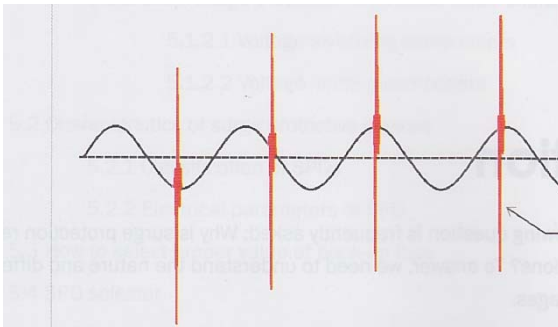
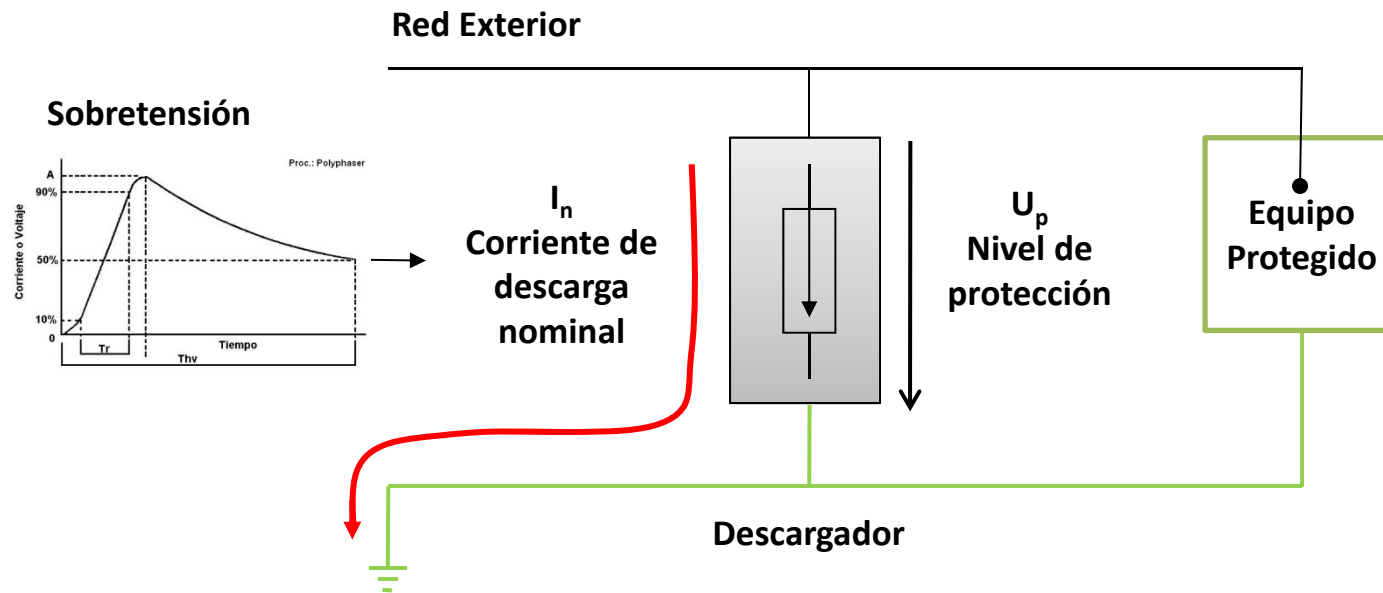


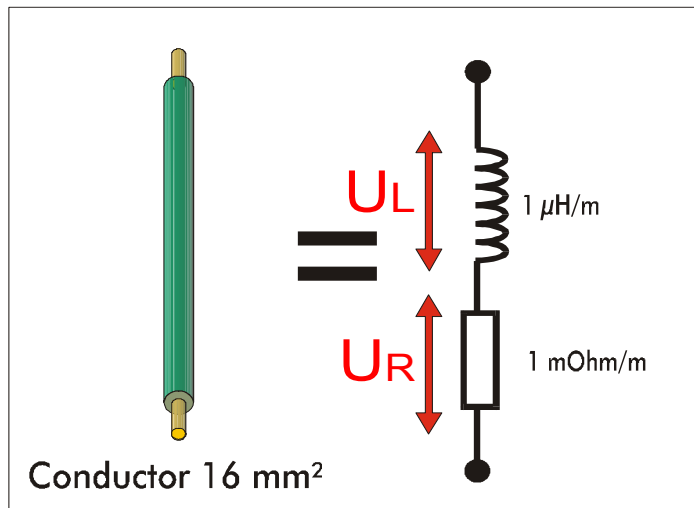
Conexión de descargadores de sobretensión



Sobretensión superpuesta a la tensión de alimentación

Descargadores BT

Influencia del largo de la conexión



Diferencia de potencial con una corriente
8/20 - 10 kA en un conductor de 2 m:

$$U_R \sim 20 \text{ V}$$

$$U_L \sim 2500 \text{ V}$$

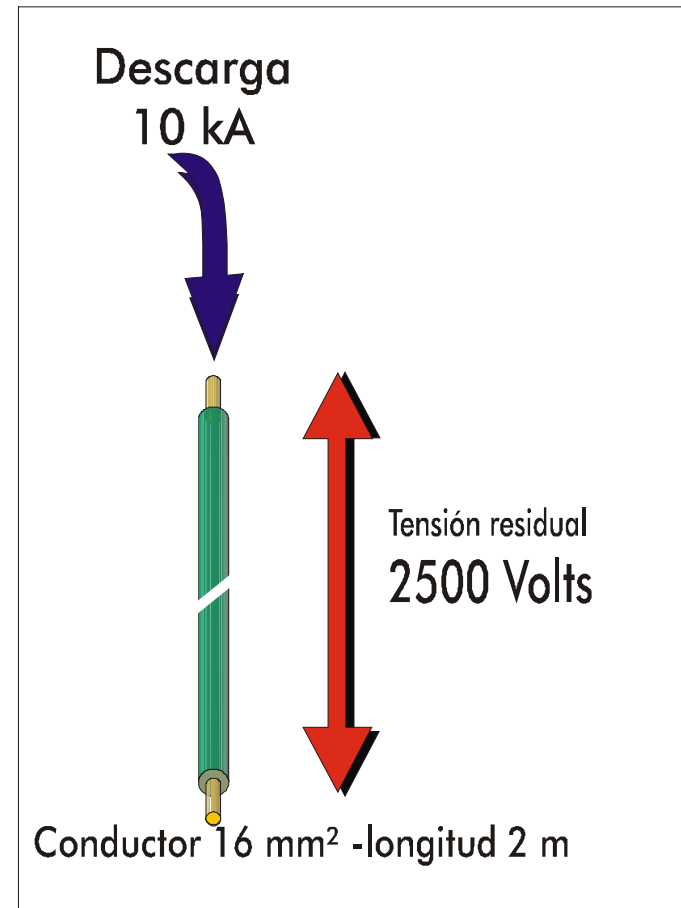
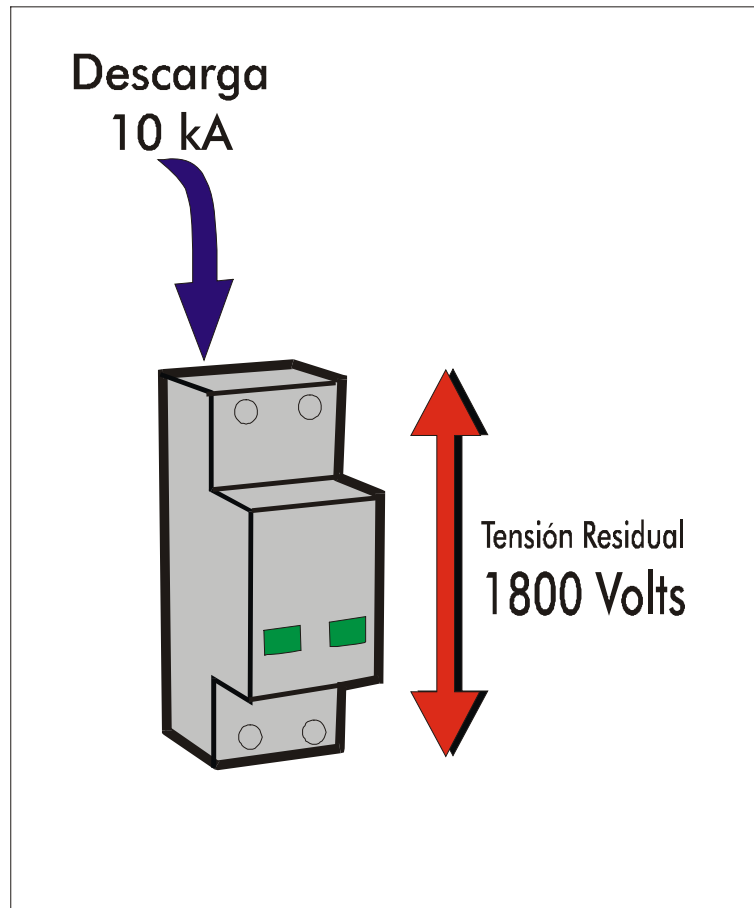
En régimen transitorio, para limitar la caída de tensión en los conductores:

Reducir principalmente la longitud

La sección tiene poca influencia

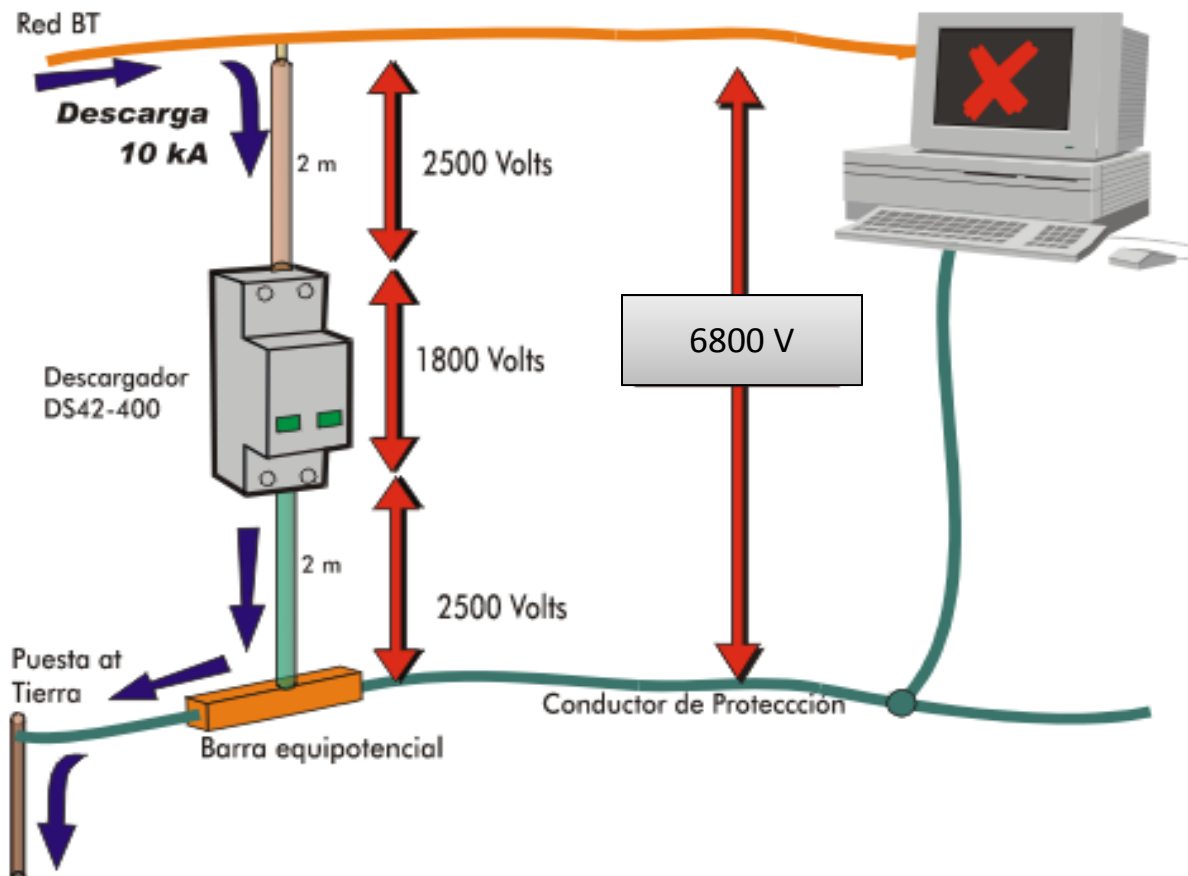
Descargadores BT

Influencia del largo de la conexión



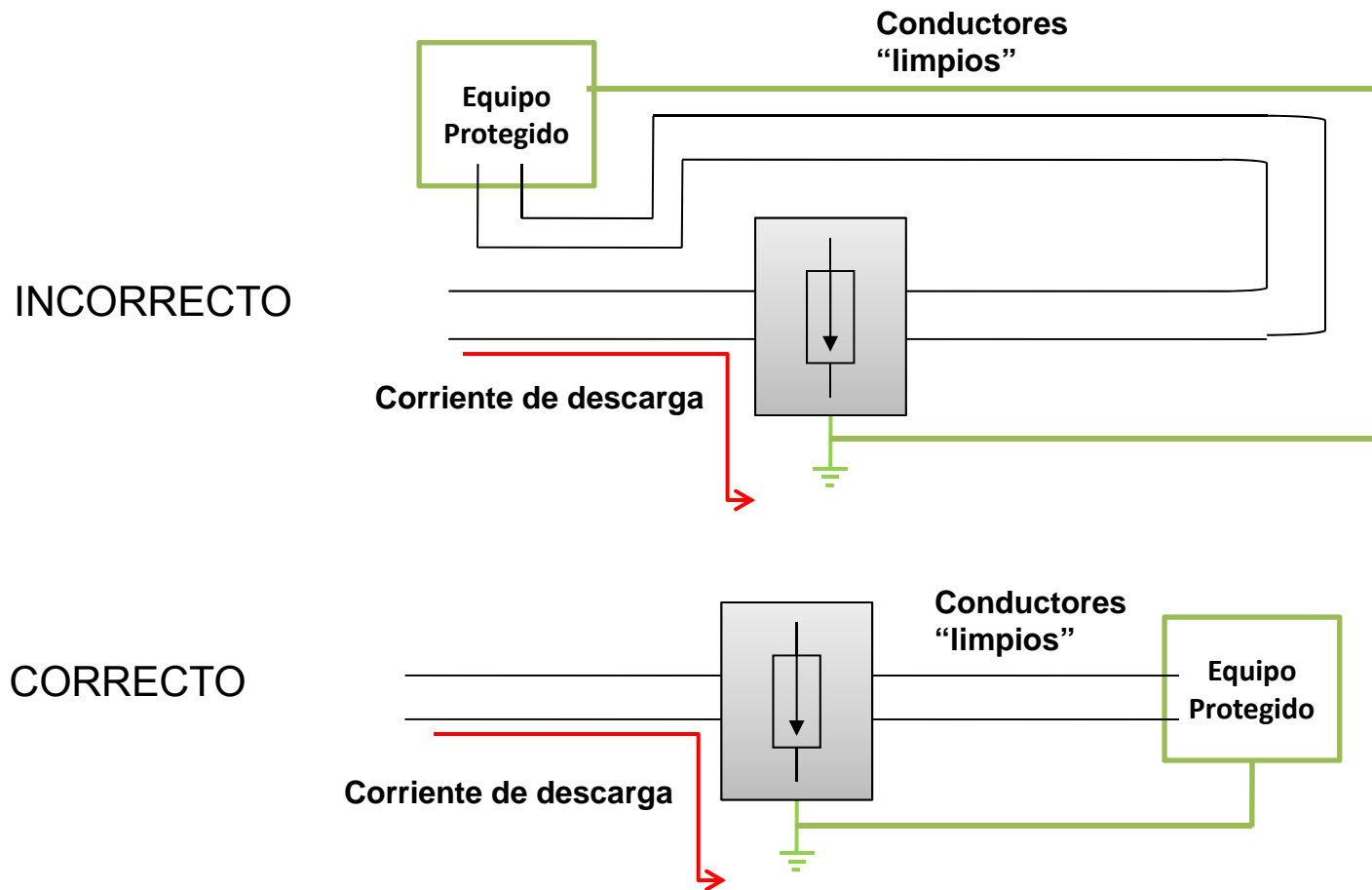
Descargadores BT

Influencia del largo de la conexión

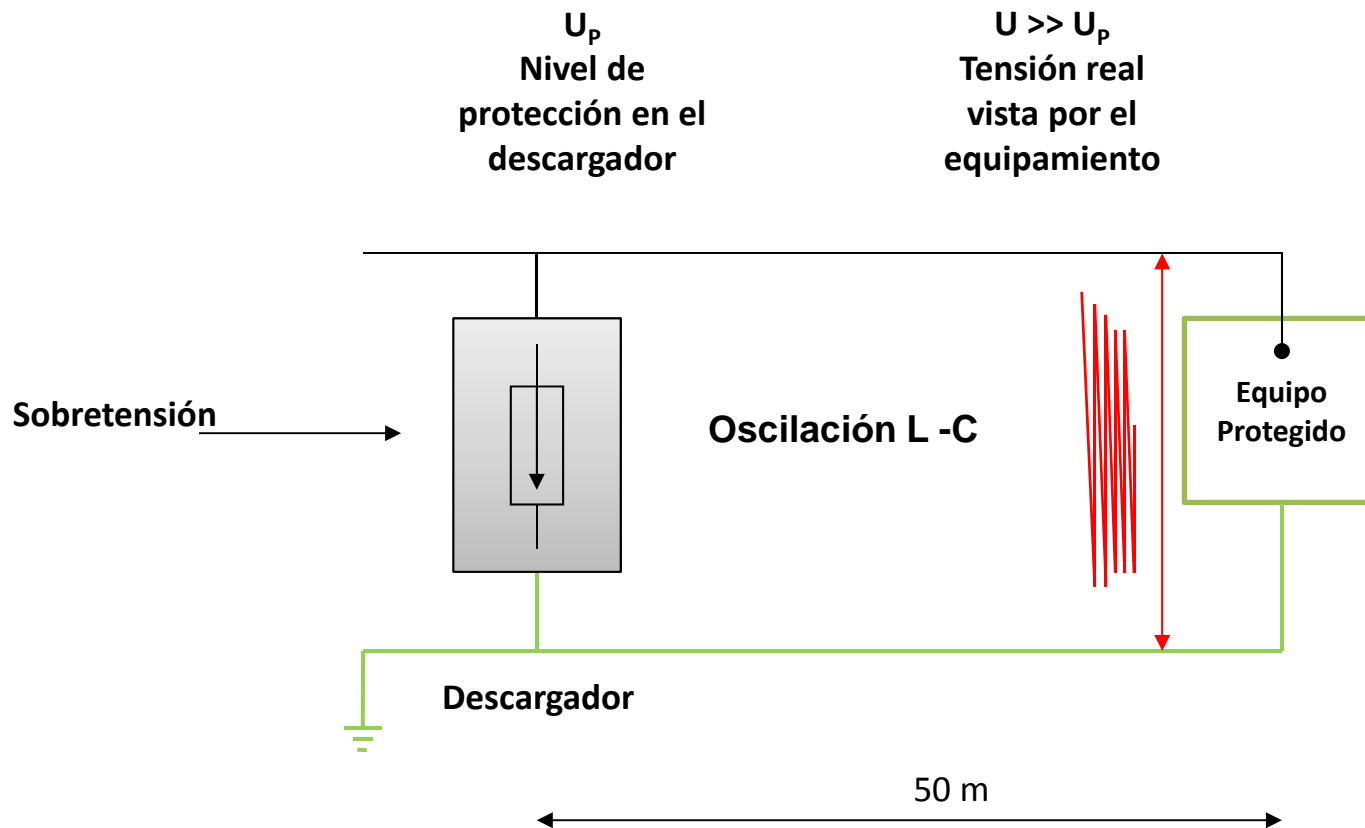


Descargadores BT

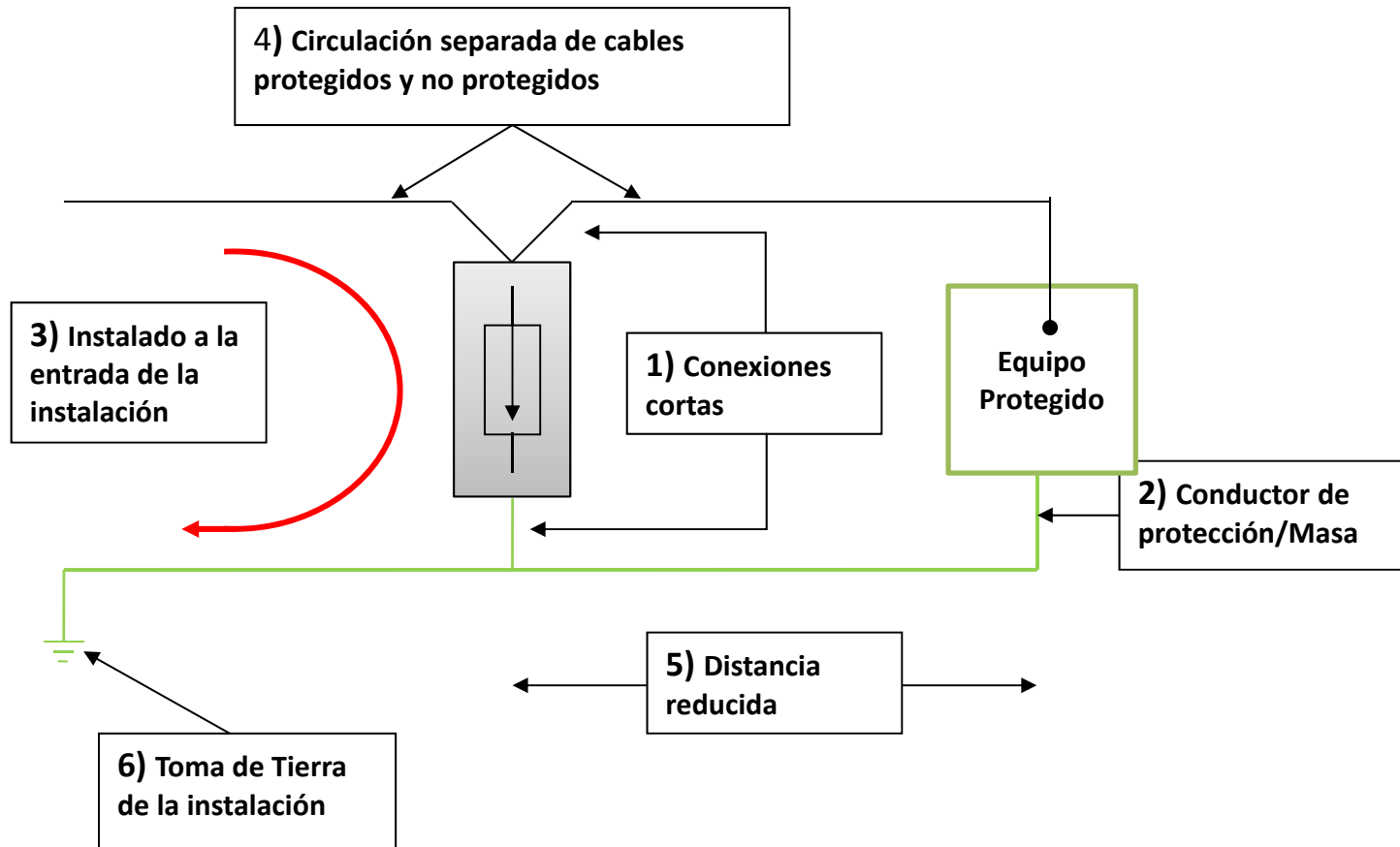
Rutas de los conductores



Distancia entre descargador de sobretensión y equipo



Conexión de descargadores de sobretensión

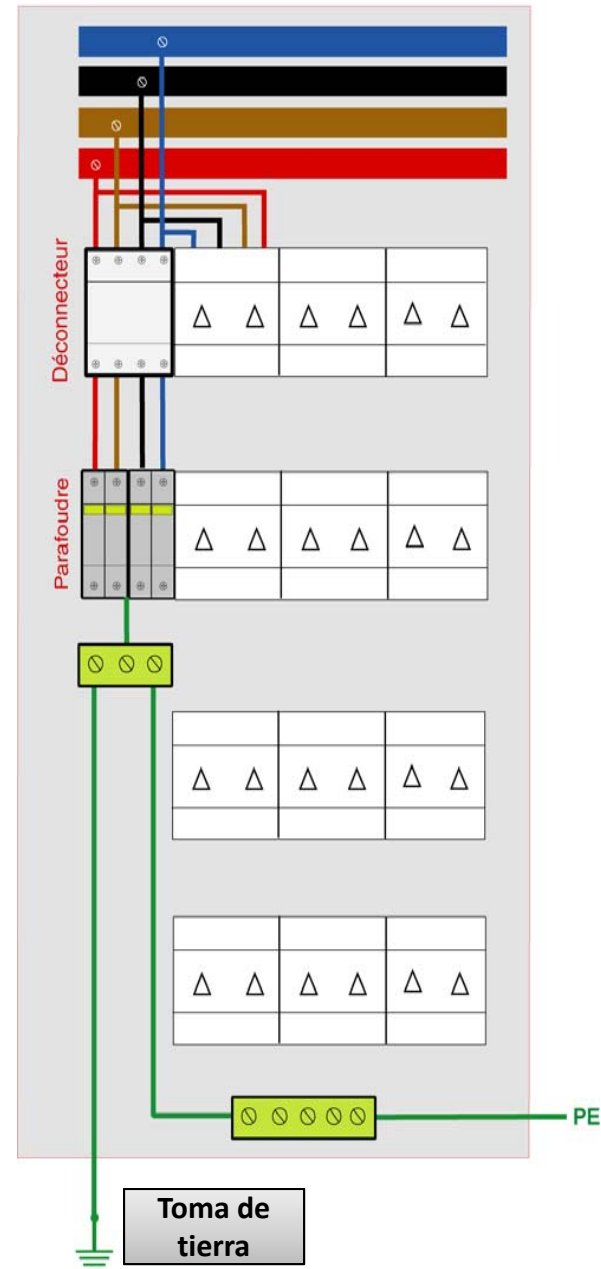


Conexión de Descargadores de Sobretensión

- ✓ Determinar el camino de descarga a tierra.
- ✓ Identificar los conductores que pueden causar diferencias de potencial adicionales en los terminales del equipamiento.
- ✓ Establecer la ruta de los conductores que llegan al equipo de forma tal que no se formen loops en los que se produzca inducción.
- ✓ Realizar la conexión equipotencial entre el equipo y el SPD.
- ✓ Realizar la selección del descargador de acuerdo a los requerimientos de coordinación.

Instalación Industrial

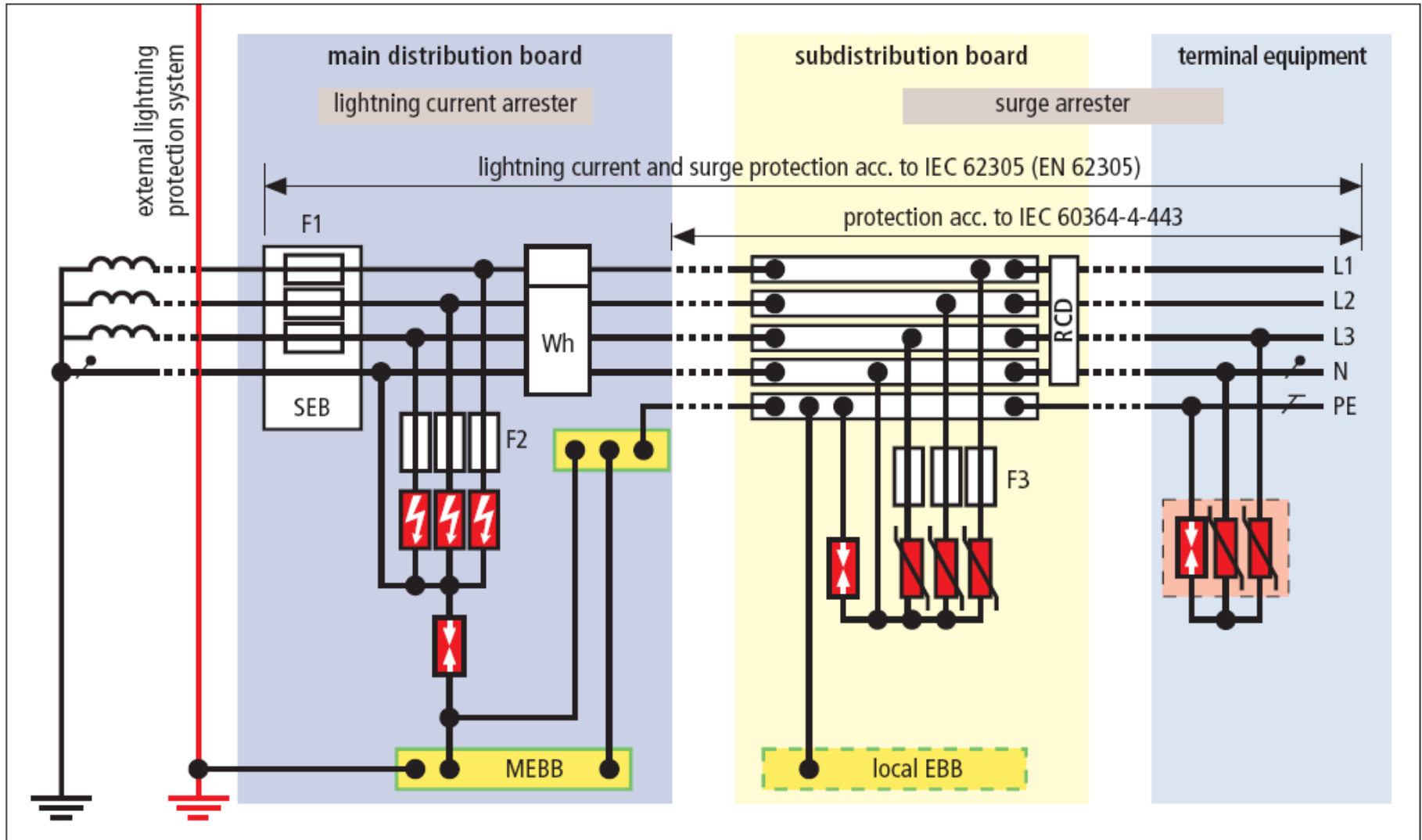
Ubicación y conexión del
descargador en el tablero



A barra de
tierra de
tablero
derivado o
masa de
equipos

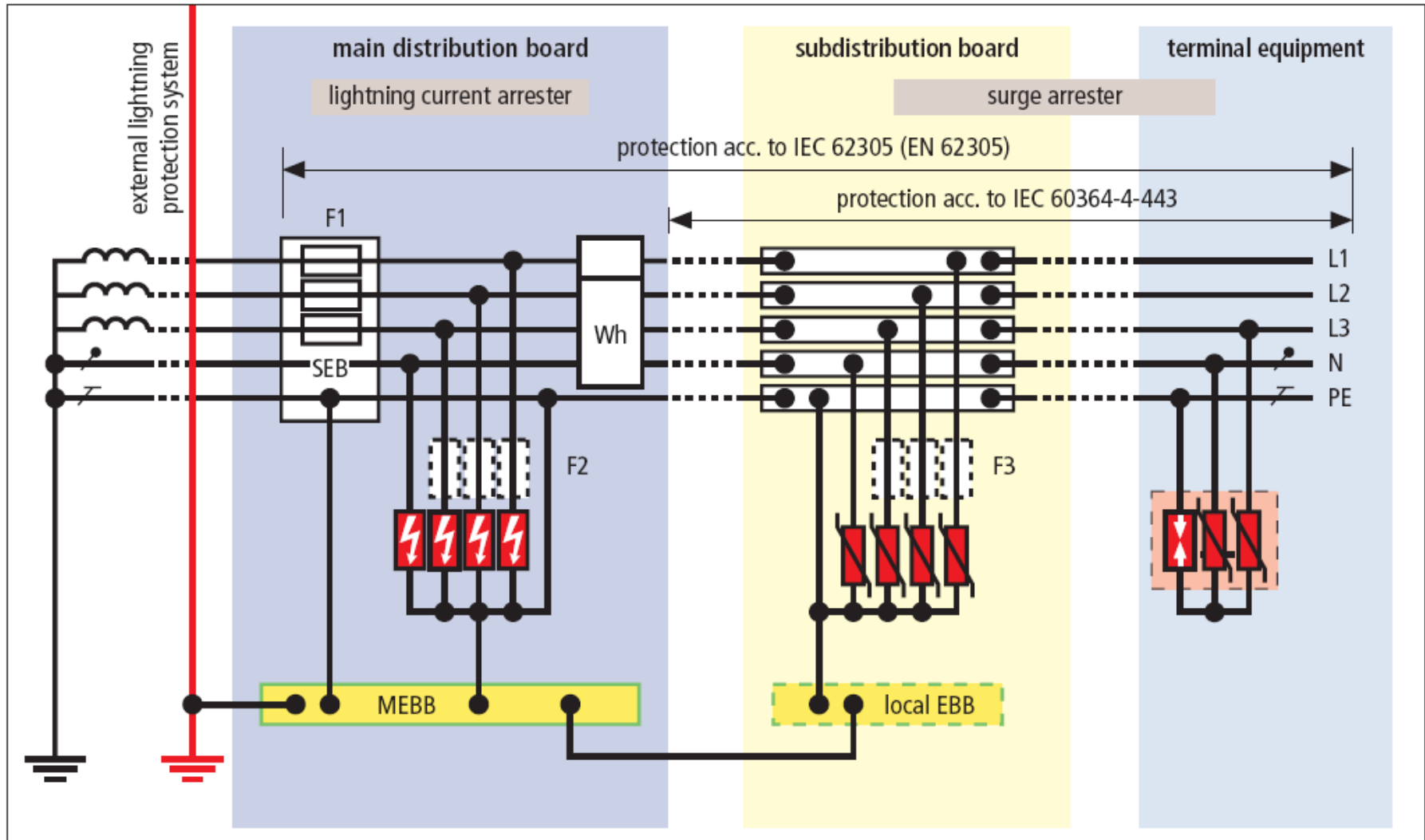
Conexión de descargadores

Sistema de conexión TT



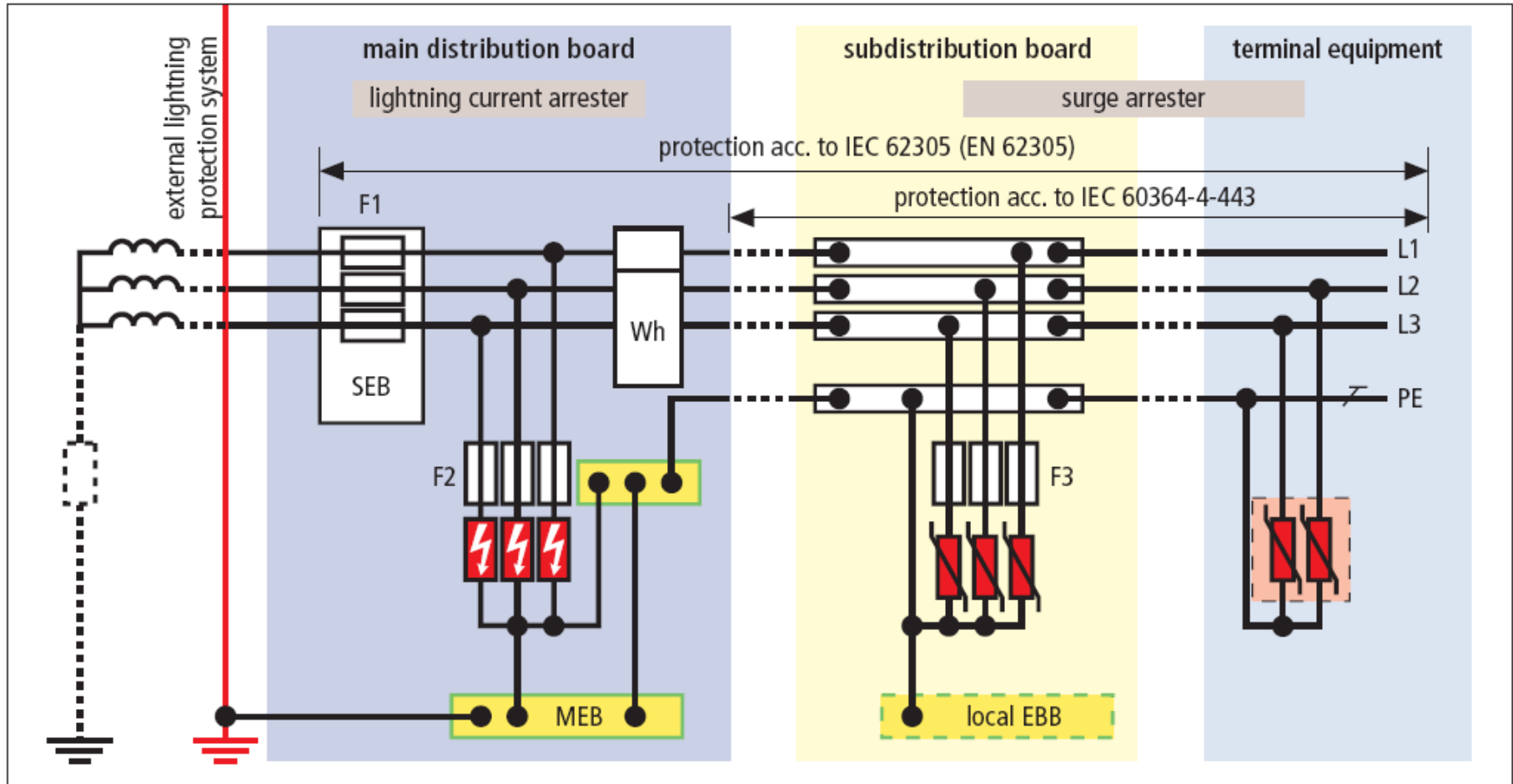
Conexión de descargadores

Sistema de conexión TN-S



Conexión de descargadores

Sistema de conexión IT



Selección de Descargadores de Sobretensión

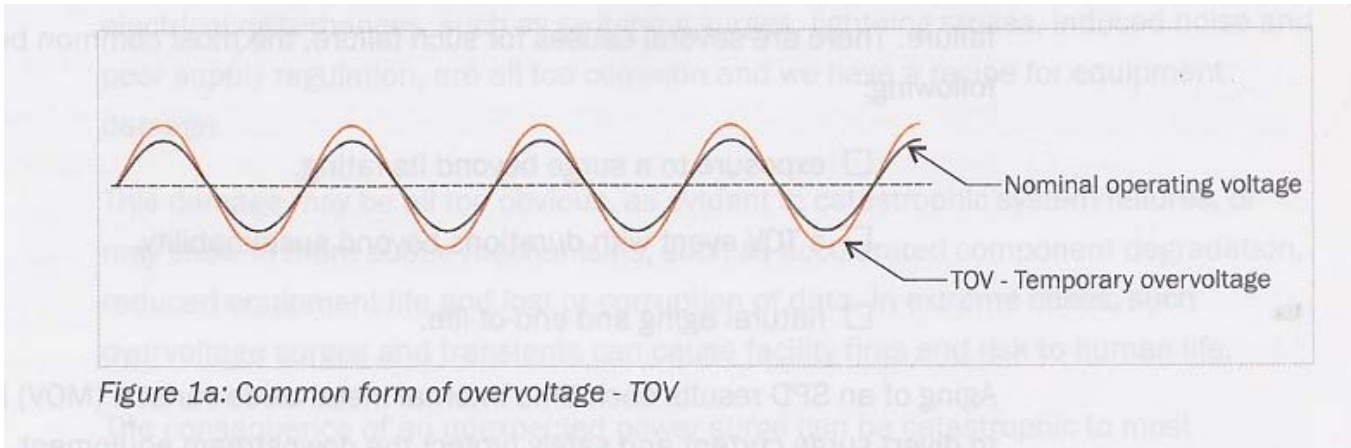
Características del sistema \leftrightarrow Características del equipamiento
Perturbaciones esperadas Inmunidad

Desempeño del SPD

- No sometido a sobretensiones (estado pasivo): No influir significativamente en las características del sistema.
- Sometido a sobretensión (estado activo):
 - Derivar a tierra la corriente de descarga sin dañarse
 - Limitar la tensión adecuadamente sobre el dispositivo que protege
- Extinguir corriente de seguimiento (si existe)
- Falla del dispositivo no debe generar riesgos en la instalación

Parámetros Selección de Descargadores de Sobretensión

Tensión máxima de funcionamiento continuo



U_c: Tensión máxima de funcionamiento continuo

U_{TOV}: Tensión temporaria máxima del sistema

$$U_c > U_{TOV}$$

Descargadores conexión serie: I_L > I_{LS}

Señal: frecuencia - ancho de banda – Perdidas de inserción (dB en potencia)

Parámetros Selección de Descargadores de Sobretensión

Perturbaciones esperables en el punto de conexión del SPD

In: Corriente nominal de descarga: “vida útil”

Valor de pico, 8/20 μ s

Perturbación que se espera ocurra con frecuencia en la instalación.

Iimp: Corriente de impulso: “capacidad”

Valor de pico y carga (Q), 10/350 μ s

Perturbación que se espera ocurra excepcionalmente

I_{max}: Corriente máxima de descarga: “capacidad”

Valor de pico, 8/20 μ s.

Perturbación que se espera ocurra excepcionalmente

Uco/Isc: Onda combinada:

Tensión 1,2/50 μ s a circuito abierto y corriente 8/20 μ s en cortocircuito.

Parámetros Selección de Descargadores de Sobretensión

Inmunidad del equipo a proteger

$$U_p < U_w$$

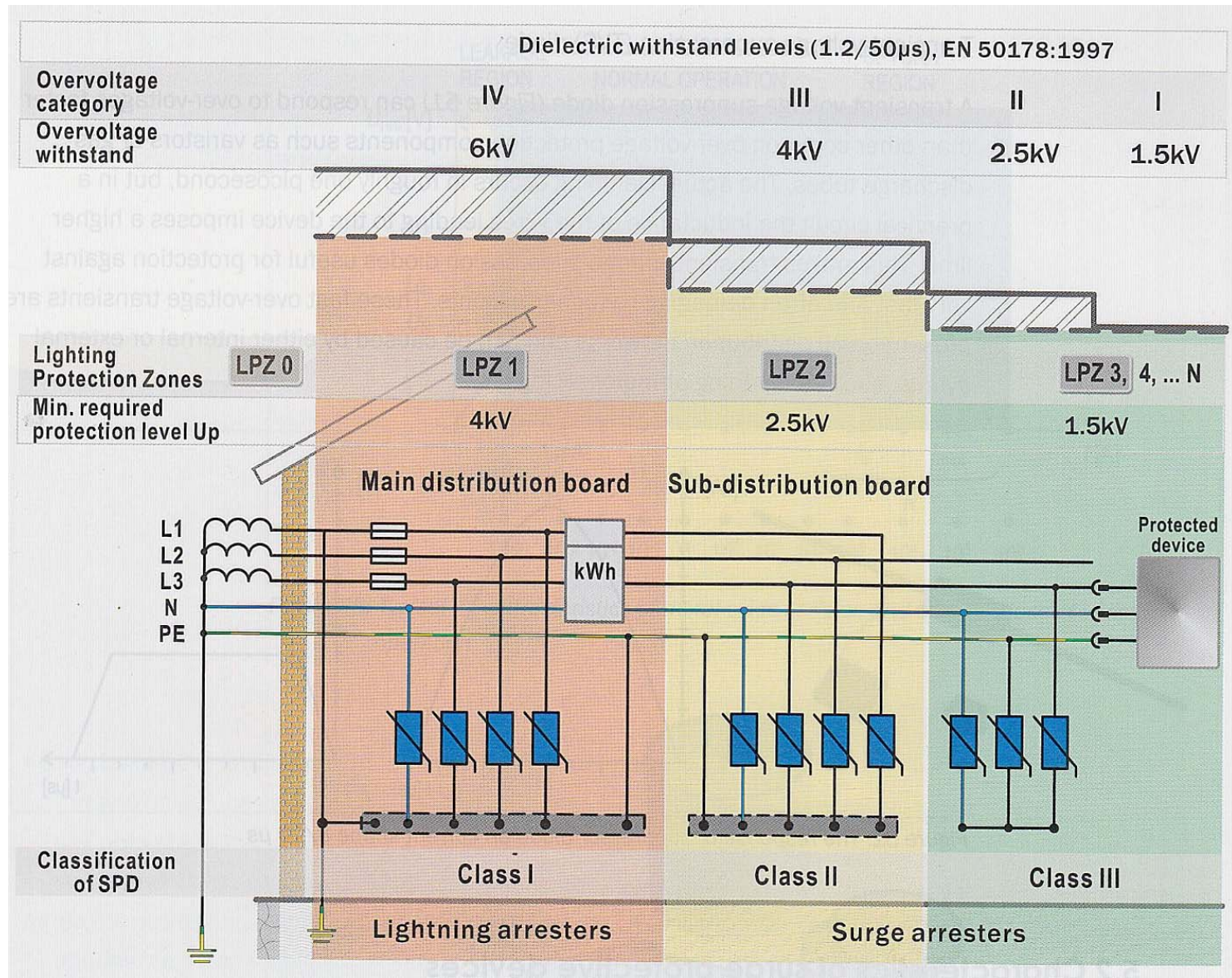
Up: Nivel de protección - Tensión en bornes del descargador en determinadas condiciones de ensayo

Clase I: Determinado para I_{imp} (10/350 μ s)

Clase II: Determinado para I_n (8/20 μ s)

Clase III: Determinado para generador de combinado corriente 8/20 μ s tensión 1,2/50 μ s

Uw: Nivel de inmunidad del equipo – Tensión soportada de impulso

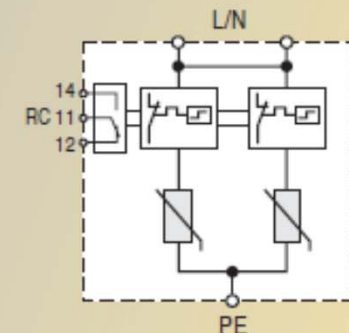


Category IEC / EN / VDE:	Class I / Type 1 / B+C
Location of use:	Main distribution boards
Protection modes:	L/N - PE, L - PEN
Protective element:	High Energy MOV
High surge discharge ratings:	$I_{imp} = 25kA, I_{max} = 100kA$
Internal protection and safety:	Separate thermal disconnecter for each MOV block
Status Indication:	Mechanical flag + remote contacts (R)
Housing:	Compact design

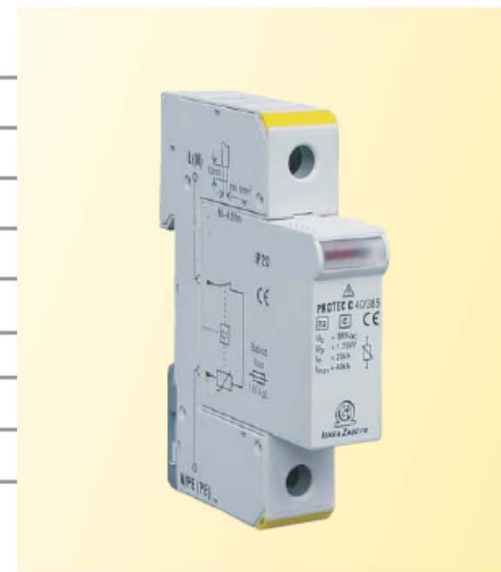


Type	PROTEC BS(R) 25/xxx					
	150	275	320	385	440	
In accordance with	IEC-61643-1					
Max. continuous operating voltage (AC/DC)	U_c	150/200V	275/350V	320/420V	385/500V	440/580V
Nominal discharge current (8/20)	I_n	40kA	40kA	40kA	40kA	40kA
Max. discharge current (8/20)	I_{max}	100kA	100kA	100kA	100kA	80kA
Impulse current (10/350)	I_{imp}	25kA	25kA	25kA	25kA	20kA
Specific energy		156kJ/Ω	156kJ/Ω	156kJ/Ω	156kJ/Ω	100kJ/Ω
Charge		12.5As	12.5As	12.5As	12.5As	10As
Protection level U_p - at I_n (8/20)		< 0.9kV	< 1.4kV	< 1.6kV	< 1.8kV	< 2.0kV
- at I_{imp} (10/350)		< 0.7kV	< 1.1kV	< 1.2kV	< 1.3kV	< 1.7kV
Follow current	I_f			NO		
Response time	t_A			< 25ns		
Residual current at U_c	I_{PE}			< 2.5mA		
Thermal protection				YES		

PROTEC BSR 25/xxx

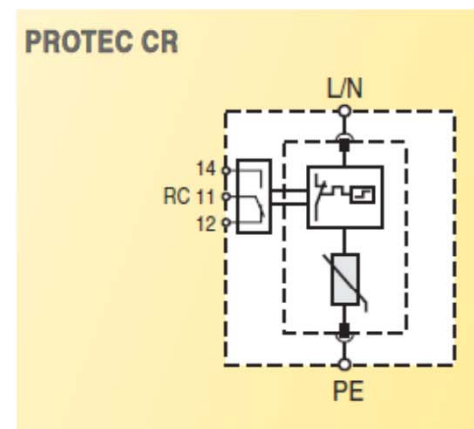


Category IEC/EN/VDE:	Class II/Type 2/C
Location of use:	Branch sub-distribution boards
Protection modes:	L/N - PE, L - PEN
Protective element:	MOV
Surge discharge ratings:	$I_n = 20\text{kA}$, $I_{\text{max}} = 40\text{kA}$
Internal protection and safety:	Thermal disconnector
Status indication:	Mechanical flag + remote contacts (R)
Housing:	Modular design



Technical data

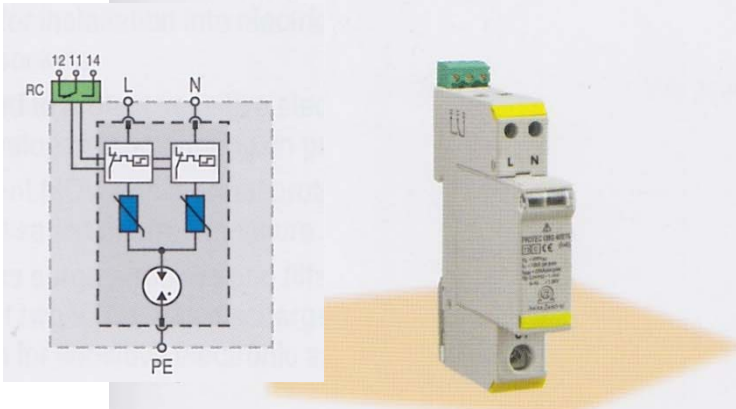
Type	PROTEC C(R) 40/xxx						
	75	150	275	320	385	440	
In accordance with	IEC-61643-1						
Max. continuous operating voltage (AC/DC)	U_c	75/100V	150/200V	275/350V	320/420V	385/500V	440/580V
Nominal discharge current (8/20)	I_n	20kA	20kA	20kA	20kA	20kA	20kA
Max. discharge current (8/20)	I_{max}	40kA	40kA	40kA	40kA	40kA	40kA
Impulse current (10/350)	I_{imp}	/					
Specific energy	/						
Charge	/						
Protection level U_p - at I_n (8/20)		< 0.6 kV	< 0.9 kV	< 1.5 kV	< 1.5 kV	$\leq 1.9\text{kV}$	< 2.2 kV
- at I_{imp} (10/350)		/					
Follow current	I_f	NO					
Response time	t_A	< 25ns					
Residual current at U_c	I_{PE}	< 1.5mA					
Thermal protection		YES					



PROTEC CMG(R) 40 (2+0)

Class II Multi-pole Surge Protective Device

$I_{max} = 20kA$ per pole (8/20)



- ◆ Category IEC / EN / VDE: Class II / Type 2 / C
- ◆ Location of use: Branch sub-distribution boards
- ◆ Connections: TN-S, TT, IT
- ◆ Protection modes: L/N - PE, L - N
- ◆ Protective element: MOV and GDT
- ◆ High surge discharge rating: $I_{max} = 20kA$ per pole
- ◆ Housing: Modular design
- ◆ Complies with: IEC-61643-1

Technical data

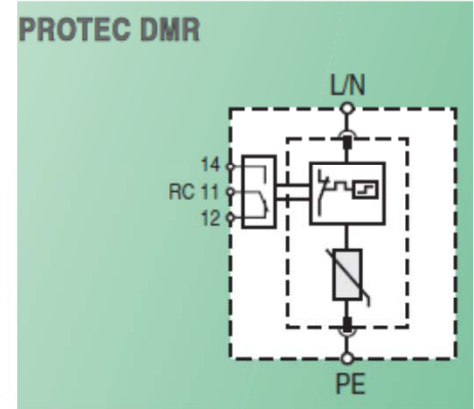
Type	PROTEC CMG(R) 40/xxx (2+0)		
	150		275
Electrical characteristics			
Max. continuous operating voltage (AC/DC)	U_c	150/200V	275/350V
Nominal discharge current (8/20)	I_n (L/N-PE, L-N)		10kA per pole
Max. discharge current (8/20)	I_{max} (L/N-PE, L-N)		20kA per pole
Protection level	U_p (L/N-PE)	< 0.7kV	< 1.1kV
	U_p (L-N)	< 1.2kV	< 1.9kV
Residual voltage at 3kA (8/20)	U_{res} (L/N-PE)	< 0.5kV	< 0.8kV
	U_{res} (L-N)	< 0.8kV	< 1.4kV
Follow current	I_f		NO
Response time	t_A (L/N-PE, L-N)		< 100ns / < 25ns
Thermal protection			YES
Back-up fuse (if mains > 125A)			125A gL
Short-circuit withstand current			25kA/50Hz

Category IEC/EN/VDE:	Class III/Type 3/D
Location of use:	Branch sub-distribution boards
Protection modes:	L/N - PE
Protective element:	MOV
Surge discharge ratings:	$U_{OC}/I_{SC} = 10kV/5kA$
Internal protection and safety:	Thermal disconnecter
Status indication:	Mechanical flag + remote contacts (R)
Housing:	Modular design



Technical data

Type	PROTEC D(R) 10/xxx					
	150	275	320	385	440	
In accordance with	III / D					
Max. continuous operating voltage (AC/DC)	U_C	150/200V	275/350V	320/420V	385/500V	440/580V
Combination wave(1.2/50-8/20)	U_{OC}/I_{SC}	10kV/5kA	10kV/5kA	10kV/5kA	10kV/5kA	10kV/5kA
Max. discharge current (8/20)	I_{max}	10kA	10kA	10kA	10kA	10kA
Impulse current (10/350)	I_{imp}	/				
Specific energy	/					
Charge	/					
Protection level U_p - at U_{OC}/I_{SC}		< 0.5kV	< 0.9kV	< 1.0kV	< 1.3kV	< 1.7kV
Follow current	I_f	NO				
Response time	t_A	< 25ns				
Residual current at U_C	I_{PE}	< 1.5mA				
Thermal protection		YES				



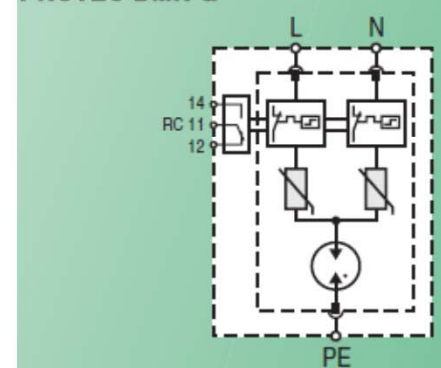
Category IEC/EN/VDE:	Class III/Type 3/D
Location of use:	Branch sub-distribution boards
Protection modes:	L/N - PE
Protective element:	MOV and GDT
Surge discharge ratings:	$U_{oc}/I_{sc} = 10kV/5kA$ / pole
Internal protection and safety:	Thermal disconnecter
Status indication:	Mechanical flag + remote contacts (R)
Housing:	Modular design



Technical data

Type	PROTEC DM(R) G	
In accordance with	IEC-61643-1	
Max. continuous operating voltage (AC/DC)	U_c	320/420V
Combination wave(1.2/50-8/20)	U_{oc}/I_{sc}	10kV/5kA
Max. discharge current (8/20)	I_{max}	10kA
Impulse current (10/350)	I_{imp}	/
Specific energy	/	
Charge	/	
Protection level U_p - at U_{oc}/I_{sc}	< 1.0kV	
Follow current	I_f	NO
Response time	t_A	< 100ns
Residual current at U_c	I_{PE}	/
Thermal protection	YES	

PROTEC DMR G



Zonas de protección

Concepto de zona de protección contra el rayo (LPZ)

ZONAS DE PROTECCION CONTRA RAYOS – IEC 62305

LPZ0: Expuestas a perturbaciones electromagnéticas no atenuadas causadas por el rayo. Se divide en LPZ 0_A y LPZ 0_B.

LPZ 0_A: expuesta a las descargas directas del rayo:

Puede tener que transportar la totalidad de la corriente del rayo.

El campo electromagnético no está atenuado.

LPZ 0_B: No expuesta a las descargas directas del rayo.

El campo electromagnético no está atenuado.

Concepto de zona de protección contra el rayo (LPZ)

ZONAS DE PROTECCION CONTRA RAYOS – IEC 62305

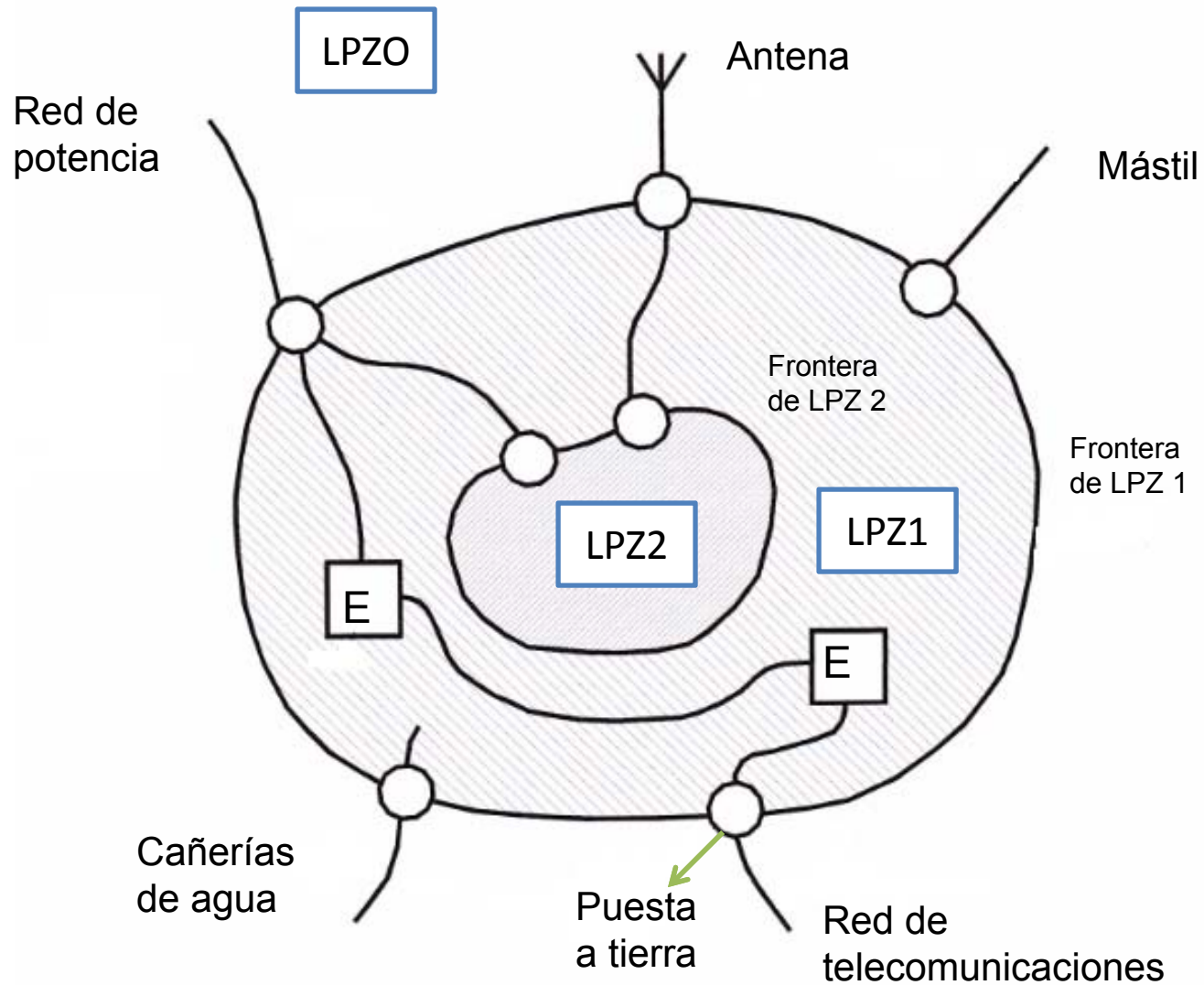
LPZ1: Zona no expuesta a las descargas directas del rayo.

La corriente que circula en todas las partes conductoras de esta zona será pequeña comparada con la zona 0_B .

El campo electromagnético puede estar atenuado, dependiendo de las medidas de apantallamiento.

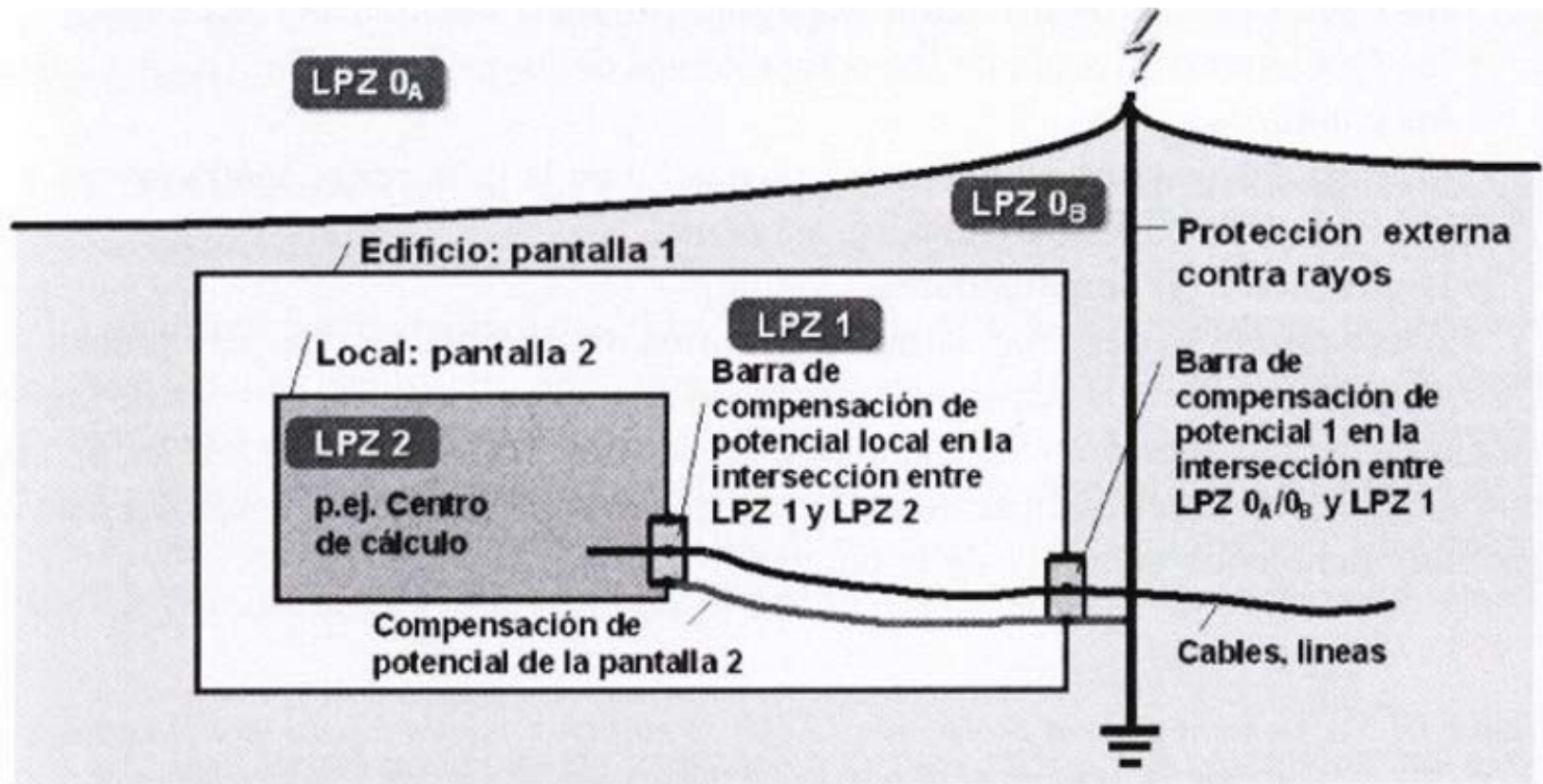
LPZ2, LPZ3, ... , LPZ i , se definen en forma análoga.

Concepto de zona de protección contra el rayo (LPZ)



Unión directa o a través de un SPD apropiado al servicio entrante

Zonas de protección contra rayos y compensación de potencial



Medidas de protección

- ✓ Identificación o construcción de las Zonas
- ✓ Compensación de potencial en el cruce de zona
 - Conductor de la protección externa contra rayos
 - Estructura metálica del edificio
 - Instalaciones metálicas
 - Instalaciones eléctricas de BT y de datos

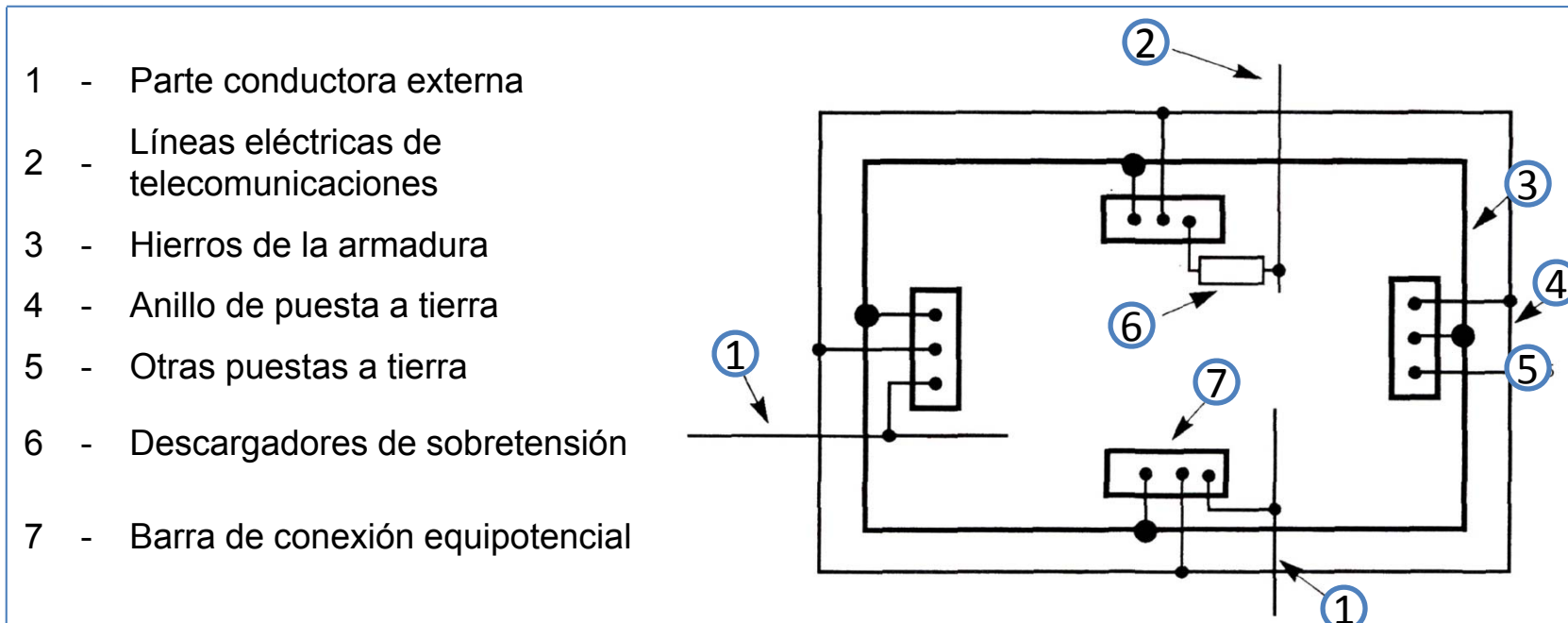


Table 5 – Typical TOV test values

Application	TOV test values U_T	
	for 5s	for 200ms
SPDs connected to:		
TN-systems		
Connected L- (PE)N or L-N	$1,32 \times U_{cs}$	
Connected N-PE		
Connected L-L		
TT-systems		
Connected L-PE	$1,55 \times U_{cs}$	$1200 + U_{cs}$
Connected L-N	$1,32 \times U_{cs}$	
Connected N-PE		1200
Connected L-L		
IT-systems		
Connected L-PE		$1200 + U_{cs}$
Connected L-N	$1,32 \times U_{cs}$	
Connected N-PE		1200
Connected L-L		
TN, TT and IT-systems		
Connected L-PE	$1,55 \times U_{cs}$	$1200 + U_{cs}$
Connected L-(PE) N	$1,32 \times U_{cs}$	
Connected N-PE		1200
Connected L-L		