



Seminário 2011

Protecção contra Descargas atmosféricas e Sobretensões



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Protecção contra descargas atmosféricas

Sistemas de protecção contra descargas atmosféricas

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Descargas atmosféricas

Definições

Descarga atmosférica

Descarga eléctrica de origem atmosférica entre uma nuvem e a terra ou entre nuvens, consistindo em um ou mais impulsos de vários KA.

Raio

Um dos impulsos eléctricos de uma descarga atmosférica para a terra

Relâmpago

Luz gerada pelo arco eléctrico do raio.

Trovoada

Ruído produzido pelo deslocamento do ar devido ao súbito aquecimento causado pela descarga do raio

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Os números

Corrente

Corrente associada à descarga atmosférica pode ultrapassar os 200 KA (20KA é o valor médio)

Temperatura

A temperatura no canal de descarga pode atingir 30 000°C

Dimensões

Média de 5km de comprimento e 2 a 3 cm de diâmetro

Frequência de descarga

1 Raio /s algures na terra

Probabilidade de descarga num ser humano

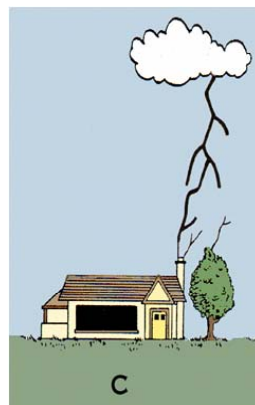
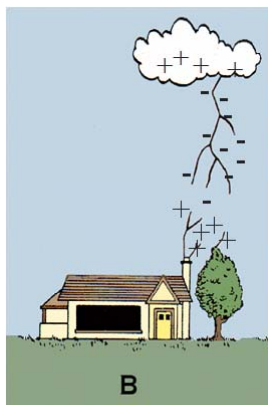
probabilidade de uma pessoa (que viva 80 anos) ser atingida por um raio é 1/5000

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Fenómeno da descarga atmosférica



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Fenómeno



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL

Não existem sistemas 100% fiáveis

- Conhecemos mal os mecanismos subjacentes às descargas atmosféricas
- Modelos teóricos (aproximados)

Objectivo:

- Escoamento do raio por um caminho preferencial e em condições de segurança.
- Reduzir as tensões de passo
- Reduzir risco dos danos



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL

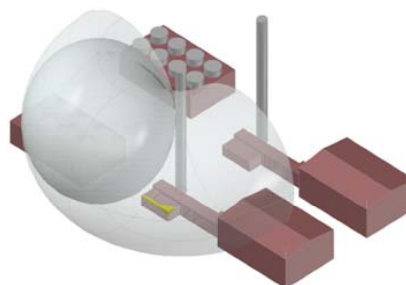


Modelos matemáticos

- Modelo electrogeométrico (Esfera fictícia)



Pára-raios ionizante



Gaiola de Faraday

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Hierarquia

DL	• Decreto Lei	• RTIEBT • RTSCIE
EN	• Norma Europeia	• EN 62305
NP	• Norma Portuguesa	• NP4426
IEC	• Norma Internacional de Electrotecnia	• IEC 62305
GT	• Guia Técnico	• Guia Técnico de Pára-raios

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Normas Para-raios ionizantes e Gaiolas de Faraday

NP 4426 (Emenda à NP4426): Protecção de estruturas e de zonas abertas mediante pára-raios com dispositivo ionizante não radioactivo

EN 62305 - 1: Princípios gerais

Parâmetros relativos a descargas atmosféricas. Classificação das estruturas. Danos nas estruturas e funcionalidades. Medidas de protecção. Zonas de protecção

EN 62305 - 2: Análise de risco

Componentes de risco. Gestão de risco. Gestão de risco nas estruturas e nas funcionalidades

EN 62305 - 3: Danos nas estruturas e perigos para a vida

Construção e colocação de um sistema de protecção. Construção de terras. Materiais usados nos sistemas de protecção.

EN 62305 - 4: Protecção de sistemas eléctricos e electrónicos

Zonas de protecção, equipotencialização das malhas, blindagens, dispositivos de protecção contra sobretensões

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



SPDA - Análise de Risco

IEC Risk Assessment Calculator - Version 1.0.1

File Options Library Help

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 20
Width of structure (m): 20
Height of roof plane (m): 40
Height of highest roof protrusion (m): 40
*Measured from the ground
Collection area (m²): 55.239 m²

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Environmental Influences:

Location factor: Isolated structure
Environmental factor: Urban
Number thunderdays: 30 days/year
Annual ground flash density: 3.0 flashes/km²
View isokeraunic map: View Map

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: No measures
Surge protection: No protection

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Evacuation difficulties
Life loss due to fire: Commercial, schools
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: No special hazards
Economic loss due to fire: Commercial property
Economic loss due to overvoltage: Church, prison, public sites
Stepdown potential loss factor: Livestock inside
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000

Calculated Risk:

	Tolerable Risk G _{tol} =k ₁ ·k ₂ ·k ₃	Direct Strike G _{di} =k ₁ ·k ₂ ·k ₃	Indirect Strike G _{in} =k ₁ ·k ₂ ·k ₃	Calculated Risk G _{cal} =k ₁ ·k ₂ ·k ₃
Loss of Human Life:	1.00E-05	9.38E-05	1.48E-04	2.31E-04
Loss of Public Services:	1.00E-03	9.09E+00	9.09E+00	9.09E+00
Loss of Cultural Heritage:	1.00E-03	9.09E+00	9.09E+00	9.09E+00
Economic Loss:	1.00E-03	2.43E-04	7.76E-04	1.02E-03

Please register so we can keep you updated - see Help menu

Toolbox ON Database v1.0.3 Map ENGLISH 27-04-2010

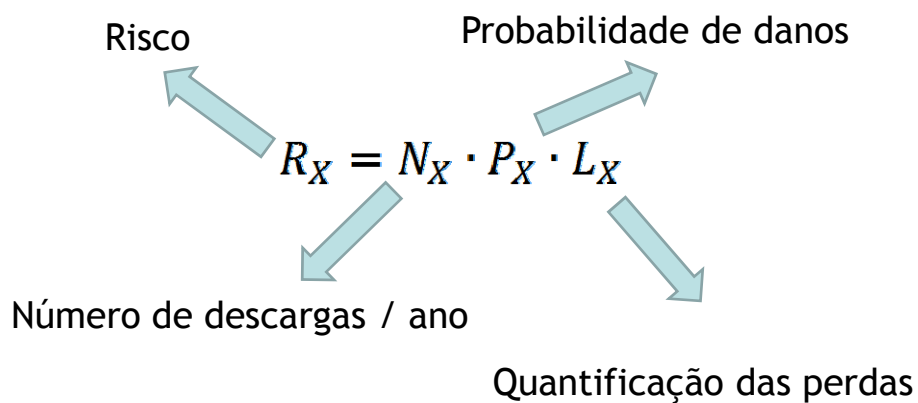
7349 27-04-2010

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Análise de Risco IEC 62305-2



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Componentes de Risco

Table 2 – Risk components to be considered for each type of loss in a structure

Source of damage	Flash to a structure S1			Flash near a structure S2	Flash to a line connected to the structure S3			Flash near a line connected to the structure S4
	R_A	R_B	R_C		R_U	R_V	R_W	
Risk for each type of loss								
R_1	*	*	*1)	*1)	*	*	*1)	*1)
R_2		*	*	*		*	*	*
R_3		*	*	*		*	*	*
R_4	*2)	*	*	*	*2)	*	*	*

*1) Only for structures with risk of explosion, and for hospitals or other structures where failure of internal systems immediately endangers human life.

*2) Only for properties where animals may be lost.

- R1-Risco de perdas de vidas humanas
- R2-Risco de perdas de serviço (Edifício público)
- R3-Risco de perdas de património cultural
- R4- Risco de perdas económicas

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Probabilidade de danos e quantificação de perdas

Table B.1 – Values of probability P_{TA} that a flash to a structure will cause sh to living beings due to dangerous touch and step voltages

Additional Protection measure
No protection measures
Warning notices
Electrical insulation (e.g. at least 3 mm of exposed parts (e.g. down-conductors
Effective soil equipotentialization
Physical restrictions or framework as dr

Table B.4 – Values of factors C_{LE} and C_{LI} isolation c

External line type	Connection at entrance	C_{LE}	C_{LI}
Aerial line unshielded	Undefined	1	1
Buried line unshielded	Undefined	1	1
Multi grounded neutral power line	None	1	0.2
Shielded buried line (power or TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equip	-	-
Shielded aerial line (power or TLC)	Shield equip	-	-
Shielded buried line (power or TLC)	Shield	-	-
Shielded aerial line (power or TLC)	Shield	-	-
Lightning protective cable or wiring in lightning protective cable ducts, metallic conduit, or metallic tubes	Shield	-	-
(No external line)	No cc	-	-
Any type	Isolat	-	-

Table B.2 – Value

Characteristics of st

Structure not protected by LPS
Structure protected by LPS

Structure with an air-termination system conforming to LPS I and a continuous n reinforced concrete framework acting as a natural down-conductor system

Structure with a metal roof and an air-termination system, possibly including nat components, with complete protection of any roof installations against direct ligh strikes and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a nat down-conductor system

Table C.6 – Type of loss L2: Typical mean values of L_1 and L_0

Type of damage	Typical loss value	Type of service
D2 physical damage	L_1	10 ⁻¹ Gas, water, power supply
		10 ⁻² TV, telecommunications lines
D3 failure of internal systems	L_0	10 ⁻² Gas, water, power supply
		10 ⁻³ TV, telecommunications lines

Table C.1 – Type of loss L1: Typical mean values of L_1 , L_1 and L_0

Type of damage	Typical loss value	Type of structure
D1 injuries	L_1	10 ⁻² All types
		10 ⁻¹ Risk of explosion
		10 ⁻¹ Hospital, hotel, school, civic building
D2 physical damage	L_1	5-10 ⁻² Public entertainment, church, museum
		2-10 ⁻² Industrial, commercial
		10 ⁻² Others
D3 failure of internal systems	L_0	10 ⁻¹ Risk of explosion
		10 ⁻² Intensive care unit and operation block of hospital
		10 ⁻³ Other parts of hospital

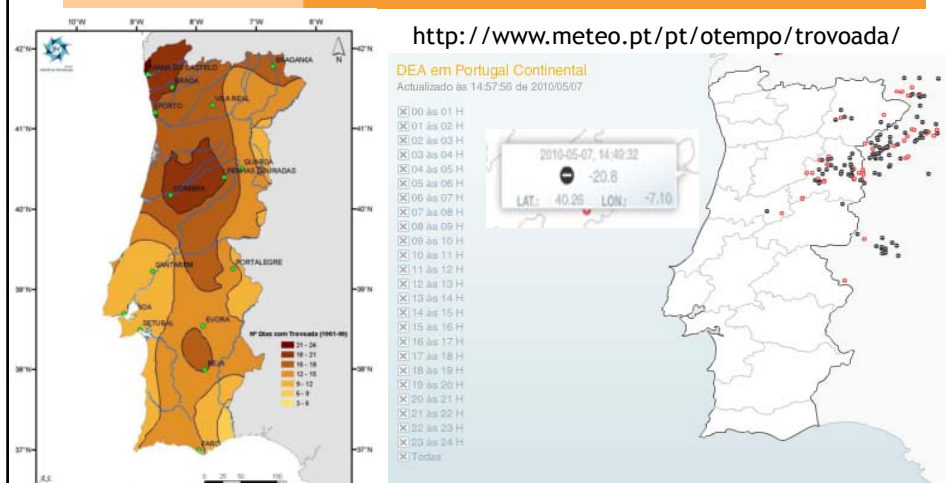
12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Análise de Risco Índice Ceráunico

<http://www.meteo.pt/pt/otempo/trovoad/>



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Níveis de Protecção

	NÍVEIS DE PROTECÇÃO					
	IV	III	II	I	I+	I++
Corrente de pico da esfera fictícia, I(kA)	16	10	5	3	3	3
Raio da esfera fictícia, D(m)	60	45	30	20	20	20
Corrente máxima de pico, (kA)	100	100	150	200	200	200
Corrente mínima de pico, (kA)	16	10	5	3	3	3
Eficácia da protecção, (%)	80	90	95	98	99	99,9

NÍVEL I+
Estrutura protegida por PDI

NÍVEL I++
Estrutura protegida por PDI
Redução do raio de protecção de 40%

Redução do raio de protecção de 40% - ZONA EX

De acordo com **EN 622305-2**: factor amplificador das perdas quando ocorre um perigo especial **hz ≥ 20**
ANNEX C Kind of Special hazard

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



SPDA Sistemas de protecção

- Ponta de Franklin
- Gaiola de Faraday
- Captor ionizante

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Ponta de Franklin



- Sistema passivo
- Instalação simples
- Área de protecção reduzida
- Económico

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Gaiola de Faraday

- Sistema passivo
- Instalação complexa
- Área de protecção : A estrutura
- Dispendioso



12-05-2011

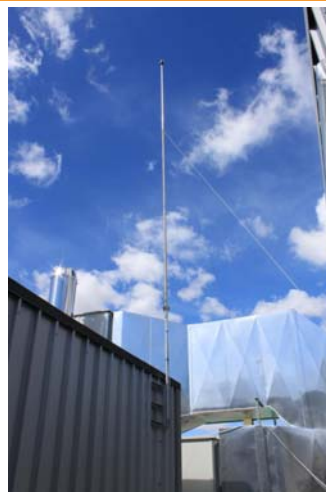
Grupo INFOCONTROL



Pára-Raios Ionizante



- Sistema activo
- Instalação simples
- Área de protecção :
 - Estrutura
 - Zonas abertas
- Económico



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Tecnologias Pára-Raios Ionizantes

- Radioactivo
- Electrónico
- Piezoeléctrico
- Perfil especial (Dieléctrico)

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Pára-Raios Radioactivo

- Risco de saúde pública
- Na década de 80 surgiu legislação que **proíbe** o fabrico de dispositivos deste género.
- Comissão Nacional de Protecção Contra Radiações e a Direcção-Geral de Saúde recomendou a **remoção dos pára-raios instalados**.



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Pára-Raios Electrónico

- Incorpora um circuito electrónico
- Eficácia deste sistema depende de:
 - Momento exacto dos impulsos gerados
 - Características eléctricas da descarga atmosférica
 - Sistema de alimentação
- Necessidade de manutenção rigorosa
- Maior vulnerabilidade a:
 - efeitos térmicos
 - electromagnéticos

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Pára-raios Piezoeléctrico

- Incorpora um elemento piezoeléctrico para gerar impulsos eléctricos
- Eficácia do sistema depende de:
 - momento exacto dos impulsos gerados
 - vento
- Comportamentos anómalos devido a variações das tensões mecânicas geradas pelo vento

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Pára-Raios Perfil Especial

- Não contém componentes electrónicos, piezoeléctricos ou radioactivos.
- Princípio de funcionamento - dieléctrico
- A eficácia desta tecnologia depende de:
 - Geometria
 - Materiais adoptados
- Comportamento fiável e manutenção reduzida



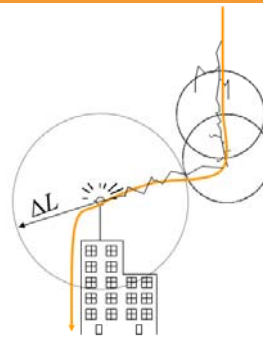
Ioniflash Mach

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Pára-Raios Ionizante



$$\Delta L = v(m/\mu s) \cdot \Delta T(\mu s)$$

O captor de avanço à ignição (pára-raios ionizantes) antecipa a ponta de Franklin em ΔT (μs)

12-05-2011

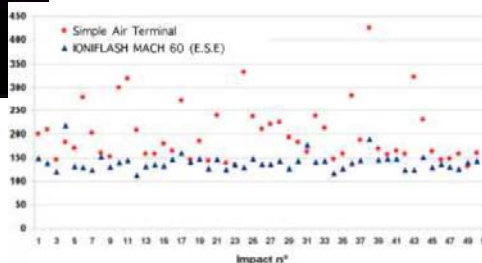
Grupo INFOCONTROL



Tempo de avanço à Ignição



Homologação
Tempo de avanço à ignição

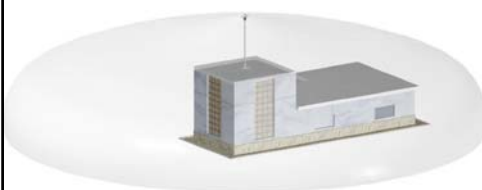


12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Raio de protecção



$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

	Nível I++	Nível I+	Nível I	Nível II	Nível III	Nível IV
h (m)	20	20	20	30	45	60
2	19	32	32	34	40	44
3	29	48	48	52	59	65
4	39	65	65	68	78	86
5	47	79	79	86	97	107
6	47	79	79	87	97	107
8	47	79	79	87	98	108
10	48	79	79	88	99	109
20	48	80	80	89	102	113
40	46	77	77	89	105	118
60	42	69	69	85	104	120

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)} \quad \text{Para } h > 5m$$

$$\Delta L = v(m/\mu s) \cdot \Delta T(\mu s)$$

D: raio esfera fictícia. É uma função do risco esperado

h: Altura entre a ponta do Pára-raios e o plano a proteger

Rp: Raio de protecção no plano definido

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Aplicação - Captor NP4426



- Captor ionizante
- Mastro de extensão
- Fixação mural
- Abraçadeira de baixada

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Captor

- ΔT determina o raio de protecção

$$Rp = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

- Emenda NP4426 limita os cálculos a $\Delta T = 60\mu s$
Pára-raios com $\Delta T > 60\mu s \rightarrow$ Segurança adicional

2.2.5.1 Localização do captor

- Pára-raios deverá ser instalado a uma altura $> 2m$

2.2.5.1 Pára-raios com dispositivo de ionização (PDI). A ponta de um PDI deve estar situada no mínimo 2 m acima da zona que protege, incluindo antenas, torres de arrefecimento, telhados, depósitos, etc.

- Captor instalado fora das zonas classificadas em EX

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Aplicação - Baixada NP4426



- Condutor de baixada
- Fixação do condutor
- Contador de descargas
- Ligador amovível
- Protecção de baixada

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Condutores de Baixada

- Cobre Estanhado Ø8mm
- Cobre Estanhado Fita 30x2mm

NOTAS:

- 1 Recomenda-se o cobre estanhado devido às suas propriedades físicas, mecânicas e eléctricas (condutividade, permeabilidade, resistência e à corrosão,...)
- 2 Dado o carácter de impulso da corrente do raio, o condutor plano é preferível ao condutor redondo, já que oferece uma maior superfície exterior para uma secção exterior.
- 3 Não se admite o uso de quaisquer tipos de cabos isolados, sejam estes coaxiais ou não, como condutores de baixada, nem o uso de tubos ou revestimentos isolantes revestindo as baixadas.

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Condutores de Baixada

Tabela 2.3.4

Condutores de baixada		
Material	Observações	Dimensões
Cobre electrolítico nu ou estanhado (1)	Recomendado pela sua boa condutividade eléctrica e sua resistência à corrosão	plano de 30x2 mm redondo Ø 8 mm (2) trança plana 30x3,5 mm redondo Ø 10 mm (2)
Aço inoxidável	Recomendados para certos ambientes corrosivos	plano de 30x2 mm redondo Ø 8 mm (2) redondo Ø 10 mm (2)
Alumínio a 5/L	Deve ser utilizado sobre superfícies de alumínio (caixilhos, portas...)	plano 30x3 mm redondo Ø 10 mm (2)

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



NP4426 - Baixadas

- 1.3.8 Instalações exteriores contra o raio (Emenda NP4426)
 - 2 baixadas por cada pára-raios
- 2.2.2 Trajectória
 - Fixações : 3 por metro
 - Protecção contra choque mecânicos
 - Trajectória o mais rectilínea possível
- 2.2.5 Caixa de medição de terra ou junta de controlo
 - Ligador amovível para medição do valor de resistência de terra
- 7.2 Verificação periódica de acordo com IEC 62305-3 Annex F
 - Contador de descargas

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Verificações Periódicas

	IEC 62305-3 Annex F		
	Inspeção Visual	Inspeção Completa	Sistemas Críticos Inspeção Completa
Nível de Protecção	(Anos)	(Anos)	(Anos)
Nível I & Nível II	1	2	1
Nível III & Nível IV	1	4	1

- **7.2 Verificação periódica**
Sempre que capte uma descarga atmosférica

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Baixada Curvaturas admissíveis

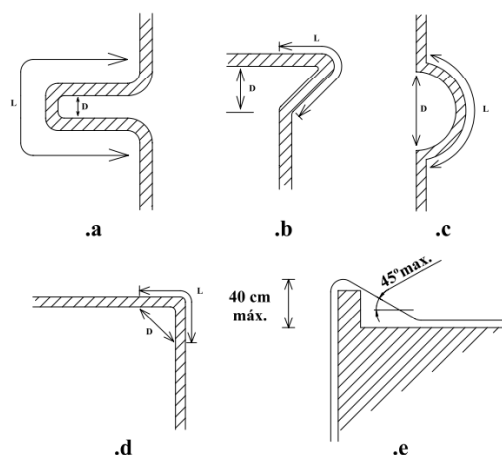


Fig. 2.3.3 – Formas de curvatura de uma baixada de pára-raios

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Aplicação - Rede de Terra NP4426



- Caixa de visita
- Pata-de-galo
- Equipotencializações

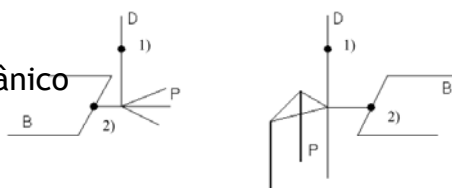
12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Rede de Terra

- 4.1 Generalidades
 - Valor ohmico $< 10\Omega$
 - Pata de Galo
- 4.2 Equipotencialidade da Rede de Terras
 - Caixa de visita
 - Ligador por aperto mecânico



1 : Caixa medição de terra
2 : Ligação desconectável
D : Condutores de baixada do pára-raios
B : Anel de terra do edifício
P : Ligação à terra do pára-raios

Figura 4.2 – Esquemas tipos dos eléctrodos de terra

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Gaiola de Faraday Dimensionamento

- Nível de protecção
 - Espaçamento médio dos condutores de baixada
 - Posicionamento dos captadores
 - Emalhado dos condutores
- Tipo de haste captora e fixações
- Condutor do emalhado
- Condutor da baixada
- Condutor da rede de terra

12-05-2011

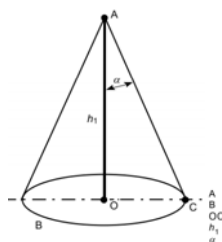
Grupo INFOCONTROL



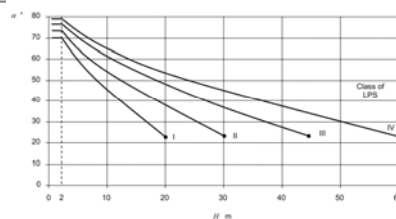
Nível de Protecção

Table 2 – Maximum values of rolling sphere radius, mesh size and protection angle corresponding to the class of LPS

Class of LPS	Protection method		Protection angle α°
	Rolling sphere radius r m	Mesh size w m	
I	20	5 × 5	See figure below
II	30	10 × 10	
III	45	15 × 15	
IV	60	20 × 20	



tip of an air-termination rod
reference plane
radius of protected area
height of an air-termination rod above the reference plane of the area to be protected
protection angle according to Table 2

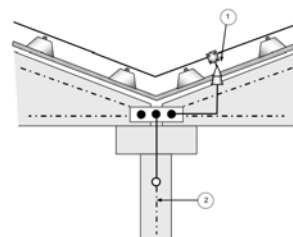
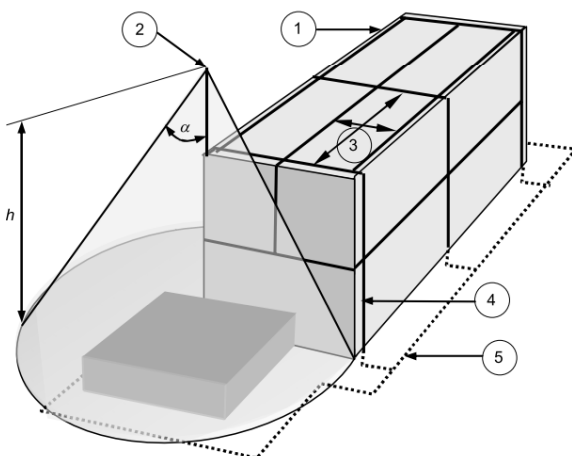


12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Dimensionamento



- 1 LPS conductor passing a watertight bushing
- 2 steel reinforcement in a concrete column

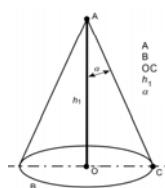
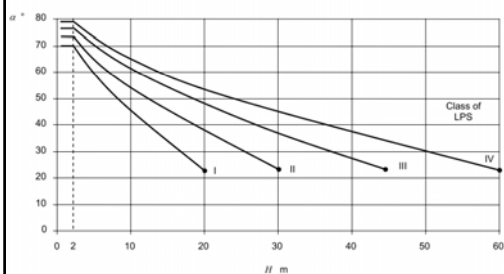
- 1 air-termination conductor
- 2 air-termination rod
- 3 mesh size
- 4 down-conductor
- 5 earthing system with ring conductor
- h height of the air-terminal above ground level
- α protection angle

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Hastes captoras



A tip of an air-termination rod
B reference plane
OC radius of protected area
 h_1 height of an air-termination rod above the reference plane of the area to be protected
 α protection angle according to Table 2



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Emalhado de condutores

- Atenção: Dilatação dos condutores
- Atenção: Equipotencialização das massas metálicas



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Baixadas

Table 4 – Typical preferred values of the distance between down-conductors according to the class of LPS

Class of LPS	Typical distances m
I	10
II	10
III	15
IV	20



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Materiais adoptados Emalhado e Baixadas

- Cobre Ø8mm
- Aço inox Ø8mm
- Aço Cobreado Ø8mm

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Materiais Adoptados

Material	Use			Corrosion		
	In open air	In earth	In concrete	Resistance	Increased by	May be destroyed by galvanic coupling with
Copper	Rust Stranded	Rust Stranded As coating	Rust Stranded As coating	Good in many environments	Sulphur compounds Organic materials	–
Hot galvanized steel ^{a, c, e}	Solid Stranded ^b	Solid Stranded ^b	Solid Stranded ^b	Acceptable in air, in concrete and in benign soil	High chloride content	Copper
Steel with electro-deposited copper	Solid	Solid	Solid	Good in many environments	Sulphur compounds	
Stainless steel	Solid Stranded	Solid Stranded	Solid Stranded	Good in many environments	High chloride content	–
Aluminium	Solid Stranded	Unsuitable	Unsuitable	Good in atmospheres containing low concentrations of sulphur and chloride	Alkaline solutions	Copper
Lead ^f	Solid As coating	Solid As coating	Unsuitable	Good in atmosphere with high concentration of sulphates	Acid soils	Copper Stainless steel

^a This table gives general guidance only. In special circumstances more careful corrosion immunity considerations are required (see Annex E).

^b Stranded conductors are more vulnerable to corrosion than solid conductors. Stranded conductors are also vulnerable where they enter or exit earth/concrete positions. This is the reason why stranded galvanized steel is not recommended in earth.

^c Galvanized steel may be corroded in clay soil or moist soil.

^d Galvanized steel in concrete should not extend into the soil due to possible corrosion of the steel just outside the concrete.

^e Galvanized steel in contact with reinforcement steel in concrete should not be used in coastal areas where there may be salt in the ground water.

^f Use of lead in the earth is often banned or restricted due to environmental concerns.

Table 5 – LPS materials and conditions of use^a

Material	Configuration	Cross-sectional area mm ²
Copper,	Solid tape	50
	Solid round ^a	50
Tin plated copper	Stranded ^b	50
	Solid round ^a	178
Aluminium	Solid tape	75
	Solid round	50
Aluminium alloy	Stranded	50
	Solid tape	50
Copper coated aluminium alloy	Solid round	50
	Stranded	178
Hot dipped galvanized steel	Solid round ^a	50
	Stranded	50
Copper coated steel	Solid round ^a	178
	Solid tape	50
Stainless steel	Solid tape ^a	50
	Solid round ^a	50
	Stranded	70
	Solid round ^a	178

^a Mechanical and electrical characteristics as well as corrosion resistance properties shall meet the requirements of the future IEC 62561 series.

^b 50 mm² (8 mm diameter) may be reduced to 25 mm² in certain applications where mechanical strength is not an essential requirement. Consideration should in this case, be given to reducing the spacing between the fasteners.

^c Applicable for air-termination rods and earth lead-in rods. For air-termination rods where mechanical stress such as wind loading is not critical, a 9.5 mm diameter, 1 m long rod may be used.

^d If thermal and mechanical considerations are important then these values should be increased to 75 mm².

Table 6 – Material, configuration and minimum cross-sectional area of air-termination conductors, air-termination rods, earth lead-in rods and down-conductors^a

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Protecção contra Sobreensões

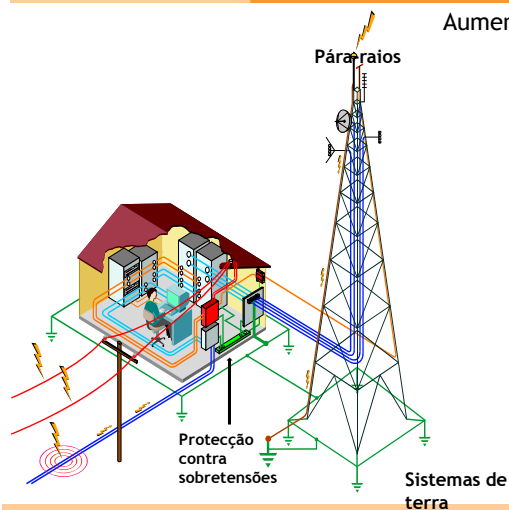
Sistemas de protecção contra Sobreensões

12-05-2011

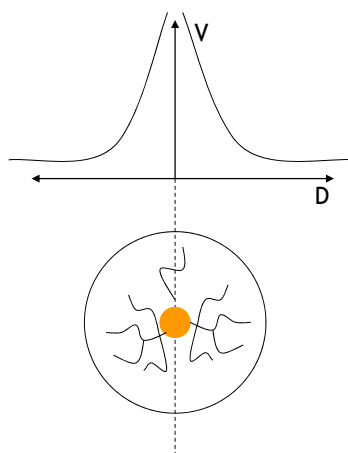
Grupo INFOCONTROL



Fenómeno da sobretensão



Aumento do potencial na rede de terra



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Consequências



- Disrupção
- Degradação
- Falhas de serviço
- Anomalias no funcionamento dos equipamentos

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Objectivo Protecção Contra Sobretensões

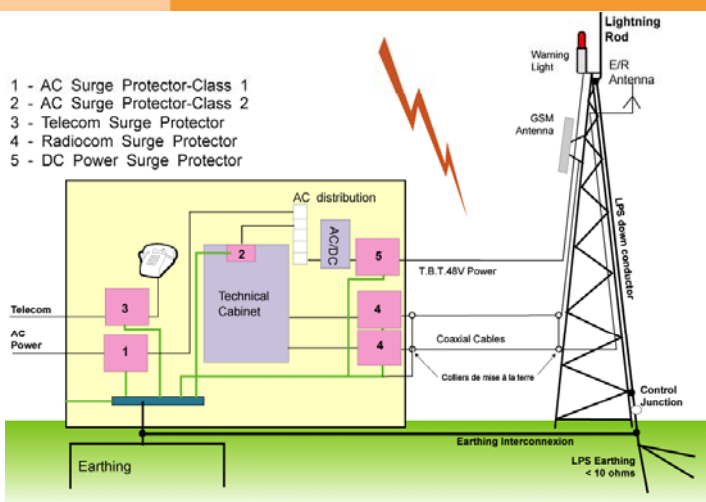
- Escoar sobretensão à terra
- Assegurar que a tensão residual se encontra dentro do valor tolerável pelos equipamentos

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Sistema global



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL

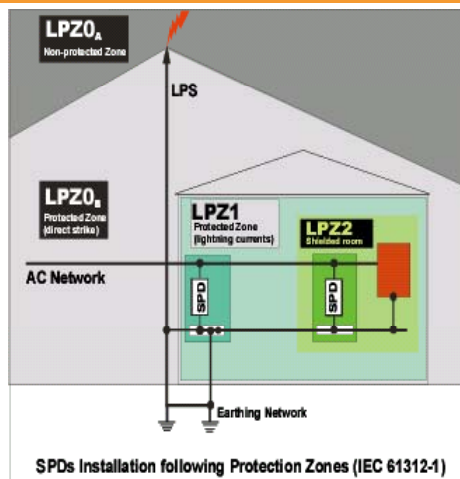


Zonas de protecção

Diferentes zonas (LPZ) :

As protecções deverão ser instaladas na fronteira de cada zona

As protecções entre LPZ0b e LPZ1 deverão ser capazes de escoar a corrente de uma descarga atmosférica 10/350µs



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Principais Características

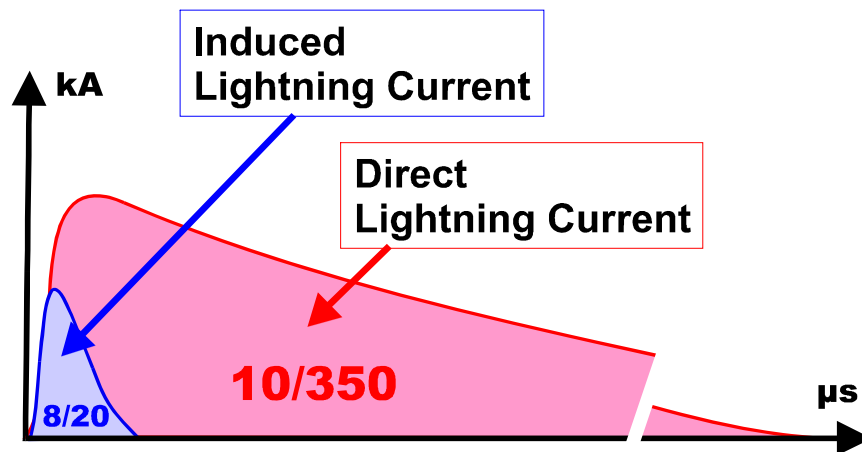
Iimp	Corrente de impulso Corrente máxima que o descarregador consegue escoar na onda 10/350µs	Classe I
In	Corrente de escoamento nominal Corrente que o descarregador consegue escoar no mínimo 15 vezes na onda 8/20µs	Classe II e Classe III
Imax	Corrente de escoamento máxima Corrente máxima que o descarregador consegue escoar na onda 8/20µs	Classe II
Up	Nível de protecção Tensão residual aplicado ao equipamento	Classe I ; Classe II ; Classe III
Uc	Tensão Máxima em regime permanente Tensão eficaz aplicada aos terminais do descarregador	Classe I ; Classe II ; Classe III
Ut	Sobretensão aplicada durante 5s sem danificar o descarregador	Classe I ; Classe II ; Classe III
Icc	Corrente de curto circuito admissível Deverá ser superior à Icc da instalação	Classe I ; Classe II ; Classe III
Uoc	Tensão máxima na onda combinada	Classe III

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Onda de Corrente



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Normas

	<i>Seleccção</i>	<i>Instalação</i>
Internacional	IEC 61643-11	IEC 61643-12
Europa	EN61643-11	UTE C15-443
EE-UU	UL1449-ed.3	IEEE C62.41

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Níveis de Protecção

	"Grossa"	"Média"	"Fina"
Internacional <i>IEC 61643</i>	Classe I I_{imp} (10/350) I_{imp} ≥ 12,5kA	Classe II I_n(8/20) I_n ≥ 5kA	Classe III U_{oc} (1,2/50 - 8/20) I_{sc} = 10kA max
EE-UU	Classe C	Classe B	Classe A

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Parâmetros do Descarregador

Classe I	Classe II	Classe III
Capacidade de derivar corrente de elevada intensidade devido ao impacto directo do raio na onda 10/350μs	Capacidade de derivar corrente de alta intensidade na onda 8/20μs	Capacidade de derivar corrente de média intensidade na onda 8/20μs e 1,2/50μs
Nível de protecção elevado (Up)	Nível de protecção médio (Up)	Nível de protecção baixo (Up)
<ul style="list-style-type: none"> - Casas isoladas - Edifícios com protecção externa 	<ul style="list-style-type: none"> - A jusante dos dispositivos Classe I - Edifícios sem protecção externa - Edifícios com PT 	<ul style="list-style-type: none"> - A jusante dos dispositivos Classe II - Junto aos equipamentos

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Dimensionamento

- Identificação dos riscos
- Regime de neutro
- Interligações com a rede de terra
- Identificação das entradas da instalação (AC; DC; rede de dados, RF; etc.)
- Instalação adequada das protecções

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Dimensionamento Classe I

$I = 200 \text{ kA}$ (10/350 μs)

IEC 621643-1

4,3% → Instalação
Eléctrica

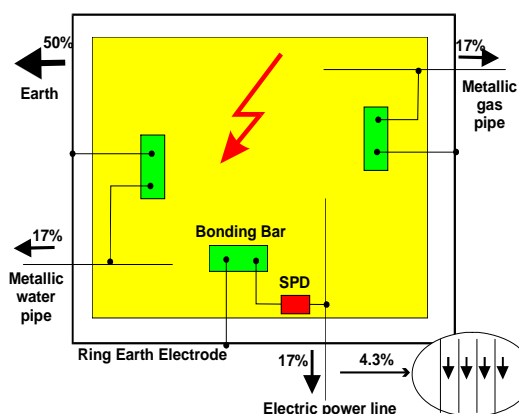
$I_{imp} = 8,3 \text{ kA}$

IEC 61643-1: $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$

$I_{imp} = 12,5 \text{ kA}$

IEC 61643-1 / Annex A (informative)

Consideration for SPDs when Class I Tests are to be applied



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL

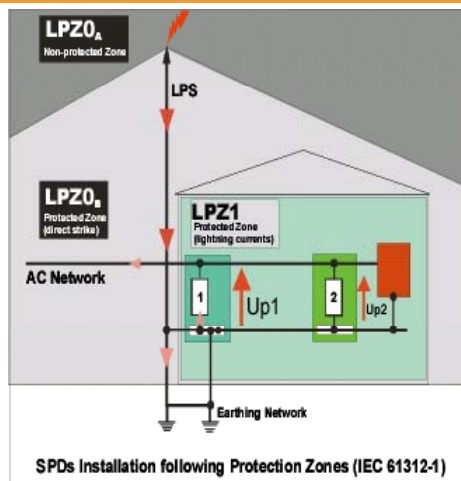


Dimensionamento Classe I

LPZ1

Tensão Residual (Up) deve ser baixa para uma protecção eficaz

Instalação em cascata para reduzir (Up)



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Descarregadores de sobretensão QEnergia / CITEL



- Líder Francês
- Especialistas desde 1937
- Actividade 100% em sistemas de protecção contra sobretensões
- 75% exportação
- Principais Cliente : Ericsson / Emerson / Alcatel / Nokia / France Telecom / Cable & Wireless / Orange / Telefonica / TIM Brasil / Telecom Bogota, EPM, ICE, Telecom Argentina.....

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Descarregadores QEnergia



Sede: Sèvres (França - Paris)



Shanghai (China)



Shanghai (China)

Sede: Sèvres (França - Paris)

2 Fábrica
Reims (França)
Shanghai (China)

5 filiais
CITEL Electronics GmbH na
Düsseldorf-Alemanha

CITEL Shanghai - China

CITEL Inc, em Miami-EE-UU

CITEL RU em Moscovo - Russia

Distribuidores na América Latina
:
Argentina, Bolívia, Colômbia, Chile, Costa-Rica,
Cuba, Equador, Guatemala,
Honduras, Panamá, Paraguai, Perú, Sto
Domingo, Jamaica, Venezuela

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Descarregador Classe I



DS150VG & DS250VG

Protecção Classe I
Tecnologia **exclusiva** MOV+GDT
Tensão residual **inferior: 500 V**
Tele-sinalização
Iimp (10/350µs) : 15 kA & 25 kA
Conforme IEC 61643-1: Classe I & Classe II

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Descarregador Classe II



DS40

Protecção Classe II Mono/Trifásico

Tele-sinalização

In : 20 kA - I_{max} : 40 kA

Up : 0,9 kV

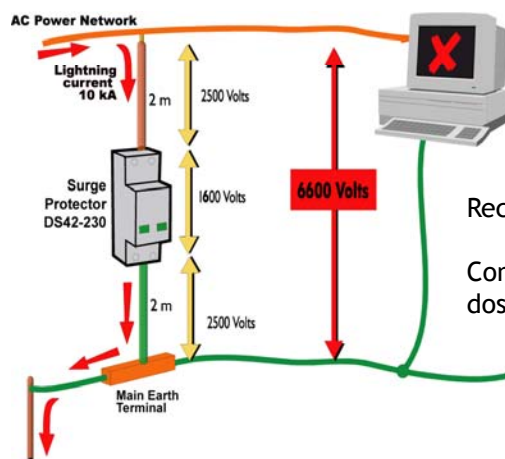


12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Instalação



Recomendação da IEC 60364-5-553:

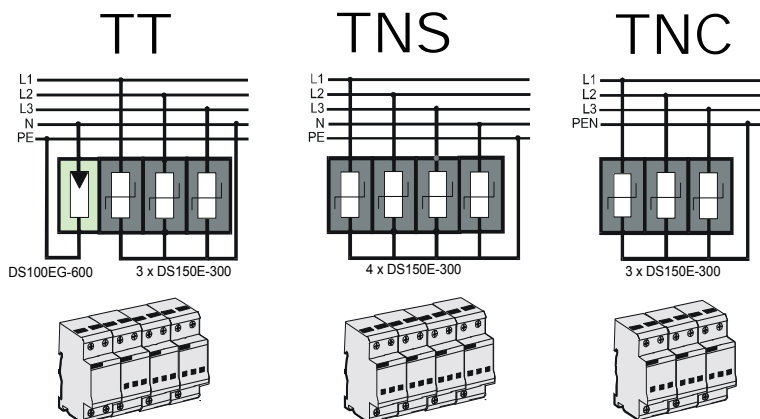
Comprimento
dos condutores < 50cm

12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



Regime de Neutro

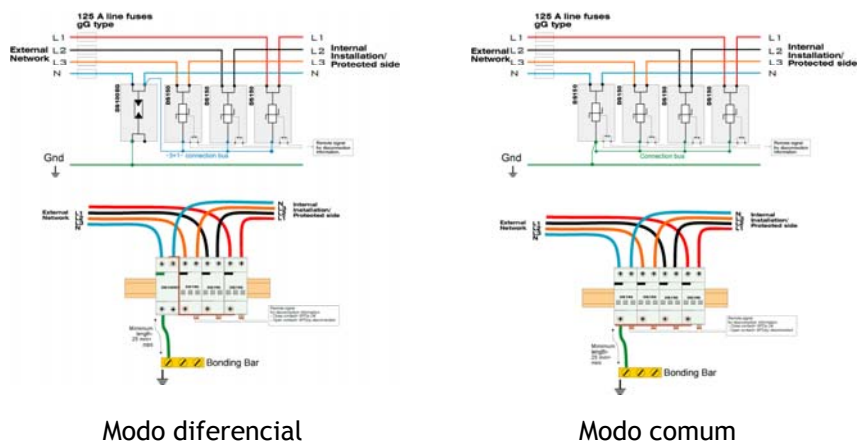


12-05-2011

Grupo INFOCONTROL

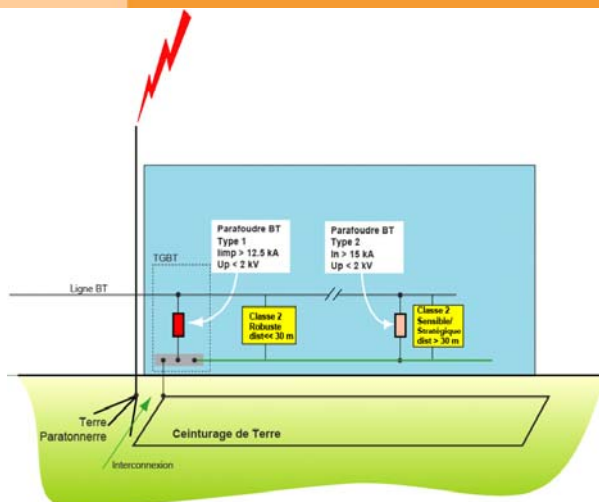


Instalação Esquema de Ligação



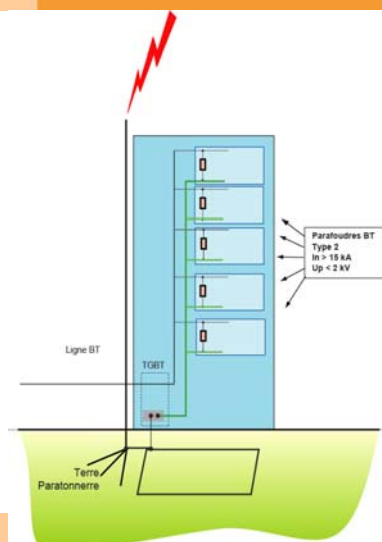
12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



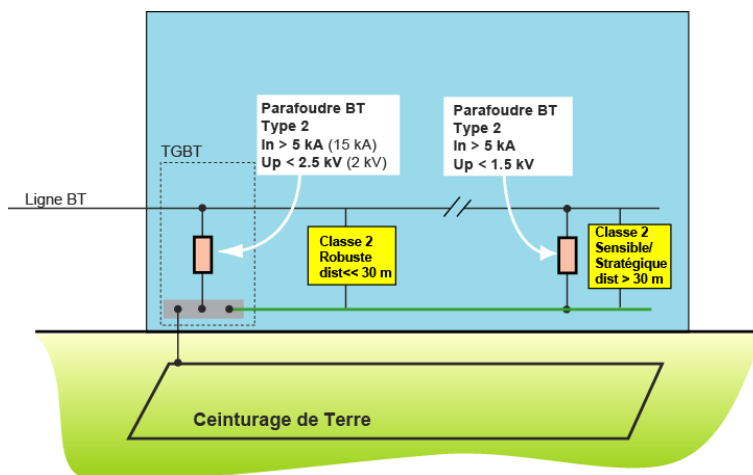
12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



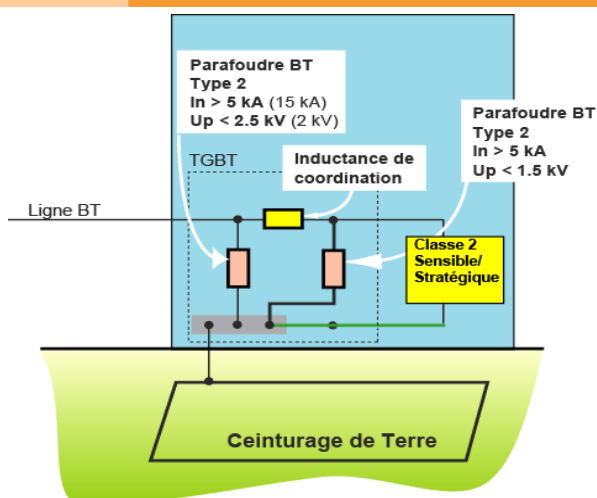
12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL



12-05-2011

Grupo INFOCONTROL