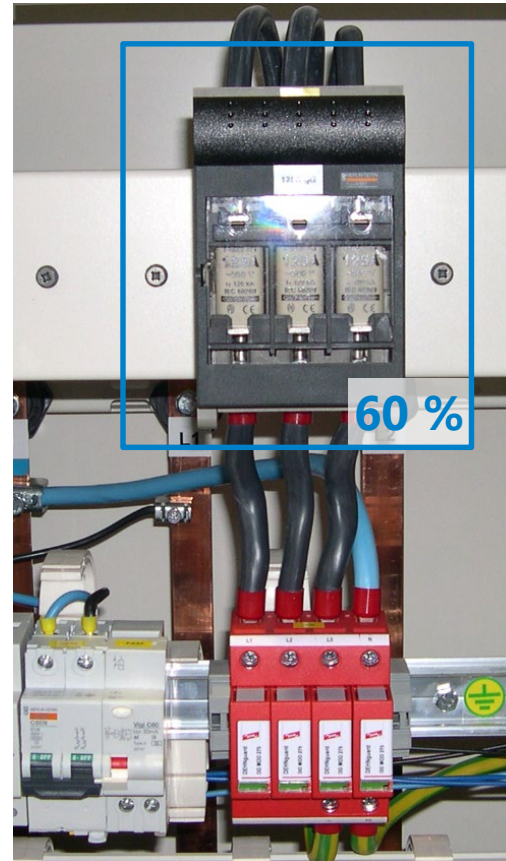
|           |   |   |
|-----------|---|---|
| <b>F1</b> |    | $F1 \leq 125 \text{ A gL / gG}$<br><br> |
| <b>F2</b> |  | $F1 > 125 \text{ A gL / gG}$<br><br>$F2 \leq 125 \text{ A gL / gG}$  |
| <b>A</b>  | min. 6 mm <sup>2</sup> Cu   |   |

# Beneficios para el cliente gracias a la Tecnología ACI



## Ahorra espacio

- Más espacio en el cuadro: un 60 % de espacio adicional para equipos de carril DIN al no necesitar fusibles previous



## Ahorra costes

- Menos material
- Menos tiempo de instalación



20.03.17 [20170315] / 10614\_E\_4

# Descargadores Tipo 3

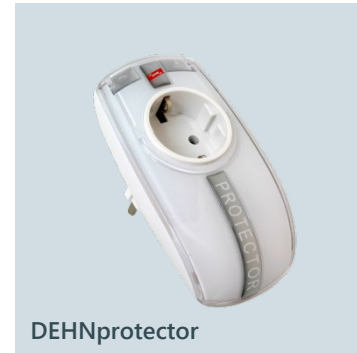


Proteccion de  
equipos finales



DEHNsafe

Diseños  
especiales  
(integrables,  
bases de  
enchufe, ...)



DEHNprotector



DEHNrail M, mehrpolig



SFL-Protector

Variedad de  
niveles de  
tensión  
monofásico/  
trifásico



SPS-Protector



DEHNrail M

Indicación  
visual / acústica

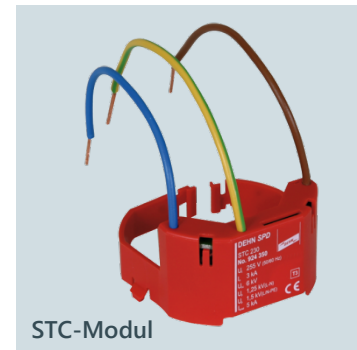


DEHNflex



NSM-Protector

Circuito Y  
a prueba de  
fallos



STC-Modul



VC 280 2



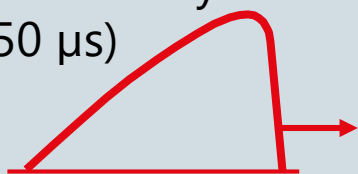


# Coordinación energética

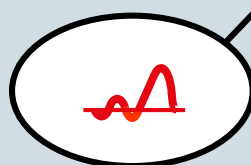
# Coordinación energética con los equipos finales y/o descargadores Tipo 2 o Tipo 3



Interferencia inicial  
Corriente de rayo  
(10/350  $\mu$ s)



Interferencia residual no crítica para el equipo final



230 / 400 V



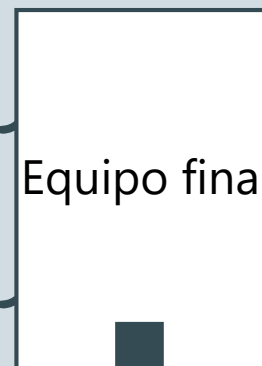
Máx. long. cable < 10m

alternativa

230 / 400 V



Long. Cable > 10m

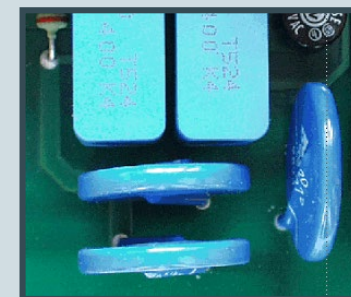


Equipo final

Tipo 1+2  
descargador  
combinado

Tipo 2 o Tipo 3  
Descargador  
sobretensiones

Típico circuito de  
entrada de un equipo  
final con un varistor  
... K 275







**Spark gap  
(Vía de chispas)**

**COMPARACION**

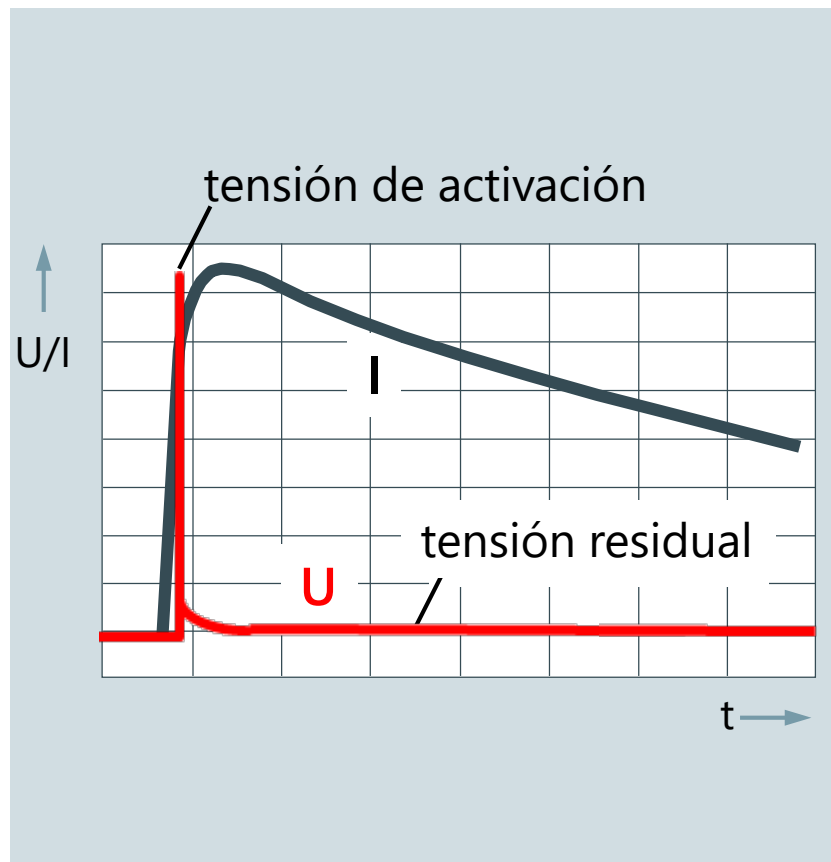


**Varistor**

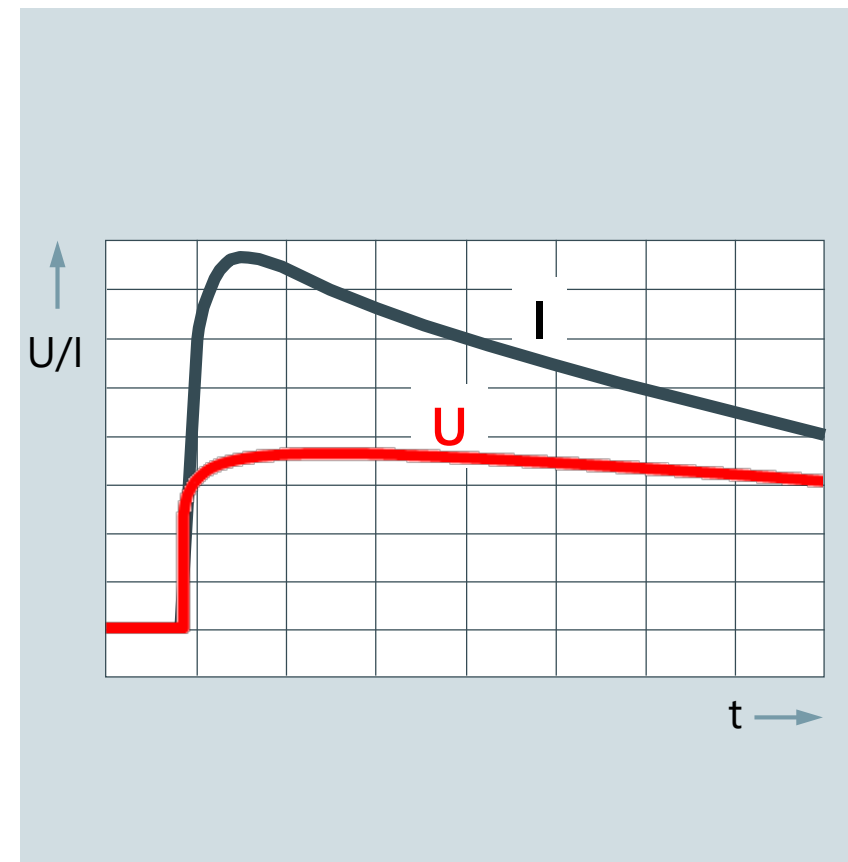
# Tecnología para dispositivos de protección contra sobretensiones a emplear en suminitros de energía



## Vía de chispas



## Varistor



# Descargadores tipo 1 basados en varistores



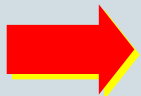
Productos típicamente competitivos: descargadores tipo 1 basados en varistores

DESCARGADOR TIPO 1  
BASADO EN  
VARISTORES



$I_{imp}$  12.5 kA (10/350  $\mu$ s)  
 $U_c$  335 V  
 $U_p < 1.2$  kV

Los descargadores tipo 1 basados en varistores tienen una cosa en común:

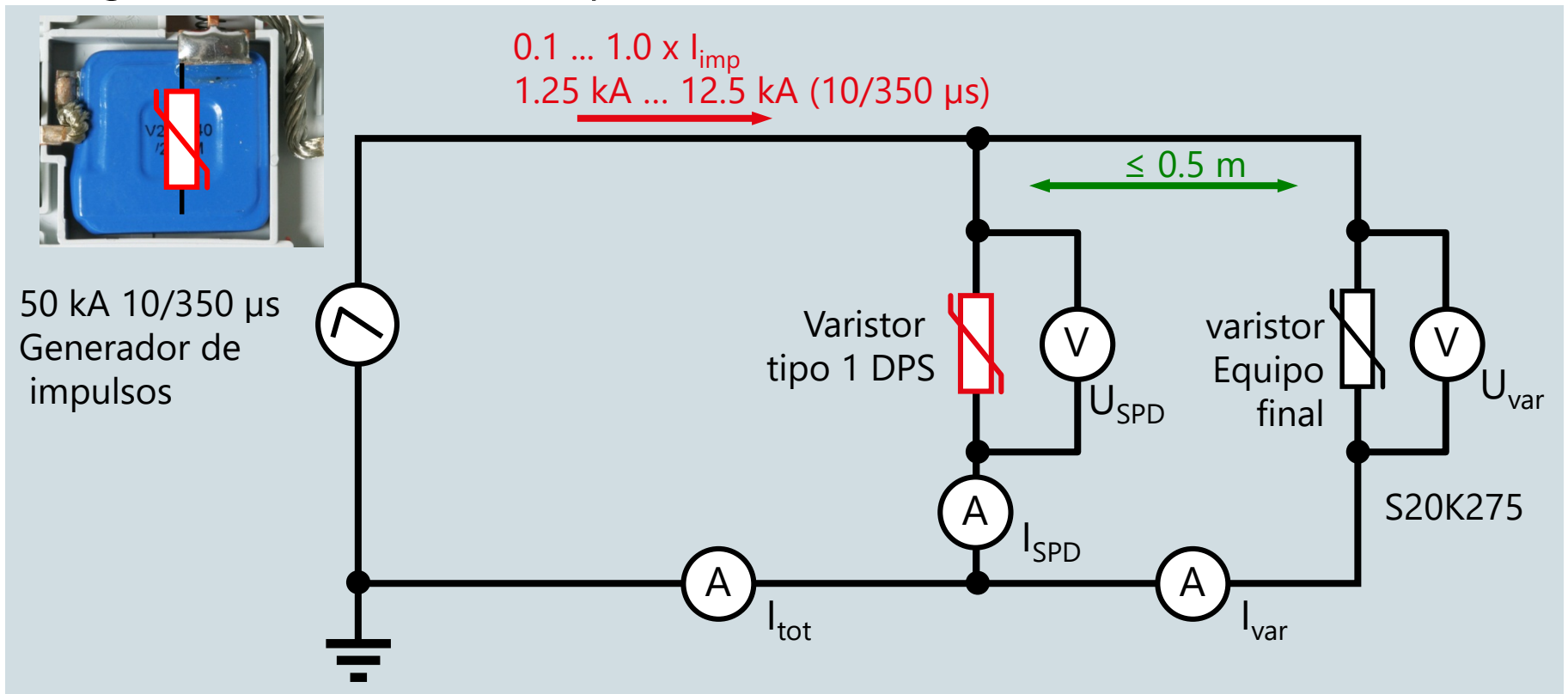


El elemento de protección consiste en uno o varios varistores conectados en paralelo y cuya capacidad para conducir corriente de rayo (ondas de corriente de 10/350  $\mu$ s) ha sido testada.

# Coordinación energética: varistor Tipo1 con varistor Tipo 2 o Tipo 3 Esquema de la configuración de prueba



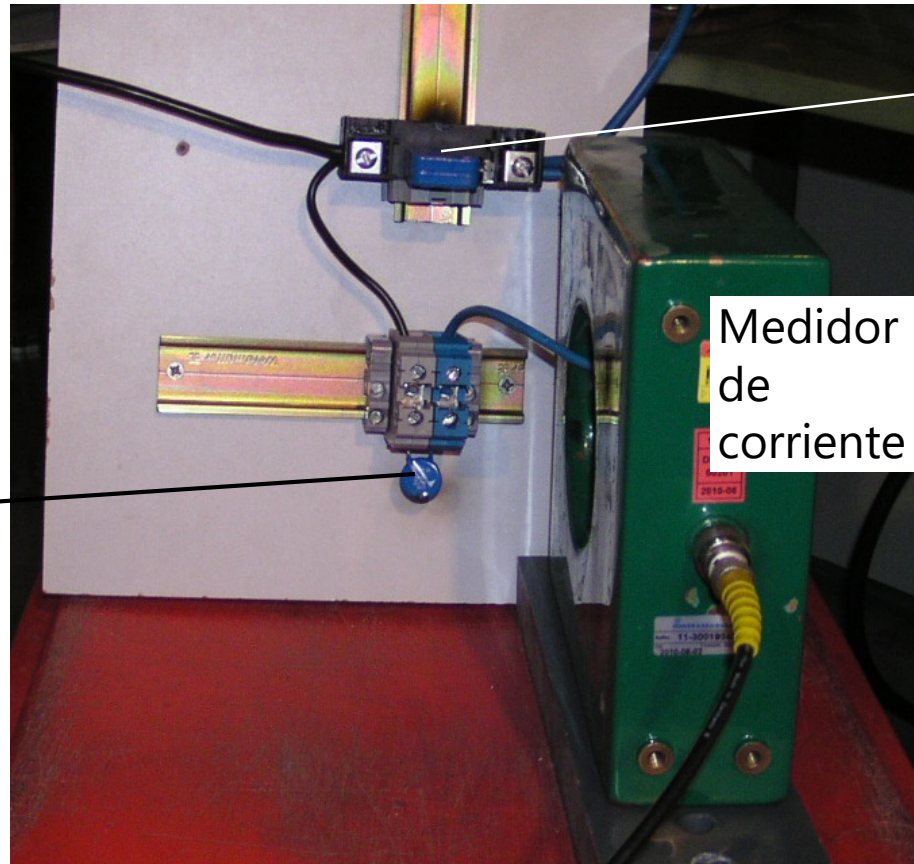
Coordinación de un típico tipo 1 basado en varistores con el varistor del equipo final: diagrama del circuito equivalente en el caso de de una longitud mínima de desacoplamiento



Energy coordination of SPDs in accordance with EN 61643-12: September 2010  
Annex J: Coordination of SPDs and relevant test methods

# Coordinación energética: varistor Tipo1 con varistor Tipo 2 o Tipo 3 Ensayo en el laboratorio con corriente de rayo

Coordinación de un típico tipo 1 basado en varistores con el varistor del equipo final: Ensayo con longitud **mínima** de desacoplo



tipo 1 varistor

Medidor de corriente

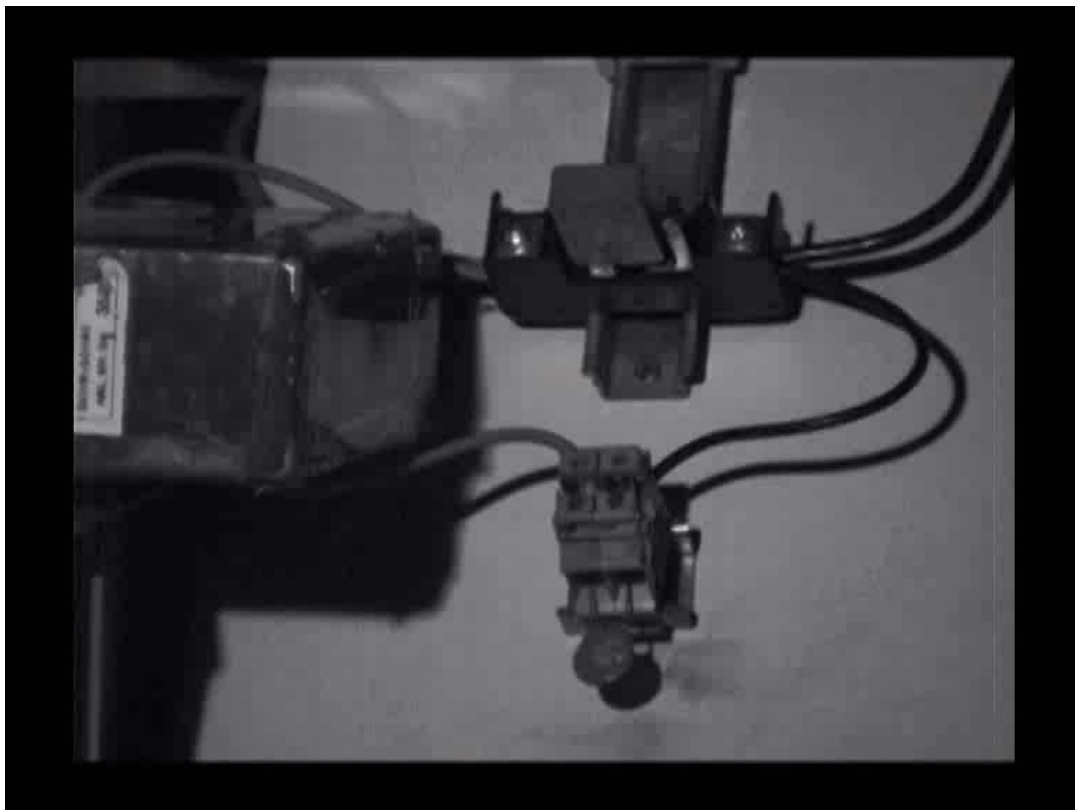
varistor del Equipo final

## Conflicto varistor

### Coordinación con el varistor del equipo final

Coordinación de un tipo 1 basado en varistores con el varistor del equipo final: Video de alta velocidad en caso de **mínima** longitud de desacoplo

S20K275 direkt 12 50.WMVS20K275 direkt 12 50.WMV

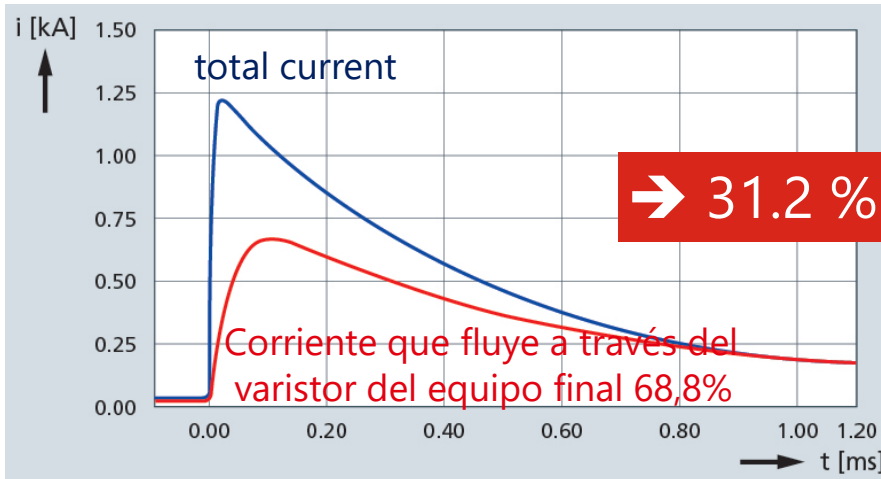


Carga:  
 $1.0 \times I_{imp}$   
 (12.5 kA 10/350  $\mu$ s)



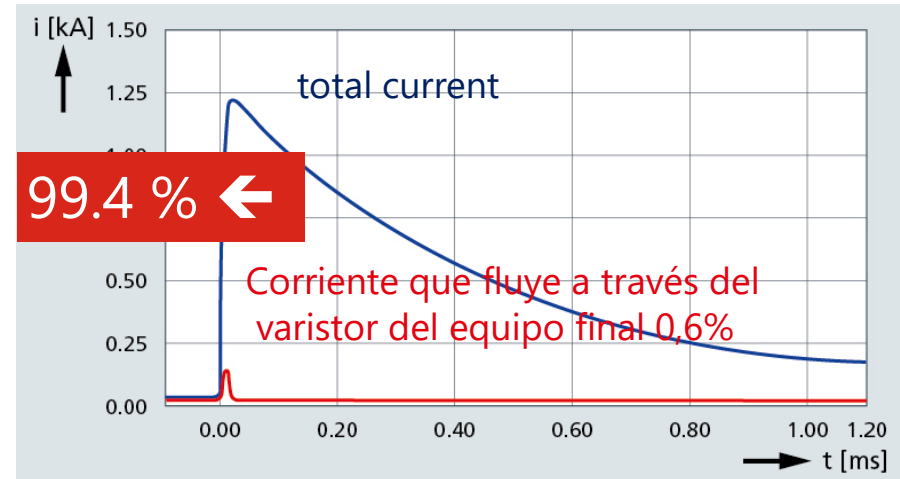
# Comparación del comportamiento de la coordinación utilizando como Tipo 1 un DPS basado en varistor o en spark gap (vías chispas). Conclusión

## DPS Tipo 1 varistor



- 31.2 % de la energía fluye por el DPS tipo 1 basado en varistor
- 68.8 % de la energía fluye aguas abajo por los elementos de protección/equipos finales

## Vía de spark gap DEHNvap

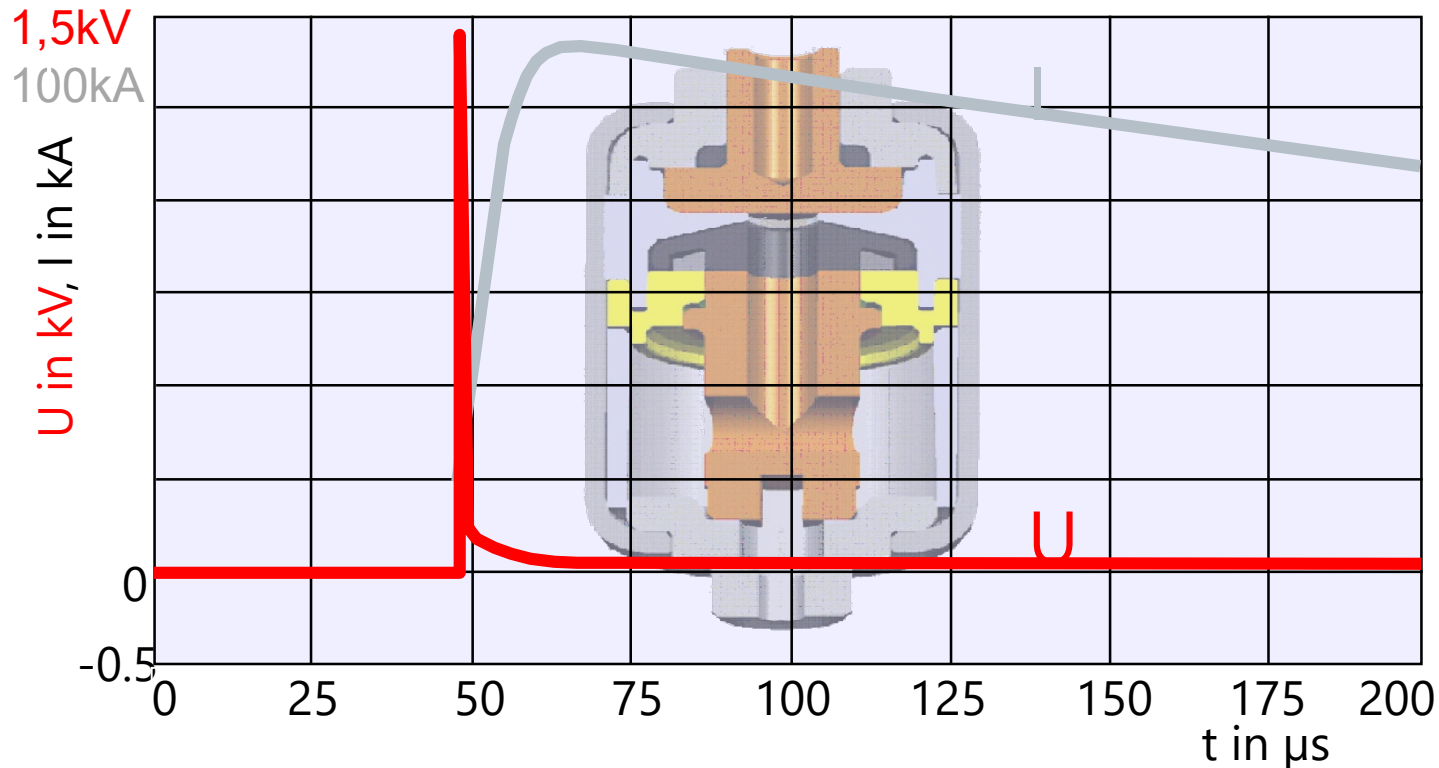


- 99.4 % de la energía fluye a través del DPS tipo 1 basado en vía de chispas
- 0.6 % de la energía fluye aguas abajo por los elementos de protección/equipos finales

## Conclusión:

Cuanto mayor sea el factor rompeolas, mejor será el efecto de protección para equipos eléctricos y electrónicos situados aguas abajo. El factor rompeolas corresponde al porcentaje de energía que es absorbida por el descargador tipo 1.

# Efecto "rompeolas" del descargador de corriente de rayo basado en Vía de Chispas







# GAS NATURAL- UNIÓN FENOSA

## CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

Las características técnicas de los dispositivos de protección contra sobretensiones a instalar en cada caso dependerán de su tipo (Tipo 1, Tipo 2 ó Tipo 1+2), así como del elemento (CPM, Centralización o CGMP) donde se vayan a instalar:

### DISPOSITIVOS TIPO 1

Todos los dispositivos Tipo 1 cumplirán la norma UNE-EN 61643-11:2012, y su circuito de protección estará basado exclusivamente en tecnologías de descargadores de gas o de vías de chispas que garanticen la adecuada coordinación energética entre las distintas etapas de protección según UNE-CLC 61643-12, independientemente de las distancias que existan entre ellas. Estos dispositivos no podrán incluir ningún componente que produzca emisión de gases o que genere corrientes de fuga inadmisibles.

**IBERDROLA**



**MT 2.80.12**  
Edición 3  
Fecha: Febrero, 2014

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES  
PARA INSTALACIONES DE ENLACE**

Este DPS será de tipo 1, según UNE-EN 61643-11, 230/400 V, 3 F + N, apto para sistema TT, basado en tecnologías que no incluyan varistores o componentes que produzcan emisión de gases o generen corrientes de fuga inadmisibles o crecientes por envejecimiento del DPS y, en todo caso, que garanticen la coordinación energética entre las distintas etapas de protección (según UNE-CLC 61643-12) , categoría de sobretensión IV (tensión soportada a impulso 1,2/50  $\mu$ s de 6 kV). Tendrá las características mínimas siguientes:

### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

- 17960** *Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.*

### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga,  $I_{imp}$ , mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una  $I_{imp}$  de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.



# NUEVAS NORMATIVAS: Normativa ENDESA NRZ 103





# Normativa ENDESA NRZ 103: Centralizaciones de contadores



# Protección contra sobretensiones en la centralización de contadores según Especificación Particular NRZ103\_EP

## PARÁMETRO “TIPO 1 SEGÚN NORMA UNE EN 61643-11”



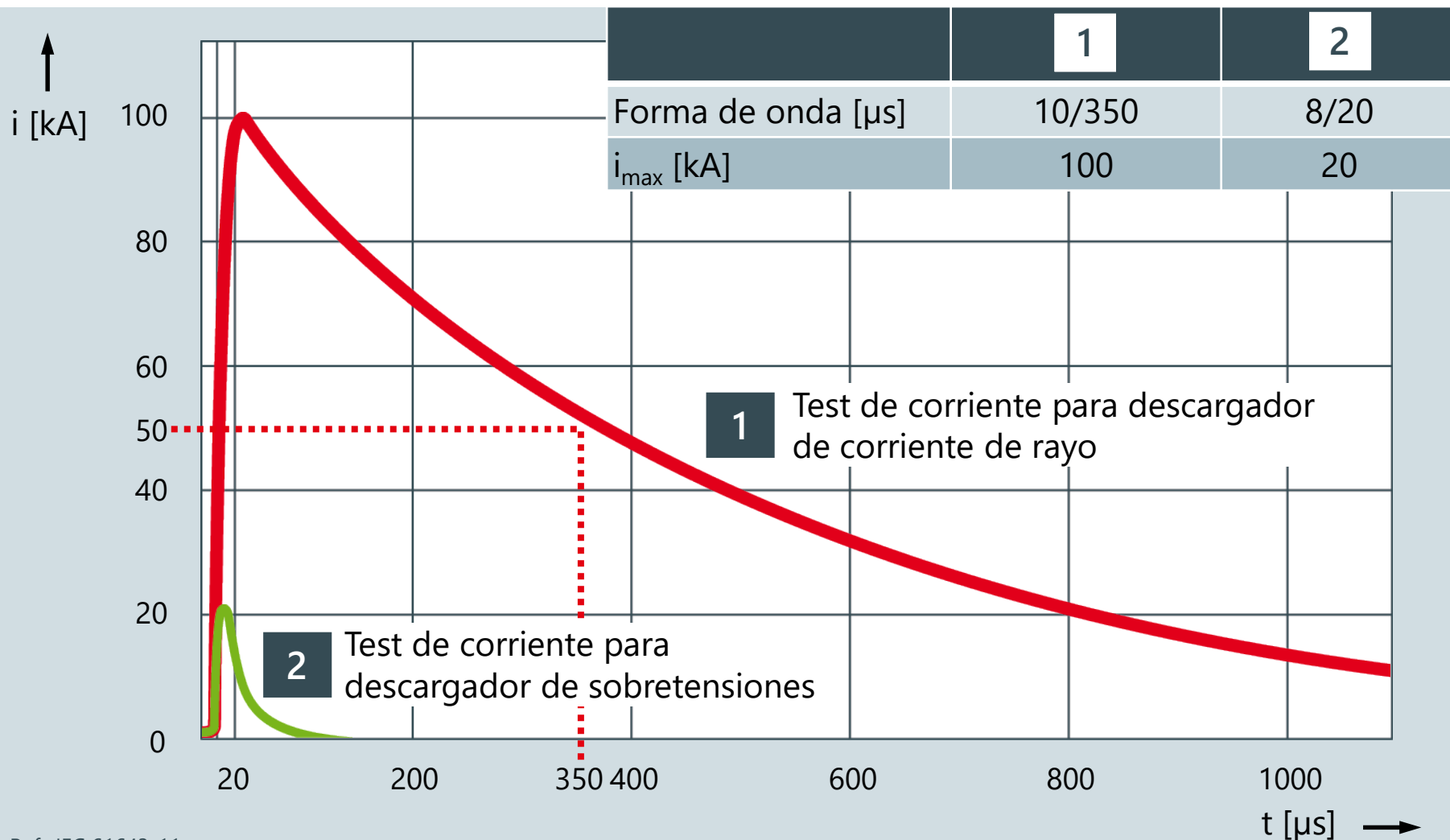
### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga, limp, mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una limp de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.



# Comparativa de los test de corriente asociados al rayo: Forma de onda de la corriente de rayo (10/350)



Ref.: IEC 61643-11

## Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores. Norma ENDESA NRZ 103´.

### PARÁMETRO : “CORRIENTE IMPULSO DESCARGA limp”



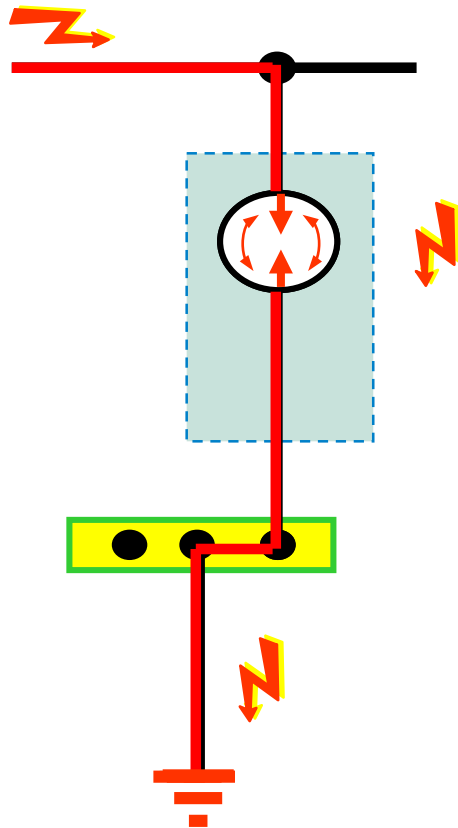
#### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga, limp, mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una limp de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.

# PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES CONTADORES

## PARÁMETRO: "CORRIENTE IMPULSO DESCARGA $I_{imp}$ "



Corriente de impulso de descarga o corriente de choque de rayo ( $I_{imp}$ ):

Es la corriente con forma de onda 10/350 que un descargador puede derivar repetidas veces sin destruirse.

Según Nivel de Protección I de la Norma UNE EN 62305

Ejemplo: 100 kA (10/350) para 3F+N

Según valor mínimo recomendado en UNE-HD 60.364-5-534. Corresponde al Nivel de Protección III y IV de la Norma UNE EN 62305

Ejemplo: 50 kA (10/350) para 3F+N

# Test de impulso de corriente de rayo en un contador electrónico



## Test trifásico de corriente de rayo

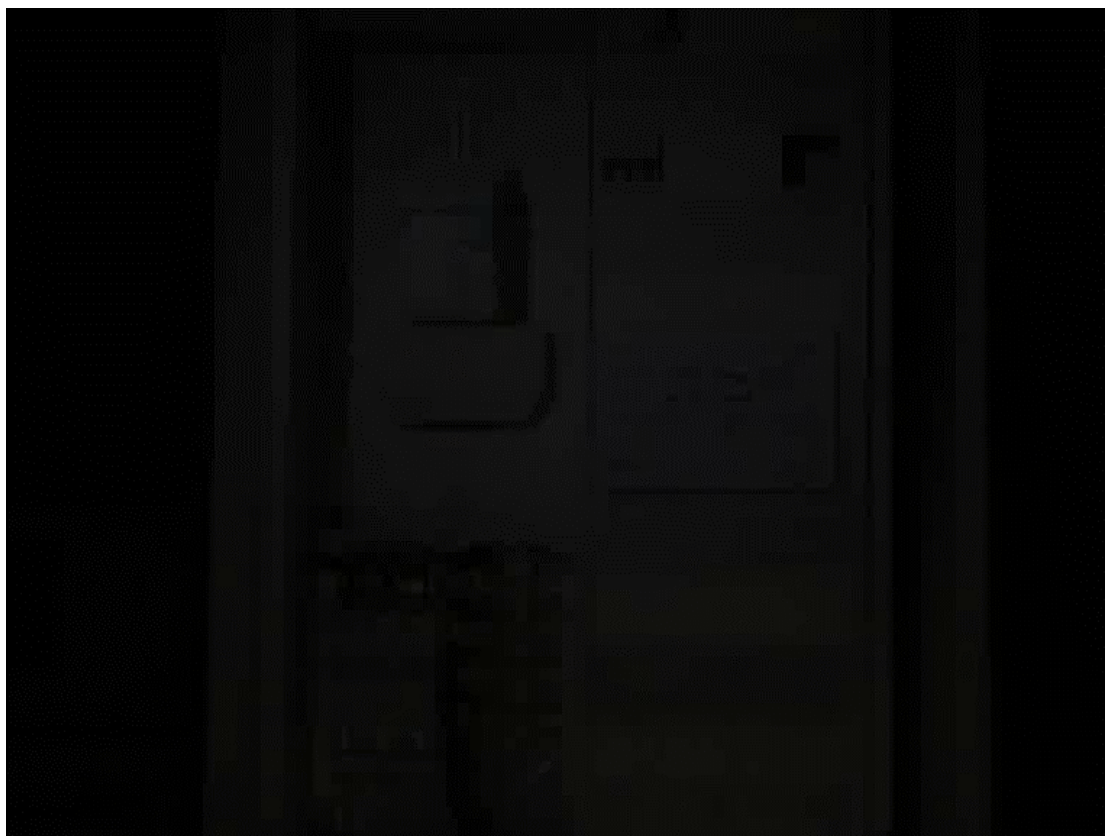
Test realizado **sin** DPS

# Test de corriente de rayo realizado sin DPS antes de ser expuesto a corriente de rayo

Antes de ser expuesto a corriente de rayo



# Test trifásico de corriente de rayo : Test realizado **sin** DPS



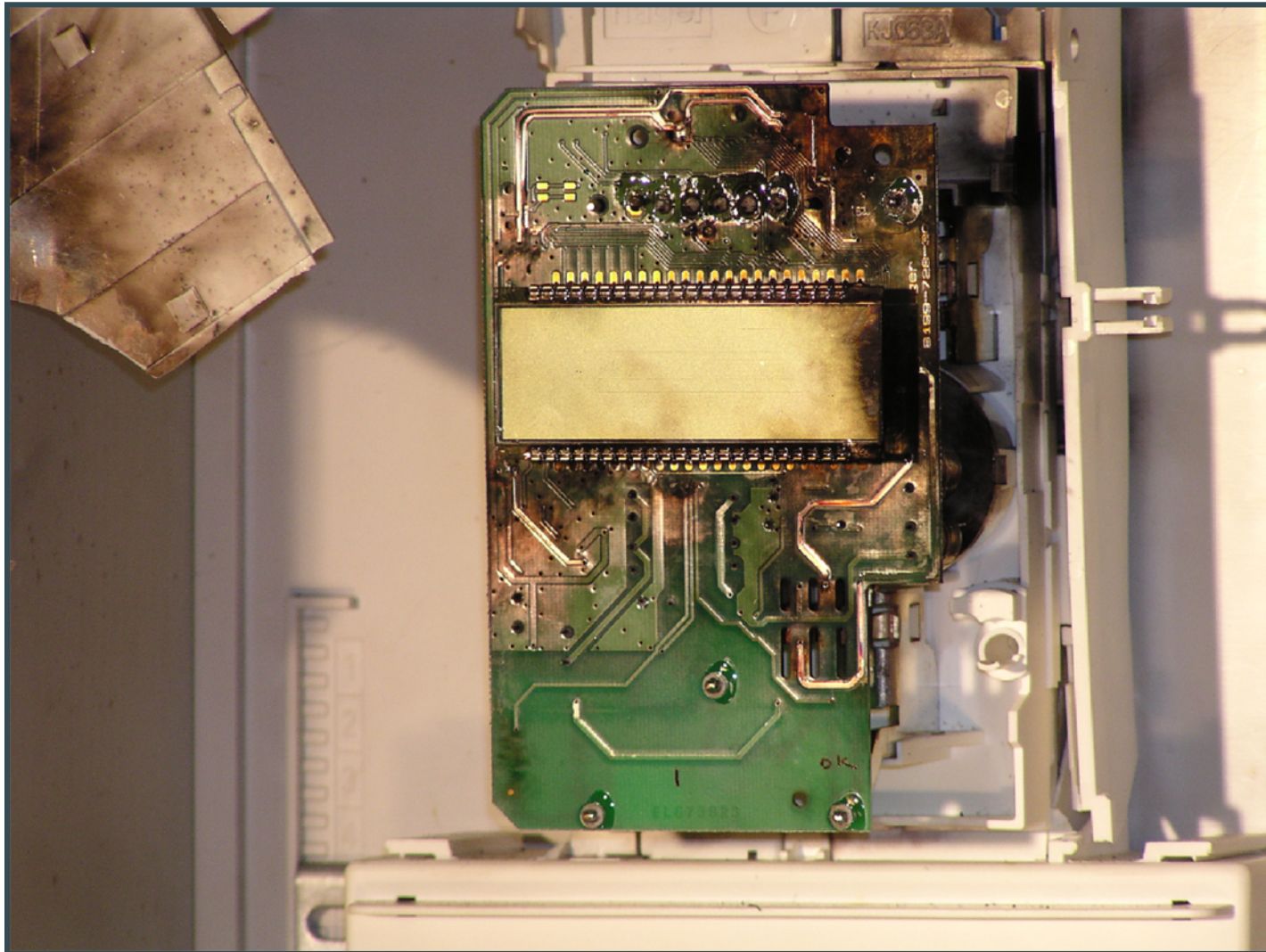
# Test de corriente de rayo : Test realizado sin DPS . Contador después de estar expuesto a corriente de rayo



Contador dañado después de haber sido expuesto a corriente de rayo

TEST ID: eH2 ohne ÜSE  
DATE: 27.10.2008  
PEAK CURRENT: 50 kA 10/350 µs

# Test de corriente de rayo : Test realizado sin DPS. Contador después de estar expuesto a corriente de rayo





## Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

**PARÁMETRO: “NIVEL DE PROTECCIÓN  $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$ ”**



### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga,  $I_{imp}$ , mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$ . En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una  $I_{imp}$  de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.

## Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

**PARÁMETRO: “Constituido por dispositivo “spark gap”**



### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga,  $I_{imp}$ , mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una  $I_{imp}$  de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

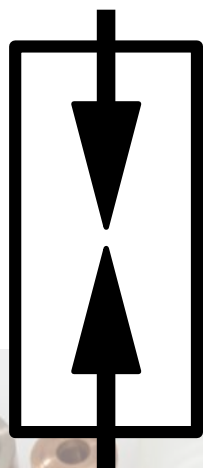
Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.

# Tecnología para dispositivos de protección contra sobretensiones a emplear en suminitros de energía

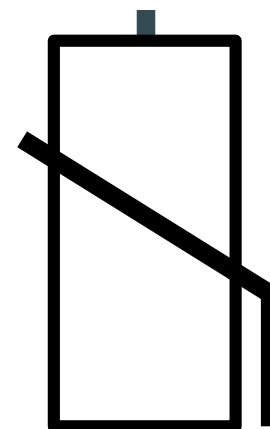
## Descargador de Tipo 1



### COMPARACION



spark gap



varistor

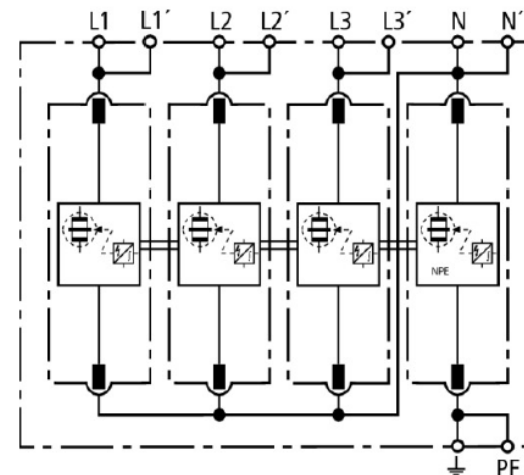
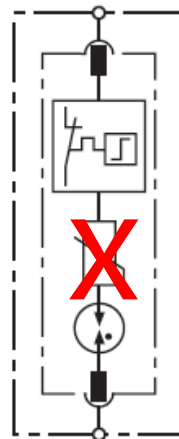
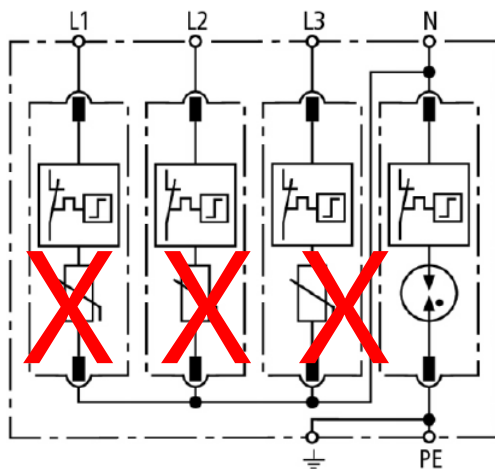
# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

PARÁMETRO : "Constituido por dispositivo "spark gap"



LA ANTERIOR ESPECIFICACION IMPLICA LA NO UTILIZACIÓN DE VARISTORES EN LOS DPS TIPO 1

*„ESTARÁ CONSTITUIDO POR DISPOSITIVOS DESCARGADOR DE GAS O SPARK GAP (VÍAS DE CHISPAS)“*



## Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

**PARÁMETRO: “Poder de corte de Icc de la protección 12,5 kAeff”**



### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga, Iimp, mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una Iimp de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.

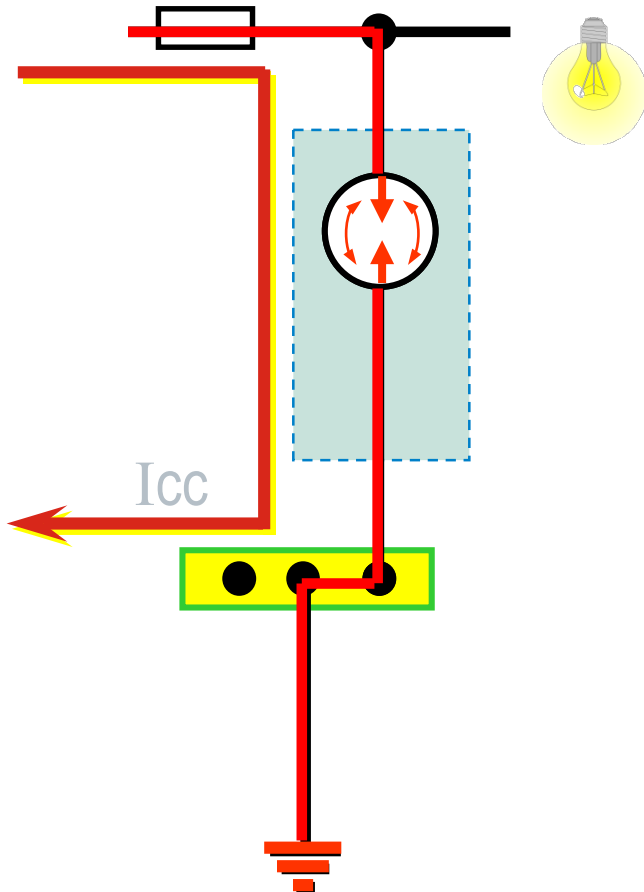
# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.



**PARÁMETRO "Poder de corte de  $I_{cc}$  de la protección  $\geq 12,5 \text{ kA}_{eff}$ "**

El poder de corte de la corriente de cortocircuito de la protección o extinción o capacidad de apagado ( $I_f$ ) de la corriente de continuación: Es la corriente de cortocircuito a 50 Hz, que un descargador puede apagar (anular) automáticamente, evitando la interrupción del suministro eléctrico.

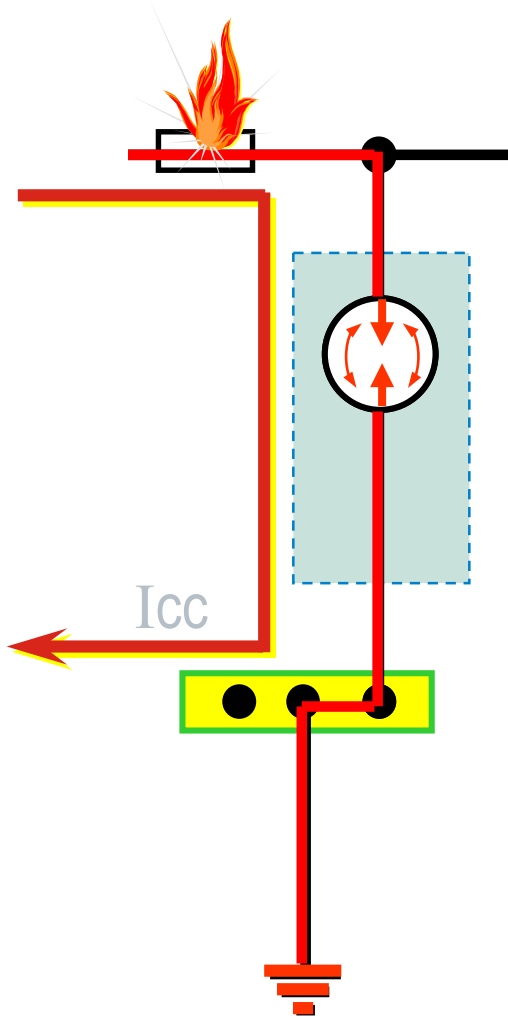
¡Garantía de continuidad de servicio!



# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.



PARÁMETRO: "Poder de corte  $I_{cc}$  de la protección  $\geq 12,5 \text{ kA}_{eff}$ "



Caso de bajo poder de corte  $I_{cc}$  de la protección:

**FALLO DE SUMINISTRO!!!**

# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

## PARÁMETRO “Señalización de estado de la protección”



### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga,  $I_{imp}$ , mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $U_p \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una  $I_{imp}$  de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.



# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

PARÁMETRO: "Señalización de estado de la protección"



Señalización de estado presencial

Verde: ok

Rojo: Sustituir protección

## Protección contra sobretensiones en la centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.

### PARÁMETRO “Fusibles previos de la protección sobretensiones”



#### 8.3.2 Unidad funcional de Protección contra sobretensiones

Entre las unidades funcionales de IGM (Interruptor General de Maniobra) y de embarrado general y de fusibles de seguridad, se instalará un conjunto de dos módulos exclusivos que alojarán en su interior los dispositivos dedicados a la protección contra sobretensiones transitorias, serán de tipo 1 según norma UNE-EN 61643-11, pudiendo realizarse con un dispositivo múltiple o con dispositivos unipolares. De acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-HD 60364-5-534 deberán tener una corriente de impulso de descarga, limp, mínima de 12,5 kA entre fase y neutro y de 50 kA entre neutro y tierra, con un Nivel de protección  $Up \leq 2,5$  kV. En aquellas instalaciones donde se prevean intensidades de descarga del rayo muy altas, se utilizará un nivel de protección superior con una limp de 25 kA entre fase y neutro y de 100 kA entre neutro y tierra.

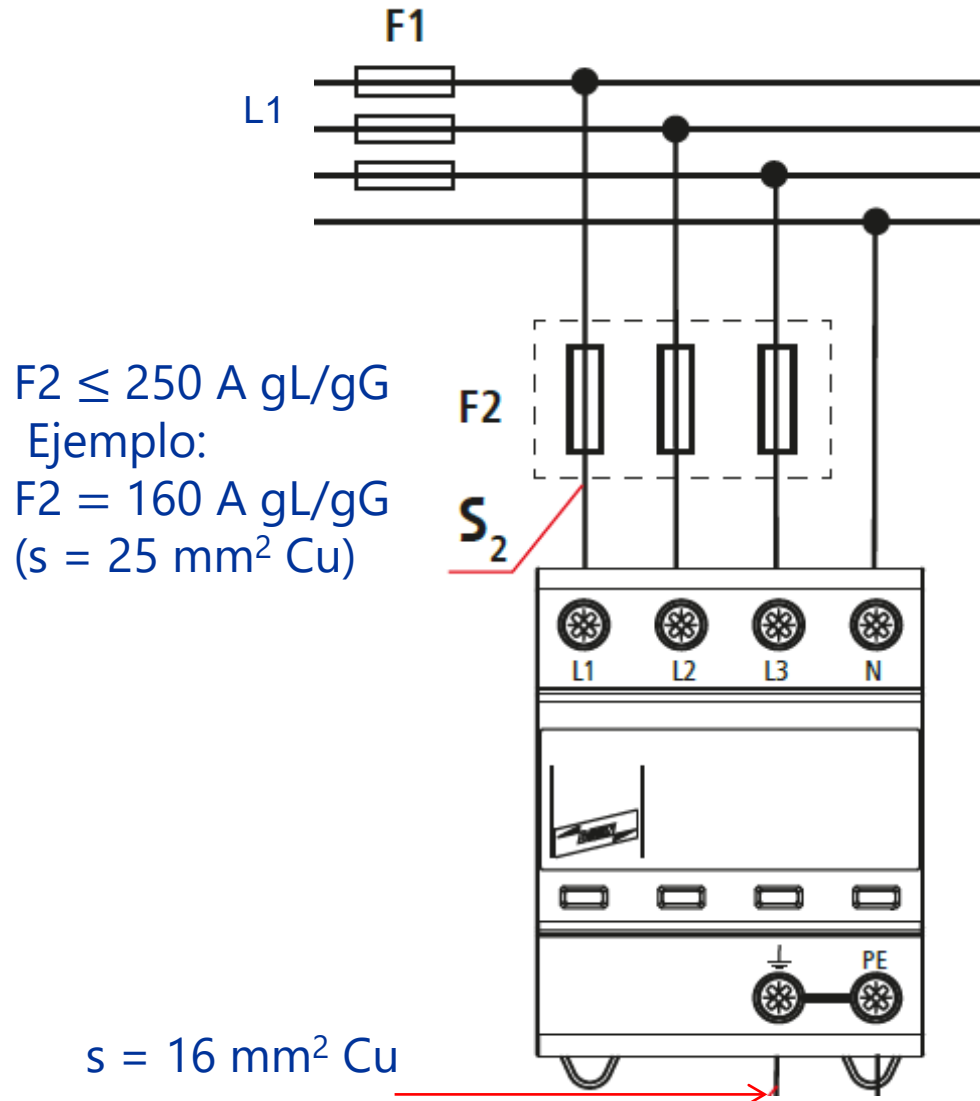
Estará constituida por dispositivos de tipo descargador de gas o spark gap (vía chispas). Dispondrá de señalización del estado de las protecciones (internas, externas o ambas) y deberá ir protegida por medio de fusibles con una intensidad nominal según recomendación del fabricante de la protección contra sobretensiones y las características del suministro. El poder de corte de corriente de cortocircuito de la protección, en las fases, no puede ser inferior a 12 kA eficaces.

La sección del cable a utilizar será como mínimo de 25 mm<sup>2</sup> por fase y 16 mm<sup>2</sup> para la tierra. La longitud de este cableado (por fase) hasta su toma de tierra, que debe ser el mismo punto físico que el de la centralización, debe ser lo más corta posible (longitud máxima recomendada: 0,5 m).

# Protección contra sobretensiones en las centralización de contadores según Norma ENDESA NRZ 103.



PARÁMETRO: "Fusibles previos de la protección sobretensiones"



$F2 \leq 250 \text{ A gL/gG}$   
Ejemplo:  
 $F2 = 160 \text{ A gL/gG}$   
( $s = 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ )

$s = 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$



# Normativa ENDESA NRZ 103: Cuadros de Mando y Protección





Protección contra sobretensiones en cuadro de mando y protección, según Especificación Particular NRZ103\_EP para instalaciones de enlace en B.T. de ENDESA

# Protección contra sobretensiones en los cuadros de mando y protección según Norma ENDESA NRZ 103 para instalaciones de enlace en B.T.



|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
|  | <b>Especificaciones Particulares</b><br><b>Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.</b>                        | NRZ103                |
|  | <b>Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución.</b><br><b>Consumidores en Baja Tensión.</b> | Edición 2ª<br>09-2018 |

Sobre Tipo 2

Sobre Tipo 1+2

Sobre Permanentes

Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5 kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección  $U_p$  que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV ( $U_p \leq 1,5$  kV).

Si la alimentación no procede de una concentración de contadores o procede de una concentración de contadores que no dispone de protección contra sobretensiones transitorias tipo 1, una adecuada protección contra sobretensiones requiere añadir a la protección tipo 2, otra protección individual tipo 1 con corriente de impulso,  $I_{imp}$ , de al menos 12,5 kA. Se recomienda la instalación de un protector combinado tipo 1+2 para ahorrar espacio en el cuadro.

En cuanto a su correcta forma de instalación, los protectores de sobretensión se instalarán aguas arriba de los interruptores diferenciales. Así mismo el protector frente a sobretensiones permanentes, según norma UNE EN 50550 y cuyo criterio de selección se indica en la Guía-BT 23, irá generalmente aguas arriba del de transitorias, si bien se podrá instalar el protector contra sobretensiones transitorias aguas arriba del protector contra sobretensiones permanentes si el primero soporta la máxima sobretensión permanente prevista.

## 11 INSTALACIÓN PARA SUMINISTRO PROVISIONAL DE OBRA

Un suministro provisional de obra es aquel que alimenta de energía eléctrica a un cuadro provisional emplazado a pie de obra.

Además de todo lo indicado en la ITC-BT 33 del REBT, debe cumplirse lo que se indica en este apartado.

Este tipo de instalaciones se caracterizan por:

- Se trata de instalaciones previstas con un sistema de protección adecuado con su emplazamiento, para garantizar la seguridad de las personas y las cosas.
- Los materiales deben ser apropiados para montajes y desmontajes repetidos.
- Las partes activas de la instalación no deben ser accesibles sin el empleo de útiles especiales o deben estar bajo cubiertas que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
- La aparamenta y el material utilizado deben tener el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación.

La instalación de enlace estará configurada en base a un conjunto de módulos de doble aislamiento no propagador de la llama, según la norma UNE-EN 62208, de grado de protección mínimo IP43 e IK08, valores que se han de mantener una vez efectuadas su instalación y fijación.

Dicha instalación de enlace contendrá los elementos siguientes:

- Caja general de protección, que será de las características definidas en el *punto 5.3 de esta EP*.
- Conjunto de medida, que estará emplazado dentro de las cajas de doble aislamiento

# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103

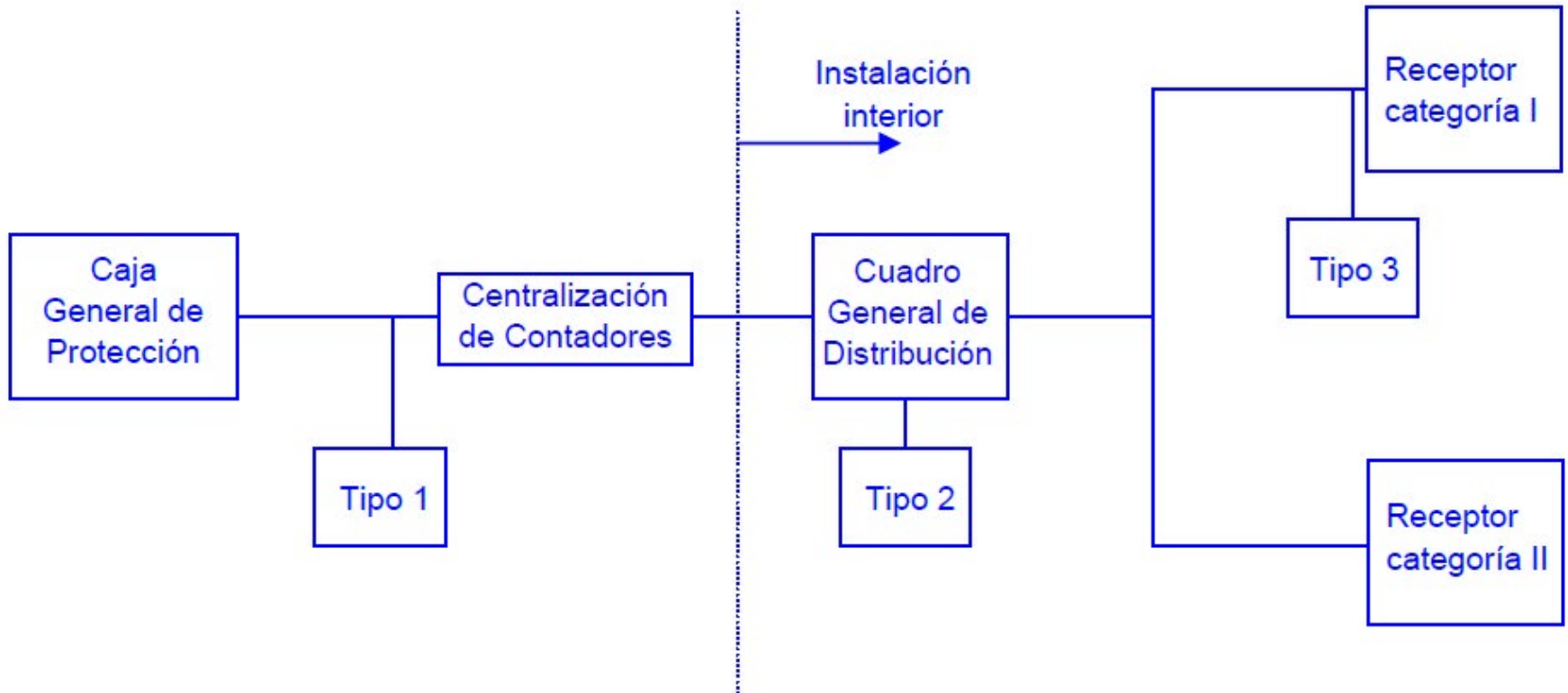


|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
|  | <b>Especificaciones Particulares</b><br><b>Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.</b>                        | NRZ103                |
|  | <b>Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución.</b><br><b>Consumidores en Baja Tensión.</b> | Edición 2ª<br>09-2018 |

Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5 kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección  $U_p$  que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV ( $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ ).

Si la alimentación no procede de una concentración de contadores o procede de una concentración de contadores que no dispone de protección contra sobretensiones transitorias tipo 1, una adecuada protección contra sobretensiones requiere añadir a la protección tipo 2, otra protección individual tipo 1 con corriente de impulso,  $I_{imp}$ , de al menos 12,5 kA. Se recomienda la instalación de un protector combinado tipo 1+2 para ahorrar espacio en el cuadro.

En cuanto a su correcta forma de instalación, los protectores de sobretensión se instalarán aguas arriba de los interruptores diferenciales. Así mismo el protector frente a sobretensiones permanentes, según norma UNE EN 50550 y cuyo criterio de selección se indica en la Guía-BT 23, irá generalmente aguas arriba del de transitorias, si bien se podrá instalar el protector contra sobretensiones transitorias aguas arriba del protector contra sobretensiones permanentes si el primero soporta la máxima sobretensión permanente prevista.



*Ejemplo de instalación que incluye los tres tipos de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias.*



# Corriente nominal de descarga ( $I_n$ ) según Guía-BT-23

## Edición: nov 17



|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| MINISTERIO DE<br>ECONOMÍA,<br>INDUSTRIA Y<br>COMPETITIVIDAD | GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN:<br>PROTECCIÓN DE INSTALACIONES INTERIORES<br><br>PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES | GUÍA-BT-23                     |
|   |   | Edición: nov 17<br>Revisión: 3 |

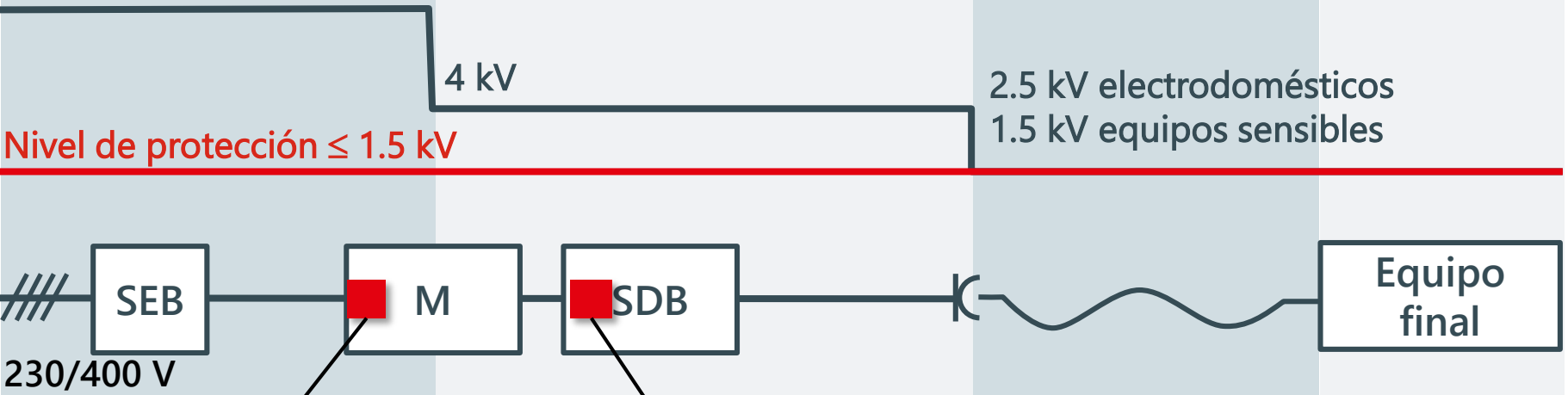
Corriente nominal de descarga ( $I_n$ ): Este parámetro caracteriza a los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de Tipo 2. Es la corriente de cresta repetitiva que puede soportar el dispositivo de protección sin fallo. La forma de onda de la corriente aplicada está normalizada como 8/20  $\mu$ s.

La elección del dispositivo se puede realizar según lo establecido en la UNE-HD 60364-5-534, en donde la  $I_n$  no debe ser inferior a 5 kA 8/20  $\mu$ s, entre fase y neutro.

# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103



Resistencia a sobretensiones  
6 kV



tipo 1




Tipo 2

SEB: Caja general de protección; M: Contador; SDB: Cuadro de mando y protección

# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103



|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
|  | <b>Especificaciones Particulares</b><br><b>Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.</b>                        | NRZ103                |
|   | <b>Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución.</b><br><b>Consumidores en Baja Tensión.</b> | Edición 2ª<br>09-2018 |

Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5 kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección  $U_p$  que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV ( $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ ).

Si la alimentación no procede de una concentración de contadores o procede de una concentración de contadores que no dispone de protección contra sobretensiones transitorias tipo 1, una adecuada protección contra sobretensiones requiere añadir a la protección tipo 2, otra protección individual tipo 1 con corriente de impulso,  $I_{imp}$ , de al menos 12,5 kA. Se recomienda la instalación de un protector combinado tipo 1+2 para ahorrar espacio en el cuadro.

En cuanto a su correcta forma de instalación, los protectores de sobretensión se instalarán aguas arriba de los interruptores diferenciales. Así mismo el protector frente a sobretensiones permanentes, según norma UNE EN 50550 y cuyo criterio de selección se indica en la Guía-BT 23, irá generalmente aguas arriba del de transitorias, si bien se podrá instalar el protector contra sobretensiones transitorias aguas arriba del protector contra sobretensiones permanentes si el primero soporta la máxima sobretensión permanente prevista.

# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103

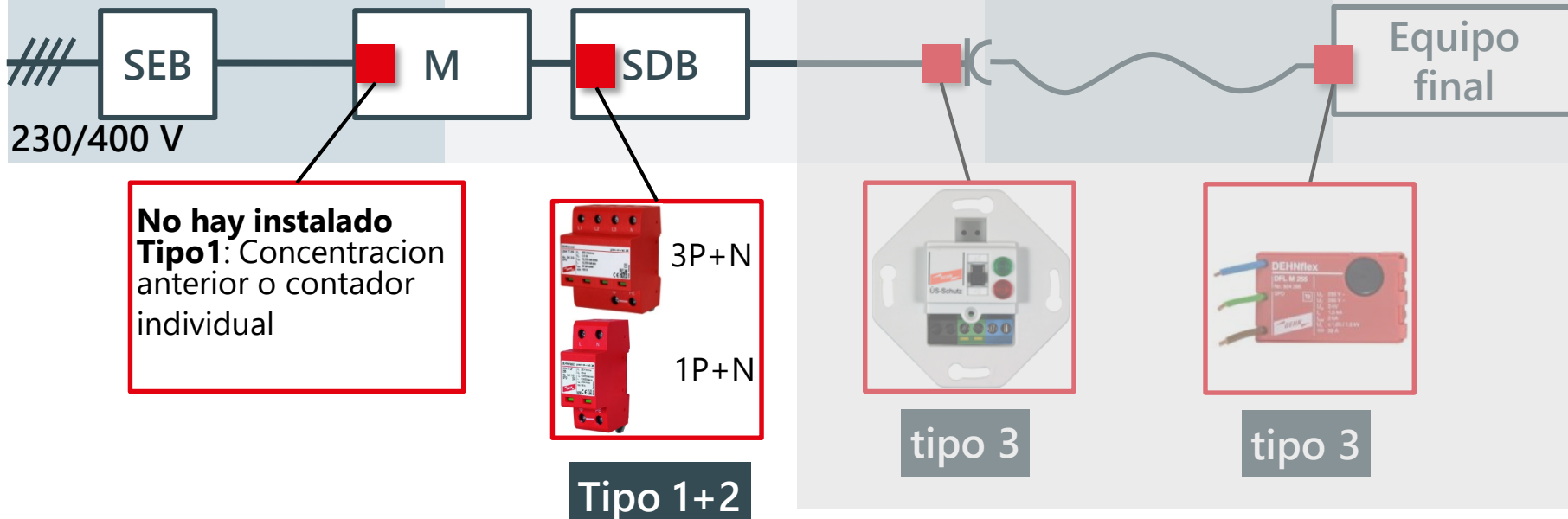


Resistencia a sobretensiones  
6 kV

4 kV

2.5 kV electrodomésticos  
1.5 kV equipos sensibles

Nivel de protección  $\leq 1.5$  kV



SEB: Caja general de protección; M: Contador; SDB: Cuadro de mando y protección

# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103



En este segundo caso, en la norma se indica:

“ ANADIR a la protección de Tipo 2 otra protección individual de Tipo 1 “.

Esta protección debe estar constituida por descargadores de spark-gap o vías de chispas con el objetivo de asegurar la coordinación energética de los descargadores.

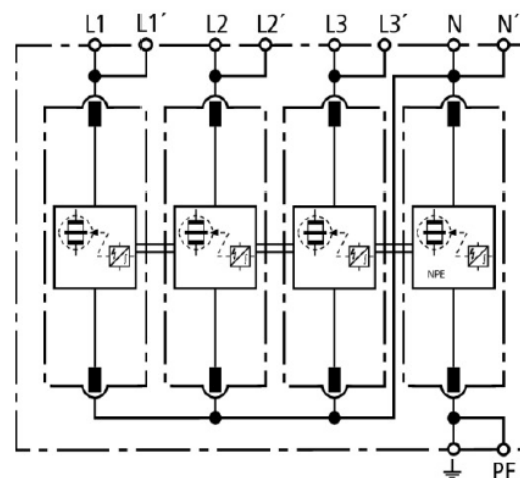
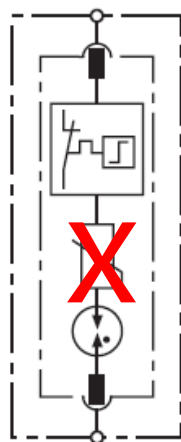
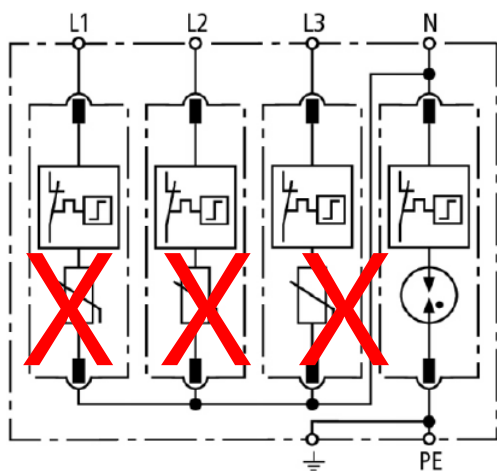
Así pues, la exigencia cuanto a la vía de chispas en los descargadores es la misma con independencia de que se instalen en la centralización o en el Cuadro de Mando y Protección.

El Tipo 1+2 es un Tipo 1 que cumple también los ensayos del Tipo 2, pero debe estar constituido por vías de chispas.

# Tipo 1 constituido por spark gap. Garantía de coordinación energética




LA ANTERIOR ESPECIFICACION IMPLICA LA NO UTILIZACIÓN DE VARISTORES EN LOS DPS TIPO 1 ANTES DE CONTADORES  
ESTARÁ CONSTITUIDO POR DISPOSITIVOS DESCARGADOR DE GAS O SPARK GAP (VÍAS DE CHISPAS)



# Protección contra sobretensiones en los Cuadros de Mando y Protección según norma ENDESA NRZ 103



|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
|  | <b>Especificaciones Particulares</b><br><b>Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.</b>                        | NRZ103                |
|   | <b>Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución.</b><br><b>Consumidores en Baja Tensión.</b> | Edición 2ª<br>09-2018 |

Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5 kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección  $U_p$  que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV ( $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ ).

Si la alimentación no procede de una concentración de contadores o procede de una concentración de contadores que no dispone de protección contra sobretensiones transitorias tipo 1, una adecuada protección contra sobretensiones requiere añadir a la protección tipo 2, otra protección individual tipo 1 con corriente de impulso,  $I_{imp}$ , de al menos 12,5 kA. Se recomienda la instalación de un protector combinado tipo 1+2 para ahorrar espacio en el cuadro.

En cuanto a su correcta forma de instalación, los protectores de sobretensión se instalarán aguas arriba de los interruptores diferenciales. Así mismo el protector frente a sobretensiones permanentes, según norma UNE EN 50550 y cuyo criterio de selección se indica en la Guía-BT 23, irá generalmente aguas arriba del de transitorias, si bien se podrá instalar el protector contra sobretensiones transitorias aguas arriba del protector contra sobretensiones permanentes si el primero soporta la máxima sobretensión permanente prevista.

## ¿ Qué es un POP+MCB?

**POP:** *Power frequency Overvoltage Protection* (protección contra sobretensiones permanentes a frecuencia industrial)

Funciones básicas:

Si el voltaje suministrado supera un determinado valor (ver tabla), el POP interrumpirá el suministro a tiempo para proteger a los equipos de sufrir daños causados por esa sobretensión.

Tabla 1 – Valores límite de los tiempo de funcionamiento y de no respuesta

|                                 | Valores normalizados del tiempo de funcionamiento y de no respuesta a un tensión ( $U_a$ ) igual a |       |       |        |        |
|---------------------------------|--|-------|-------|--------|--------|
|                                 | 255 V  | 275 V | 300 V | 350 V  | 400 V  |
| Tiempo máximo de funcionamiento | no disparo   | 15 s  | 5 s   | 0.75 s | 0.20 s |
| Tiempo mínimo de no respuesta   | no disparo   | 3 s   | 1 s   | 0.25 s | 0.07 s |

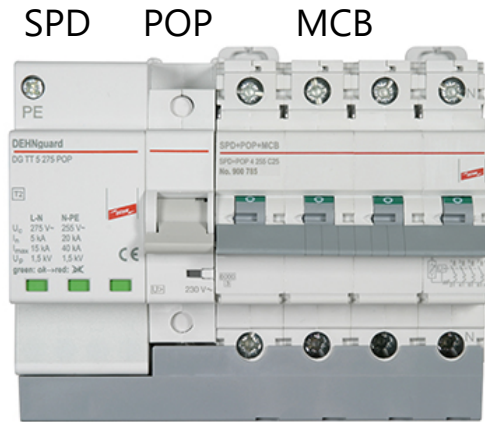


# Soluciones

## SPD+POP+MCB

Monofásico

Trifásico



## POP+MCB

Monofásico

Trifásico



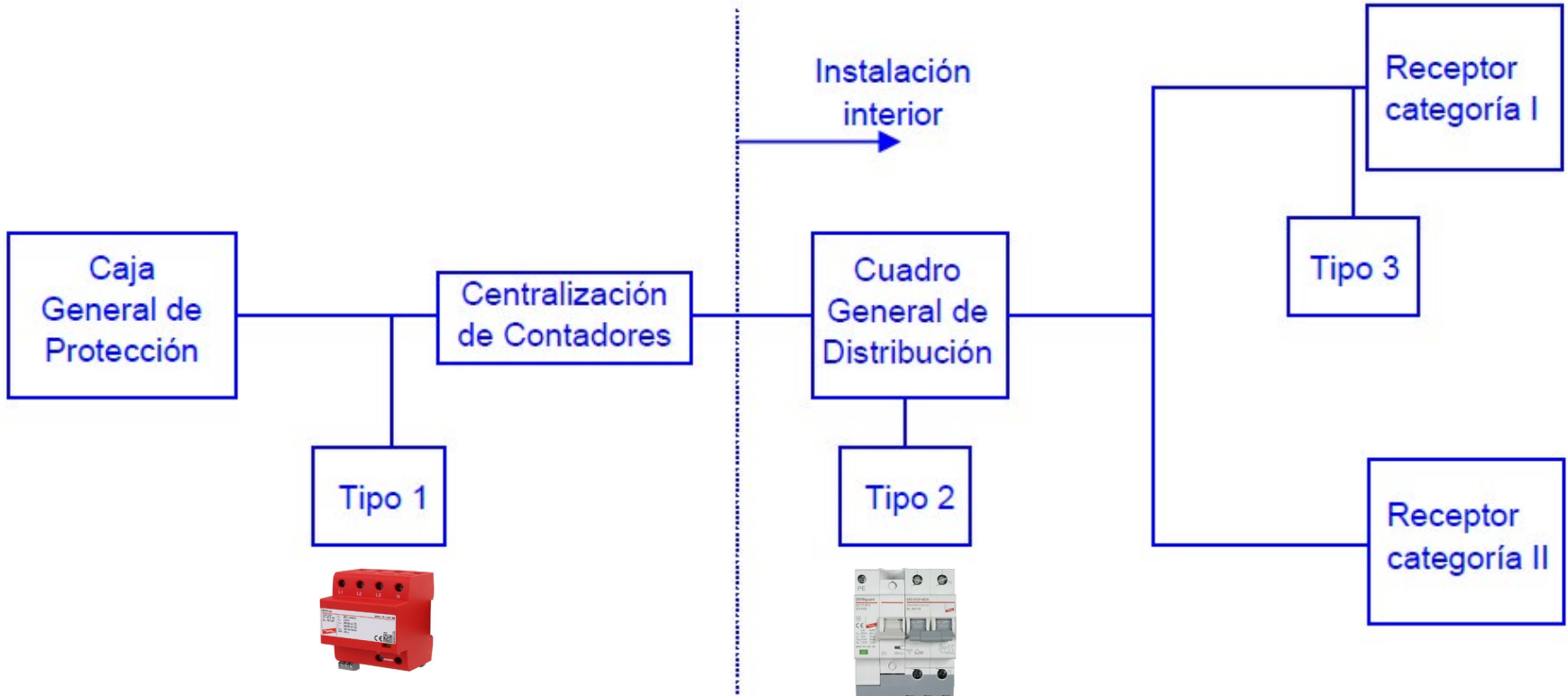
**SPD:** Protección contra sobretensiones transitorias

**POP:** Protección contra sobretensiones permanentes

**MCB:** Interruptor automático

# Resumen de escenarios

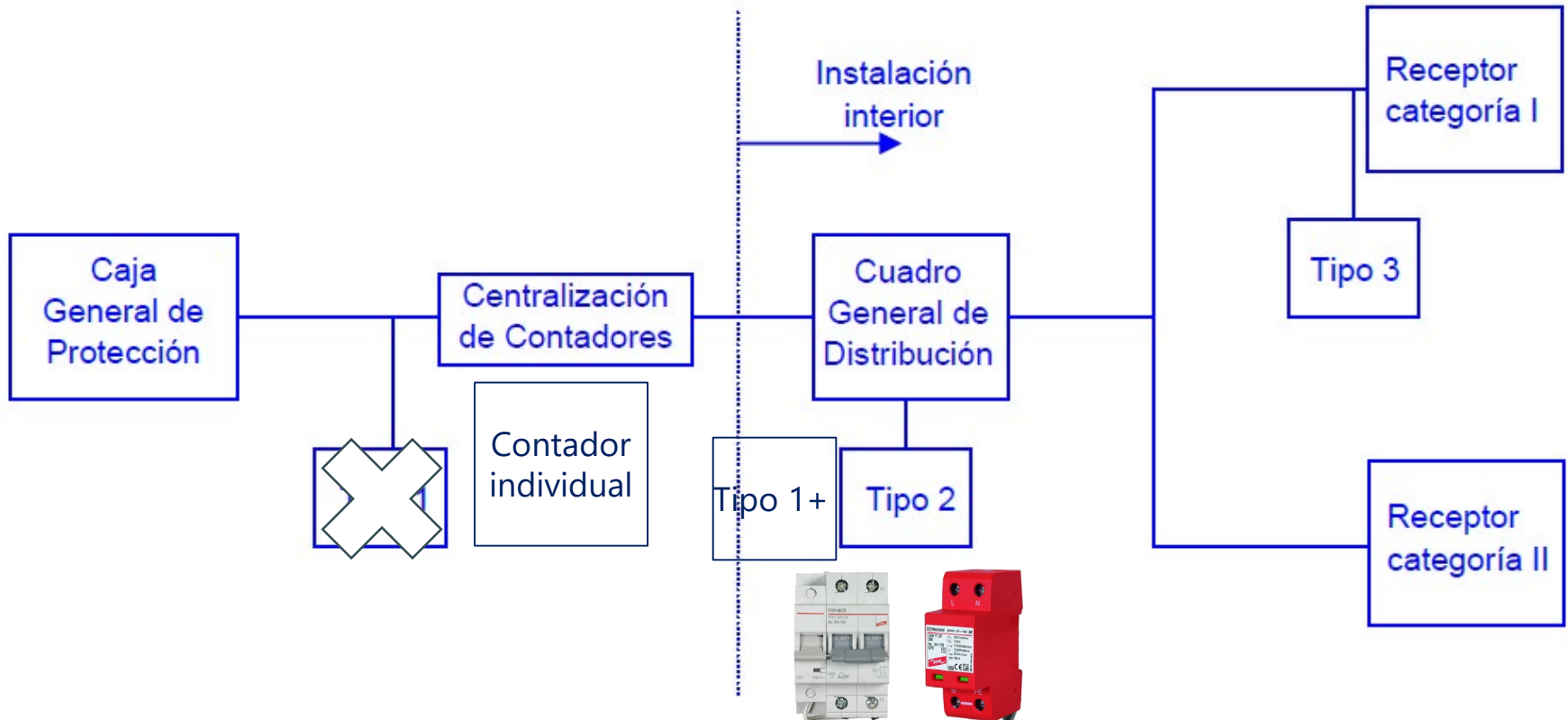
## 1) Concentración de contadores protegida con Tipo 1: Protección sobretensiones cuadro mando y protección, transitorias de Tipo 2 y permanentes, en un mismo conjunto



*Ejemplo de instalación que incluye los tres tipos de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias.*

## Resumen de escenarios

### 2) Concentración de contadores no protegida con Tipo 1 o Contador individual: Protección sobretensiones cuadro mando y protección, transitorias de Tipo 1+2 y permanentes



*Ejemplo de instalación que incluye los tres tipos de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias.*



**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION.**