

jdes

UM CONCEITO INOVADOR DE PARCERIA

- :: PÁRA-RAIOS
- :: DESCARREGADORES
- :: REDE DE TERRAS
- :: INTERCOMUNICAÇÃO
- :: SINALIZAÇÃO HOSPITALAR “NURSE CALL”
- :: SISTEMAS SOLARES
- :: INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E DE SEGURANÇA
- :: INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SPDA
- :: FORMAÇÃO, AUDITORIA, PROJECTOS E CONSULTORIA
- :: AVALIAÇÃO DE RISCOS



Formação dos Raios

Em condições normais, existe na atmosfera um equilíbrio entre as cargas positivas e negativas, em que a terra está carregada mais negativamente que o ar e os elementos situados sobre o solo.

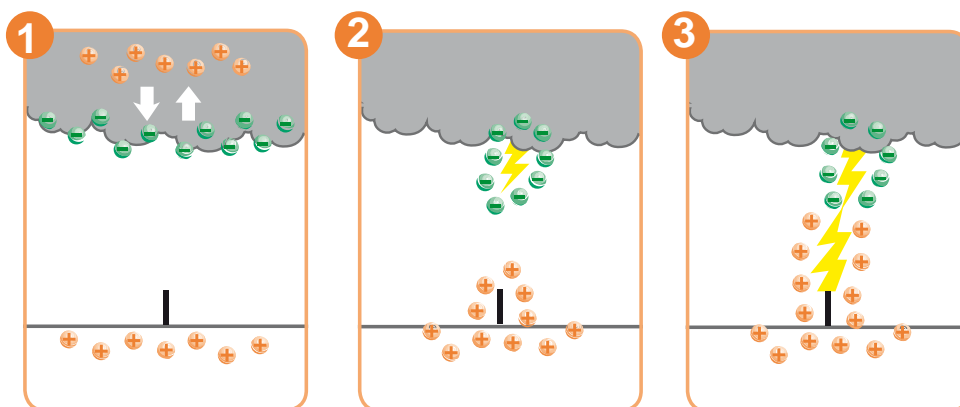
Mas ao formarem-se as nuvens de trovoadas produz-se uma polarização das cargas: na maioria dos casos, a parte baixa das nuvens fica carregada negativamente induzindo uma carga positiva na terra e os elementos situados sobre ela, formando-se na atmosfera um campo elétrico que chega a alcançar dezenas de kilovolts.

Esta carga positiva manifesta-se especialmente nos objetos metálicos, elementos terminados em ponta e objetos com uma boa ligação à terra, incluindo as árvores.

Quando o campo elétrico é suficientemente intenso, a nuvem começa a descarregar-se até à terra. O caminho que forma esta descarga denomina-se traçador descendente e produz uma variação muito brusca do campo elétrico, que afeta as cargas positivas dos objetos situados sobre o solo, produzindo-se o denominado efeito corona.

Um destes objetos será o que **forma o traçador ascendente**, que irá a encontrar-se com o traçador descendente, ficando assim já formado o caminho da **descarga entre a nuvem e a terra**. Este será o objeto que receberá o impacto do raio. Toda a carga da nuvem procurará o caminho mais direto até à terra, caminho que, se não está controlado, pode causar graves danos.

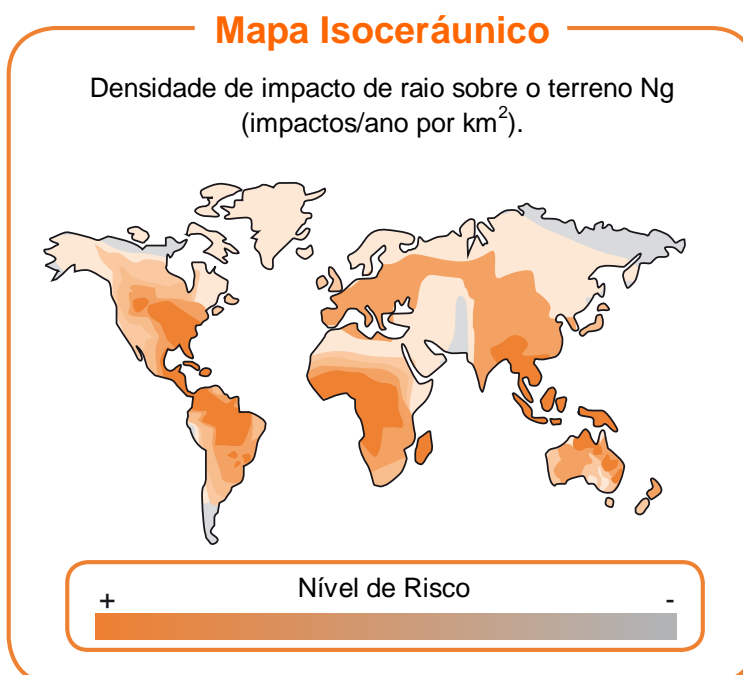
- 1 Durante a formação de uma cúmulo-nimbos, existe um aumento da ionização e é gerada uma **diferença de potencial entre a nuvem e a terra**, que dá lugar a pequenas descargas.
- 2 À medida que o campo elétrico vai aumentando, **o traçador descendente vai rompendo o campo dielétrico do ar**.
- 3 Em última instância, este consegue romper as capas do campo dielétrico do ar e ocorre o **impacto com o traçador ascendente** na superfície.



A nível mundial formam-se na ordem das **5.000 trovoadas de forma contínua**. A densidade de impactos de raio depende da orografia e da climatologia, pelo que varia de um lugar para o outro e de um período para o outro. Em Portugal, por exemplo, caem cerca de um milhão de raios por ano, provocando a morte a milhares de animais e enormes prejuízos materiais e económicos.

A **intensidade média de descarga** de um raio, estima-se entre **20 kA – 30 kA**.

Os **mapas isoceráunicos** recolhem o **histórico de dados da densidade de impactos** sobre o terreno (Ng) e são tabelados de menor a maior nível de risco de impacto de raio.



EFEITOS DESTRUTIVOS DO RAI0

Os efeitos do raio representam um perigo para pessoas, bens, equipamentos e estruturas, pelo que é necessária a sua proteção.

Consequências catastróficas para pessoas ou animais (eletrocussão e queimaduras graves que podem provocar a morte).

Grandes perdas económicas:

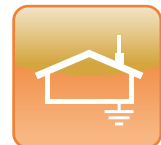
- ⚡ Danos em edifícios. O impacto direto de um raio provoca danos nas estruturas (edifícios, antenas de telecomunicações, indústrias, parques fotovoltaicos, etc.).
- ⚡ Incêndios
- ⚡ Destruição de equipamentos / interrupção de serviço. O impacto indireto de um raio gera sobretensões que danificam os equipamentos ligados à rede elétrica, rede telefónica, rede Ethernet, etc.



Os raios podem causar graves danos a pessoas, bens e estruturas. Por isso, deve ser calculada a necessidade de instalar um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

PROTEÇÃO CONTRA O RAIO Passo a passo

A capacidade destrutiva do raio, leva à necessidade de avaliar a carência de protecção e eventualmente instalar um sistema que permita uma protecção eficaz.



Normativa

Na área da protecção contra o raio, seja ela através de pára-raios PDI (ESE) ou através dos sistemas mais comuns de faradização, destacam-se as seguintes normas:

NP 4426: “Protecção de estruturas, edifícios e zonas abertas mediante pára-raios com dispositivo de ionização não radioactivo” – Norma Portuguesa

UNE 21186: “protecção de estruturas, edifícios e zonas abertas mediante pára-raios com dispositivo de ionização” – Norma Espanhola

NFC 17-102: “Protecção de estruturas e zonas abertas contra o raio mediante pára-raios com dispositivo de ionização” – Norma Francesa

NP-EN 62305, IEC 62305: “Protecção contra o raio” – Norma Europeia e Internacional

1 Avaliar a necessidade de protecção contra o raio

A necessidade de protecção de uma instalação é determinada a partir da avaliação do **grau de segurança** requerido e dos factores de **riscos associados** à mesma. Sempre que a frequência de impactos esperada (N_e) seja superior ao risco admissível (N_a) é necessária a protecção da instalação.

$N_e > N_a \rightarrow$ Existe a necessidade de protecção

(N_a) O risco admissível avalia-se tendo em conta uma série de parâmetros:

- ↻ **Consequências para o meio ambiente:** O risco admissível é menor quando trata-se de serviços imprescindíveis que não podem sofrer interrupções como é o caso dos hospitais, bombeiros, polícia, ou se as interrupções possam causar danos graves para o meio ambiente.
- ↻ **Conteúdo do edifício:** O risco admissível é menor quando trata-se de estruturas que contêm substâncias inflamáveis ou explosivas, ou se o dano possa causar percas irrecuperáveis de património cultural, como por exemplo, nos museus ou locais arqueológicos.
- ↻ **Tipo de construção:** O risco admissível varia em função do material da estrutura e da cobertura.
- ↻ **Utilização do edifício:** O risco admissível é menor quando trata-se de edifícios de grande aglomerado público, uso sanitário, comercial ou docente. O risco admissível também é menor se a estrutura a proteger for de difícil evacuação, ou se existir risco de pânico, como por exemplo o teatro, escolar, grandes superfícies e zonas desportivas.

(N_e) Frequência de impactos esperados calcula-se tendo em conta os seguintes parâmetros:

- ↻ **Densidade de impactos sobre o terreno (N_g):** A orografia de cada região determina o número e a intensidade das trovoadas que se produzem. Estes dados são recolhidos pelo mapa isoceráunico.

- ↻ **Situação do edifício em relação à sua localização e sua altura:** O risco de impacto de raio é maior quando se trata de uma estrutura isolada, rodeada de edifícios mais baixos ou se estiver sobre uma colina ou promontório.
- ↻ **Superfície equivalente de captura da estrutura a proteger:** O risco de impacto é maior quanto maior for a superfície exposta ao impacto de raios.

O **cálculo da necessidade de protecção** apresenta um certo grau de complexidade e depende da Norma de referência aplicável. Por isso, a **JDES** coloca-se à disposição do projectista para calcular a necessidade de protecção.



2 Avaliar a necessidade de protecção contra o raio

A normativa define um sistema de protecção eficaz contra o raio, assim como a combinação de elementos e dispositivos para captar (nunca atrair) e conduzir o raio à terra de uma forma segura:



Sistema de captação Dispositivo para captação do raio



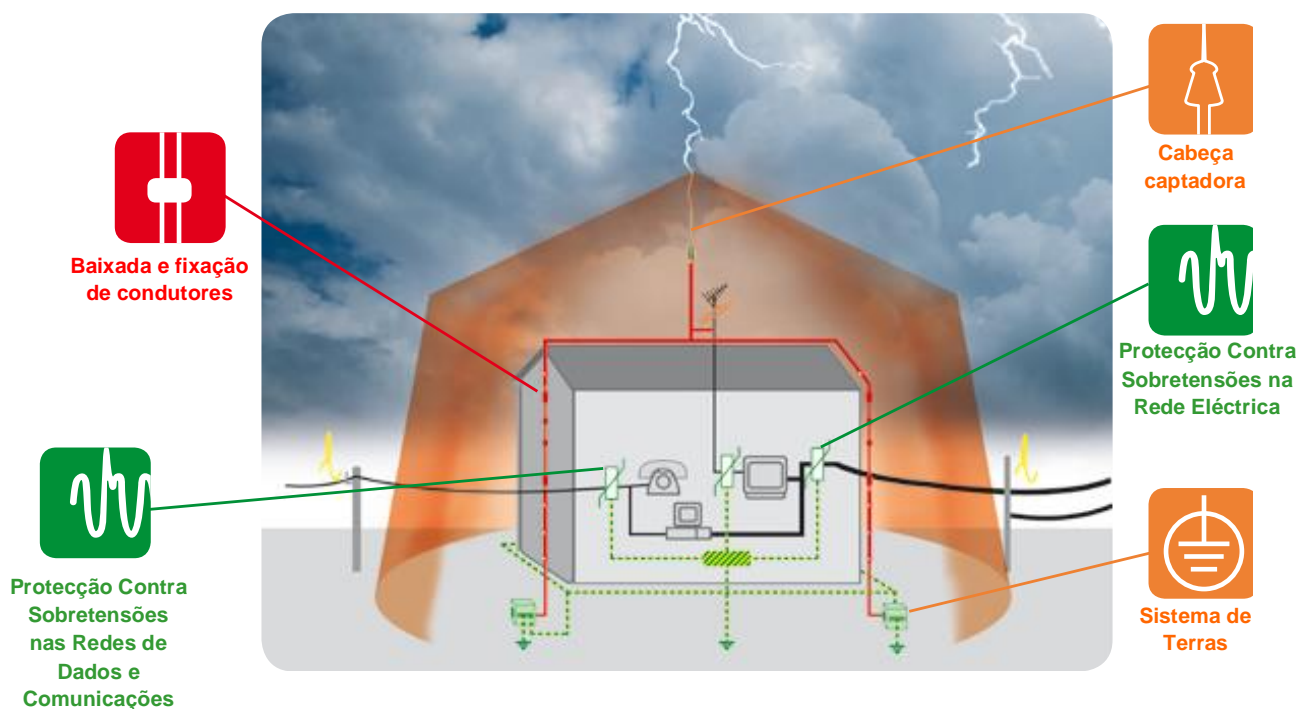
Baixada e fixação de condutores Elementos necessários para conduzir de forma controlada e segura a energia do raio à terra



Sistema de Terras Elementos necessários para dissipar as correntes do raio. Um bom sistema de terras é imprescindível para o correcto funcionamento dos sistemas de protecção.



Protecção Contra Sobretensões Dispositivos para proteger contra os picos de tensão nos equipamentos eléctricos e electrónicos ligados à rede eléctrica da instalação ou às redes de correntes fracas (comunicação e sistemas de informação).



3 Escolher o dispositivo de captação (tenologia)

Existem diferentes sistemas de protecção contra o raio, sendo uns e outros mais ou menos indicados em função das características construtivas da instalação a proteger, custos globais de instalação, etc.

Protecção através de dispositivo de avanço à ionização (PDI – ESE)

Normas: NP 4426, NFC 17-102, UNE 21186, etc.

Indicado para qualquer tipo de instalação e zonas abertas, onde optimiza-se em termos dos custos com o material, instalação e manutenção da segurança da mesma.



Protecção através da Faradização

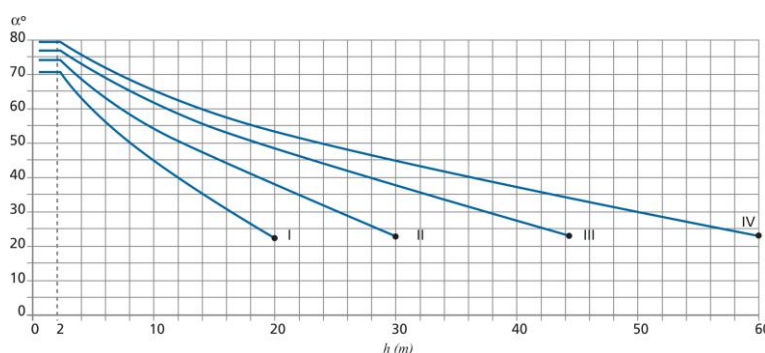
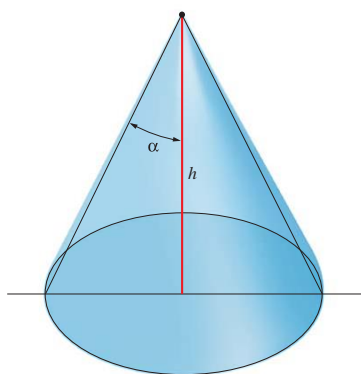
Norma: NP EN 62305, IEC 62305

A JDES dispõe de produtos e soluções para implementar a sua protecção de acordo com as Normas em vigor. Consulte-nos para mais informações.

MÉTODOS DE PROTECÇÃO: Pontas e Malhas

Método do Ângulo de Protecção

Segundo este método a área protegida por uma ponta Franklin seria o interior de um cone cujo vértice é o extremo do captador por uma linha com origem no captador e com um ângulo que depende da altura e do Nível de protecção segundo a seguinte tabela e gráfico:



NÍVEL DE PROTECÇÃO	H (m) D (m)	20	30	45	60
		α	α	α	α
I	20	25	*	*	*
II	30	35	25	*	*
III	45	45	35	25	*
IV	60	55	45	35	25

Nos casos marcados com * e para edifícios com alturas superiores a 60 metros não se pode utilizar este método de protecção.

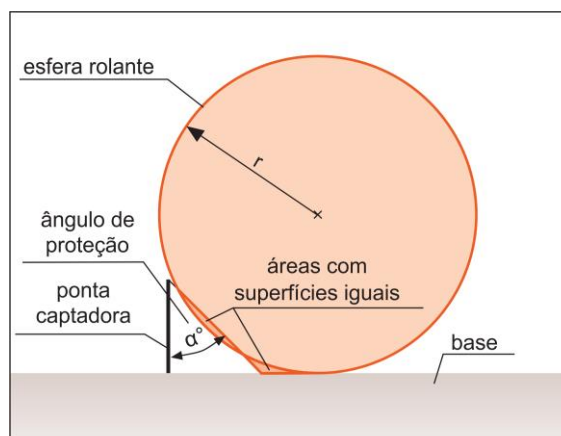
Método de protecção pela esfera rolante

O método da esfera rolante é baseado no modelo electro-geométrico onde se assume que o último traçador descendente do raio que irá atingir a instalação a proteger tem uma forma de esfera rolante de raio o espaço onde pode situar-se o último traçador. Nos pontos em que a esfera toque na estrutura deverão instalar-se terminais captadores.

Segundo a norma NP EN / IEC 62305-3 o raio da esfera rolante varia em função do Nível de protecção:

- ☛ Nível de protecção I: $D = 20$ m
- ☛ Nível de protecção II: $D = 30$ m
- ☛ Nível de protecção III: $D = 45$ m
- ☛ Nível de protecção IV: $D = 60$ m

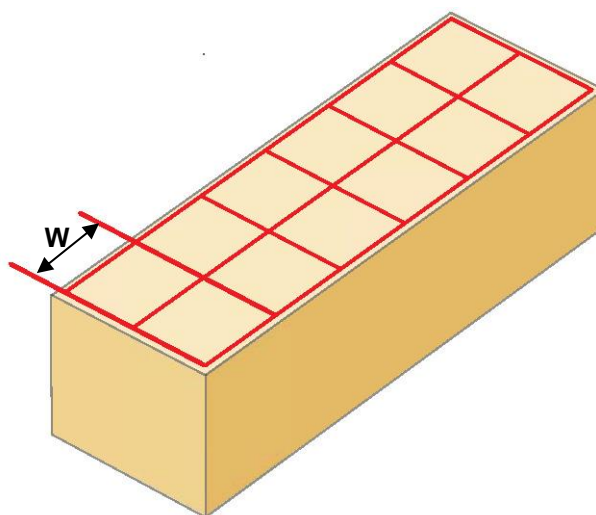
Com estes terminais instalados, surge o conceito de R_p (Raio de protecção) sendo a zona protegida a que se observa na figura



Método de protecção por Emalhado

Segundo este método deve-se instalar uma retícula de condutores sobre a estrutura com uma separação que dependerá do Nível de protecção:

- Nível de protecção I: $W = 5$ m
- Nível de protecção II: $W = 10$ m
- Nível de protecção III: $W = 15$ m
- Nível de protecção IV: $W = 20$ m



Ao realizar o emalhado deve-se proteger em primeiro lugar o perímetro da cobertura, especialmente as esquinas e as partes salientes.

As baixadas devem cumprir os seguintes requisitos:

- Proporcionar vários caminhos paralelos para a repartição da corrente do raio.
- A trajectória destes caminhos até ao sistema de terras deve ser o mais rectilíneo possível.
- Para minimizar o risco de faíscas perigosas, as baixadas devem ser unida às partes metálicas ligadas á terra se estiverem a uma distância de segurança inferior às definidas nas normas.



A distância entre os condutores de baixada também depende do Nível de protecção:

Nível de protecção	Distância entre baixadas
I	10 m
II	10 m
III	15 m
IV	20 m

A fixação dos condutores de uma malha deve ser em intervalos de aproximadamente 1 metro.

Para evitar que as dilatações devido à temperatura da malha danifiquem o sistema de protecção contra o raio, recomenda-se a colocação de dilatadores a cada 20 metros.

Deve ser instalado um tubo de protecção em cada baixada, cobrindo pelo menos 2 metros desde o solo, de modo a evitar os choques mecânicos.

Cada baixada tem de ser ligada à terra. Recomenda-se a união equipotencial de todas as baixadas ao Nível da terra e a cada 20 metros.

Deve ser colocada em cada baixada um elemento seccionador que permita medir a resistência da terra de cada baixada.

Recomenda-se que a resistência da terra seja inferior a 10 Ω .

Os condutores de terra devem estar enterrados no mínimo a 80 cm de profundidade.

Não é permitida a utilização de condutores ou peças de alumínio em contacto directo com a terra.

As uniões entre condutores de cobre e alumínio ou cobre e aço galvanizado não são permitidas já que geram par galvânico que pode isolar a baixada do sistema de terras. Para poder realizar estas uniões tem de utilizar ligadores bimetálicos ou em aço inox.

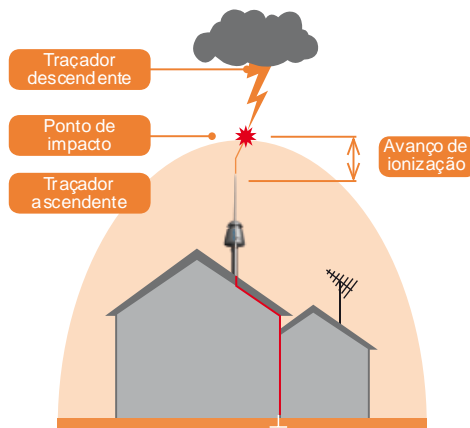
Tecnologia PDC (ESE): Solução **nimbus**[®]

Nimbus[®] é o Pára-Raios de última geração, que inclui um **dispositivo electrónico PDI para efectuar o avanço à ionização** (ESE – Early Streamer Emission).

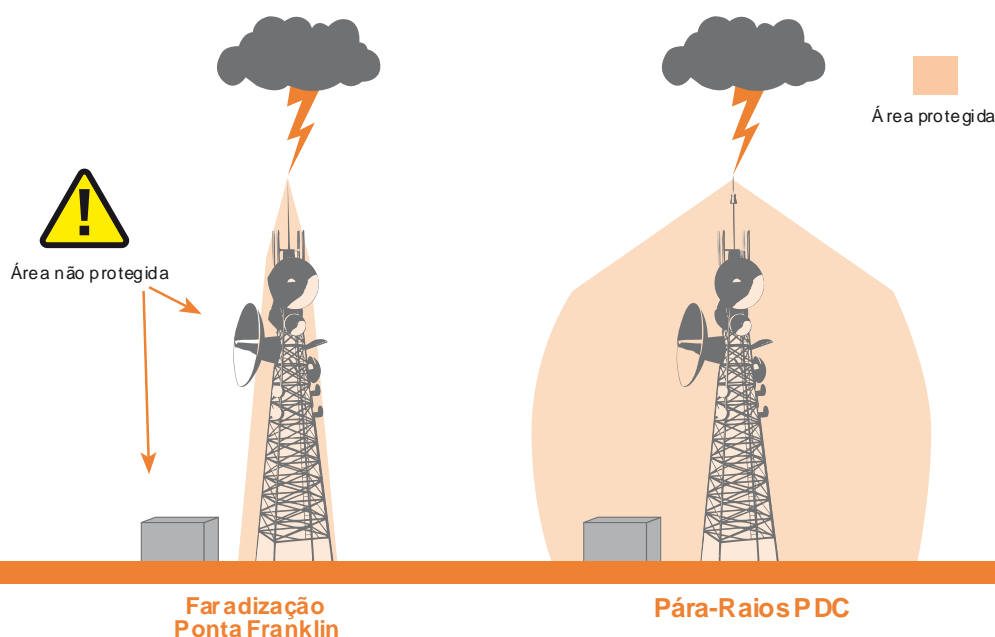
A diferença entre a altura onde chega o traçador de uma Ponta Franklin e o traçador de um Pára-Raios Activo (PDI) denomina-se por **avanço à ionização (Δt)**. Este obtém-se graças à emissão antecipada do traçador ascendente.

A **tecnologia PDI** serve de gradiente atmosférico para gerar uma ionização tal que permite aumentar a altura do ponto de impacto do raio, o que aumenta a **área protegida**. Isto facilita a protecção de grandes áreas, **simplificando e reduzindo os custos com o material e instalação**.

Tecnologia PDC Maior volume de protecção



Comparação dos Sistemas e protecção



Os dispositivos com avanço à ionização electrónico oferecem uma maior eficiência em comparação com os sistemas passivos, estima-se uma vantagem de custos de 35%.

Princípios de funcionamento do pára-raios tipo PDI



1 **Criação do campo eléctrico**
Quando existem condições atmosféricas para a formação de nuvens com carga eléctrica (Cumulonimbus), o gradiente atmosférico aumenta de forma rápida, criando um campo eléctrico de milhares de V/m entre a nuvem e a terra.

2 **Armazenamento da energia**
Durante o processo anteriormente descrito e em função do campo eléctrico, o sistema PDC do Nimbus®, capta e armazena a energia da atmosfera no seu interior.

3 **Controlo de carga e emissão do traçador**
O pára-raios Nimbus® emite um traçador ascendente em forma de impulso de alta frequência a partir da energia armazenada, quando o controlo de carga detecta que está próxima a queda de um raio (valor de tensão próximo da ruptura do gradiente da atmosfera).

4 **Descarga de energia**
Através do traçador ascendente, é criado um caminho ionizado de baixa impedância para fazer a descarga da energia armazenada na nuvem até à terra, através do condutor de baixada da instalação, neutralizando o potencial de terra.

- 1 Dispositivo de controlo de carga
- 2 Almacenamento de energia alta tensão
- 3 Dispositivo de controlo de ionização
- 4 Amplificador de impulsos de alta tensão

Pára-Raios Nimbus®

Vantagens na instalação de um Pára-Raios Nimbus® tipo PDI (ESE)

Instalação e manutenção simples e económica de acordo com as norma NP 4426, NF C 17-102 e UNE 21186.

Nimbus® é um Pára-Raios robusto, sendo construído com materiais de **alta qualidade** (aço inoxidável AISI 316 de dupla camada de 3 mm), e **componentes resistentes**, que oferecem uma maior robustez e garantia.

Alto Rendimento, Qualidade, Garantia e Serviço Plus

Os Pára-Raios Nimbus® são compostos por uma vasta gama (modelos CPT-L, CPT-1, CPT-2 e CPT-3) com diferentes raios de acção (segundo o valor de avanço à ionização) em função das necessidades de protecção.

Os Pára-Raios Nimbus® estão presentes em mais de 25.000 instalações em todo o mundo.



Certificados Nimbus. Laboratórios independentes e homologados

Para garantir o correcto funcionamento de um Pára-Raios com esta tecnologia, é necessário realizarem-se ensaios executados em laboratórios de alta tensão independentes e homologados e a sua certificação correspondente.

Os Pára-Raios Nimbus® foram **ensaiados segundo a Norma NP 4426, NFC 17-102 e UNE 21186 e certificados pelo LCOE (Laboratório acreditado pelo ENAC)**. A marca de acreditação ENAC, reconhecida pela EA (European Cooperation for Accreditation), ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e IAF (International Accreditation Forum) garantem o rigor, transparência e métodos de ensaio, com um amplo reconhecimento mundial.

Além disso, os Pára-Raios Nimbus® foram submetidos a **provas de impulso de 150 kA** (a intensidade média de um raio é de 30 kA), mantendo as suas **propriedades intactas**.

Nimbus® está de acordo com as normas NP 4426, NF C 17-102, UNE 21186, NP EN 50164-1/2, IEC 61024-1.



Garantia de funcionamento tecnologia PDI. Exija Pára-Raios tipo PDI (ESE) com certificado de ensaios de acordo com a norma NP 4426, NFC 17-102 e UNE 21186 realizados por laboratórios certificados pelo regulador de cada país (ENAC – Espanha, COFRAC – França, etc.).

**ENSAIADOS
COM
IMPULSOS ATÉ
150 KA
(CORRENTE
TIPO RAIOS)**

Pára-Raios Nimbus®

A **selecção e instalação de um Pára-Raios tipo PDI (ESE) realiza-se através da avaliação de riscos**. Em Portugal a norma **NP 4426**, é o documento que regula a necessidade de instalar um Pára-Raios e os critérios construtivos a seguir durante a instalação. Noutros países utiliza-se o critério da avaliação de riscos da norma internacional **IEC 62305**, além de existirem outras normas nacionais como a **NFC 17-102**, **UNE 2116**, etc.

De modo a obter um **desenho eficaz e seguro da protecção** necessita seguir o estabelecido pelos diferentes marcos normativos:

- 1- **Definir o Nível de protecção e o grau de segurança necessários para a instalação a proteger**
- 2- **Calcular a área da instalação a proteger**
- 3- **Seleccionar o Pára-Raios adequado de modo a cobrir a área a proteger**

A instalação do Pára-Raios deve ser feita conforme uma série de requisitos.

1 Níveis de protecção (Graus de segurança)

Quando o cálculo determina a necessidade de instalar um sistema de protecção contra descargas atmosféricas, irá determinar-se o **nível de protecção** da mesma, **expresso como eficiência necessária (E)**. Este calcula-se como a relação entre o risco admissível (N_a) e o risco esperado (N_e).

$$E = 1 - N_a / N_e$$

As normas e os códigos técnicos definem os vários níveis de protecção segundo a norma de referência:

Nível de protecção segundo a norma NP 4426

Eficiência necessária (E)	Nível de protecção	
$E \geq 0,98$	Nível I	Segurança Máxima
$0,95 \leq E \leq 0,98$	Nível II	Segurança Elevada
$0,80 \leq E \leq 0,95$	Nível III	Segurança Média
$0 \leq E \leq 0,80$	Nível IV	Segurança Standard

NOTA: A norma NP 4426 estabelece níveis de protecção máxima I+ (E=99%) e I++ (E=99,9%) adicionando medidas complementares.

2 Área protegida através de um Pára-Raios tipo PDI (ESE)

A área protegida por um Pára-Raios com dispositivo de ionização, calcula-se segundo o esquema da figura seguinte.

Sob o plano horizontal situado 5 m abaixo da ponta, a área protegida é uma esfera cujo o centro situa-se na vertical da ponta a uma distancia D e sendo o raio de:

$$R = D + \Delta L$$

Sendo:

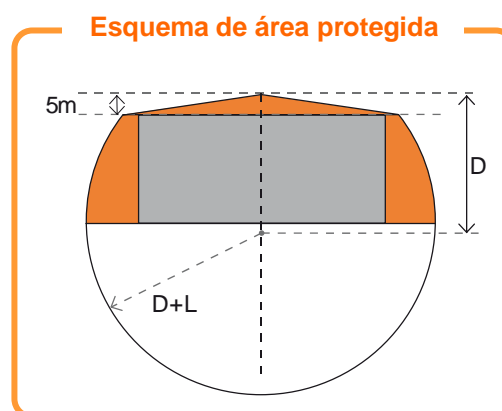
R: o raio da esfera em metros que define a zona protegida

D: distância em metros que figura na tabela 1 em função do nível de protecção

ΔL : distância em metros em função do tempo de avanço à ionização Δt do Pára-Raios em μs (microsegundos)

Adoptar-se-á:

$\Delta L = \Delta t$: para valores de Δt inferiores ou iguais a 60 μs , e $\Delta L = 60$ m para valores de Δt superiores



Nível de protecção	Distância "D"
1	20 m
2	30 m
3	45 m
4	60 m

Tabela 1

3 Selecção do Pára-Raios Nimbus®

A selecção do modelo de Pára-Raios da gama Nimbus® pode ser feita através dos cálculos anteriormente mencionado e utilizando as tabelas seguintes para seleccionar o Pára-Raios PDI (ESE) adequado segundo o Nível de protecção necessário, a altura do Pára-Raios e o raio de protecção.

Raio de protecção (m) segundo o modelo de Pára-Raios – NP 4426 / NFC 17-102 / UNE 21186

NP	Nível I (D=20m)				Nível II (D=30m)				Nível III (D=45m)				Nível IV (D=60m)			
	CPT-L	CPT-1	CPT-2	CPT-3	CPT-L	CPT-1	CPT-2	CPT-3	CPT-L	CPT-1	CPT-2	CPT-3	CPT-L	CPT-1	CPT-2	CPT-3
2	14	17	24	32	15	18	25	35	18	23	30	40	21	26	33	44
3	19	25	35	48	22	29	40	52	27	34	45	59	30	39	50	65
4	25	34	46	64	29	40	55	69	35	46	60	78	40	52	67	87
5	31	42	58	79	36	51	70	86	43	57	75	97	50	65	84	107
6	31	43	58	79	37	52	70	87	44	58	76	97	51	66	84	107
8	32	43	59	79	38	53	71	87	46	59	77	98	53	67	85	108
10	32	44	59	79	39	53	71	88	47	61	77	99	55	69	87	109

Guia de Instalação: Pára-Raios tipo PDI

A instalação de um **Sistema de Protecção Contra Descargas Atmosféricas** do tipo PDI (ESE) deverá ser executada de acordo com a norma **NP 4426** ou a norma equivalente utilizada em cada país.



Pára-Raios com cabeça captadora tipo PDI

O Pára-Raios deverá estar situado a uma altura h mínima de 2 m acima do ponto mais alto da estrutura a proteger. Desta forma garante-se o raio de protecção do Pára-Raios.

O Pára-Raios será ligado à peça de adaptação, que deve assegurar a continuidade eléctrica entre a cabeça captadora e o condutor de baixada. Este ficará colocado sobre um mastro, poste, ou qualquer outra estrutura próxima que permita ao Pára-Raios cobrir a zona a proteger.




1 Pára-Raios Nimbus® tipo PDI

Pára-Raios PDI em Aço Inoxidável AISI 316 de acordo com as Normas NP4426, N FC 17-102 e UNE 21 186

Referência	Designação	Tempo de avanço à ionização (μ s)
PRCPT77901010	Pára-Raios Nimbus CPT-L	14 μ s
PRCPT77901100	Pára-Raios Nimbus CPT-1	27 μ s
PRCPT77901200	Pára-Raios Nimbus CPT-2	44 μ s
PRCPT77901300	Pára-Raios Nimbus CPT-3	60 μ s



 Estes equipamentos estão em conformidade com as Normas NP4426, N FC 17-102 e UNE 21 186

2 Ponta Franklin




Referência	Designação	Material
PRCPT77900400	Ponta Franklin	Aço Inox AISI 316

3 Pontas Captadoras em Alumínio



Referência	Dimensões (mm)	Rosca	Peso (Kg)
PRFMSAAR0315	Ø16x300 mm	M16	0,18
PRFMSAAR0515	Ø16x500 mm	M16	0,29
PRFMSAAR1015	Ø16x1000 mm	M16	0,57
PRFMSAAR1515	Ø16x1500 mm	M16	0,98
PRFMSAAR2015	Ø16x2000 mm	M16	1,09

 Acessórios para as pontas captadoras nas secções 7, 8 e 9

4 Pontas Captadoras em Cobre



Referência	Dimensões (mm)	Rosca	Peso (Kg)
PRFMSCAR0315	Ø16x300 mm	M16	0,53
PRFMSCAR0515	Ø16x500 mm	M16	0,85
PRFMSCAR1015	Ø16x1000 mm	M16	1,70
PRFMSCAR1515	Ø16x1500 mm	M16	2,59
PRFMSCAR2015	Ø16x2000 mm	M16	3,47
PRFMSCAR0320	Ø20x300 mm	M20	0,80
PRFMSCAR0520	Ø20x500 mm	M20	1,34
PRFMSCAR1020	Ø20x1000 mm	M20	2,68
PRFMSCAR1520	Ø20x1500 mm	M20	4,02
PRFMSCAR2020	Ø20x2000 mm	M20	5,36



Acessórios para as pontas captadoras nas secções 7, 8 e 9

5 Pontas Captadoras em Aço Inox



Referência	Dimensões (mm)	Peso (Kg)
PR2GEPTSIX050	Ø18x500 mm	0,97
PR2GEPTSIX100	Ø18x1000 mm	1,94

Acessórios para as pontas captadoras nas secções 7, 8 e 9

6 Peça de Adaptação para Mastro de Prolongamento de 1 ¼"



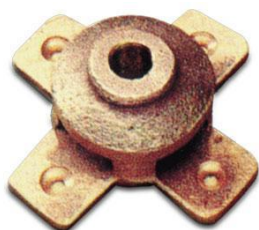
Referência	Diâmetro (mm)	Peso (Kg)	Material
PRCPT77902610	36,5	0,78	Latão

7 Suporte de Ponta Captadora para fixação na cumeeira



Referência	Rosca	Peso (Kg)	Material
PRFMSRS115	M16	1,07	Latão
PRFMSAS115	M16	0,70	Alumínio

8 Suporte de Ponta Captadora para fixação em superfícies planas



Referência	Rosca	Peso (Kg)	Material
PRFMATBC16	M16	0,50	Latão
PRFMATBC20	M20	0,50	Latão
PRFMSATBA16	M16	0,16	Alumínio



9 Suporte de Ponta Captadora para fixação à parede



Referência	Rosca	Peso (Kg)	Material
PRFMSCBR015	M16	0,90	Latão
PRFMSCBR020	M20	1,00	Latão
PRFMSABR015	M16	0,28	Alumínio

10 Suporte de Ponta Captadora para fixação à parede



Referência	Rosca	Peso (Kg)	Material
PRFMSCBR015	M16	0,90	Latão
PRFMSCBR020	M20	1,00	Latão
PRFMSABR015	M16	0,28	Alumínio



Outras Pontas Captadoras (Aço Galvanizado, Aço Inox e Alumínio) e Acessórios sob pedido.

11 Mastro de Prolongamento do Pára-Raios para montagem em parede, tripé ou poste metálico

Referência	Designação	Dimensões (m)	Peso (Kg)	Material
PRMN77903010	Mastro de 3 m	1x(3x0,1x0,1)	8	Aço Galvanizado
PRMN77903110	Mastro de 6 m	2x(3x0,1x0,1)	17	Aço Galvanizado
PRMN77903210	Mastro de 9 m	3x(3x0,1x0,1)	30	Aço Galvanizado
PRMN77903010INOX	Mastro de 3 m	1x(3x0,1x0,1)	8	Aço Inoxidável
PRMN77903110INOX	Mastro de 6 m	2x(3x0,1x0,1)	17	Aço Inoxidável
PRMN77903210INOX	Mastro de 9 m	3x(3x0,1x0,1)	30	Aço Inoxidável
PRMN77903112	Mastro de 6 m	2x(3x0,1x0,1)	17	Aço Inoxidável 316L



? Fabrico de mastros para aplicações especiais e outras medidas sob consulta prévia.

12 Postes Metálicos Octogonais

Referência	Altura (m)	Fixação	Chumbadouro	Peso (Kg)	Material
PRMNST0400	4	Flange	M16	39	Aço Galvanizado
PRMNST0800	8	Flange	M20	74	Aço Galvanizado
PRMNST0900	9	Flange	M20	85	Aço Galvanizado
PRMNST1000	10	Flange	M20	106	Aço Galvanizado
PRMNST1200	12	Flange	M20	138	Aço Galvanizado
PRMNSTE0400	4	Enterrar	-	39	Aço Galvanizado
PRMNSTE0800	8	Enterrar	-	81	Aço Galvanizado
PRMNSTE0900	9	Enterrar	-	93	Aço Galvanizado
PRMNSTE1000	10	Enterrar	-	120	Aço Galvanizado
PRMNSTE1200	12	Enterrar	-	161	Aço Galvanizado

? Outras medidas sob consulta.

13 Tripé de suporte de mastro para superfícies planas



Referência	Designação	Material
PRMN77904101	Tripé de fixação em superfície plana.	Aço Inoxidável
PRMN77904111	Tripé de fixação em superfície plana p/ mastros de 3, 6 e 9	Aço Galvanizado



14 Suportes de Fixação do mastro à parede justos à parede



Referência	Designação	Material
PRMN77904303	Conjunto de 2 suportes de fixação lateral p/parafusos justo à parede	Aço Galvanizado
PRMN77904303INOX		Aço Inoxidável
PRMN77904403	Conjunto de 3 suportes de fixação lateral p/parafusos justo à parede	Aço Galvanizado
PRMN77904403INOX		Aço Inoxidável

15 Suportes de Fixação do mastro à parede com um afastamento de 30 cm



Referência	Designação	Material
PRMN77904301	Conjunto de 2 suporte de fixação lateral p/ parafusos 30 cm	Aço Galvanizado
PRMN77904301INOX		Aço Inoxidável
PRMN77904402	Conjunto de 3 suportes de fixação lateral p/parafusos justo à parede	Aço Galvanizado
PRMN77904402INOX		Aço Inoxidável
PRMN77904412		Aço Inoxidável AISI 316L

16 Suportes de Fixação do mastro à parede com um afastamento de 50 cm

Referência	Designação	Material
PRMN77904703	Conjunto de 3 suporte de fixação lateral p/ parafusos 50 cm	Aço Galvanizado
PRMN77904703INOX		Aço Inoxidável



17 Suportes de Fixação do mastro à parede com um afastamento de 70 cm

Referência	Designação	Material
PRMN77904902	Conjunto de 3 suporte de fixação lateral p/ parafusos 70 cm	Aço Galvanizado
PRMN77904902INOX		Aço Inoxidável



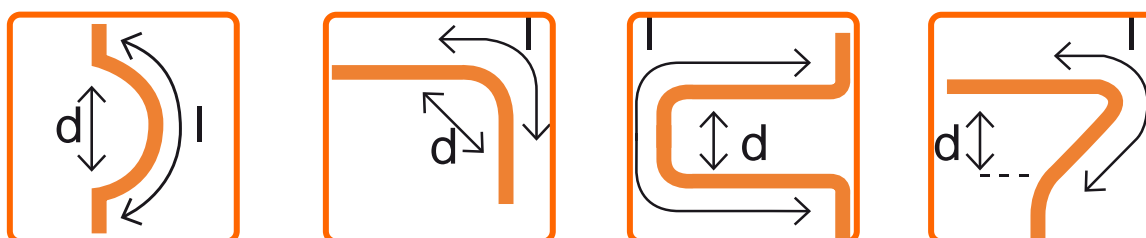
18 Suportes de Fixação do mastro a corrimões ou tubos de forma paralela



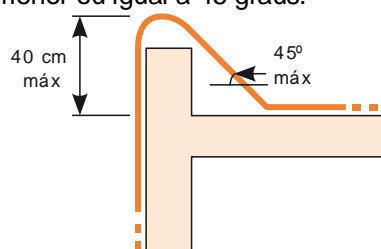
Referência	Designação	Material
PRMN77904501	Conjunto de 2 suportes em X p/ fixação paralela	Aço Galvanizado
PRMN77904501INOX		Aço Inoxidável
PRMN77904502	Conjunto de 2 suportes em X p/ fixação paralela	Aço Galvanizado
PRMN77904502INOX		Aço Inoxidável

Baixasas de um Pára-Raios tipo PDI

- ☛ Cada Pára-Raios deve estar ligado à terra pelo menos por duas baixadas (a NP 4426 recomenda obriga à instalação de um mínimo de duas baixadas, e neste caso devem ser realizadas preferencialmente, sobre fachadas distintas).
- ☛ O condutor de baixada deverá ser instalado de modo a que o seu percurso seja o mais direto possível. Deve seguir o caminho mais curto, evitando curvas bruscas ou elevações.
- ☛ O caminho dos condutores de baixada deve ser definido de forma a evitar a proximidade de tubagem elétrica e o seu cruzamento.
- ☛ Deve ser garantida uma distância de segurança* entre o condutor de baixada e as canalizações exteriores de gás. (* a distância depende da norma aplicável).
- ☛ As fixações da baixada serão realizadas tendo como referência 3 abraçadeiras por metro. Os raios de curvatura não podem ser inferiores a 20 cm e terá de se respeitar a relação $d > l/20$ nos casos indicados abaixo:



- ☛ Em qualquer caso, é admissível uma elevação máxima de 40 cm, para contornar uma elevação com uma inclinação menor ou igual a 45 graus.



- ☛ Quando for impossível efetuar uma baixada exterior, o condutor de baixada poderá seguir pelo interior de um edifício dentro de um tubo isolado e não inflamável de secção superior ou igual a 2000 mm². Esta solução dificulta os trabalhos de verificação e manutenção e reduz a eficácia do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.
- ☛ As baixadas do Pára-Raios podem ser executadas em condutores fixa, tranças, cabo trançado ou varão maciço, com uma secção mínima de 50 mm².
- ☛ Recomenda-se a execução das baixadas com condutor de cobre estanhado em virtude das suas propriedades físicas, mecânicas e elétricas (condutividade, permeabilidade e à resistência à corrosão).
- ☛ Dado o carácter de impulso da corrente de raio, o condutor plano é preferível ao condutor redondo, já que oferece uma maior superfície exterior para uma secção exterior.
- ☛ Os condutores de baixada devem estar protegidos contra choques mecânicos através da instalação de um tubo de proteção com rasgo longitudinal até uma altura superior a 2 metros a partir do solo.
- ☛ É recomendada a instalação de um contador de descargas de raio que permita realizar as operações de verificação e manutenção correspondentes depois de um impacto de raio.


19 Abraçadeira metálica para condutor plano



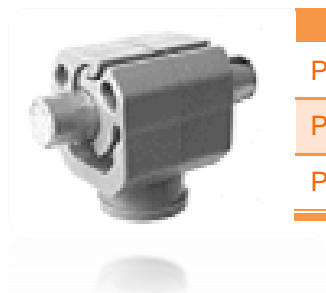
Referência	Condutor Admissível	Material
PRMN776001180	30x2 – 30x3,5 mm	Aço Galvanizado
PRMN776001180INOX		Aço Inoxidável
PRBST133026		Cobre



Abraçadeiras metálicas para condutores de baixada planos de modo a fixar estes à parede ou a superfícies planas.


 Outras abraçadeiras metálicas para condutor plano sob consulta.

20 Abraçadeira de nylon para condutor redondo




Referência	Designação
PRBST164815	Abraçadeira p/ Condutor Redondo Ø 8 mm
PRBST160115	Abraçadeira p/ Condutor Redondo Ø 8 mm c/ base de 24x24 mm
PRBST163915	Abraçadeira p/ Condutor Redondo Ø 10 mm c/ base de 24x24 mm

Abraçadeiras em nylon para fixação de condutores redondos maciços ou entrançados.

 Outras abraçadeiras em nylon para condutor redondo sob consulta.

21 Abraçadeira metálica para condutor redondo


Referência	Condutores Admissíveis	Material
PRMN776110172	50–70 mm ² / Ø8–10 mm	Bronze
PRBST102510	Ø6-11 mm	Aço Inoxidável
PRBST100620	Ø6-11 mm	Cobre
PRMN776001034	50–70 mm ² / Ø8–10 mm	Aço Galvanizado
PRMN776111001	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRMN776001038	50–70 mm ² / Ø8–10 mm	Aço Galvanizado

 Outras abraçadeiras metálicas para condutor redondo sob consulta.

22 Abraçadeiras para condutor plano/redondo

Referência	Condutores Admissíveis	Material
PRMN776277130	Ø6–13 mm / 30x4 mm	Nylon
PRTFEFPP/M6	Ø6–10 mm / 30x3,5 mm	Nylon



 Outras abraçadeiras metálicas para condutor redondo sob consulta.



PRMN776277130



PRTFEFPP/M6

23 Suporte de betão para telhado e coberturas planas

Os suportes de betão para telhados e coberturas planas onde não é possível furar a cobertura, tais como coberturas de betão, betuminosas, pedra, etc.



PRBST450516

Referência	Condutores Admissíveis	Material	Peso (kg)
PRBST450316	50 mm ² / Ø8 mm	Polietileno	1
PRBST454616	50-70 mm ² / Ø8-10 mm	Betão	1
PRBST453116	70 mm ² / Ø10 mm	Polietileno	1
PRBST450516	Ø6-11 mm / 30x3,5 mm	Polietileno	1
PRTFEPCS30X2	50 mm ² / Ø8 mm	Betão	1



PRTFEPCS30X2



PRBST450316



PRBST454616



PRBST453116

Acessórios para suportes de betão

Referência	Designação
PRMN776253023	Adaptador p/ Cabo de 70mm ² / Ø10 mm p/ Bloco de Cimento – Ref. PRTFEPCS30X2
PRMN776253021	Adaptador p/ Fita Máx. 30x3,5 mm p/ Bloco de Cimento – Ref. PRTFEPCS30X2



PRMN776253023



PRMN776253021

24 Abraçadeiras de suporte para telhado tipo Telha ou Cumeeira

Referência	Designação	Condutores Admissíveis	Material
PRMN776111144	Abraçadeira p/ cumeeira e telha	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRMN77909420	Abraçadeira tipo clip p/ fixação em telha	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST330320			Cobre
PRMN776111019	Abraçadeira tipo clip c/ gancho p/ telha	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST276620			Cobre



Outras abraçadeiras para telhados tipo telha ou cumeeira sob consulta.



PRMN776111144



PRMN77909420 /
PRBST330320



PRMN776111019 /
PRBST276620

25 Abraçadeiras de suporte de condutor de baixa para instalação em telhados

Referência	Designação	Condutores Admissíveis	Material
PRBST310713	Abraçadeira tipo clip p/ aparafusar ao telhado	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST310722			Cobre
PRBST310811	Abraçadeira p/ aparafusar ao telhado	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST310822			Cobre
PRBST310310	Abraçadeira tipo clip c/ elevação de 25 mm p/ aparafusar ao telhado	50 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST310320			Cobre

Outras abraçadeiras para telhados tipo telha ou cumeeira sob consulta.



PRBST310713 /
PRBST310722



PRBST310811 /
PRBST310822



PRBST310310 /
PRBST310320

26 Abraçadeiras de suporte para instalar em algerozes



Referência	Condutores Admissíveis	Material
PRBST391110	35 - 70 mm ² / Ø6 - 11 mm	Aço Inoxidável
PRBST391120		Cobre



27 Clip de fixação de condutor redondo com furo para fixação à parede ou estrutura



Referência	Condutores Admissíveis	Furo (mm)	Peso (Kg)	Material
PRBST520420	50 mm ² / Ø8 mm	11	0,027	Cobre
PRBST520410				Aço Inoxidável
PRBST520430				Alumínio
PRBST520440				Aço Galvanizado

28 Borne de Contacto KS

Ideal para fixação do condutor redondo a perfis planos. Este equipamento é composto por parafuso e porca M10.

Outras abraçadeiras para telhados tipo telha ou cumeeira sob consulta.

Referência	Condutores Admissíveis	Material
PRBST310713	35 mm ² / Ø8 mm	Aço Inoxidável
PRBST310722		Cobre



SUPOORTE DE CONDUTOR NOS MASTROS



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRAPSF10X07	Rolo de fita bandite	Aço inox



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRAPSCS10	Fivela para fita bandite	Aço inox



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRMN8730C001	BAN-Ferramenta para Fita	Aço inox



LIGADORES QUADRADOS PARA CABO



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN7760013 27	Ligador 3p	50x50x2,5	Aço galvanizado



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77600132 9	Ligador 2p	50x50x2,5	Aço galvanizado

Ligador quadrado para ligações em linha, T, L, cruz ou equipotenciais para condutores maciços ou cabos.

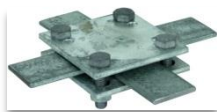


REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500040	ø8-10/8-10	Aço Galvanizado
PRBST500020	ø8-10/8-10	Cobre



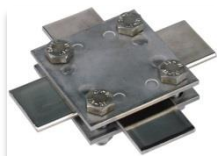
REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500140	ø10/8-10	Aço Galvanizado
PRBST500110	ø10/8-10	Aço inox

LIGADORES QUADRADOS PARA FITA



REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500340	FI30/FL30	Aço Galvanizado
PRBST500310	FI30/FL30	Aço inox

Ligador equipotencial para fita. Ligações em linha, T, L e em cruz



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRCPT776001323	60x60x3	Aço Galvanizado
PRCPT776002004	60x60x3	Aço inox



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST501040	ø10/FI30	Aço Galvanizado
PRBST501010	ø10/FI30	Aço inox
PRBST501020	ø10/FI30	Cobre



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRMN776001322	50x50x2,5	Aço galvanizado

LIGADOR UNIVERSAL



REFERÊNCIA	Designação	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST420540	Ligador Universal	ø8-10/ ø8-10	Aço inox
PRBST420520	Ligador Universal	ø8-10/ ø8-10	Cobre
PRBST420541	Ligador Universal	ø8-10/ ø8-10	Aço Galvanizado
PRBST420510	Ligador Universal	ø8-10/ ø8-10	V2A
PRBST421311	Ligador Universal	ø8-10/ ø8-10	V4A



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77934600	Ligador universal em T, cruz e paralelo	100xØ25	

LIGADOR PARA CABO



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST490311	ø8-10/ ø16	Aço inox



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST490910	ø8-10/ ø8-10	Aço inox

LIGADOR EM LINHA

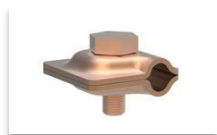


REFERÊNCIA	Designação	Material
PRCPT77912000	União Cabo até 70 mm2	Latão
PRMN77912020	União Cabo até 95 mm2	

LIGADOR A PLACA METALICA



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77912100	União universal em "+" e "T"	100xØ25	



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST420521	ø8-10/ ø8-10	Aço inox
PRBST420522	ø8-10/ ø8-10	Cobre

LIGADOR BIMETALICOS



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST493200	ø8-10/ ø8-10	Cobre/Aço Galvanizado



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST490942	ø8-10/ FI30	Cobre/Aço Galvanizado



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRMN776001343Z	58x30x25	Cobre/Aço Galvanizado

Utilizados para ligar condutores de cobre a aço galvanizado evitando o par galvânico, particularmente quando um sistema de protecção contra raios em aço galvanizado tem de ser ligado a cobre.

LIGADOR TIPO H (EQUIPOTENCIALIDADES)



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRBST410840		Aço Galvanizado

DISRUPTOR PARA MASTRO DE ANTENA



REFERÊNCIA	Designação
PRMN77920300	Disruptor protector equipotencial para Mastro de antenas

CONTADOR DE DESCARGAS



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRCPT77920130	Contador de Descargas p/ Conductor Plano/Redondo CDR-401	107x51x174

VERIFICADOR DE PÁRA-RAIOS



REFERÊNCIA	Designação
PRCPT77900015	LR Tester - Verificador de Pára-raios Nimbus

TUBO DE PROTECÇÃO



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMN77820999	Tubo plano com rasgo de protecção mecânica 2,1 m	2000x40x10
PRMN77920200	Tubo de protecção sem rasgo	3000xø32

CAIXA DE MEDIÇÃO DE TERRA



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMN77016010	Cupro-alumínio JDES	55x75x18

CONE REJEIÇÃO DE ÁGUA



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMNCRE	Cone de Rejeição de água	Ø100x185
PRMNCREINOX	Cone de Rejeição de água em Aço Inox	

TERRAS

TIPOS DE SISTEMAS DE TERRA

Existem dois métodos para construção de tomadas de terra, sendo o mais utilizado o de **profundidade** (eléctrodos, eléctrodos activos, placas ou similares, etc.). Supondo que o terreno apresente dificuldades utilizaremos o método do sistema de **extensão**.

PROFUNDIDADE

PIQUET: Constitui o método mais utilizado do sistema terra devido a sua fácil instalação. A sua introdução no terreno é por cravação ou afundamento. Será formada por três piquet, de 1,5 metros de comprimento mínimo, enterrados verticalmente, formando um triângulo equilátero. Estes uniram-se mediante um cabo nú ou fita de cobre enterrados numa vala a 80 cm de profundidade, e na rede de terras mediante abraçadeira, dentro de uma caixa de visita. A distância de separação entre os diferentes furos será igual ao dobro da profundidade dos furos $D=2 \times L$ (profundidade)

PLACAS OU SIMILARES: É o menos utilizado por ter que realizar a escavação de um buraco ou poço. Só se recorre a este sistema quando com os sistemas anteriores não obtêm os valores desejados, e em lugares de muito pouca superfície para colocar piquets.

Normalmente constrói-se um buraco de 2 metros de fundo, instalando a placa verticalmente e enchendo com terra vegetal e outros aditivos para diminuir a resistência do terreno.

SUPERFÍCIE:

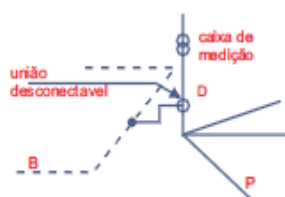
PATA DE GALO: Este método de construção de TT implanta-se em terrenos rochosos, ou de difícil escavação.

Será formado por 25 metros de fita ou cabo de cobre repartido em três ramos enterrados em valas com um mínimo de 60 cm de profundidade, sendo a abertura entre os ramos de 45°.

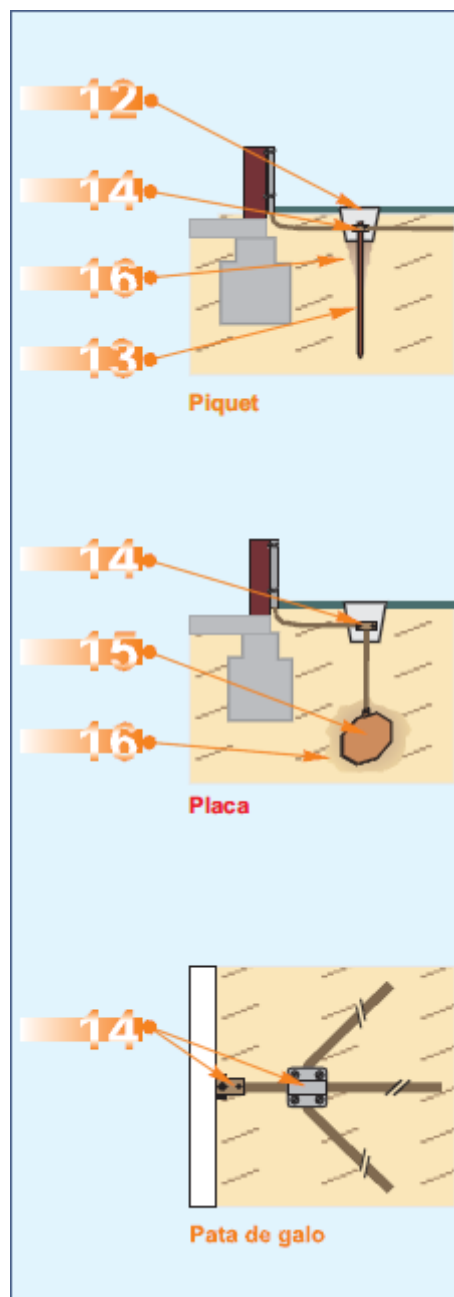
No entanto é o mais eficaz para escoamento das descargas atmosféricas.

EQUIPOTENCIALIDADE DO SISTEMA DE TERRA:

Quanto ao edifício a proteger dispõe de um sistema de terra no fundo da escavação para as massas das instalações eléctricas, os sistemas das instalações de pára-raios devem-se unir a estas.



- D: condutor de baixa de pára-raios.
- B: circuito de terra ligado no fundo da escavação do edifício.
- P: sistema de terra dos pára-raios.



Esta ligação realiza-se a nível do solo, ao pé da caixa de medição da terra. Se a realização desta ligação não é possível, a interligação realizara-se sobre a placa de terra. Neste caso a trajectória do condutor de união deve-se realizar de forma que evite uma eventual indução sobre os cabos e materiais situados nas proximidades.

Em todos os casos, a interligação deve-se realizar por um dispositivo que permita a sua interrupção para controlo e medição posteriores da sua resistência Ohmica.

CAIXA DE VISITA



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMN77930100	Caixa de verificação de terra em PVC	300x300x300
PRMN77930110	Caixa Verificação de terras em PVC com régua equipotencial incluída	300x300x300



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMN77931100	Régua para Caixa de Verificação	250x40x5
PRMN77930500	Tampa de fundição quadrada 500X500mm D400	

BARRAS COLECTORAS PARA REDES DE TERRA



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRFMSINS02	Isolador	Poliéster
PRFMSEB60-6	Barra de terras 6 vias	Cobre
PRFMSEB61-6	Barra de terras 6 vias com um elemento de desconexão	Cobre
PRFMSEB62-6	Barra de terras 6 vias com dois elementos iguais de desconexão	Cobre
PRFMSEB60-8	Barra de terras 8 vias	Cobre
PRFMSEB61-8	Barra de terras 8 vias com um elemento de desconexão	Cobre
PRFMSEB62-8	Barra de terras 8 vias com dois elementos iguais de desconexão	Cobre
PRFMSEB60-10	Barra de terras 10 vias	Cobre
PRFMSEB61-10	Barra de terras 10 vias com um elemento de desconexão	Cobre
PRFMSEB62-10	Barra de terras 10 vias com dois elementos iguais de desconexão	Cobre
PRFMSEB60-12	Barra de terras 12 vias	
PRFMSEB61-12	Barra de terras 12 vias com um elemento de desconexão	Cobre
PRFMSEB62-12	Barra de terras 12 vias com dois elementos iguais de desconexão	Cobre
PRFMSEB60-14	Barra de terras 14 vias	
PRFMSEB61-14	Barra de terras 14 vias com um elemento de desconexão	Cobre
PRFMSEB62-14	Barra de terras 14 vias com dois elementos iguais de desconexão	Cobre

BARRA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL



REFERÊNCIA

PRBST560200

Dimensão de
condutores -Maciço

5x(2,5-25mm²)/
1x(Ø6-11mm),2x(35-70
mm²)

Dimensão de
condutores - Fitas

Até 40mm

Barra de equipotencialidade que permite unir vários condutores entre si.

TERMINAL DE TERRA FIXO



REFERÊNCIA

PRBST540512

Designação

Material

Terminal que se fixa à estrutura para se ter disponível um ponto de terra acessível.

SUPORTES DE CONDUTORES



REFERÊNCIA

PRBST540340

Dimensões (mm)

Espaçadores para
Fita

Material

Aço Galvanizado

DISRUPTOR DE TERRAS PARA UNIÃO DE REDES DE TERRA



REFERÊNCIA

PRCP77920500

Designação

Disruptor revestido

Dimensões (mm)

55x146

Material

Plástico



REFERÊNCIA

PRCP77920550

Designação

Disruptor revestido

Dimensões (mm)

35x146

Material

Porcelana

PIQUET'S EM AÇO INOXIDÁVEL



REFERÊNCIA

PRMN77932000

Designação

Piquet em aço inoxidável

Dimensões
(mm)

2000x14

PIQUET'S EM AÇO COBREADO



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRMN77932700	Piquet em Aço cobreado 50 mic	2000x14
PRMN77932710	Piquet em Aço cobreado 50 mic	1500x14
PRMN77932110	Piquet em Aço cobreado 250 mic	1500x14
PRMN77932100	Piquet em Aço cobreado 250 mic	2000x14
PRMN77932101	Piquet em aço cobreado 300 mic	2000x14

PIQUET'S EM AÇO GALVANIZADO



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRAPSTTG	Piquet em aço galvanizado	2500xø16

UNIÕES PARA PIQUET'S



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77932500	União Roscada	54x22	Aço inoxidável
PRMN77934100	União roscada	70xØ19	Latão

BATENTES PARA PIQUET'S



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRAPSBM16-20	Batente para piquet ø16mm	80xØ30	Latão

PARAFUSO MAQUINADO



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRMN77934000	Parafuso de bater	Latão

UNIÃO MULTIPLA



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRMN77934200	23x38x18	Latão
PRMN77934300	50x38x14	Aço inoxidável

Abraçadeira de terra para ligação cabo ou fita a piquet's.

UNIÃO FITA A PIQUET



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRFMSRCT1630	43x45x18	Bronze

Abraçadeira de terra para ligação de fita a piquet's.

LIGADOR DE CABO E FITA A PIQUET



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRMN77934400	Abraçadeira para piquet 14 e 18 mm	Latão
PRMN77934500	Abraçadeira para piquet 14 e 18 mm	Aço inoxidável



REFERÊNCIA	Designação	Material
PRFMSGUV16070	Abraçadeira para piquet 16-20mm	Cobre

Abraçadeiras de terra para ligação entre cabos e fitas a piquet's ou varetas metálicas do betão armado.

LIGADOR



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77934401	Aperta Barras 30x5mm	65x65x25	Latão



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)
PRTFEPDC	Ligador para condutor plano/redondo a ferro da fundação até 24mm	85x60x30

LIGADOR DE DESCONEXÃO UNIVERSAL



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRMN776001343Z	58x30x25	Cobre/Aço Galvanizado

LIGADOR UNIVERSAL



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRMN77934600	Ligador universal em T, cruz e paralelo	100xØ25	



REFERÊNCIA	Designação	Dimensões (mm)	Material
PRAPSCR10-70	Conector para condutor redondo até 70mm ²	55x30x40	Latão

LIGADORES QUADRADOS PARA CABOS



REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500040	Ø8-10/8-10	Aço Galvanizado
PRBST500020	Ø8-10/8-10	Cobre



REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500140	Ø10/8-10	Aço Galvanizado
PRBST500110	Ø10/8-10	Aço inox

LIGADORES QUADRADOS PARA FITA



REFERÊNCIA	Gama do condutor (mm)	Material
PRBST500340	FI30/FL30	Aço Galvanizado
PRBST500310	FI30/FL30	Aço inox

LIGADORES QUADRADOS PARA FITA E CABO



REFERÊNCIA	Gama dos condutores (mm)	Material
PRBST501040	ø10/FI30	Aço Galvanizado
PRBST501010	ø10/FI30	Aço inox
PRBST501020	ø10/FI30	Cobre



REFERÊNCIA	Dimensão de condutores - Maciço	Dimensão de condutores -Fitas	Material
PRBST54044 2	Ø6-22mm	Até 40mm	Aço Galvanizado

para conexões T, cruz e paralelo.

LIGADOR TRIPLO



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRBST491541	Ø20/fI40/ø8-10	Aço Galvanizado
PRBST493810	Ø20/fI40/ø8-10	Aço inox

PLACA DE TERRA



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRMN77936100	500x500x2	Cobre Vermelho maciço
PRMN77936300	500x500x2	Aço Galvanizado
PRMN77936500	500x500x2	Aço Cobreado

REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Material
PRFMSEMC6615	600x600x1.5	Cobre
PRFMSEMC663	600x600x3	Cobre
PRFMSEMC9915	900x900x1.5	Cobre



PRFMSEMC993

900x900x3

Cobre

MELHORAMENTO DE CONDUTIVIDADE



REFERÊNCIA

Designação

PRCPT77938501

LOWPAT Aditivo Líquido Composto Aditivo para terras
25Lts



REFERÊNCIA

Designação

PRCPT77938300

Saco de sais minerais de 5 kg.

MEDIDOR DE TERRAS



REFERÊNCIA

Designação

PRCPT77900017

G Test - Teluómetro/Medidor Terras com cabos sem
impressora

PRCPT77900016

G-test Impresora 230



REFERÊNCIA

Designação

**Dimensões
(mm)**

PRMNSEWST1520

Medidor de terras digital SEW ST-
1520

163x106x50

CONDUTORES

O condutor é um componente vital de qualquer sistema de baixada e protecção contra raios. A Jdes oferece uma gama de diferentes tipos de condutores fabricados em cobre e aço. Em conformidade com o padrão da norma Portuguesa, europeia e mundial.

Existem vários critérios importantes a considerar ao seleccionar um condutor. O condutor deve ser resistente ao meio ambiente e deve se ter em atenção as condições em que ele está instalado. Em particular, deve ser capaz de resistir a corrosão e deve ser compatível com os componentes do restante material.

Em segundo lugar, o condutor deve ter área transversal suficiente para ser capaz de transportar, sem sofrer danos ou deterioração, de quaisquer descargas de correntes.



FITA DE COBRE ESTANHADO



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)
PRMN77908302	30x2	540

FITA DE AÇO GALVANIZADO



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)
PRMN776100335	30x5	840

FITA DE AÇO COBREADO

REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)
PRMNG11078	30x3,5	900

FITA DE AÇO INOXIDÁVEL



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)
	30x3.5	850

FITA DE AÇO INOXIDÁVEL

REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)
PRFMSTCT3020	30x2	530

CABO DE COBRE NU



REFERÊNCIA	Dimensões (mm ²)	Peso por metro (gr)
PRMN77908001	25	226
PRMN77908000	35	315
PRMN77908100	50	450
PRMN77908200	70	630
PRMN77908300	95	855

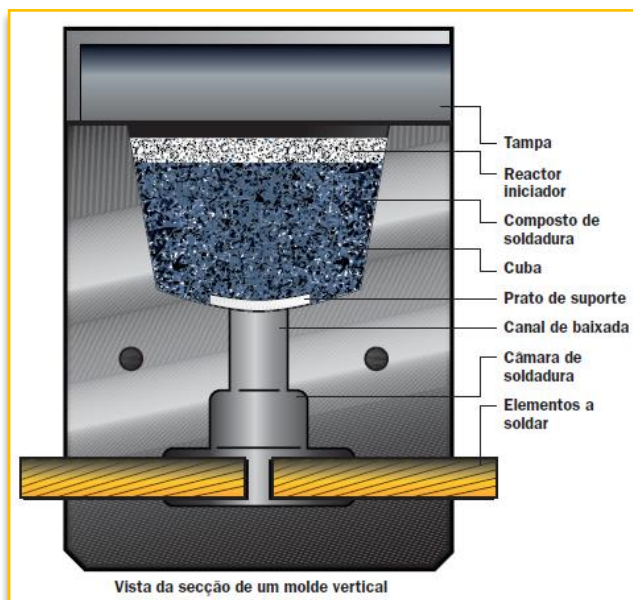
Varão



REFERÊNCIA	Dimensões (mm)	Peso por metro (gr)	Material
PRAPSRCE8	8	450	Cobre Estanhado
PRMNG11049	8	410	Aço Cobreado
PRMN776100008	8	400	Aço Galvanizado
PRMN776100015	10	620	Aço Inox

SOLDADURAS

MOLDE DE GRAFITE



O molde de grafite é uma peça, feito deste material, que serve como recipiente para a reacção. A grafite é capaz de suportar temperaturas superiores aos 2000°C e a vida normal de um destes moldes supera as 100 utilizações, dependendo do tipo de união a realizar e do cuidado com o molde. Segundo a dimensão dos condutores e o tipo de união a realizar necessita-se de um molde diferente. Nas seguintes páginas pode consultar as tabelas de acordo com o tipo de soldadura que pretende.



REFERÊNCIA
PRFMSMLDXX

Designação
Molde

PINÇAS PARA MOLDES DE GRAFITE

Pinça para molde de grafite: Necessárias para a abertura e fecho do molde, são imprescindíveis como elemento de segurança e seu manuseamento. Têm uma autonomia de uso superior à dos moldes.



REFERÊNCIA
PRFMSCL-3

Designação
Pinça

ACESSÓRIOS BÁSICOS DE LIMPEZA

Acessórios: Para um correcto funcionamento do processo, são necessários uma série de complementos como utensílios de limpeza, acendedores, selagem...



REFERÊNCIA

Designação

PRFMSTS-02

Kit de acessórios para cabo

REFERÊNCIA

Designação

PRFMSTS-01

Kit de acessórios para Fita



REFERÊNCIA

Designação

PRFMSMS-SD

Pasta para selagem



REFERÊNCIA

Designação

PRBLT-01

Maçarico

MODO DE EMPREGO

O material a soldar (cabo, piquet, platina...) deve estar limpo e seco utilizando o respectivo acessório (escova de condutores). Elimina-se assim toda a capa de óxido e impurezas superficiais.

Dado que o molde de grafite absorve a humidade, esta eliminar-se-á pré-aquecendo o molde com um maçarico para evitar uma soldadura porosa. Uma vez executada a primeira soldadura, não é necessária voltar a aquecer o molde se a seguinte se realizar num tempo inferior a 15 minutos, uma vez que o molde conserva o calor gerado na primeira utilização.



1. Colocar os condutores no molde e fechar as pinças para evitar fugas de material durante a reacção.



2. Fechar o canal do molde com o prato suporte.



3. Vazar o conteúdo da embalagem de composto de soldadura.



4. Verter 50% do pó iniciador em forma de rastilho sobre a borda do molde e o resto sobre o composto de soldadura.



5. Acender aplicando o isqueiro de pedra sobre o pó iniciador estendido na borda do molde.



6. Uma vez em marcha, a reacção ocorrerá em 3-4 segundos durante os quais é recomendável colocar-se detrás do molde.

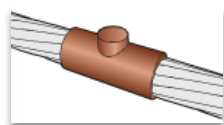
Fechar a tampa do molde.

manipulando-o unicamente com as pinças.

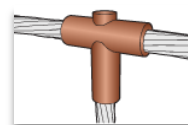
Uma vez aberto, limpar o molde das impurezas e restos com as escovas para limpar moldes, após o que estará pronto para ser utilizado sem necessidade de aquecê-lo de novo com o maçarico e segundo as instruções anteriores.

10 segundos antes de abrir o molde. Nunca se deve tocar durante esta fase,

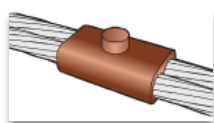
UNIÕES CABO-CABO



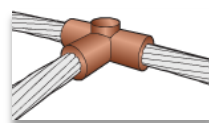
Condutor A (mm ²)	10 a 500
Condutor B (mm ²)	10 a 500
Tipo de Molde	CE-M-10/10 a CE-6-500/500
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x200



Condutor A (mm ²)	10 a 240
Condutor B (mm ²)	10 a 240
Tipo de Molde	CV-3-10/10 a CV-6-240/240
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x150

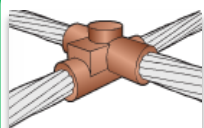


Condutor A (mm ²)	10 a 240
Condutor B (mm ²)	10 a 240
Tipo de Molde	CF-3-10/10 a CF-8-240/240
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x250

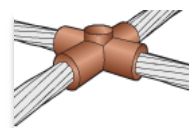


Condutor A (mm ²)	10 a 400
Condutor B (mm ²)	10 a 400
Tipo de Molde	CT-3-10/10 a CT-8-400/400
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x250

UNIÕES CABO-CABO



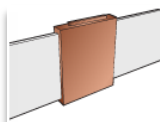
Condutor A (mm ²)	10 a 400
Condutor B (mm ²)	10 a 400
Tipo de Molde	CXL-6-10/10 a CXL-10-400/400
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	65 a 5x250



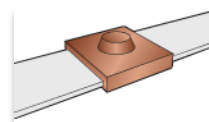
Condutor A (mm ²)	10 a 300
Condutor B (mm ²)	10 a 300
Tipo de Molde	CXL-3-10/10 a CX-8-300/300
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x250

Para informações mais detalhadas, consultar o respectivo catálogo.

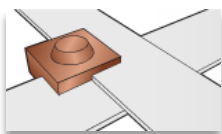
UNIÕES FITA-FITA



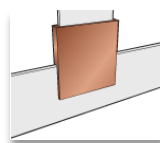
Condutor A (mm ²)	2x20 a 10x100
Tipo de Molde	BBE-3-0220 a BBE-8-10100
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 3x250



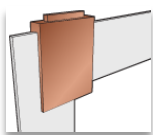
Condutor A (mm ²)	2X20 a 10X80
Tipo de Molde	BBH-3-0220 a BBH-8-1080
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 3x200



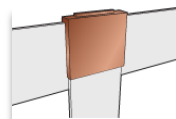
Condutor A (mm ²)	2x20 a 8x50
Tipo de Molde	BBX-3-0220 a BBX-8-0850
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 3x250



Condutor A (mm ²)	2x20 a 10x80
Tipo de Molde	BBV-3-0220 a BBV-8-1080
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 3x200

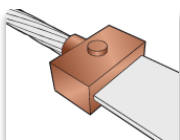


Condutor A (mm ²)	2x20 a 10x50
Tipo de Molde	BLV-3-0220 a BBL-6-1050
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 2x150

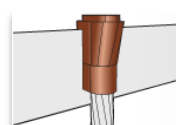


Condutor A (mm ²)	2x20 a 10x60
Tipo de Molde	BTH-3-0220 a BTH-8-1060
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 2x250

UNIÕES CABO-FITA

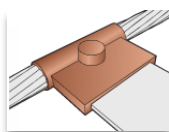


Condutor A (mm ²)	10 a 500
Condutor B (mm ²)	2X20 a 12x75
Tipo de Molde	CB-3-10/0220 a CB-8-500/1275
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x250

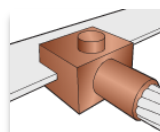


Condutor A (mm ²)	10 a 300
Condutor B (mm ²)	2x25 a 8x50
Tipo de Molde	CD-3A-10/0225 a CD-8-300/0850
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 8x50

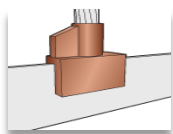
Para informações mais detalhadas, consultar o respectivo catálogo.



Condutor A (mm ²)	10 a 300
Condutor B (mm ²)	2X20 a 8x50
Tipo de Molde	CG-3-10/0220 a CG-8-300/0850
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	45 a 2x250

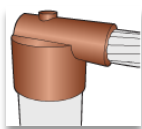


Condutor A (mm ²)	10 a 300
Condutor B (mm ²)	2X20 a 8x50
Tipo de Molde	CJ-3-10/0220 a CG-6-300/0850
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x250

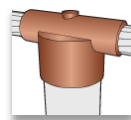


Condutor A (mm ²)	10 a 240
Condutor B (mm ²)	10 a 240
Tipo de Molde	CV-3A-10/10 a CV-6-240/240
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	32 a 2x150

UNIÕES CABO-PIQUET

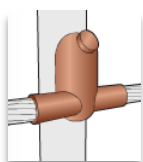


Condutor A (mm ²)	12.7(½ inch) a 22.4 (1 inch)
Condutor B (mm ²)	16 a 300
Tipo de Molde	REE-3A-127/16 a REE-3A-24/300
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	45 a 250

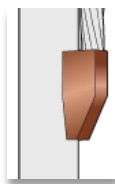


Condutor A (mm ²)	12.7(½ inch) a 22.4 (1 inch)
Condutor B (mm ²)	16 a 300
Tipo de Molde	RET-3A-127/16 a RET-3A-24/300
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	90 a 2x150

UNIÕES CABO-PIQUET

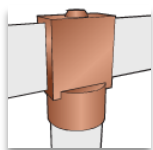


Condutor A (mm ²)	12.7(½ inch) a 22.4 (1 inch)
Condutor B (mm ²)	16 a 300
Tipo de Molde	RST-7-127/16 a RST-7-24/300
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	90 a 3x200



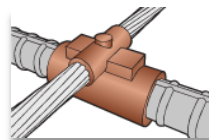
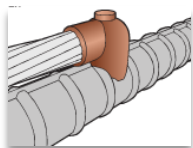
Condutor A (mm ²)	12.7(½ inch) a 22.4 (1 inch)
Condutor B (mm ²)	25 a 240
Tipo de Molde	RCV-6-127/25 a RCV-6-172/240
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	90 a 250

Para informações mais detalhadas, consultar o respectivo catálogo

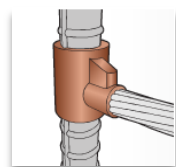


Condutor A (mm ²)	12.7(½ inch) a 17.2 (¾ inch)
Condutor B (mm ²)	2x200 a 10x40
Tipo de Molde	RBT-3A-127-0220 a RBT-6-172-1040
Pinça p/Molde	CL-3 a CL-4
Cartucho de Solda	65 a 2x150

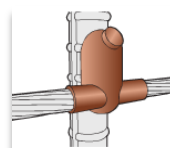
UNIÕES CABO-VARETA



Ferro (mm dia)	10 a 57
Condutor B (mm ²)	16 a 120
Tipo de Molde	RCXH-3A-10/16 a RCXH-6- 57/120
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	25 a 200
Empaquetaduras	MS-SD



Ferro (mm dia)	10 a 57
Condutor B (mm ²)	16 a 120
Tipo de Molde	RVTH-6-10/16 a RVTH-6- 57/120
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	90 a 200
Empaquetaduras	MS-SD



Para informações mais detalhadas, consultar o respectivo catálogo.

Ferro (mm dia)	10 a 57
Condutor B (mm ²)	16 a 120
Tipo de Molde	RCEH-3-10/16 a RCEH-3A- 57/120
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	25 a 150
Empaquetaduras	MS-SD

Ferro (mm dia)	10 a 43
Condutor B (mm ²)	16 a 95
Tipo de Molde	RVXH-7-10/16 a RVXH-7- 43/95
Pinça p/Molde	CL-3
Cartucho de Solda	90 a 150
Empaquetaduras	MS-SD