



SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



SISTEMAS DE TERRA



SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



SISTEMAS DE TERRA



História



A marca BProtec nasceu a partir do Grupo Infocontrol. A atividade exercida na área dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e redes de terra permitiu-nos desenvolver conhecimentos técnicos para a busca constante de soluções inovadoras, tornando-nos líderes de mercado neste segmento. A marca BProtec nasce precisamente dessa necessidade de busca de novas soluções que visam facilitar o dia-a-dia dos nossos clientes e promover a sua segurança, bem como do desafio de evolução, chegando a novos mercados externos. O sucesso deste desafio só foi possível graças à dedicação de todos os nossos colaboradores e acima de tudo à confiança, preferência e reconhecimento da qualidade das nossas soluções por parte dos clientes.

A BProtec pretende transmitir a nossa identidade e aumentar a nossa notoriedade, fomentando a nossa relação com todos os que já são nossos clientes e com os que o virão a ser. Queremos alcançar níveis de desempenho superiores, dinamizando o mercado da proteção elétrica.



Atividade

A Infocontrol foi fundada em 1984 com uma oferta baseada em componentes e sistemas de automação industrial e sistemas para edifícios, tendo a sua atividade crescido desde então nas áreas da Indústria, Edifícios e Segurança. Em novembro de 2015, ocorreu a fusão por incorporação total da empresa QEnergia na Infocontrol. Com este processo, a Infocontrol ganhou novas áreas de atividade, tendo complementado a sua oferta com soluções para a Proteção e Medida Elétrica e Sistemas de Energia.

Temos como missão apresentar soluções inovadoras aos nossos clientes, contando para isso com a qualidade dos produtos que representamos e dos serviços que desenvolvemos, e com o know-how de toda a nossa equipa técnica para assegurar a melhor integração dos sistemas que fornecemos. Temos como objetivo consolidar o nosso crescimento através da disponibilização de uma oferta de produtos e serviços suportados por um aconselhamento e suporte de excelência.

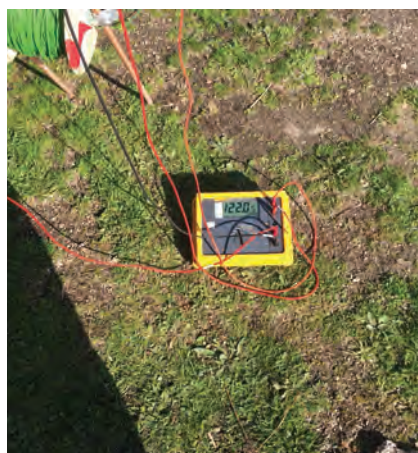
Baseamos toda a nossa atividade na inovação, no rigor técnico e no suporte com que colaboramos com os nossos clientes, em particular nos domínios da Medição, Automação, Informação e Segurança. Temos uma forte base de suporte ao nível da engenharia, com especial ênfase na área eletrotécnica.





Soluções e Serviços

- Soluções com para-raios de avanço à ignição Ioniflash
- Soluções para construção de Gaiolas de Faraday
- Soluções para constituição e verificação dos sistemas de terra
- Soluções para proteção contra sobretensões
- Auditoria e inspeção a SPDA
- Medições de resistência de terra
- Medições de resistividade do solo
- Apresentação de soluções de melhoria dos valores de resistência de terra
- Recolha de para-raios radioativos
- Análise de risco



A BProtec convida-o a descobrir este novo catálogo de 2019, onde apresentamos os materiais, tecnologias, métodos e soluções de verificação para a proteção efetiva contra descargas atmosféricas, proteção contra sobretensões e construção de sistemas de redes de terra.

Estamos certos de que esta informação permitirá ajudar todos os nossos parceiros a encontrar a melhor forma de implementar as medidas e soluções para proteção das instalações.

Informações essenciais para consulta do catálogo:

1. Catálogo dividido por capítulos
2. Todas as dimensões apresentadas são em mm, salvo indicação em contrário
3. Tabelas de conversão



Tabela de equivalência de condutores

Tipo de condutor	Dimensão (mm)	Secção (mm²)
Plano	30x2	60
	30x3	90
	30x3,5	105
Redondo	Ø 8	50
	Ø 10	70
	Ø 12,60	95
	Ø 14,20	120
	Ø 15,89	150
	Ø 17,64	185
	Ø 19,80	240
	Ø 22,32	300



Tabela de equivalência de elétrodos de terra

	Dimensão (Polegadas)	Diâmetro (mm)
Elétrodos	1/2	12,7
	5/8	14,2 / 15,88
	3/4	19,05

Índice

01. CAPTORES

02. FIXAÇÕES E ACESSÓRIOS

03. CONDUTORES

03.1. CABO ISODC

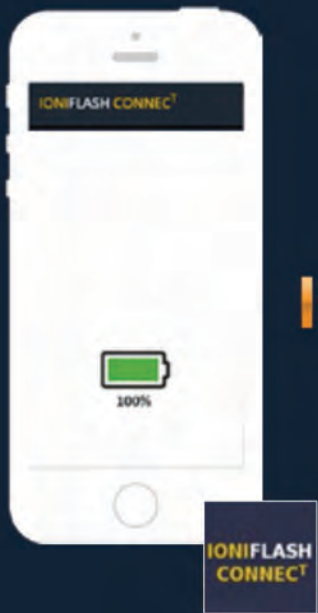
04. REDES DE TERRA

05. SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

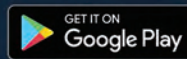
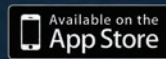
06. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

07. SINALIZAÇÃO E BALIZAGEM

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



IONIFLASH *CONNECT*^T



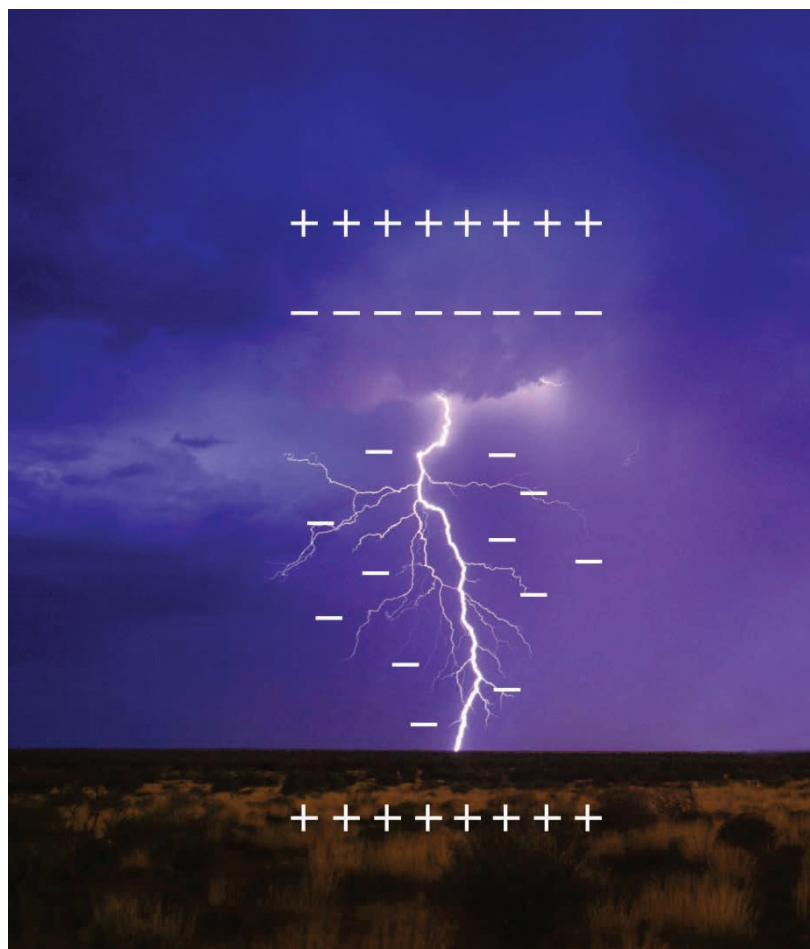
01

CAPTORES

O fenómeno de descarga atmosférica

As descargas atmosféricas são descargas elétricas de grande extensão e de grande intensidade, que podem atingir os 200kA, num curto espaço de tempo (μ s). Estas descargas ocorrem devido à acumulação de cargas elétricas em regiões localizadas da atmosfera, originando uma diferença de potencial entre a base das nuvens e o solo. A descarga inicia-se quando o campo elétrico produzido por estas cargas excede a capacidade isolante do ar, também conhecida como rigidez dielétrica, num determinado local na atmosfera, que pode ser dentro da nuvem ou próximo do solo. Quebrada a rigidez, tem início um rápido movimento de eletrões de uma região de cargas negativas para uma região de cargas positivas, denominado por raio, que produz um efeito visível (relâmpago), e um efeito sonoro (trovoada).

Este tipo de descargas podem ocorrer dentro da própria nuvem, entre nuvens, de uma nuvem para um ponto qualquer da atmosfera ou entre uma nuvem e o solo.



Tipos de descarga nuvem-solo:

A grande maioria dos fenómenos de descargas atmosféricas transferem cargas negativas de uma região carregada negativamente na base da nuvem para o solo que se encontra carregado positivamente. Contudo podem também ocorrer descargas em que se transferem cargas positivas concentradas na base da nuvem para o solo, que se encontra neste caso carregado negativamente.

Consequências de uma descarga atmosférica:

A ausência de um sistema de proteção adequado pode traduzir-se num risco elevado para pessoas, animais, edifícios e equipamentos eletrónicos, produzindo danos e consequências extremamente graves ou mesmo fatais para a vida de um ser humano.

Classificação dos efeitos destrutivos de um raio:

Efeitos diretos: Mecânicos, térmicos, eletroquímicos, tensões de passo.

Efeitos indiretos: Sobretensões que podem ser induzidas nas instalações pelas linhas de energia, telecomunicações, ou ainda pela rede de terras.

Enquadramento normativo e legislativo

- NP 4426:2013 – “Proteção contra descargas atmosféricas. Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo”
- UNE 21186 – “Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado”
- NFC 17-102 – “Protection contre la foudre Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d’amorçage”
- NA 33:2014 – “Norma Angolana sobre proteção contras descargas atmosféricas”
- NP EN 62305 – “Protection against lightning”
- NP EN 62561 – “Lightning protection system components (LPSC)”
- NP EN 50536 – “Proteção contra descargas atmosféricas, Sistemas de deteção de trovoadas”
- IEC 61643 – “Low-voltage surge protective devices”
- IEC 60364 – “Low-voltage electrical installations”
- IEEE – 80:2000 – “Guide for Safety in AC Substation Grounding”
- Guia Técnico de Para-Raios – DGEG
- Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios
- Regulamento sobre a Segurança nas Instalações de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos (Zonas ATEX)
- Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro de 1998 - Estabelece as normas reguladoras das condições de instalação e funcionamento dos lares para idosos.
- Manual de utilização, manutenção e segurança nas Escolas - Ministério da Educação
- Recomendações e especificações técnicas do Edifício Hospitalar V. 2011 – Administração Central do Sistema de Saúde, IP
- Regulamentos internos das empresas



Análise de Risco

A análise de risco é o primeiro passo a ter em conta na definição de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Esta análise permite averiguar a necessidade de instalação deste sistema, bem como a definição do nível de proteção a considerar.

Esta análise é efetuada de acordo com as recomendações das normas em vigor (NP EN 62305 e NP 4426), estabelecendo-se uma relação entre o índice ceraunico da zona e o risco de impacto.

A BProtec disponibiliza através da sua equipa técnica especializada a elaboração deste estudo com recurso a um software desenvolvido para o efeito, considerando, entre outros, os seguintes parâmetros:

- Localização geográfica
- Índice ceraunico
- Dimensões da estrutura
- Risco de impacto
- Risco de incêndio
- Tipo de ocupação do edifício
- Equipamentos eletrónicos contidos no mesmo

Esta análise deverá ser efetuada de uma forma bastante minuciosa, uma vez que engloba também parâmetros subjetivos e que dependem da experiência e sensibilidade do projetista.

Níveis de proteção:

Os níveis de proteção são definidos de acordo com as normas NP EN 62305-2 e NP 4426:

NÍVEL	RISCO DE IMPACTO	NÍVEL DE EFICÁCIA
I	Muito Elevado	98%
II	Elevado	95%
III	Moderado	90%
IV	Reduzido	80%

 De acordo com a NP 4426:2013 e EN 62305

Notas:

Segundo a norma NP 4426:2013:

- O nível I+ considera medidas de proteção complementares na equipotencialização das baixadas naturais.
- O nível I++ considera as medidas de proteção adotadas no nível I+ e a redução do raio de proteção em 40%.

Como proteger as instalações de uma forma eficaz?

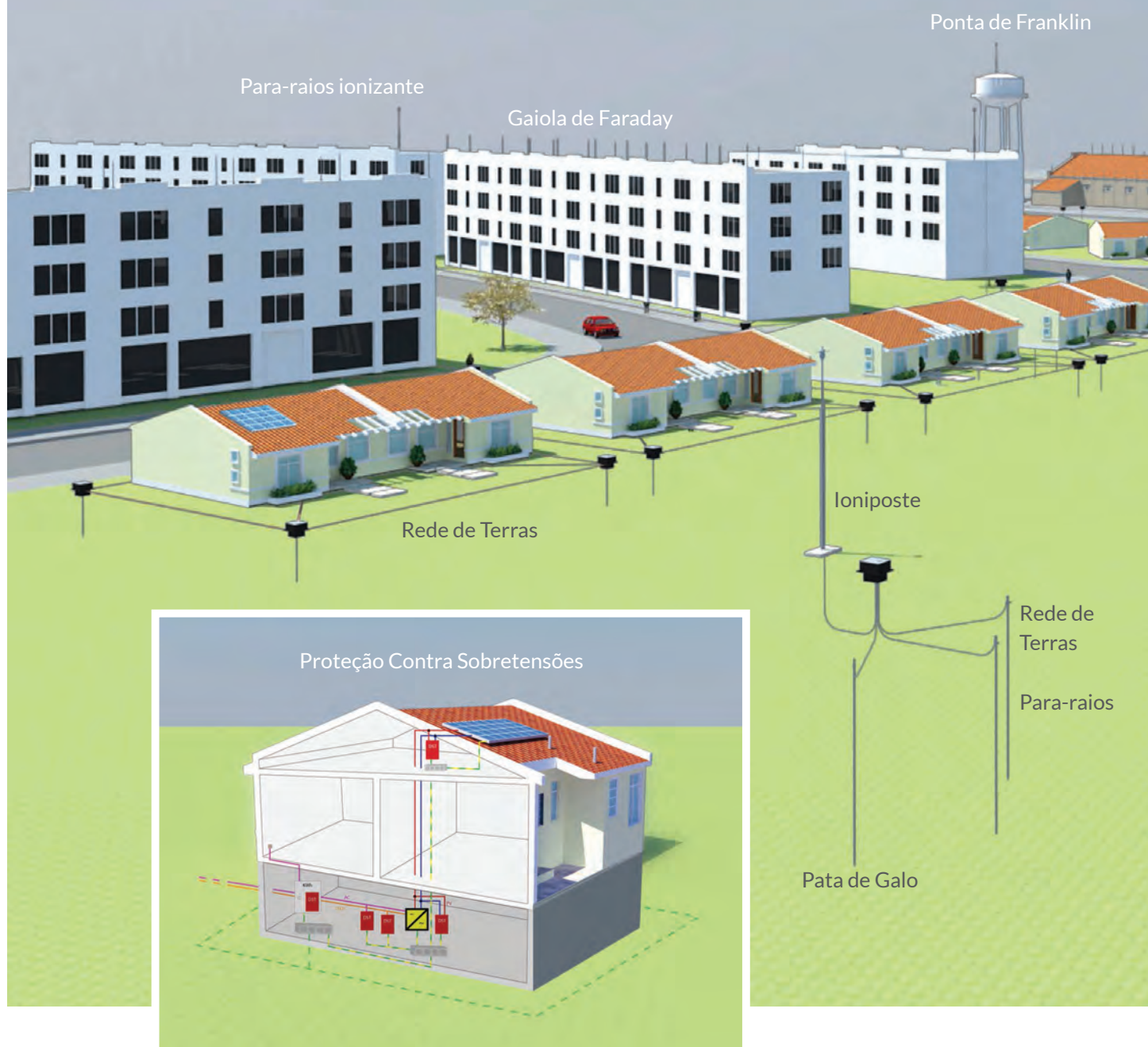
Para a proteção eficaz de uma instalação contra descargas atmosféricas deveremos dotar a mesma de:

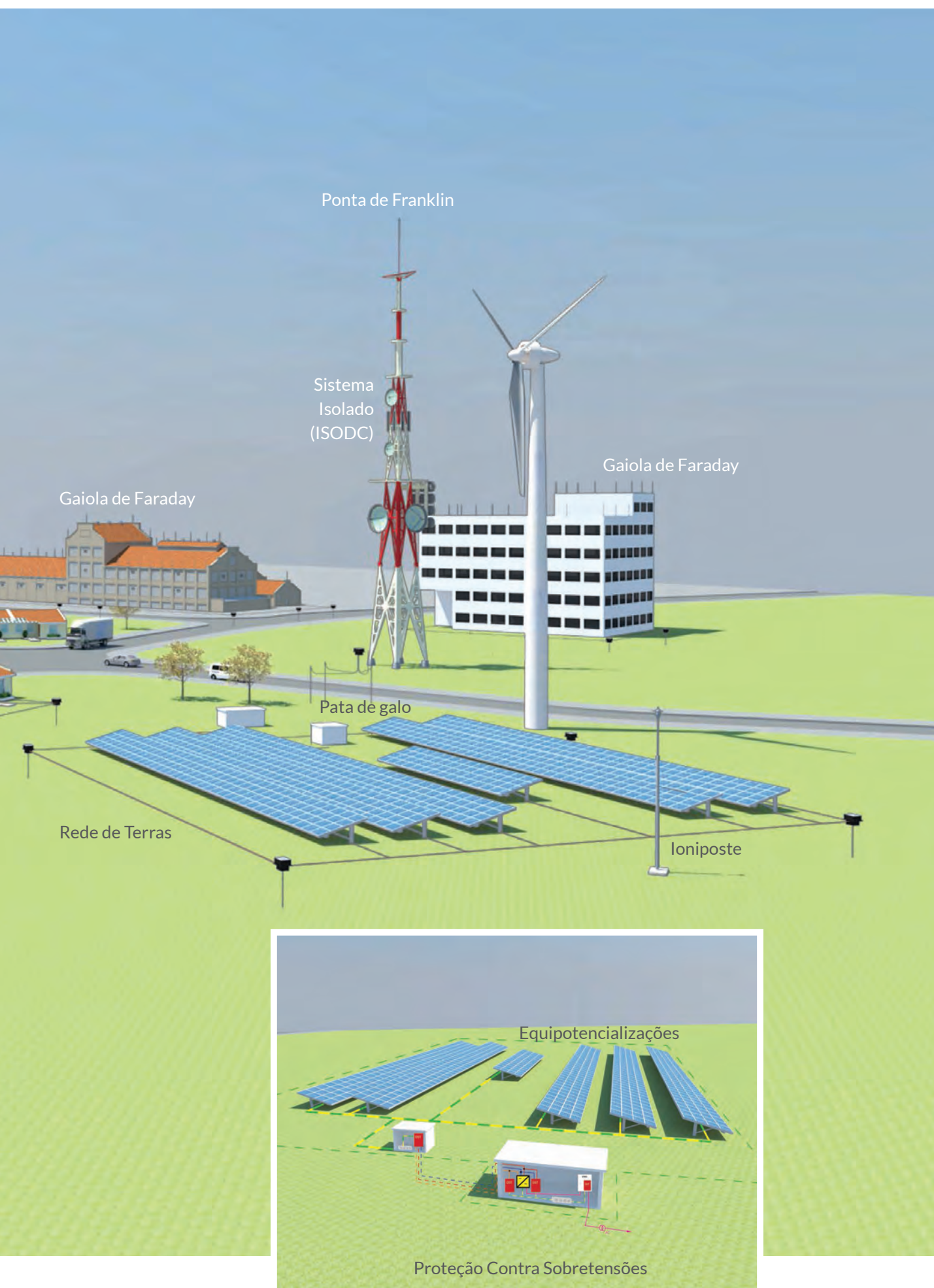
- Sistema de proteção contra os efeitos diretos de uma descarga atmosférica através da instalação de um sistema de para-raios.
- Sistema de proteção contra os efeitos indiretos de uma descarga atmosférica através da instalação de descarregadores de sobretensão nas linhas de alimentação, de telecomunicações e coaxiais.

Áreas de atuação:

- Indústria /Refinarias
- Plataformas petrolíferas
- Telecomunicações
- Monumentos/Património cultural
- Centrais de produção de energia
- Subestações/Postos de transformação
- Setor de Energias Renováveis (Fotovoltaico, Eólico)
- Transportes (Ferroviário, Marítimo, Aéreo, Rodoviário)
- Estações elevatórias/bombagem
- Barragens
- Saneamento /ETAR's
- Bases militares/Bombeiros/Forças Policiais
- Hospitais
- Estádios
- Campos de Golfe
- Estâncias de Esqui
- Parques de diversões/multiusos/aquáticos
- Explorações agrícolas
- Edifícios de serviços/habitacionais
- Gasolineiras
- Escolas/Universidades/outros estabelecimentos de ensino
- Lares

Modelo de Proteção Global





Sistema de para-raios inteligente

Nova versão do IONIFLASH MACH 60: mais fiável e mais robusto

O Ioniflash Mach tem-se revelado um para-raios único e diferenciador que não contém no seu interior qualquer elemento eletrónico. O seu tempo de avanço à ignição significativamente melhorado é concedido única e exclusivamente pela sua geometria. Esta característica permitiu-nos ir **além dos requisitos normativos** em vigor e realizar o **ensaio de corrente a 200kA, bem como obter a certificação UL (UL CERTIFICATION)**.



Fiabilidade: É construído com materiais de elevada qualidade (aço inox 316L)

Tempo de avanço à ignição: De acordo com as NP4426:2013, NFC 17102:2011 e UNE21186:2011.

Teste de corrente: 200kA na onda 10/350µs

Ensaio em condições de chuva: ≥ 97%, IEC 60060-1

Garantia: Com provas dadas no mercado, a nova versão do IONIFLASH MACH 60 tem uma garantia de **10 anos**.

A nossa missão e o nosso compromisso: Continuar a proteger as suas instalações com um para-raios único, com provas dadas em termos de segurança e fiabilidade.

Ioniflash Connect - Para-raios com dispositivo de teste remoto

O Ioniflash Connect é um para-raios isento de elementos eletrónicos, com avanço à ignição de 60µs, testado até 200 kA (na onda 10/350µs). O seu tempo de avanço à ignição é concedido única e exclusivamente pela sua geometria, apresentando desta forma uma elevada fiabilidade e durabilidade. Este para-raios inclui um dispositivo de teste eletrónico que permite confirmar o bom funcionamento do captor, o que facilita a manutenção do sistema.

Controlo: Para-raios Ioniflash Connect com dispositivo de teste eletrónico para confirmar o bom funcionamento do captor.

Comunicação Bluetooth: Comunicação bidirecional através de smartphone e aplicação do fabricante.

Manutenção: Facilita o cumprimento da periodicidade de manutenção, de acordo com as recomendações da NP 4426:2013. A bateria do sistema de teste é recarregada através de painel solar.

Fiabilidade: Construído com materiais de elevada qualidade, garantindo a durabilidade e fiabilidade do sistema.

Tempo de avanço à ignição: De acordo com a NP4426:2013, NA33/2014; NFC 17102:2011 e UNE 21186:2011.

Teste de corrente: 100kA na onda 10/350µs.

Teste de compatibilidade eletromagnética: Em ambiente industrial (EN 50164).

Condições de chuva: Isolamento ≥ 97%. IEC 60060.1.



Aplicação

iOS e Android

Download gratuito "IONIFLASHCONNECT" na Appstore e Google Play.

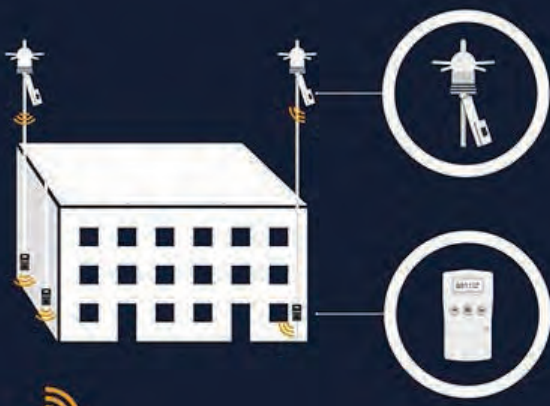
- Tecnologia inovadora
- Certificado laboratorialmente
- Construído em aço inox 316L
- Sistema de teste através de Bluetooth

IFlash Report – O contador de descargas inteligente

O Contador de descargas tem um papel fundamental no Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, com vista ao cumprimento da periodicidade de manutenção, de acordo com as recomendações da NP 4426, "Proteção Contra Descargas Atmosféricas – Sistemas com Dispositivo de Ionização Não Radioativo".

- Registo do número de raios que atingiram a instalação com data, hora e intensidade de corrente;
- Transmissão de dados para o smartphone através de comunicação Bluetooth e software do fabricante;
- Aviso visual quando foi ultrapassada a data de manutenção ao sistema, de acordo com a NP 4426:2013;
- Acessibilidade através de botões de pressão;
- Display digital;
- Grau de proteção IP67;





IONIFLASH CONNECT
Para-raios com avanço à ignição
Teste remoto através do seu smartphone

IONIFLASH REPORT
Comunicação com o contador de descargas inteligente

Controlo de todos os para-raios e contadores de descargas inteligentes da sua instalação com o seu smartphone.

O que significa o Tempo de Avanço à Ignição?

Todos os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas se baseiam nas características elétricas da formação do raio. Na eminência de uma descarga atmosférica é criado um elevado campo elétrico na periferia dos condutores ligados à terra, originando o efeito coroa. Da nuvem parte um traçador descendente que se propaga em direção ao solo. Este transporta cargas elétricas que vão ser responsáveis pelo aumento do campo elétrico. De acordo com o modelo eletrogeométrico, interessa que seja o para-raios o primeiro elemento a entrar em contacto com a esfera de influência do traçador descendente.



Neste caso desenvolve-se um traçador ascendente que vai criar um canal ionizado por onde se fecha a corrente de descarga. Quanto mais cedo o para-raios emitir esse traçador ascendente, maior será o raio de proteção proporcionado pelo para-raios. Este é o princípio de funcionamento dos para-raios com avanço à ignição, também denominados de para-raios ionizantes.

A figura ilustra o modelo eletrogeométrico aplicado a um para-raios com avanço à ignição. Em torno do para-raios existe uma esfera fictícia com raio ΔL . Quando esta esfera fictícia encontra a esfera (do traçador descendente), estabelecem-se as condições para criar o canal ionizado e um caminho para a descarga atmosférica. A dimensão do raio D é determinada de acordo com o nível de proteção adotado. O nível de proteção é determinado através de um estudo que permite quantificar os riscos associados a uma descarga atmosférica direta na estrutura. A NF C 17-102 (1995) foi a primeira norma que estabeleceu este princípio, quantificando o raio de proteção associado a um para-raios ionizante. Atualmente existe um documento normativo português neste âmbito, a NP 4426:2013.

Cálculo do Raio de Proteção

A NP 4426:2013 estabelece o raio de proteção obtido com um para-raios com avanço à ignição.

O raio de proteção de um Para-raios com Dispositivo de Ionização está ligado à sua altura (h) em relação à superfície a proteger, ao seu tempo de avanço de ionização e ao nível de proteção selecionado.

$$R_p(h) = \sqrt{2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)} \quad \text{para } h \geq 5 \text{ m}$$

e

$$R_p = h \times R_p(5) / 5 \quad \text{para } 2 \text{ m} \leq h \leq 5 \text{ m}$$

Onde:

$R_p(h)$ (m) corresponde ao raio de proteção de uma dada altura h

h (m) é a altura da extremidade do PDI relativamente ao plano horizontal do ponto mais alto do objeto a proteger

$r = 20 \text{ m}$ para a proteção de nível I

$r = 30 \text{ m}$ para a proteção de nível II

$r = 45 \text{ m}$ para a proteção de nível III

$r = 60 \text{ m}$ para a proteção de nível IV

(m) $\Delta = \Delta T \times 10^6$

De acordo com a NP4426:2013 o cálculo do raio de proteção é efetuado com um tempo máximo de avanço à ignição de $\Delta T = 60 \mu s$. O raio de proteção do Ioniflash Connect, de acordo com a norma, é apresentado no quadro seguinte.

ALTURA DA PONTA DO PÁRA RAIOS	RAIO DE PROTEÇÃO ASSEGURADO PELO IONIFLASH					
	Rp (m)					
h (m)	Nível I++ D=20	Nível I+ D=20	Nível I D=20	Nível II D=30	Nível III D=45	Nível IV D=60
2	19	32	32	34	39	43
3	28	47	47	52	58	64
4	38	63	63	69	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

Exemplo de aplicação:

O ponto mais elevado deste edifício é o para-raios IONIFLASH Connect. O primeiro elemento a proteger é a antena, colocada a 2 metros da ponta do para-raios. Neste nível o raio de proteção é de 32, 34, 39 ou 43 metros, consoante o nível de proteção. Ao nível da cobertura (a 4 metros da ponta do para-raios) o raio de proteção é de 63, 69, 78 ou 86 metros. Ao nível do piso intermédio (a 10 metros da extremidade do para-raios) o raio de proteção é de 79, 88, 99 ou 109 metros.



1 Rede de terras

3 Baixada II

5 Pata de galo

2 Baixada I

4 Para-raios ionizante

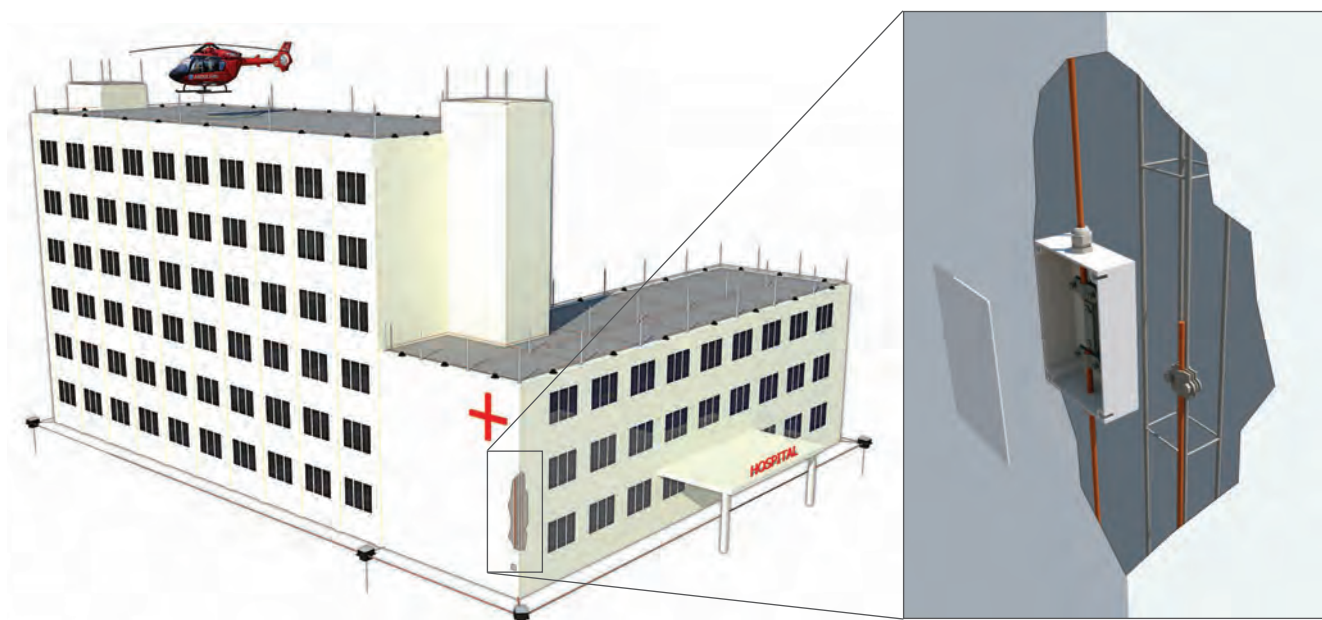
Gaiola de Faraday

Ficou conhecida como “Gaiola de Faraday” uma experiência realizada por Michael Faraday (1791 -1867) para a demonstração de uma propriedade do campo elétrico. Conta a história que Faraday construiu uma gaiola de metal em grande escala, carregada por um gerador eletrostático de alta voltagem, entrando nela para provar que o seu interior era seguro.

O princípio de funcionamento de uma Gaiola de Faraday consiste em dividir o maior número de vezes possível a corrente resultante de uma descarga atmosférica por meio de uma rede de condutores. Este tipo de sistemas asseguram uma dissipação eficiente da corrente associada ao processo da descarga.

A conceção de uma Gaiola de Faraday consiste na construção de uma malha de condutores de forma a criar um meio equipotencial com os condutores ligados entre si. Pela equipotencialização das malhas, a Gaiola de Faraday minimiza os riscos de sobretensões induzidas, habitualmente geradas por diferenças de potencial, e que danificam os equipamentos mais sensíveis.

5 passos para dimensionar uma Gaiola de Faraday



O dimensionamento de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas mediante uma Gaiola de Faraday deverá encontrar-se em conformidade com a NP EN 62305.

Antes de iniciar o dimensionamento é essencial realizar a análise de risco de acordo com a NP EN 62305-2 para determinar o nível de proteção do sistema.

NÍVEIS DE PROTEÇÃO	IV	III	II	I
Eficácia do Sistema de Proteção (%)	80	90	95	98

O nível de proteção do sistema vai determinar as principais características da Gaiola de Faraday, nomeadamente o percurso do condutor instalado na cobertura, a localização e dimensões das hastes captoras, as dimensões do emalhado da cobertura, as distâncias máximas entre baixadas, rede de terra e equipotencializações.

1 - Condutor de captura

Deverá ser instalado um condutor ao longo do perímetro da cobertura da estrutura. As dimensões e materiais encontram-se definidos na Tabela 6 da NP EN 62305-3. Tipicamente é adotado o varão Ø8mm em cobre, aço inox ou aço cobreado por apresentar uma elevada resistência à corrosão. As fixações do condutor à estrutura são normalmente realizadas por blocos de suporte ou fixações para condutor redondo. As ligações entre o varão são realizadas mediante ligadores por aperto mecânico.



2001A



1011C



2018E

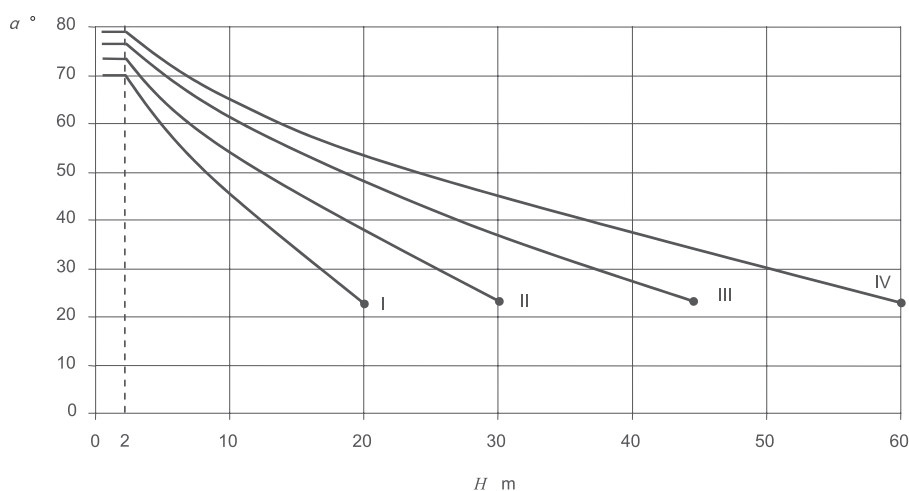
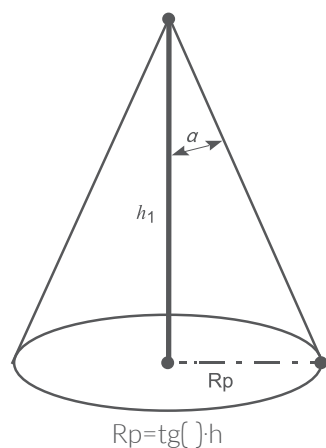
Material	Tipo de Condutor	Área mínima mm ²
Cobre	Fita	50
	Varão redondo	50
	Condutor multifilar	50
Cobre estanhado	Fita	50
	Varão redondo	50
	Condutor multifilar	50
Alumínio	Fita	70
	Condutor redondo	50
	Condutor multifilar	50
Liga de alumínio	Fita	50
	Condutor redondo	50
	Condutor multifilar	50
Aço cobreado	Fita	50
	Condutor redondo	50
	Condutor multifilar	50
	Condutor redondo	200
Aço inoxidável	Fita	50
	Varão redondo	50
	Condutor multifilar	70
	Varão redondo	200
Aço galvanizado	Fita	50
	Varão redondo	50
	Condutor multifilar	50

 Tabela 6 da NP EN 62305-3

2 - Localização e dimensões das hastes captoras

A localização, dimensões e materiais constituintes das haste captoras deverão ser definidos de acordo com o ponto 5.2 e Anexo A da NP EN 62305-3.

O raio de proteção conferido pela haste captora é obtido através da altura entre a haste e a superfície a proteger a multiplicar pela tangente do ângulo obtido pelo gráfico representado abaixo. As curvas do gráfico determinam o ângulo para cada nível de proteção. Todas as zonas suscetíveis de impacto direto de uma descarga atmosférica deverão estar dentro do volume de proteção do sistema. Tipicamente são colocadas hastes nos vértices da estrutura e hastes adicionais posicionadas estrategicamente.



3 - As dimensões do emalhado da cobertura

A Tabela 2 da NP EN 62305-3 determina as dimensões máximas do emalhado a instalar na cobertura. O material deverá estar de acordo com o estabelecido no condutor de captura (ponto 1).

NÍVEL DE PROTEÇÃO	Dimensões do Emalhado (m)
I	5x5
II	10x10
III	15x15
IV	20x20

Tabela 2 da NP EN 62305-3

4 - Distância entre baixadas

Deverão ser instaladas baixadas nos vértices da estrutura e baixadas adicionais distanciadas entre si de acordo com o nível de proteção adotado. As distâncias máximas entre si estão definidas na Tabela 4 da NP EN 62305-3. As baixadas poderão ser embebidas, mas deverão ser garantidas as equipotencializações com a estrutura.

NÍVEL	Distância entre baixadas
I	10
II	10
III	15
IV	20

 Tabela 4 da NP EN 62305-3

5 - Rede de Terra e Equipotencializações

Todas as baixadas deverão estar equipotencializadas, constituindo um anel de terra instalado no solo a uma profundidade mínima de 0,8m. O anel de terra é geralmente constituído pelo mesmo material da baixada e junto a cada baixada é instalado um piquet de reforço para melhorar o escoamento da corrente de descarga para a terra.

Material	Tipo de condutor	Dimensões			Dimensões recomendadas
		Piquet de terra mm ²	Condutor de terra mm ²	Chapa de terra mm ²	
Cobre, Cobre estanhado	Multifilar		≥ 50		1,7 mm de diâmetro cada fio
	Sólido redondo		≥ 50		8 mm de diâmetro
	Sólido fita		≥ 50		2 mm de espessura
	Sólido redondo	≥ 176			15 mm de diâmetro
	Tubo	≥ 110			20 mm de diâmetro com 2 mm de espessura da parede
	Sólido chapa			≥ 2500	500 mm x 500 mm com 1,5 mm de espessura
	Malha			≥ 3600	600 mm x 600 mm com uma secção de 25 mm x 2 mm para fita ou 8 mm de diâmetro para condutor redondo
Aço galvanizado	Sólido redondo		≥ 78		10 mm de diâmetro
	Sólido redondo	≥ 150			14 mm de diâmetro
	Tubo	≥ 140			25 mm de diâmetro com 2 mm de espessura da parede
	Sólido fita		≥ 90		3 mm de espessura
	Sólido chapa			≥ 2500	500 mm por 500 mm com 3 mm de espessura da parede
	Malha			≥ 3600	600 mm x 600 mm com uma secção de 30 mm x 3 mm para fita ou 10 mm de diâmetro para condutor redondo
	Perfil				3 mm de espessura
Aço cobreado	Sólido redondo	≥ 150			14 mm de diâmetro, com um mínimo de 250µm de revestimento de cobre
	Sólido redondo		≥ 50		6 mm de diâmetro, com um mínimo de 250µm de revestimento de cobre
	Sólido redondo		≥ 78		10 mm de diâmetro, com um mínimo de 70µm de revestimento de cobre
	Sólido chapa		≥ 90		3 mm de espessura, com um mínimo de 70µm de revestimento de cobre
Aço inox	Sólido redondo		≥ 78		10 mm de diâmetro
	Sólido redondo	≥ 176			15 mm de diâmetro
	Sólido chapa		≥ 100		2 mm de espessura

Nota: Para aplicação dos materiais, consultar a NP EN 62305-3.

Os 5 passos para dimensionar uma Gaiola de Faraday são apenas um conjunto de diretrizes. A elevada complexidade destes sistemas exige um profundo conhecimento das normas em vigor para garantir a instalação de um sistema que realmente proteja as pessoas e bens.

Método eletrogeométrico

O dimensionamento é realizado de acordo com a NP EN 62305, que adota o modelo eletrogeométrico, também conhecido como modelo da esfera rolante, ou esfera fictícia. O modelo consiste em fazer rolar uma esfera fictícia sobre a estrutura, em todos os sentidos, determinando assim os locais com maior probabilidade de serem atingidos por uma descarga atmosférica. Desta forma será possível perceber quais são os locais com potencialidade de gerar traçadores ascendentes que deverão precipitar-se ao encontro do traçador descendente. O raio da esfera fictícia é definido em função do nível de proteção adotado após efetuada a análise de risco, de acordo com as indicações constantes na NP EN 62305.

NÍVEL	Raio da Esfera Fictícia (m)
I	20
II	30
III	45
IV	60

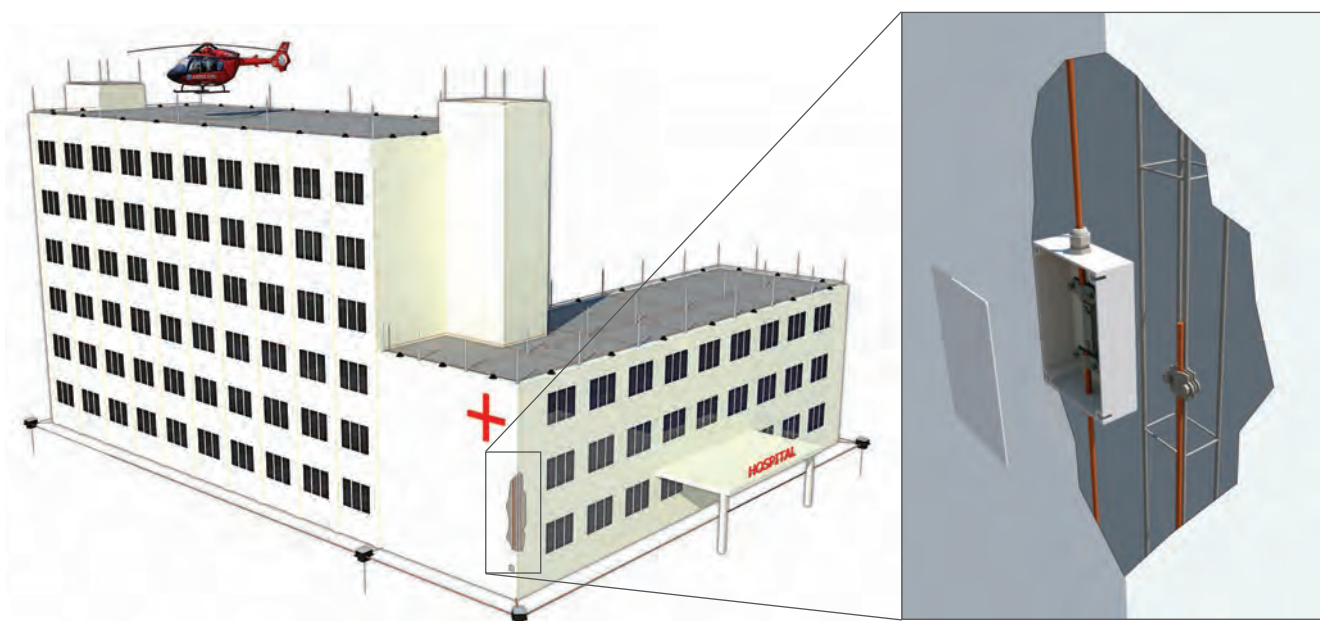
 Tabela 2 da NP EN 62305-3

Sistema de proteção híbrido

As alterações arquitetónicas e tecnológicas tornam essencial a evolução e adaptação dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. São exemplo disso os edifícios hospitalares, entre outros, onde cada vez mais existem espaços combinados, ou seja, constituídos pelos edifícios principais e por espaços de circulação e de lazer exteriores.

A solução de proteção híbrida combina o sistema de proteção clássico através de Gaiola de Faraday com o sistema de Para-raios Ionizante. Conseguimos desta forma tirar partido das vantagens de cada uma das tecnologias, maximizando a proteção das instalações e de quem as utiliza.

A equipa multidisciplinar da Infocontrol presta aos clientes todo o apoio necessário ao desenvolvimento do projeto, acompanhamento e fiscalização do mesmo em obra, assumindo o cumprimento dos elevados padrões de qualidade internacionais e garantindo a facilidade de montagem, o que permite uma redução do tempo despendido no processo de instalação.



Para-raios IONIFLASH

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação Rosca Macho	Peso (kg)
1001C	Aço Inox 316L	Para-raios IONIFLASH Mach 60us	203xØ200	M20	2,200

i Em conformidade com as normas NP4426:2013, NFC17-102 e UNE21186. Compatível com os mastros 1003D e 1003E.



1001C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação Rosca Macho	Peso (kg)
1001E	Aço Inox 316L	Para-raios IONIFLASH Connect	203xØ200	M20	2,600

i Em conformidade com as normas NA 33:2014, NP 4426:2013, NCF17-102 e UNE21186. Compatível com os mastros 1003D e 1003E.



1001E

Pontas de Franklin

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação Rosca Macho	Peso (kg)
1002A	Aço Inox 304L	Ponta de Franklin	201xØ30	M20	0,550

i Compatível com os mastros 1003D e 1003E.



1002A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação Rosca Macho	Peso (kg)
1002C	Aço Inox 304L	Ponta de Franklin com coroa de potência	201xØ30	M20	0,600

i Compatível com os mastros 1003D e 1003E.



1002C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação Rosca Macho	Peso (kg)
1002A_316L	Aço Inox 316L	Ponta de Franklin	201xØ30	M20	0,550
1002C_316L	Aço Inox 316L	Ponta de Franklin com coroa de potência	201xØ30	M20	0,600

i Compatível com os mastros 1003D e 1003E.

Mastros de extensão



1003D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Superior (ao captor)	Fixação Inferior	Peso (kg)
1003D	Aço Inox 304L	Mastro base acoplável	2000	Ø20x25	Ø30	3,800
1003E	Aço Inox 304L	Mastro base não acoplável	3000	Ø20x25	Ø30	5,700

i 1003D - Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C) e ao mastro de extensão 1003A.
1003E - Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C).



1003A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Superior	Fixação Inferior	Peso (kg)
1003A	Aço Inox 304L	Mastro de extensão 1º Troço	2000	Ø24	Ø34	2,950
1003B	Aço Inox 304L	Mastro de extensão 2º Troço	2000	Ø29	Ø42	6,000
1003C	Aço Inox 304L	Mastro de extensão 3º Troço	2000	Ø35	Ø48	6,550

i 1003A - Altura total 4,0 metros (obtida através da combinação entre o mastro (1003D) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).
1003B - Altura total 5,80 metros (obtida através da combinação entre os mastros (1003D+1003A) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).
1003C - Altura total 7,50 metros (obtida através da combinação entre os mastros (1003D+1003A+1003B) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Superior (ao captor)	Fixação Inferior	Peso (kg)
1003D_316L	Aço Inox 316L	Mastro base acoplável	2000	Ø20x25	Ø30	3,800
1003A_316L	Aço Inox 316L	Mastro de extensão - 1º Troço	2000	Ø24	Ø34	2,950
1003B_316L	Aço Inox 316L	Mastro de extensão - 2º Troço	2000	Ø29	Ø42	6,000
1003C_316L	Aço Inox 316L	Mastro de extensão - 3º Troço	2000	Ø35	Ø48	6,550

i 1003D_316L - Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C) e ao mastro de extensão 1003A.
1003A_316L - Altura total 4,0 metros (obtida através da combinação entre o mastro (1003D) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).
1003B_316L - Altura total 5,80 metros (obtida através da combinação entre os mastros (1003D+1003A) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).
1003C_316L - Altura total 7,50 metros (obtida através da combinação entre os mastros (1003D+1003A+1003B) e o captor (1001C, 1001E, 1002A ou 1002C)).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Superior (ao captor)	Fixação Inferior	Peso (kg)
1003H	Aço Inox 304L	Mastro base acoplável	9000	Ø20x25	Ø30	3,800
1003H_316L	Aço Inox 316L	Mastro base acoplável	9000	Ø20x25	Ø30	3,800

i Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C). Kit de espionamento não incluído.

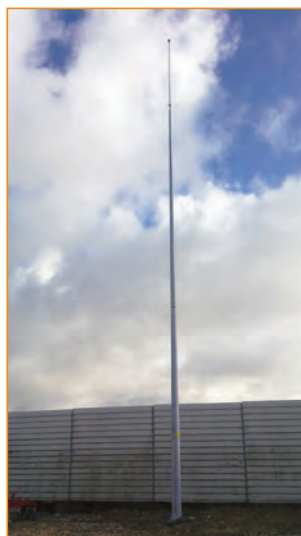
Mastros de extensão

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Superior (ao captor)	Fixação Inferior	Peso (kg)
1003I	Aço Inox 304L	Mastro base acoplável	12000	Ø20x25	Ø30	3,800
1003I_316L	Aço Inox 316L	Mastro base acoplável	12000	Ø20x25	Ø30	3,800

i Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C). Inclui kit de espionamento.

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C
IONIPSTE6	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	6000
IONIPSTE8	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	8000
IONIPSTE10	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	10000
IONIPSTE12	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	12000
IONIPSTE15	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	15000
IONIPSTE18	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	18000
IONIPSTE20	Aço Galvanizado	Coluna Cônica	20000

i Acoplável aos captores (1001C, 1001E, 1002A e 1002C) e aos mastros base (1003D, 1003A, 1003B e 1003C). Inclui chumbadouro.



Ligador a mastro

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1003L	Cobre Estanhado	Fixação do condutor plano ou redondo ao mastro	85x60	0,450
1003M	Aço Inox 304L	Fixação do condutor plano ou redondo ao mastro	85x60	0,400

i Parafusos (4xM8x85).



1003M

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1003M_316L	Aço Inox 316L	Fixação do condutor plano ou redondo ao mastro	85x60	0,400

i Parafusos (4xM8x85).

Fixação mural



1004D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004A	Aço Galvanizado	Fixação mural para mastro com afastamento de 150mm	262x171	2xØ11	1,300
1004D	Aço Inox 304L	Fixação mural para mastro com afastamento de 150mm	262x171	2xØ11	1,300

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004D_316L	Aço Inox 316L	Fixação mural para mastro com afastamento de 150mm	262x171	2xØ11	1,300

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).



1004B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões Bucha	Parafuso	Peso (kg)
1004B	Aço Zincado	Bucha e parafuso para fixação mural	M10x60	M10x8	0,150



1004H

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004C	Aço Galvanizado	Fixação mural para mastro sem afastamento	191x40	2xØ11	1,100
1004H	Aço Inox 304L	Fixação mural para mastro sem afastamento	191x40	2xØ11	1,100

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004H_316	Aço Inox 316L	Fixação mural para mastro sem afastamento	191x40	2xØ11	1,100

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores.

Fixação mural

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004G	Aço Inox 304L	Fixação mural para mastro com afastamento de 600mm	450x715x450	6xØ11	2,300
1004F	Aço Galvanizado	Fixação mural para mastro com afastamento de 600mm	450x715x450	6xØ11	2,300

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).



1004G

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Peso (kg)
1004G_316L	Aço Inox 316L	Fixação mural para mastro com afastamento de 600mm	450x715x450	6xØ11	2,300

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Fixação de encastrar

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1005A	Aço Galvanizado	Fixação de encastrar para mastro	370x35	1,250
1005B	Aço Inox 304L	Fixação de encastrar para mastro	370x35	1,250

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).



1005B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1005B_316L	Aço Inox 316L	Fixação de encastrar para mastro	370x35	1,250

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Fixação tubular

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1006A	Aço Galvanizado	Fixação tubular para mastro com afastamento	250x40	1,300
1006C	Aço Inox 304L	Fixação tubular para mastro com afastamento	250x40	1,300

i Para fixação do mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E) a estrutura. Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (4xM10x65).



1006C

Fixação tubular

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1006C_316L	Aço Inox 316L	Fixação tubular para mastro com afastamento	250x40	1,300

i Fixação para mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).



1006E

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1006B	Aço Galvanizado	Fixação tubular para mastro sem afastamento	119x74	1,250
1006E	Aço Inox 304L	Fixação tubular para mastro sem afastamento	119x74	1,250

i Para fixação do mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E) a estrutura. Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (4xM10x65).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (kg)
1006E_316L	Aço Inox 316L	Fixação tubular para mastro sem afastamento	119x74	1,250

i Para fixação do mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E) a estrutura. Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (4xM10x65).

Fixação roscada



1006F

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Rosca macho	Peso (kg)
1006D	Aço Galvanizado	Fixação para mastro com rosca	280x119	M12x80	1,050
1006F	Aço Inox 304L	Fixação para mastro com rosca	280x119	M12x80	1,100

i Para fixação do mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E) a estrutura. Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Rosca macho	Peso (kg)
1006F_316L	Aço Inox 316L	Fixação para mastro com rosca	280x119	M12x80	1,100

i Para fixação do mastro (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E) a estrutura. Até mastro de 4 metros, utilizar 2 fixadores. A partir de 4 metros utilizar 3 fixadores. Parafusos (2xM10x65).

Fixação por cintas

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
1007A	Aço Zincado	Ferramenta para fixação por cintas	310x55x32	1,850
1007B	Aço Zincado	Cintas	2500x40x1	5,650

i 1007B - Rolos de 25m.



1007B + 1007A

Tripé e base de suporte

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (kg)
1008A	Aço Galvanizado	Tripé para fixação do mastro de extensão	430x372x750	3xØ12	8,650
1008D	Aço Inox 304L	Tripé para fixação do mastro de extensão	430x372x750	3xØ12	7,300

i Compatível com mastros (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Parafusos (6xM10x65).



1008D

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (kg)
1008D_316L	Aço Inox 316L	Tripé para fixação do mastro de extensão	430x372x750	3xØ12	7,300

i Compatível com mastros (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Parafusos (6xM10x65).

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (kg)
1008B	Aço Inox 304L	Base de suporte para fixação do mastro	400x400x1000	4xØ12	12,150
1008E	Aço Galvanizado	Base de suporte para fixação do mastro	400x400x1000	4xØ12	13,800

i Compatível com mastros (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Parafusos (6xM10x65).



1008B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (kg)
1008B_316L	Aço Inox 316L	Base de suporte para fixação do mastro	400x400x1000	4xØ12	12,150

i Compatível com mastros (1003A, 1003B, 1003C, 1003D, 1003E). Parafusos (6xM10x65).

Pontas captoras para Gaiola de Faraday (tipo A)



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Rosca macho	Peso (kg)
1010A	Aço Inox 304L	Ponta captora para Gaiola de Faraday	300	M16x40	0,500
1010B	Aço Inox 304L	Ponta captora para Gaiola de Faraday	500	M16x40	0,900

i Permite a ligação às bases 1011I, 1011D e 1011E.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Rosca fêmea	Peso (kg)
1016A	Aço Inox 304L	Ponta captora para Gaiola de Faraday	300	Ø10	0,500
1016B	Aço Inox 304L	Ponta captora para Gaiola de Faraday	500	Ø10	0,900

i Permite a ligação às bases 1011A ou 1011B, 1011C.

Pontas captoras para Gaiola de Faraday (tipo B)



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação Rosca macho	Peso (kg)
1010C	Aço Galvanizado	Haste captora rosçada	1000	M16x60	1,550
1010D	Aço Galvanizado	Haste captora rosçada	1500	M16x60	2,350
1010F	Aço Inox 304L	Haste captora rosçada	1000	M16x60	1,250
1010G	Aço Inox 304L	Haste captora rosçada	1500	M16x60	2,150
1010I	Alumínio	Haste captora rosçada	1000	M16x60	0,550
1010J	Alumínio	Haste captora rosçada	1500	M16x60	0,820
1010K	Alumínio	Haste captora rosçada	2000	M16x60	1,100
1010L	Alumínio	Haste captora rosçada	2500	M16x60	1,370
1010M	Alumínio	Haste captora rosçada	3000	M16x60	1,620

i Permite a ligação às bases 1011I até 1 metro, 1011D e 1011E.

Pontas captoras para Gaiola de Faraday (tipo C)

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Fixação		Peso (kg)
				Superior	Inferior	
1010Q	Alumínio	Haste captora	1500	Ø10	Ø16	0,800
1010R	Alumínio	Haste captora	2000	Ø10	Ø16	1,000
1010S	Alumínio	Haste captora	2500	Ø10	Ø16	1,300
1010T	Alumínio	Haste captora	3000	Ø10	Ø16	1,500

 Compatível com a base em cimento 1011H e com as fixações murais (1011F ou 1011G).



1010Q

Pontas captoras especiais

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (kg)
1010N	Alumínio e Aço Inox	Haste captora com fixação à cumeeira em aço inox	1205	0,550

 Haste com 1050mm. Base de fixação ajustável a vários diâmetros de cumeeira através de um varão roscado.



1010N

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (kg)
1010O	Alumínio e Aço Inox	Haste captora para telhado inclinado com fixação em aço inox	1125	1,100

 Haste com 1000mm. Inclinação ajustável. Aperto mecânico ao varão através de acessório tipo Vario.



1010O

Base para pontas captoras (tipo A)



1011A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação		Peso (kg)
				Superior (ao captor)	Inferior (bucha)	
1011A	Cobre e Aço Inox	Fixação para ponta captora por bucha e parafuso	55x55x89	M10x20	Ø20	0,400

i Suporte para hastes fêmea (1016A; 1016B). Parafusos (4xM10x65).



1011B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação		Peso (kg)
				Superior (ao captor)	Inferior	
1011B	Cobre e Aço Inox	Fixação para ponta captora para encastrar	55x55x182	M10x20	M10x190	0,400

i Para suporte das hastes de rosca fêmea (1016A, 1016B). Parafusos (4xM10x65).



1011C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Peso (kg)
1011C	Betão e Plástico	Suporte para ponta captora	135x138x80	M10x15	1,000

i Bloco em cimento com revestimento plástico resistente à geada. Para suporte das hastes de rosca fêmea (1016A, 1016B).



1011I

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação		Gama de condutores	Peso (kg)
				Superior (ao captor)	Inferior (furação)		
1011I	Aço Inox 304L	Fixação para ponta captora por bucha e parafuso	85x85x65	M16x45	Ø9	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,400

i Para suporte das hastes de rosca macho (1010A, 1010B).

Base para pontas captoras

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões		Fixação ao captor	Peso (kg)
			Superior	Inferior		
1011D	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø380	M16x40	12,000
1011E	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø370	M16x40	16,000

i Aperto mecânico ao varão através de acessório tipo 2006H para hastes tipo A (rosca macho) ou B.



1011D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Gama de condutores	Peso (kg)
1011H	Betão	Base de suporte resistente à geadas	300x300x80	M16x40	Varão Ø8mm	0,620

i Para suporte das hastes do tipo A ou B. Com acessório para aperto em aço inox de condutores à haste.



1011H

Fixação mural para pontas captoras (tipo B e C)

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação		Peso (kg)
				Ao captor	À estrutura (parafuso)	
1011F	Aço Galvanizado	Fixação mural para haste captora	58x20	Ø16	M6x80	0,050
1011G	Aço Inox 304L	Fixação mural para haste captora	58x20	Ø16	M6x80	0,080

i Parafusos (2xM6x20).



1011G

Anel de espigas para mastro

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação ao captor	Peso (kg)
1013A	Aço Inox 304L	Anel de espigas para mastro	30xØ42	Ø38	0,050
1013B	Aço Inox 316L	Cabo para anel de espigas	Ø8	-	0,050
1013C	Aço Inox 304L	Kit acessórios para espionamento	-	-	0,050
1013D	Poliéster	Cabo	Ø2,6	-	0,050
1013E	Poliéster	Kit acessórios para espionamento	-	-	0,050

i 1013A - Para mastros até Ø35.
1013B - Rolo 20m.
1013D - Rolo 100m.



1013A

Pontas captoras



1014A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Fixação ao captor	Peso (kg)
1014A	Alumínio	Ponta para extremidade dos condutores	27,6xØ14	Ø14	0,050

Cone de rejeição de água



1015A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Peso (kg)
1015A	Silicone	Cone de rejeição de água	115x81x60	Ø33	0,33

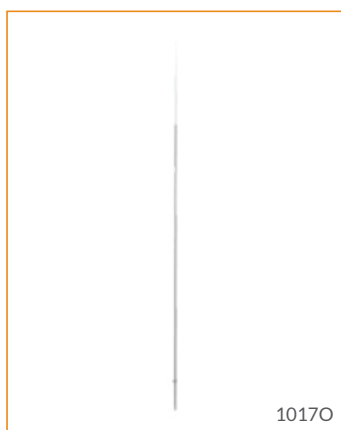


Para mastros até Ø45. Fixação à cobertura por tela.

Hastes captoras com bases



1017A



1017O

Ref. ^a	Material	Descrição	C	Dimensões	
				Ø inferior	Ø superior
1017A	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	3000	Ø42	Ø16/10
1017B	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	3500	Ø43/36	Ø16/10
1017C	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	4000	Ø42/36	Ø16
1017D	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	4500	Ø42/36	Ø16/10
1017E	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	5000	Ø42/36	Ø16/10
1017F	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	5500	Ø42/36	Ø16/10
1017G	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	6000	Ø60/42/36/20	Ø16
1017H	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	6500	Ø60/42/36/20	Ø16/10
1017I	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	7000	Ø60/42/36/20	Ø16
1017J	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	7500	Ø60/42/36/20	Ø16/10
1017K	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	8000	Ø60/42/36/20	Ø16
1017L	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	9000	Ø60/42/36/20	Ø16/10
1017M	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	10000	Ø60/42/36/20	Ø16/10
1017N	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	11000	Ø60/42/36/20	Ø16/10
1017O	Aço Inox 304L e Alumínio	Haste captora	12000	Ø60/42/36/20	Ø16/10

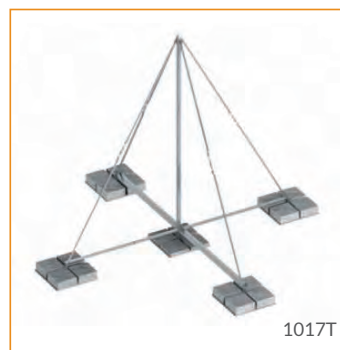
Hastes captoras com base

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação à haste captora
1017P	Aço Inox 304L	Bases para haste captora	650x650	Ø42
1017Q	Aço Inox 304L	Bases para haste captora em T	1350x1350	Ø42
1017R	Aço Inox 304L	Bases para haste captora em T	1850x1850	Ø60
1017S	Aço Inox 304L	Bases para haste captora em H	1850x1850	Ø60



1017P

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação à haste captora
1017T	Aço Inox 304L	Bases para haste captora em X	3400x3400	Ø60



1017T

 Inclui 36 bases de betão

Ref. ^a	Material	Descrição	Superior	Fixação Inferior	Fixação à base para haste	Peso (kg)
1011D	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø380	M16x40	12,000
1011E	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø380	M16x40	16,000
1017U	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø380	M16x40	20,000
1017V	Betão	Base de suporte resistente à geadas	Ø140	Ø420	M16x40	25,000

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
1017W	Betão	Base de suporte resistente à geadas	300x300x60	12,000



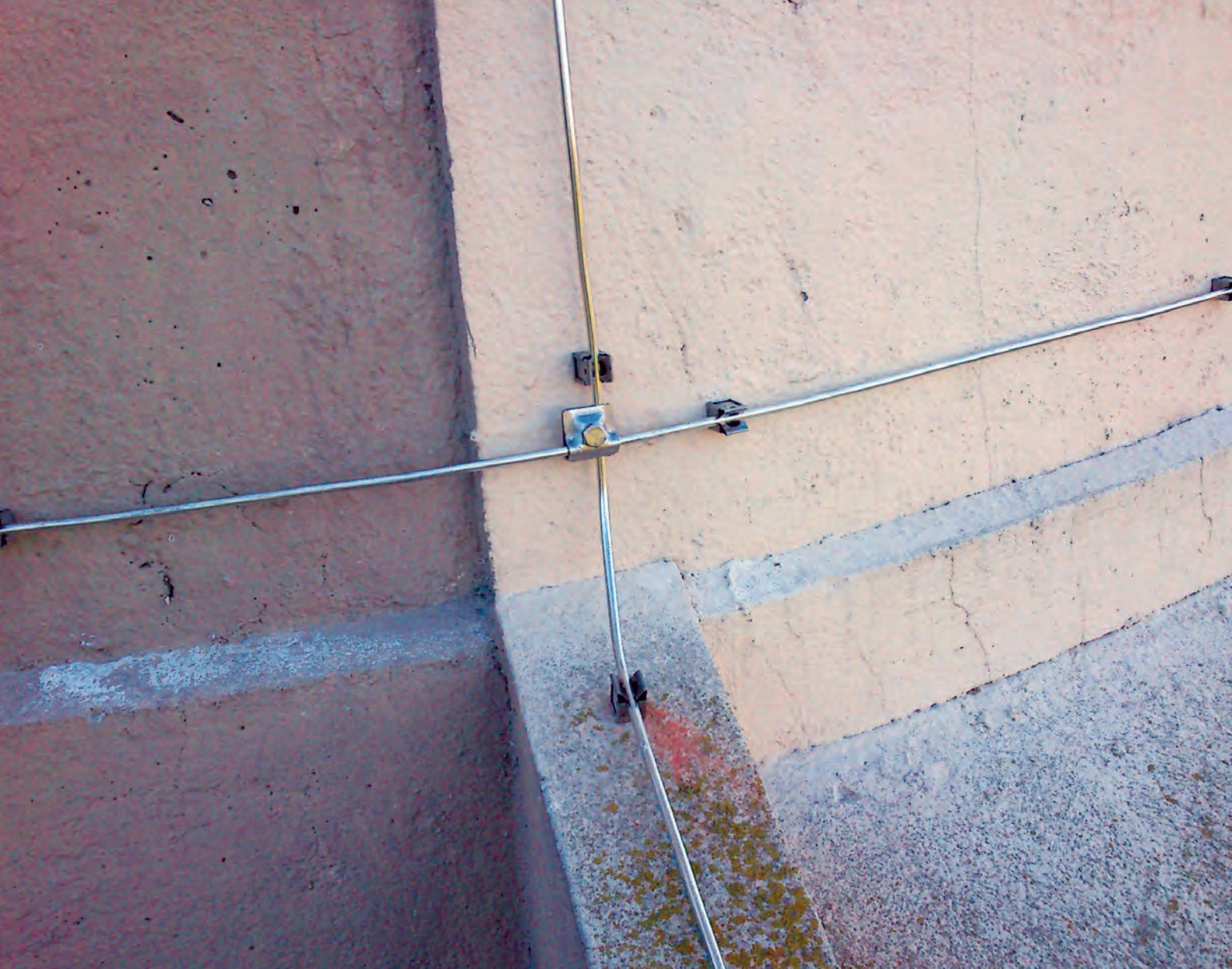
1017W

Exemplos de aplicação

Altura total	Haste captora	Bases para haste captora	Bases de suporte
3,0	1017A	1017P	1017W
3,5	1017B	1017P	1017W
4,0	1017C	1017P	1017W
4,5	1017D	1017Q	1011E
5,0	1017E	1017Q	1011E
5,5	1017F	1017Q	1017U
6,0	1017G	1017R	1011D
6,5	1017H	1017R	1011D

Altura total	Haste captora	Bases para haste captora	Bases de suporte
7,0	1017I	1017R	1011D
7,5	1017J	1017R	1011E
8,0	1017K	1017R	1017U
9,0	1017L	1017S	1017V
10,0	1017M	1017S	1017V
11,0	1017N	1017T	Incluídas nas bases para haste captora
12,0	1017O	1017T	Incluídas nas bases para haste captora





02

FIXAÇÕES E ACESSÓRIOS

Tal como os captores, também os acessórios estão sujeitos aos fatores ambientais e funcionais, tendo ainda de ser interligados com todos os outros componentes, tornando o sistema homogêneo.

Tendo em conta as novas tendências da arquitetura moderna, também os fatores estéticos assumem extrema relevância.

A Infocontrol apresenta uma gama completa de acessórios para todos os tipos de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e redes de terras, dotada de acessórios de variados materiais e formas de aplicação.

Sabia que a conjugação de diferentes materiais é uma das maiores dificuldades nestes sistemas? Saiba porquê!



Formação de pares galvânicos

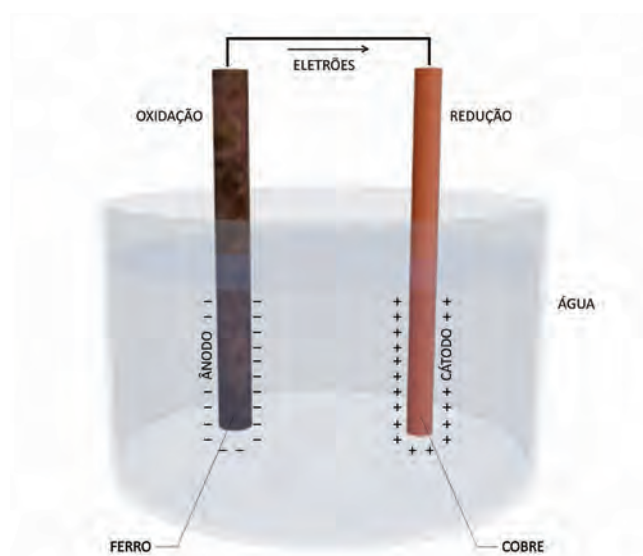
Saber conjugar a ligação entre diferentes materiais é essencial para garantir a segurança dos sistemas de proteção.

Definição de par galvânico:

Trata-se de um processo de corrosão eletroquímica, envolvendo a transferência de eletrões. Este tipo de reações ocorrem na presença de um ânodo, um cátodo e um eletrólito, normalmente a água, permitindo o movimento de iões.

A corrosão galvânica em redes de terra e em sistemas de proteção contra descargas atmosféricas é normalmente formada por materiais de natureza química diferente. Um exemplo muito comum é a ligação de um condutor de cobre ao ferro da estrutura.

Este fenómeno pode ser evitado utilizando ligadores bimetalicos, que permitem a separação entre os dois materiais através de uma placa intermédia de duplo material.



Ligadores Bimetálicos

São ligadores constituídos por diferentes materiais. Habitualmente possuem uma parte em aço galvanizado e outra em cobre, separadas entre si por uma placa intermédia de duplo material (alumínio/cobre).



2025C

Compatibilidade de materiais

	Cobre	Alumínio	Aço Inox	Zinco / Ferro / Aço Galvanizado
Cobre	★★★★★	★	★★★★	★
Alumínio	★	★★★★★	★★★★	★★★★
Aço Inox	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★
Zinco / Ferro / Aço Galvanizado	★	★★★★	★★★★	★★★★★

★★★★★ Solução ideal

★★★★ Aceitável

★ Corrosão galvânica

Ligações equipotenciais

As ligações equipotenciais são fundamentais para garantir a segurança das instalações elétricas e das pessoas, limitando tensões de passo e toque perigosas para o corpo humano.

Permitem ainda reduzir diferenças de potencial que podem conduzir à circulação de correntes perigosas, bem como a elevação de campos magnéticos.



Fixação para condutor plano ou redondo



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Rosca macho	Gama de condutores	Peso (kg)
2001A	Plástico	Fixação para condutor	52x20x25	M6	Varão Ø5-11mm Fita 30mm	0,020
 Parafusos (2xM5x20).						



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Rosca macho	Gama de condutores	Peso (kg)
2001B	Aço Inox 304 L	Fixação para condutor	52x21x24	M8	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,050
 Parafusos (2xM6x16).						

Grampos para condutor plano



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Bucha	Gama de condutores	Peso (kg)
2002A	Aço Galvanizado	Grampo	44x9x34	Bucha ref.2002B	Fita até 30x3,5mm	0,018



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Peso (kg)
2002B	Aço Zincado	Bucha	60xØ18	0,020

Fixação para condutor plano

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2003A	Cobre Estanhado	Fixação para condutor	60x12x4	2xØ4	Fita até 30x2mm	0,050
2003B	Aço Inox	Fixação para condutor	60x12x4	2xØ4	Fita até 30x2mm	0,050



Clips para fixação de condutor plano

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2004A	Aço Inox 304L	Fixação para condutor plano	30x10x12	1xØ4	Fita 30x2mm	0,025



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2004B	Cobre Estanhado	Fixação para condutor plano	35x30x39	1xØ4	Fita até 30x3,5mm	0,060



Clips para fixação de condutor redondo

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2005A	Plástico	Clip para fixação de condutor redondo	24x27	1xØ6	Varão Ø8mm	0,015
2005B	Plástico	Clip para fixação de condutor redondo	24x27	1xØ6	Varão Ø10mm	0,015



Fixação para condutor redondo



2005C

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2005C	Aço Inox 304L	Clip para fixação de condutor redondo	22x24x31	1xØ6	Varão Ø8mm	0,020
2005D	Aço Inox 304L	Clip para fixação de condutor redondo	22x24x31	1xØ6	Varão Ø10mm	0,020

Clips para fixação de condutor redondo



2005E

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Gama de condutores	Peso (kg)
2005E	Aço Inox 304L	Clip para fixação de condutor redondo	63x24x36	Ø8	Varão Ø8mm	0,110



Clip fixo aos parafusos das chapas do tipo sandwich.

Fixação para condutor a haste captora do tipo B



2006B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Gama de condutores	Peso (kg)
2006A	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x30x27	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,085
2006B	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x30x27	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,086



Parafuso de aperto M10.



2006D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Gama de condutores	Peso (kg)
2006C	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x25x33	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,114
2006D	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x25x33	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,118



Parafuso de aperto M10.

Fixação para condutor plano ou redondo

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Gama de condutores	Peso (kg)
2006E	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x25x33	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,129
2006F	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	46x25x33	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,129

 Parafuso de aperto M10.



2006F

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação ao captor	Gama de condutores	Peso (kg)
2006G	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	54x43x35	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,124
2006H	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação do condutor a haste captora	54x43x35	Ø16	Varão Ø8-10mm	0,124

 Parafusos (4xM5x13).



2006H

Fixação tubular

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2007B	Aço Inox 304L	Grampo Fixoband	25x23x13	0,085

 Utilização com fita 2007A e ferramenta de aplicação 2007C.



2007B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2007A	Aço Inox 304L	Fita de aperto	20x0,7	5,650

 Rolo de 50m.



2007A

Ref.ª	Material	Descrição	Peso (kg)
2007C	Aço Inox 304L	Ferramenta de aplicação de fita 2007A	1,900



2007C

Fixação tubular



2007D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões L x A	Peso (kg)
2007D	Aço Inox 304L	Fita para fixação tubular	15x0,4	1,800

Rolo de 25m.



2007E

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2007E	Aço Inox 304L	Grampo para fixação tubular	33x23x27	Varão Ø8-10mm	0,024

Com suporte para condutor redondo, para utilização com a Fita 2007D. Parafuso de aperto M8x20.



2007F



2007I

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2007F	Aço Inox 304L	Fita para fixação tubular	2500x22x0,4	-	1,800
2007I	Aço Inox 304L	Braçadeira para fixação de condutor redondo	53x18x32	Varão Ø8mm	0,150

2007F - Rolo de 25m
2007I - Parafuso de aperto M6x20. Para tubos de aço ou cobre.



2007H

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2007G	Aço Galvanizado	Braçadeira para fixação tubular	70x33x22	Varão Ø5-8mm	0,160
2007H	Aço Inox 304L	Braçadeira para fixação tubular	70x33x22	Varão Ø5-8mm	0,150

Para tubos em aço ou cobre. Utilização com a fita 2007F.

Fixação de tela

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2008A	Tela	Fixação por tela isolante	170x47x2	Redondo e plano	0,028

i Fixação para superfícies horizontais onde não é possível a perfuração. Aplicação a quente.



2008A

Blocos de suporte para condutor plano ou redondo

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2009A	Betão	Bloco de suporte	138x138x78	Varão Ø8mm Fita 30x2mm	1,000
2009D	Plástico	Bloco de suporte	138x138x78	Varão Ø8mm Fita 30x2mm	0,200

i Fixação dos condutores através da fixação 2001A (incluída). Para aplicação em telhados planos onde não é possível a perfuração. A fixação poderá ser reforçada através da aplicação de uma cola adequada.



2009A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L	Gama de condutores	Peso (kg)
2009B	Poliamida	Suporte para condutor redondo com clip em aço inox 304L	99x56	Varão Ø8mm	0,100

i Aplicação em telhados planos. Fixação para embeber em betão.



2009B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2009C	Betão	Bloco de suporte para condutor redondo	115x95x73	Varão Ø8mm	1,000

i Suporte de plástico com bloco de betão. Para aplicação em telhados planos onde não é possível a perfuração. A fixação poderá ser reforçada por meio da aplicação de uma cola adequada.



2009C

União de condutores redondos



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2010A	Cobre	União para condutores redondos	80x15	Varão Ø8mm	0,064
2010B	Aço Inox 304L	União para condutores redondos	80x15	Varão Ø8mm	0,060
2010B	Aço Galvanizado	União para condutores redondos	80x15	Varão Ø8mm	0,062

Parafuso de aperto (4xM5x13).

Fixação para cumeeira



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2011A	Aço Inox 304L	Fixação para cumeeira ajustável a vários diâmetros de telha	(160-260)x28	0,100

Furação Ø6 para fixação dos clips de condutor redondo ou plano.

Fixação para telhas



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2012A	Cobre	Fixação para telhas	173x28x30	0,550

Furação Ø8 para fixação dos clips de condutor redondo ou plano.



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2012B	Cobre Estanhado	Abraçadeira para fixação de condutor plano a telha lusa	110x66	0,550

A fixação é feita dobrando as extremidades de acordo com a medida necessária.

Fixação para telhas



2012C

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2012C	Aço Inox 304L	Suporte com encaixe em telha lusa	255x26x21	0,550

i Furação Ø6 para fixação das abraçadeiras de condutor redondo ou plano.
A fixação é feita dobrando as extremidades de acordo com a medida necessária e com a ajuda de furos (Ø6).

Ligadores para estruturas metálicas



2013B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2013A	Aço Galvanizado	Ligador para estrutura metálica	51x51x23	Varão 2xØ8-10mm	0,156
2013B	Aço Inox 304L	Ligador para estrutura metálica	51x51x23	Varão 2xØ8-10mm	0,150
2013C	Cobre	Ligador para estrutura metálica	51x51x23	Varão 2xØ8-10mm	0,157

i Garante uma superfície de contacto de 10cm². Parafuso de aperto M10x30.



2013F

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2013D	Aço Galvanizado	Ligador para estrutura metálica	32x36x14	Varão 2xØ8-10mm	0,146
2013E	Cobre	Ligador para estrutura metálica	32x36x14	Varão 2xØ8-10mm	0,143
2013F	Aço Inox 304L	Ligador para estrutura metálica	32x36x14	Varão 2xØ8-10mm	0,147

i Parafuso de aperto M10x30.

Ligadores de condutor redondo a viga



2014A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à viga	Gama de condutores	Peso (kg)
2014A	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação de condutor redondo ou plano	52x22x43	11 (máx.)	Varão Ø8-10mm Fita 30	0,55

i Aperto à viga por meio de parafuso 2xM5x15 em aço inox 304L. Parafuso 2xM5x10.

Ligadores de condutor redondo a viga



2014H

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à viga	Gama de condutores	Peso (kg)
2014F	Aço Galvanizado	Fixação de condutor redondo	43x43x39	10 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,148
2014G	Cobre	Fixação de condutor redondo	43x43x39	10 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,100
2014H	Aço Inox 304L	Fixação de condutor redondo	43x43x39	10 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,140

Placa de contacto por meio de parafuso 2xM6x15 em aço inox 304L. Parafuso 2xM6x10.

Ligadores de condutor redondo a goteira



2014C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à goteira	Gama de condutores	Peso (kg)
2014B	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação de condutor a goteira	79x40x35	15-20	Varão Ø8-10mm	0,193
2014C	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação de condutor a goteira	79x40x35	15-20	Varão Ø8-10mm	0,150

Fixação à goteira através de parafusos 2xM6x15. Parafuso 2xM6x10.



2014E

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à goteira	Gama de condutores	Peso (kg)
2014D	Aço Galvanizado	Abraçadeira para fixação de condutor a goteira	68x40x33	20 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,090
2014E	Aço Inox 304L	Abraçadeira para fixação de condutor a goteira	68x40x33	20 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,185

Ligadores para estruturas metálicas



2014K

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à estrutura	Gama de condutores	Peso (kg)
2014I	Aço Galvanizado	Fixação de condutor redondo a estrutura metálica	60x28x60	5-18 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,274
2014J	Aço Galvanizado	Fixação de condutor redondo a estrutura metálica	60x28x60	18-35 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,287
2014K	Aço Inox 304L	Fixação de condutor redondo a estrutura metálica	60x28x60	5-18 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,226
2014L	Aço Inox 304L	Fixação de condutor redondo a estrutura metálica	60x28x60	18-35 (máx.)	Varão Ø8-10mm	0,255

Aperto à estrutura metálica por meio de parafuso 2xM8x20 em aço inox 304L. Fixação ao condutor através de um conector KS (incluído).

Ligadores para estruturas metálicas

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação à estrutura	Peso (kg)
2015A	Aço Galvanizado	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	5-19 (máx.)	0,309
2015B	Aço Galvanizado	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	19-36 (máx.)	0,357
2015C	Aço Galvanizado	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	36-52 (máx.)	0,365
2015D	Aço Inox 304L	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	5-19 (máx.)	0,301
2015E	Aço Inox 304L	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	19-36 (máx.)	0,349
2015F	Aço Inox 304L	Fixação de condutor plano a estrutura metálica	96x36x41	36-52 (máx.)	0,358



2015D

i Aperto à estrutura metálica por meio de parafuso M6 em aço inox 304L. Furo de Ø10 para ligação a fita.

Ligadores de condutores planos e redondos

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2016A	Cobre Estanhado	Ligador de condutor fita a fita	55x55x10	Fita 30x2mm	0,300

i Parafuso 4xM8x25.



2016A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2016B	Cobre Estanhado	Ligador de condutor fita a condutor redondo	55x55x15	Varão Ø8mm Fita 30mm	0,300

i Parafuso 4xM8x25.



2016B

Ligadores multiusos

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017A	Aço Inox 304L	Ligador multiusos	61x61x17	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,300
2017B	Aço Galvanizado	Ligador multiusos	61x61x17	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,300

i Parafuso 4xM8x25.



2017A

Ligadores multiusos



2017D

Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017C	Aço Galvanizado	Ligador multiusos com placa intermédia	61x61x21	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,325
2017D	Aço Inox 304L	Ligador multiusos com placa intermédia	61x61x21	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,350

i Parafuso 4xM8x25. Ligações fita ou varão a fita ou varão.



2017R

Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017Q	Aço Galvanizado	Ligador multiusos	61x61x20	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,325
2017R	Aço Inox 304L	Ligador multiusos	61x61x20	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,350

i Parafuso 4xM8x25. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.

Ligadores em linha



2017F

Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017E	Aço Galvanizado	Ligador em linha	66x40x14	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,179
2017F	Aço Inox 304L	Ligador em linha	66x40x14	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,143
2017G	Cobre	Ligador em linha	66x40x14	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,150

i Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a fita ou varão.



2017I

Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017H	Aço Galvanizado	Ligador em linha com placa intermédia	66x40x19	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,220
2017I	Aço Inox 304L	Ligador em linha com placa intermédia	66x40x19	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,180

i Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a fita ou varão.

Ligadores em linha

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões CxLxA	Gama de condutores	Peso (kg)
2017K	Aço Galvanizado	Ligador em linha	66x40x26	Varão Ø8mm Fita 30mm Ø16mm	0,169
2017L	Aço Inox 304L	Ligador em linha	66x40x26	Varão Ø8mm Fita 30mm Ø16mm	0,150

 Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões CxLxA	Gama de condutores	Peso (kg)
2017N	Aço Galvanizado	Ligador em linha com placa intermédia	69x40x37	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,192
2017O	Aço Inox 304L	Ligador em linha com placa intermédia	69x40x37	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,198

 Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões CxLxA	Gama de condutores	Peso (kg)
2017T	Ferro Fundido	Ligador em linha	66x40x26	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,349

 Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões CxLxA	Gama de condutores	Peso (kg)
2017U	Aço Inox 316L	Ligador em linha	66x40x26	Varão Ø8mm Fita 30mm Ø16mm	0,163

 Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões CxLxA	Gama de condutores	Peso (kg)
2017V	Aço Galvanizado	Ligador em linha	66x40x26	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,143

 Parafuso 2xM10x20. Ligações fita ou varão a condutor até Ø16.



Ligadores em cunha



2017S

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2017S	Aço Galvanizado	Ligador em cunha	100x45x25	Varão Ø8mm Fita 30mm	0,100

Ligações fita ou varão a fita ou varão.

Ligadores para condutor redondo



2018A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Gama de condutores	Peso (kg)
2018A	Latão Niquelado	Ligador em linha	46xØ21	Varão Ø8mm	0,080

Ligações varão a varão.



2018B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2018B	Latão Niquelado	Ligador em T	54x26xØ19	Varão Ø8mm	0,100

Ligações varão a varão.



2018C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2018C	Latão Niquelado	Ligador olhal	47x12x22	Varão Ø8mm	0,040

Furação Ø10 para ligação.

Ligadores condutores redondo Vario

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2018D	Aço Galvanizado	Ligador Vario	40x40x18	Varão Ø8-10mm	0,080
2018E	Aço Inox 304L	Ligador Vario	40x40x18	Varão Ø8-10mm	0,080
2018F	Cobre	Ligador Vario	40x40x18	Varão Ø8-10mm	0,080

i Ligações varão a varão, para ligações em T, cruzeta ou em paralelo. Parafuso M10x30.



2018E

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2018H	Aço Inox 304L	Ligador Vario	28x28x16	Varão Ø6-8mm	0,046
2018I	Cobre	Ligador Vario	28x28x16	Varão Ø6-8mm	0,050

i Ligações varão a varão, para ligações em T, cruzeta ou em paralelo. Parafuso M6x20.



2018H

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2019A	Aço Galvanizado	Ligador Vario com placa intermédia	51x51x28	Varão Ø8-10mm Ø16mm	0,184
2019B	Cobre	Ligador Vario com placa intermédia	51x51x28	Varão Ø8-10mm Ø16mm	0,200
2019C	Aço Inox 304L	Ligador Vario com placa intermédia	51x51x28	Varão Ø8-10mm Ø16mm	0,182

i Ligações varão a condutor até Ø16, para ligações em T, cruzeta ou em paralelo. Parafuso M10x40. Também compatível com ligações a estruturas metálicas.



2019C

Suporte para conectores

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2020A	Cobre	Terminal para ligação a estruturas	89x30x25	0,48
2020B	Aço Inox 304L	Terminal para ligação a estruturas	89x30x25	0,48

i Terminal para ligação de condutores redondos ou planos a estruturas metálicas. Adequado também para pontos de terra.



2020B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (kg)
2020C	Aço Galvanizado	Terminal para ligação a estruturas	91x28x27	0,053
2020D	Aço Inox 304L	Terminal para ligação a estruturas	91x28x27	0,050

i Terminal para ligação de condutores redondos ou planos a estruturas metálicas. Adequado também para pontos de terra.



2020D

Contador de descargas



2021A

Ref.ª	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2021A	Contador de descargas digital	65x50x45	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,200

i Corrente mínima de deteção 0,3kA (8/20µs); corrente máxima suportada 100kA (8/20µs); display LCD; alimentação interna por bateria; bateria com pelo menos 10 anos de vida; IP54.



2021B

Ref.ª	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2021B	Contador de descargas mecânico	50x52x43	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,200

i Corrente mínima de deteção 1kA (8/20µs); corrente máxima suportada 100kA (8/20µs); IP66; resistência mecânica IK08; temperatura de funcionamento entre -25°C e +70°C.



2021C

Ref.ª	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2021C	Contador de descargas IFLASH REPORT	133x71x53	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,200

i Corrente mínima de deteção 1kA (10/350µs e 8/20µs); corrente máxima suportada 100kA (10/350µs e 8/20µs); Capacidade de armazenamento até 100 eventos durante 20 anos; Transmissão de dados para smartphone através de comunicação Bluetooth e software da FP; Aviso visual quando foi ultrapassada a data de manutenção ao sistema (de acordo com a NP4426); Display digital; IP67.

Ligador amovível



2022A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2022A	Aço Inox 304L	Ligador amovível com placa sinalizadora	70x56x17	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,400

i Para instalação nas baixadas dos para-raios. Inclui placa sinalizadora em polietileno resistente aos raios UV com campos para registo da data de instalação e manutenção.

Placa sinalizadora

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A
2022B	Polietileno	Placa sinalizadora de perigo de tensão de passo	132 x 100

 Placa resistente aos raios UV com campos para registo da data de instalação e manutenção.



2022B

Proteção mecânica de baixada

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2023A	Aço Galvanizado	Proteção mecânica de baixada	2000x38x13	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	1,000
2023B	Aço Inox 304L	Proteção mecânica de baixada	2000x38x13	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	1,000

 Com entreferro de 9mm. Inclui três acessórios de fixação.



2023B

Conetor

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2024A	Aço Galvanizado	Conetor KS	22x22x34	Varão Ø6-10mm	0,050
2024B	Cobre	Conetor KS	22x22x34	Varão Ø6-10mm	0,050
2024C	Aço Inox 304L	Conetor KS	22x22x34	Varão Ø6-10mm	0,048



2024B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2024D	Cobre	Conetor KS duplo	79x36x21	Varão Ø6-10mm	0,106
2024E	Aço Inox 304L	Conetor KS duplo	79x36x21	Varão Ø6-10mm	0,108

 Placa intermédia para ligação de dois conetores KS.



2024D

Conetor



2024F

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2024F	Latão Niquelado	Chumbadouro com parafuso auto-roscante	13x20x13	4-16mm ²	0,014
Parafuso (M6x39).					



2024G

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2024G	Latão Niquelado	Chumbadouro com parafuso e porca	12x20x12	4-16mm ²	0,016
Parafuso (M6x16).					

Ligadores bimetálicos



2025A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2025A	Cobre / Aço Galvanizado	Ligador vario bimetálico	40x40x22	Varão Ø6-10mm	0,100
Parafuso (M10x30). Permite ligações em T, cruzeta ou em paralelo. Com placa intermédia bimetálica.					



2025B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2025B	Cobre / Aço Galvanizado	Ligador em linha bimetálico	40x68x15	Varão Ø6-10mm Fita 30mm	0,100
Parafuso (2xM10x20).					

Ligadores bimetálicos

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2025C	Cobre / Aço Galvanizado	Ligador em linha bimetálico	40x68x26	Varão Ø8-10mm Fita 30mm Ø16mm	0,200

 Parafuso (2xM10x20).



2025C

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2025D	Cobre / Aço Galvanizado	Manga curvada bimetálica	29x40x1	Varão Ø8-10mm	0,020



2025D

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2025E	Cobre / Aço Galvanizado	Ligador em linha bimetálico	68x40x17	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,020

 Ligações fita ou varão a fita ou varão. Parafuso (2xM10x20).



2025E

Cruzeta universal

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2026A	Aço Galvanizado	Cruzeta universal	96x30x20	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,100
2026B	Aço Inox 304L	Cruzeta universal	96x30x20	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,100

 Ligações fita ou varão a fita ou varão. Parafuso (2xM10x30).



2026B

Peça de aperto



2027B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2027A	Aço Galvanizado	Peça por aperto	50x40x34	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,176
2027B	Aço Inox 304L	Peça por aperto	50x40x34	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,169

Ligações fita ou varão a fita ou varão. Parafuso (M10x20).

Garra para heliaço



2028B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2028A	Aço Galvanizado	Ligador garra para heliaço	54x41x54	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,186
2028B	Aço Inox 304L	Ligador garra para heliaço	54x41x54	Varão Ø8-10mm Fita 30mm	0,180

Parafuso (M10x35).

Ligadores do tipo "língua de gato"



2029C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2029A	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - Longitudinal	53x26x6	10-25mm ²	0,100
2029B	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - União	53x26x6	10-25mm ²	0,120
2029C	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - Derivação em T	53x26x6	10-25mm ²	0,150
2029D	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - Transversal	53x26x6	10-25mm ²	0,130
2029E	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - União em paralelo	53x26x6	10-25mm ²	0,100
2029G	Latão Niquelado	Ligador do tipo "língua de gato" - Cruzeta tripla	53x26x6	10-25mm ²	0,160

Parafuso (2xM8x25).

Ligadores paralelos bimetálicos

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2030A	Alumínio / Cobre	Ligador paralelo bimetálico	35x40x20	Al: 16-70mm ² ; Cu: 6-50mm ²	0,115
2030B	Alumínio / Cobre	Ligador paralelo bimetálico	50x44x35	Al: 16-70mm ² ; Cu: 6-50mm ²	0,185

 Parafuso (2xM8x55).



2030A

Conectores da garra

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2031A	Latão	Serra cabos	12x22x24	4-16mm ²	0,160
2031B	Latão	Serra cabos	15x29x30	10-50mm ²	0,185
2031C	Latão	Serra cabos	17x32x38	25-95mm ²	0,228
2031D	Latão	Serra cabos	20x54x57	50-120mm ²	0,280
2031E	Latão	Serra cabos	23x57x60	95-150mm ²	0,360

 Parafuso (M8x55).



2031A

Conectores paralelos compactos

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2032A	Latão	Conetor paralelo	35x40x20	10-50mm ²	0,115
2032B	Latão	Conetor paralelo	47x50x26	16-95mm ²	0,185

 2032A - Parafuso (2xM8x25).
2032B - Parafuso (2xM8x30).



2032A

Braçadeiras para tubo



2033A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (kg)
2033A	Aço Galvanizado	Braçadeira para tubo	127x41x35	1,000	0,250
2033B	Aço Galvanizado	Braçadeira para tubo	127x41x35	1 (1/4)	0,300
2033C	Aço Galvanizado	Braçadeira para tubo	127x41x35	2,000	0,350

Parafuso (2xM8x25).

Aperta-barras



2034A

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A
2034A	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ15	29x29x30
2034B	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ20	29x29x30
2034C	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ30	36x36x40
2034D	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ40	49x49x40
2034E	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ50	55x55x40
2034F	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ60	65x65x50
2034G	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ80	85x85x60
2034H	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ100	105x105x60
2034I	Latão Niquelado	Aperta-barras quadrangular SBQ120	125x125x60

Parafuso (4xM8x25).



2034J

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A
2034J	Latão Niquelado	Aperta-barras horizontal PBH20	40x16
2034K	Latão Niquelado	Aperta-barras horizontal PBH30	50x16
2034L	Latão Niquelado	Aperta-barras horizontal PBH40	60x20
2034M	Latão Niquelado	Aperta-barras horizontal PBH50	70x20
2034N	Latão Niquelado	Aperta-barras horizontal PBH60	84x20

Parafuso (4xM8x25).

Terminais de cravar

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação Condutor	Fixação
2035A	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	21	2,5mm ²	Ø4,3
2035B	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	21	2,5mm ²	Ø6,3
2035C	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	24	4mm ²	Ø4,3
2035D	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	24	4mm ²	Ø6,3
2035E	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	24	4mm ²	Ø8,3
2035F	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	27	6mm ²	Ø4,3
2035G	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	27	6mm ²	Ø6,3
2035H	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	27	6mm ²	Ø8,3
2035I	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	31	10mm ²	Ø6,3
2035J	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	31	10mm ²	Ø8,3
2035K	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	31	10mm ²	Ø10,3
2035L	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	31	10mm ²	Ø12,3
2035M	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	39	16mm ²	Ø6,3
2035N	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	39	16mm ²	Ø8,3
2035O	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	39	16mm ²	Ø10,3
2035P	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	39	16mm ²	Ø12,3
2035Q	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	43	25mm ²	Ø6,3
2035R	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	43	25mm ²	Ø8,3
2035S	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	43	25mm ²	Ø10,3
2035T	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	43	25mm ²	Ø12,3
2035U	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	45	35mm ²	Ø6,3
2035V	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	45	35mm ²	Ø8,3
2035W	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	45	35mm ²	Ø10,3
2035Y	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	45	35mm ²	Ø12,3
2035X	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	52	50mm ²	Ø8,3
2035Z	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	52	50mm ²	Ø10,3
2035AA	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	52	50mm ²	Ø12,3
2035AB	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	52	50mm ²	Ø14,3
2035AC	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	59	70mm ²	Ø8,3
2035AD	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	59	70mm ²	Ø12,3
2035AE	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	59	70mm ²	Ø14,3
2035AF	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	62	95mm ²	Ø8,3
2035AG	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	62	95mm ²	Ø10,3
2035AH	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	62	95mm ²	Ø14,3
2035AI	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	62	95mm ²	Ø16,3
2035AJ	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	68	120mm ²	Ø10,3
2035AK	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	68	120mm ²	Ø12,3
2035AL	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	68	120mm ²	Ø14,3
2035AM	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	75	150mm ²	Ø10,3
2035AN	Cobre Estanhado	Terminal de cravar	75	150mm ²	Ø12,3



2035H

Terminal de compressão tubular



2036A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação Condutor	Furação Fixação
2036A	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 16	51	16mm ²	Ø6,5
2036B	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 25	56	25mm ²	Ø8
2036C	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 35	61	35mm ²	Ø8
2036D	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 50	71	50mm ²	Ø10,3
2036E	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 70	69	70mm ²	Ø10,5
2036F	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 95	82	95mm ²	Ø13
2036G	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 120	95	120mm ²	Ø14
2036H	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 150	105	150mm ²	Ø16
2036I	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 185	108	185mm ²	Ø13
2036J	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 240	112	240mm ²	Ø13
2036K	Alumínio Estanhado	Terminal de compressão AL TCT 300	116	300mm ²	Ø13

União de cravar



2037E

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação para Condutor
2037A	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 2,5	22	2,5mm ²
2037B	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 4	22	2,5mm ²
2037C	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 6	23	2,5mm ²
2037D	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 10	25	2,5mm ²
2037E	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 16	27	2,5mm ²
2037F	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 25	32	2,5mm ²
2037G	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 35	33	2,5mm ²
2037H	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 50	40	2,5mm ²
2037I	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 70	40	2,5mm ²
2037J	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 95	67	2,5mm ²
2037K	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 120	72	2,5mm ²
2037L	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 150	75	2,5mm ²
2037M	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 185	86	2,5mm ²
2037N	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 240	92	2,5mm ²
2037O	Cobre Estanhado	União de cravar UMR 300	96	2,5mm ²

Terminal bimetalico

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação Condutor	Fixação
2038A	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 16	80	Ø25,5	Ø10,5
2038B	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 25	80	Ø5,5	Ø10,5
2038C	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 35	86	Ø8,5	Ø12,8
2038D	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 50	86	Ø9	Ø12,8
2038E	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 70	86	Ø11,2	Ø12,8
2038F	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 95	86	Ø12,5	Ø12,8
2038G	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 120	112	Ø13,7	Ø12,8
2038H	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 150	112	Ø15,5	Ø12,8
2038I	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 185	114	Ø17	Ø12,8
2038J	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 240	114	Ø19,5	Ø12,8
2038K	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 300	158	Ø23,3	Ø16,5
2038L	Cobre - Alumínio	Terminal bimetalico TBI 400	158	Ø26	Ø16,5



2038A

União de compressão

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação Condutor
2039A	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 16	51	Ø5,5
2039B	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 25	74	Ø6
2039C	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 35	76	Ø8
2039D	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 50	100	Ø9,5
2039E	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 70	100	Ø11
2039F	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 95	107	Ø14
2039G	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 120	120	Ø15
2039H	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 150	125	Ø17
2039I	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 185	130	Ø18
2039J	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 240	135	Ø21
2039K	Alumínio Estanhado	União de compressão UCT 300	140	Ø23



2039A

União bimetalica



2040A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Gama de condutores	
				Condutor Al	Condutor Cu
2040A	Alumínio - Cobre	União bimetalica 16-6	60	16mm ²	6mm ²
2040B	Alumínio - Cobre	União bimetalica 16-10	60	16mm ²	10mm ²
2040C	Alumínio - Cobre	União bimetalica 16-16	60	16mm ²	16mm ²
2040D	Alumínio - Cobre	União bimetalica 25-10	65	25mm ²	10mm ²
2040E	Alumínio - Cobre	União bimetalica 35-50	75	35mm ²	10mm ²
2040F	Alumínio - Cobre	União bimetalica 35-16	75	35mm ²	16mm ²
2040G	Alumínio - Cobre	União bimetalica 35-25	75	35mm ²	25mm ²
2040H	Alumínio - Cobre	União bimetalica 50-16	80	50mm ²	16mm ²
2040I	Alumínio - Cobre	União bimetalica 50-25	80	50mm ²	25mm ²
2040J	Alumínio - Cobre	União bimetalica 50-35	80	50mm ²	35mm ²
2040K	Alumínio - Cobre	União bimetalica 50-50	80	50mm ²	50mm ²
2040L	Alumínio - Cobre	União bimetalica 70-35	85	70mm ²	35mm ²
2040M	Alumínio - Cobre	União bimetalica 95-35	90	95mm ²	35mm ²
2040N	Alumínio - Cobre	União bimetalica 95-50	90	95mm ²	50mm ²

Ligadores de cobre em "C"



2041B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Gama de condutores	
				Condutor I (mm)	Condutor II (mm)
2041A	Cobre	Ligador "C" YC2C2	25x30	35-40	35-40
2041B	Cobre	Ligador "C" YC26C26	27x34	50-70	35-70
2041C	Cobre	Ligador "C" YC28C26		95-100	50-70
2041D	Cobre	Ligador "C" YC28C28	29x40	95-100	95-100
2041E	Cobre	Ligador "C" YC29C29	30x44,5	100-125	100-125
2041F	Cobre	Ligador "C" YC31C28		150-185	50-95
2041G	Cobre	Ligador "C" YC70-125		70-125	70-125



03

CONDUTORES

Grande parte da viabilidade do sistema de proteção contra descargas atmosféricas passa pela correta escolha dos condutores, uma vez que estes têm a função de escoar a corrente proveniente de uma descarga atmosférica pelo interior ou pelo exterior dos edifícios até à rede de terras. Tanto os condutores de baixada, como os condutores que constituem a rede de terras necessitam de ser robustos o suficiente para que ao longo do tempo não sofram danos que irão diminuir a sua principal característica, ou seja, a condução eficaz da corrente elétrica.

Tipos de materiais

Os principais tipos de condutores de que a Infocontrol dispõe encontram-se na tabela seguinte, onde se pode avaliar as suas características.

	Facilidade de instalação	Resistência à corrosão	Condutibilidade	Ligações bimetalicas	Custo
Cobre Estanhado	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
Cobre	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	★★★★
Aço Cobreado	★★★	★★★	★★★★★	★★	★★★★★
Aço Inox	★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★
Aço Galvanizado	★★★	★★	★★★	★★	★★★★★

De ótimo (★★★★★) a péssimo (★)

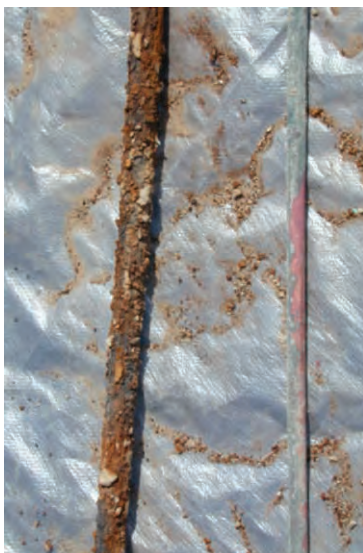
Dentro desta gama de condutores aquele que apresenta mais problemas é o aço galvanizado, embora seja o mais económico por metro. A instalação deste tipo de material é aceitável ao ar, no entanto ao nível das redes de terra deverá apenas ocorrer quando não existe contacto direto com o solo, ou seja, embebido no betão, para reduzir a sua vulnerabilidade à corrosão, que reduz substancialmente a longevidade da instalação.



 Corrosão do condutor Ø10mm de aço galvanizado.

O aço cobreado

O aço cobreado constitui uma alternativa ao aço galvanizado, apresentando uma elevada resistência à corrosão, traduzindo-se numa solução de elevada fiabilidade para aplicação em sistemas de redes de terra e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Representa uma elevada vantagem económica, quando comparado com os condutores de cobre tradicionais, sem comprometer a segurança da instalação.



 Corrosão do aço galvanizado VS aço cobreado

Mais-valias do aço cobreado:

- Elevada resistência à corrosão;
- Elevada resistência mecânica, pois os condutores têm um revestimento de 70µm de cobre através de um processo eletrolítico;
- Solução mais económica;
- Solução anti-roubo. O material não tem qualquer valor comercial, uma vez que o revestimento de cobre não pode ser separado do aço;
- Possibilidade de substituição do condutor de cobre:

Condutores de baixada:

Material	Configuração	Secção do Condutor (mm ²)	Dimensões recomendadas
Aço Cobreado	Sólido Redondo	≥50	8mm de diâmetro
	Sólido Fita	≥50	2,5mm de espessura
Cobre	Sólido Fita	≥50	2mm de espessura
	Sólido Redondo	≥50	8mm de diâmetro

De acordo com a NP EN 62561

- Substituição do condutor de cobre de 50mm² por varão de Ø8mm ou fita 30x3mm em aço cobreado com 70µm.

Condutores de terra:

Material	Configuração	Secção do Condutor (mm ²)	Dimensões recomendadas
Aço cobreado	Sólido Redondo	≥50	8mm de diâmetro para condutores com revestimento de cobre de 250µm
	Sólido Redondo	≥78	10mm de diâmetro para condutores com revestimento de cobre de 70µm
	Sólido Fita	≥90	3mm de espessura para condutores com revestimento de cobre de 70µm
Cobre	Sólido Redondo	≥50	8mm de diâmetro
	Sólido Fita	≥50	2mm de espessura

 De acordo com a NP EN 62561

- Substituição do condutor de cobre de 50 mm²:
 - por varão de Ø8mm em aço cobreado 250µm
 - por varão de Ø10mm em aço cobreado 70µm
 - por fita 30x3mm aço cobreado 70µm

O aço cobreado tornou-se uma excelente alternativa ao cobre e a sua utilização como condutor anti-roubo está a ter ótimos resultados em grandes instalações, como as linhas de comboio ou metro, entre outras.

A superfície de contacto:

A superfície de contacto dos condutores é um fator essencial na constituição de qualquer instalação devido ao efeito pelicular, fenómeno que traduz a concentração de corrente na superfície de um condutor.

Material	Configuração	Secção			Dimensões recomendadas	Resistência à corrosão
		Eléctrodo de terra	Condutor de terra mm ²	Chapa de terra cm ²		
Cobre, Cobre estanhado	Condutor multifilar		≥ 50		1,7 mm diâmetro mín. em cada fio	Boa em muitos ambientes
	Varão redondo		≥ 50		8 mm diâmetro	
	Fita		≥ 50		2 mm espessura	
Aço galvanizado	Varão redondo		≥ 78		10 mm diâmetro	Aceitável em ar, cimento, e solo benigno
	Fita		≥ 90		3 mm espessura	
Aço cobreado	Varão redondo	≥ 150			14 mm diâmetro, se revestimento de cobre ≥ 250 µm	Boa em muitos ambientes
	Varão redondo		≥ 78		10 mm diâmetro, se revestimento de cobre ≥ 70 µm	
	Fita		≥ 90		3 mm diâmetro, se revestimento de cobre ≥ 70 µm	
Aço inoxidável	Varão redondo		≥ 78		10 mm diâmetro	Boa em muitos ambientes
	Varão redondo	≥ 176			15 mm diâmetro	
	Fita		≥ 100		2 mm espessura	

NOTA 1: Para aplicação dos condutores, consulte a NP EN 62305-3.

NOTA 2: O aço galvanizado pode ser corroído em solo argiloso ou em solo húmido.

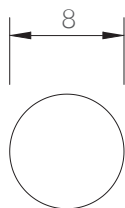
NOTA 3: O aço galvanizado em cimento não deverá estender-se até ao solo devido à possível corrosão do aço fora do cimento.

NOTA 4: O aço galvanizado em contacto com aço reforçado em cimento não deverá ser utilizado em zonas costeiras onde poderá haver sal na água subterrânea.

- Cálculo da superfície de contacto entre um condutor redondo e o condutor plano com a mesma área:

- Varão redondo de Ø8mm:

$$P = 2\pi R = 2\pi \times 4 \approx 25\text{mm}$$



- Fita de 25x2mm:



$$P = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = 54\text{mm}$$

Desta forma constata-se que a superfície de contacto da fita é superior à superfície de contacto do varão de Ø8mm, o que a torna numa melhor opção para uma rede de terras.

Cabo “Anti-Roubo”

O cabo anti-roubo é um condutor concêntrico nu formado por uma coroa externa de 16 fios de aço galvanizado, que protegem e ocultam os 3 fios internos de cobre estanhado. Esta característica torna este cabo numa solução ideal para aplicação em locais propícios ao roubo de cobre, uma vez que se trata de um cabo bastante difícil de cortar com ferramentas manuais. Um outro elemento dissuasor é o facto de ter filamentos magnéticos de aço no exterior, que ocultam os filamentos de cobre estanhado contidos no interior.



Varões de cobre



Ref.º	Material	Descrição	Dimensões Ø	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3002A	Cobre Estanhado	Varão	8	5	0,450
3002B	Cobre	Varão	8	5	0,450
3002C	Cobre	Varão	10	5	0,550

 Fornecido em múltiplos de 5m.

Varões de aço



Ref.º	Material	Descrição	Dimensões Ø	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3004A	Aço Galvanizado	Varão	8	100	0,401
3004C	Aço Galvanizado	Varão	10	80	0,620
3004D	Aço Inox 304L	Varão	8	100	0,400
3004E	Aço Inox 304L	Varão	10	100	0,620
3004D_316L	Aço Inox 316L	Varão	8	100	0,400
3004E_316L	Aço Inox 316L	Varão	10	100	0,620

 Fornecido em múltiplos de 80/100m.

Varões de aço cobreado



Ref.º	Material	Descrição	Dimensões Ø	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3004B	Aço Cobreado µ70	Varão	8	50	0,401
3004F	Aço Cobreado µ70	Varão	10	50	0,630

 Fornecido em múltiplos de 100m.

Fitas de cobre



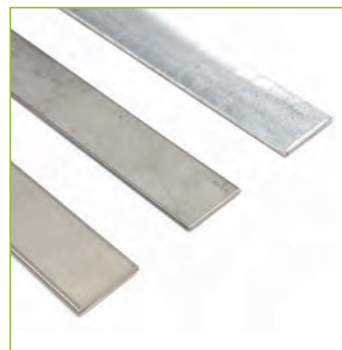
Ref.º	Material	Descrição	Dimensões L x A	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3003A	Cobre Estanhado	Fita	30x2	5	0,530
3003B	Cobre	Fita	30x2	5	0,530

 Fornecido em múltiplos de 5m.

Fitas de aço

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões L x A	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3005A	Aço Galvanizado	Fita	30x3,5	30	0,840
3005B	Aço Inox 304L	Fita	30x2	30	0,500
3005D	Aço Inox 304L	Fita	30x3,5	60	0,84
3005B_316L	Aço Inox 316L	Fita	30x2	30	0,500
3005D_316L	Aço Inox 316L	Fita	30x3,5	60	0,84

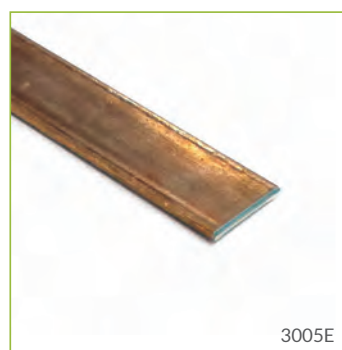
i Fornecido em múltiplos de 30/60m.



Fitas de aço cobreado

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões L x A	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
3005C	Aço Cobreado µ70	Fita	30x3,5	40	0,860
3005E	Aço Cobreado µ70	Fita	30x3	40	0,750

i Fornecido em múltiplos de 40m.



3005E

Condutores de equipotencialização

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C	Furação	Peso (Kg/m)
3006A	Cobre Estanhado	Trança de equipotencialização	500	2x Ø10,5	0,300



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg/m)
3006B	Cobre	Trança de equipotencialização	180x30x3,5	0,300



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões	Furação	Peso (Kg/m)
3006C	Cobre / Alumínio	Condutor de equipotencialização	40x20	2x Ø8,5 e 4x Ø6,5	0,300

i Cabo altamente flexível S16mm², em cobre com revestimento de plástico preto. Com terminais em alumínio para ligação a estruturas metálicas ou como elemento de expansão.



Cotovelos em fita pré-fabricada



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L	Peso (Kg/m)
3007A	Cobre Estanhado	Cotovelos em fita pré-fabricada	350x350	0,310

i Cotovelo pré-fabricado para baixada do para-raios. Ideal para realização de curvas em fita 30x2mm. Aperto feito por dois ligadores do tipo 2016A.

Elementos de expansão



3005E

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg/m)
3008A	Alumínio	Elemento de expansão com Ø8mm	600	0,300
3008B	Cobre	Elemento de expansão com Ø8mm	600	0,500

i Extensão para compensar a dilatação e contração dos condutores de captação devido às variações das temperaturas.
Recomenda-se a instalação de uma extensão em cada 20m de condutor.

Cabos



3009E

3009F

Ref.ª	Material	Descrição	Secção (mm²)	Composição (n.º fios x Ømm)	Peso (Kg/m)
3009A	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	10	7x1,35	0,093
3009B	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	16	7x1,7	0,144
3009C	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	25	7x2,14	0,225
3009D	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	35	7x2,52	0,315
3009E	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	50	7x3,02	0,450
3009F	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	70	19x2,14	0,630
3009G	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	95	19x2,52	0,855
3009H	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	120	37x2,03	1,080
3009I	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	150	37x2,25	1,080
3009J	Cobre	Cabo multifilar sem isolamento	185	97x2,52	1,660

Cabo "Anti-roubo"



Ref.ª	Material	Descrição	Secção (mm²)
3010A	Aço galvanizado e cobre estanhado	Cabo "Anti-roubo"	50

i 16 condutores de aço galvanizado e 3 condutores de cobre.

03.1

CABO ISODC



A Infocontrol dispõe de uma solução revolucionária para as baixadas dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. O Cabo ISODC surge como um condutor isolado, com elevada condutividade, que através do seu isolamento concede um afastamento de isolamento de 1 metro de ar. Este aspeto é muito importante dado que permite a sua instalação tanto no exterior do edifício, mesmo sendo constituído por elementos semicondutores, como pelo interior, em couretes técnicas da instalação elétrica do edifício.

O cabo ISODC oferece uma solução de baixo custo e é comprovadamente a melhor solução para as indústrias de telecomunicações, ou qualquer edifício onde a baixada exterior, quer por razões técnicas, quer arquitetónicas não possa ser instalada.

A baixada é realizada com um troço único de condutor que é fornecido com o kit de ligação ao mastro, bem como o kit de ligação à barra coletora da caixa de visita, onde será efetuada a ligação à rede de terra.

Com o cabo ISODC e um sistema de proteção isolado, podemos ter apenas um condutor de baixada.

Nível de Proteção	Comprimento máximo de condutor isolado
I	12,5m
II	16,6m
III & IV	25m

Nota: Comprimento máximo de cabo para execução de apenas uma baixada, em função do nível de proteção.

Este condutor cumpre os requisitos das seguintes normas:

- NP EN 62305
- NP EN62305-3
- NP 4426:2013

A equipa técnica de suporte da Infocontrol é especializada neste produto e prestará todo o apoio na elaboração da melhor solução para cada projeto.



Cabo ISODC

Ref. ^a	Material	Descrição	Fornecimento (m)	Peso (Kg/m)
705005	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	5	0,58
705010	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	10	0,58
705015	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	15	0,58
705020	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	20	0,58
705025	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	25	0,58
705030	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	30	0,58
705040	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	40	0,58
705050	Alumínio e material isolante	Cabo Isolado ISODC	50	0,58

 Cabo com Ø exterior de 26,3 mm e condutor de alumínio interior de 50mm².



705020



705020

Equipamentos de união ISODC

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg/m)
PAISO	Aço Inox 304L	Peça de adaptação do cabo ISODC ao mastro do para-raios	120x92x60	1,163



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Peso (Kg/m)
UNISO	Aço Inox 304L	Peça de união ISODC	130xØ28	0,519
TERMISO	Aço Inox 304L	Peça terminal ISODC	123xØ28	0,296

 TERMISO - Para ligação à barra coletora através de conector KS

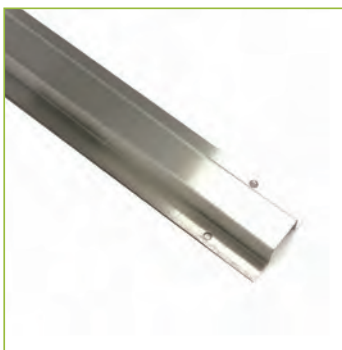


UNISO



TERMISO

Proteção mecânica da baixada ISODC



Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg/m)
CPISO	Aço Inox 304L	Proteção mecânica da baixada ISODC	2000x73x34	2,85

Fixação ISODC



Ref.º	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg/m)
400680	Aço Galvanizado	Abraçadeiras para fixação ISODC	65x20x27	0,015

Contador de descargas



Ref.º	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg/m)
702050	Contador de descargas para ISODC (LEC-IV)	110x65x80	2

 Corrente máxima suportada 2kA, 8/20µs.



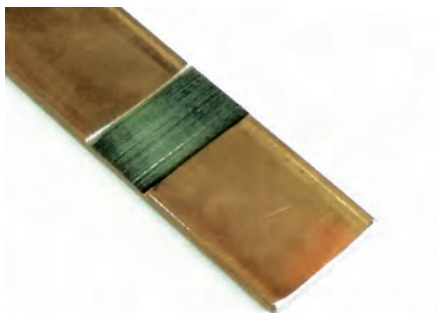
04

REDES DE TERRA

As redes de terra assumem um papel fundamental no funcionamento eficiente dos sistemas de proteção de pessoas e bens, razão pela qual deve ser objeto de um dimensionamento e execução com o máximo rigor. São a base de uma instalação elétrica, permitindo o escoamento de correntes indesejáveis ao sistema elétrico, provocadas por diferenças de potencial entre dois pontos, e garantem a segurança das pessoas, ao permitir tensões de passo e toque inferiores aos valores tolerados pelo corpo humano.

Devido à sua importância, cada sistema implica a intervenção do projetista eletrotécnico nos trabalhos de concepção do edifício e a intervenção do instalador no estado inicial da realização dos trabalhos de construção civil. O valor da resistência de terra deve satisfazer os requisitos estabelecidos pela lei em vigor. Contudo, a minimização do valor de resistência de terra não deve ser conseguida a todo o custo. Condutores inapropriados ao tipo de solo e a adoção de materiais para melhoramento de terra inadequados podem provocar a aumento significativo da corrosão dos metais, que levam à redução da longevidade da instalação elétrica e por consequência ao aumento do valor de resistência de terra para valores inaceitáveis.

O aço cobreado



Tipos de elétron de terra

Elétron de terra em vareta ou piquet

Os elétrons de terra em vareta assumem um papel fulcral nas redes de terra, sendo desta forma fundamental que se faça uma correta seleção dos materiais e tamanhos a utilizar. Os elétrons podem ser constituídos por aço galvanizado, aço inox ou aço cobreado.

A Infocontrol disponibiliza elétrons constituídos por um núcleo de aço revestido por uma camada de cobre eletrolítico. Esta particularidade confere aos nossos elétrons uma garantia de elevada resistência à corrosão e a forças de tração até 600N/mm², permitindo desta forma a instalação em profundidade, podendo a mesma ser aumentada através da utilização de uniões que permitem efetuar a junção de vários elétrons.



O revestimento de cobre eletrolítico de 250µm em todos os pontos do elétron garante-lhe uma durabilidade estimada superior a 30 anos.

Elétron de terra em chapas de terras

Em instalações onde não seja possível efetuar a instalação de elétrons em profundidade, poderá recorrer-se à instalação de chapas de terra enterradas na horizontal. Também estas chapas podem ser constituídas por aço galvanizado, aço inox, cobre ou aço cobreado.

Tendo em conta o conceito de custo-benefício, aconselhamos a utilização de chapas em aço cobreado, que garante uma elevada resistência à corrosão.

As chapas em aço cobreado com dimensões de 1000mm x 1000mm x 3mm de espessura são fornecidas com 4 furos de Ø12mm, o que permite a ligação ao condutor de terra de forma simples, através de conector do tipo KS.



Eléctrodo em grafite

Esta é mais uma das soluções inovadoras que colocamos ao seu dispor.

Este eléctrodo é constituído no seu interior por uma vareta de 5/8" e 250mm de espessura, complementada por uma camada de um compósito de grafite no seu exterior.



Os minerais adotados reduzem as flutuações do valor de resistência de terra, garantindo uma elevada longevidade e uma ótima condutibilidade devido à sua composição com materiais inertes e propriedades higroscópicas. Comparado com as tradicionais varetas em aço cobreado, o eléctrodo de grafite apresenta uma vida útil dez vezes superior. Em torno da grafite é ainda aplicado um ativador composto por sais minerais que vai originar uma reação química que acelera o processo de adaptação ao solo. Assim, a própria natureza do eléctrodo, as suas dimensões e o condutor envolvente quase não necessitam de qualquer tipo de manutenção, quando em comparação com os sistemas comuns.

Esta solução deverá ser utilizada em terrenos com níveis de corrosão superiores ao normal ou em zonas com elevado valor de resistividade do solo.

Os eléctrodos de grafite de elevado desempenho são uma solução cada vez mais utilizada, que veio revolucionar e modernizar as tradicionais redes de terra, tendo em conta a sua ótima relação custo-benefício e a sua fácil instalação. Tudo isto recorrendo a materiais amigos do ambiente.

Produtos de melhoramento de terras

A Infocontrol dispõe de várias soluções para melhoramento do valor de resistência de terra.

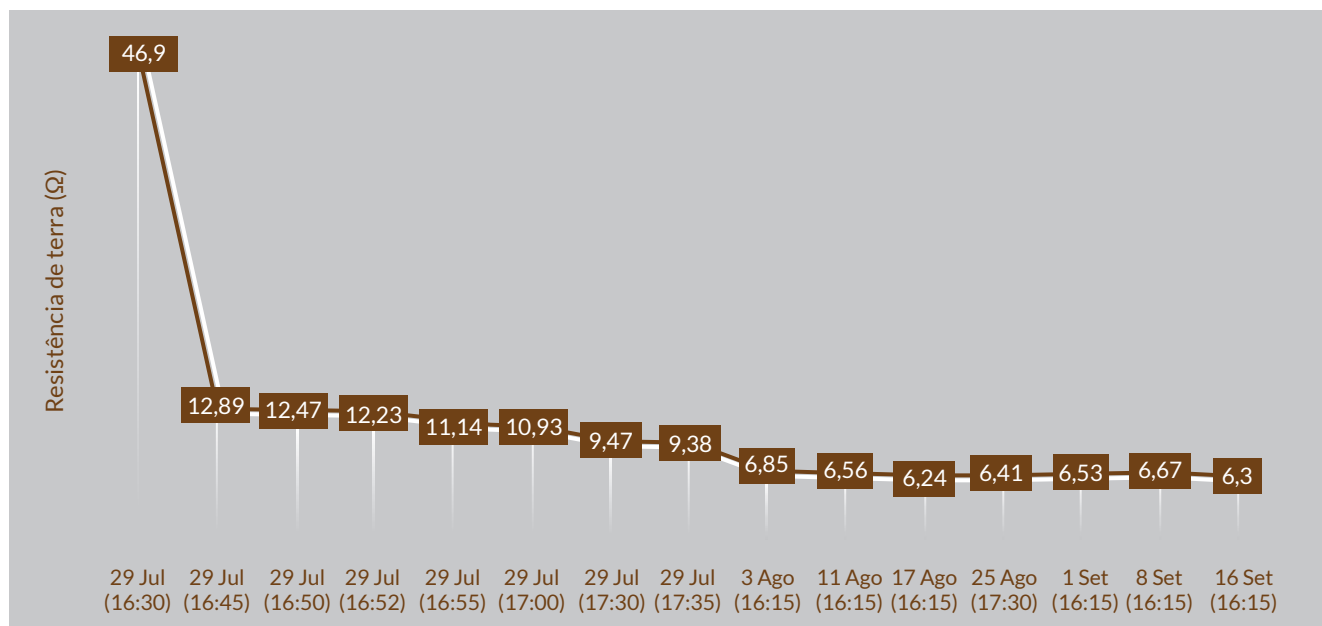
TerrActive

TerrActive é um líquido ativador de terras, com a capacidade de aumentar a condutividade do terreno. Os estudos efetuados comprovam que com a sua aplicação é possível melhorar os valores de resistência de terra entre 50% e 90%. Os resultados alcançados dependem contudo das características geotécnicas do solo onde a rede de terras se encontra instalada.

A Infocontrol realizou um *case-study* para validar e avaliar a eficácia do produto. Houve uma melhoria em torno dos 87% no valor de resistência de terra, o que é um bom indicador da capacidade deste produto.



TerrActive - Estudo



GEM

Ground Enhancement Material (GEM) é outro produto para melhorar os valores de resistência de terra, graças à sua elevada condutibilidade. Depois de instalado não necessita de manutenção nem de presença de água para manter a sua condutibilidade.



Placa sinalizadora

Nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas é aconselhável, como medida preventiva, a instalação de placas de aviso para o perigo das tensões de contacto e de passo, perto das baixadas e caixas de visita do para-raios. As placas avisam que em caso de condições ambientais propícias à ocorrência de descargas atmosféricas não se deve permanecer a menos de 3 metros do local onde se encontra este aviso.

A placa contempla também a data da realização da instalação e a data da próxima manutenção, bem como a entidade que as realizou.

Esta medida é uma adição às condições existentes na NP4426:2013 relativas às medidas de proteção contra as lesões de seres humanos em razão das tensões de contacto e de passo.



Chapa de terra

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4001A	Aço Cobreado µ70	Chapa de terra	1000x1000x3	30,000
4001B	Aço Inox 304L	Chapa de terra	1000x1000x3	26,000
4001C	Aço Galvanizado	Chapa de terra	1000x1000x3	27,000
4001E	Cobre	Chapa de terra	1000x1000x3	27,000

i Com furação 4xØ12. Utilizar com o conetor KS 2024A, 2024B ou 2024C.



4001A

Eléttodos em aço inox

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões		Peso (Kg)
			C	Ø	
4001H	Aço Inox 304L	Eléttodo em piquet	1500	16	2,100
4001I	Aço Inox 304L	Eléttodo em piquet	2000	16	2,800



4001I

Eléttodo em grafite

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões		Peso (Kg)
			C	Ø	
4001J	Grafite	Eléttodo em grafite	1000	125	8,600

i Eléttodo em grafite de alta condutividade para reduzir o valor da resistência de terra. Composto no interior por uma vareta com Ø16 e espessura de 250mm. Ligação à rede por soldadura aluminotérmica ou aperto mecânico.



Eléttodos -250µm

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões		Peso (Kg)
			C	Ø	
4001P	Aço Cobreado 250µm	Eléttodo em piquet	1500	5/8	2,100
4001Q	Aço Cobreado 250µm	Eléttodo em piquet	2000	5/8	2,800

i Outras medidas por encomenda.



4001Q

Eléttodos em aço galvanizado



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões		Peso (Kg)
			C	Ø	
4018A	Aço Galvanizado	Eléttodo em piquet - Sistema BP	1500	20	3,650
4018B	Aço Galvanizado	Eléttodo em piquet - Sistema BP	1500	25	4,100

i Eléttodos em aço galvanizado a quente segundo DIN48 852. Revestimento de zinco mín. 60µm.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4018E	Aço Galvanizado	Eléttodo cruciforme	1000x50x50	2,470
4018F	Aço Galvanizado	Eléttodo cruciforme	1500x50x50	3,800
4018G	Aço Galvanizado	Eléttodo cruciforme	2000x50x50	5,200
4018H	Aço Galvanizado	Eléttodo cruciforme	2500x50x50	6,600
4018I	Aço Galvanizado	Eléttodo cruciforme	3000x50x50	7,000

i Eléttodos em aço galvanizado a quente segundo DIN48 852. Revestimento de zinco mín. 60µm.

Unões para eléctrodos de terra



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões		Peso (Kg)
			C	Ø	
4002B	Bronze	União para eléctrodo	70	23	0,139
4002F	Latão	União para eléctrodo roscado	57	18	0,098
4002E	Bronze	União para eléctrodo roscado	75	22	0,098
4002D	Aço Inox 304L	União para eléctrodo	75	20	0,095

i 4002B, 4002F e 4002E - Para eléctrodo Ø5/8
4002D - Para eléctrodo Ø16mm

Batentes para eléttodos

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C Ø		Peso (Kg)
4003B	Aço Temperado	Batente para eléttodo	100	30	0,435
4003D	Aço Temperado	Batente para eléttodo	100	30	0,170

i 4003B - Para eléttodo Ø16mm
4003D - Para eléttodo Ø15mm



4003B

Ligadores de condutor a eléttodo

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004A	Bronze	Ligador condutor plano a eléttodo	40x20x45	Fita 30mm Eléttodo Ø ou Varão Ø8-10mm	0,150
4004F	Latão	Ligador condutor plano a eléttodo	40x20x45	Fita 30mm Eléttodo Ø ou Varão Ø8-10mm	0,100

i Parafuso:
a) 4004A - M10x25
b) 4004F - M8x20



4004A

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004B	Bronze	Ligador condutor redondo a eléttodo	23x20x38	Varão Ø8-10mm	0,073
4004G	Latão	Ligador condutor redondo a eléttodo	23x20x38	Varão Ø8-10mm	0,051

i Parafuso:
a) 4004B - M10x25
b) 4004G - M8x20



4004B

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004C	Aço Galvanizado	Abraçadeira para eléttodo	115x39x34	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eléttodo Ø16mm	0,304
4004D	Aço Galvanizado	Abraçadeira para eléttodo	115x39x35	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eléttodo Ø20mm	0,304
4004E	Aço Galvanizado	Abraçadeira para eléttodo	115x39x39	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eléttodo Ø25mm	0,354
4004H	Aço Inox 304L	Abraçadeira para eléttodo	115x39x36	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eléttodo Ø20mm	0,290
4004I	Aço Inox 304L	Abraçadeira para eléttodo	115x39x39	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eléttodo Ø25mm	0,341

i Parafuso (2xM10x30).



4004H

Ligadores de condutor a eletrodo



4004L

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores		Peso (Kg)
4004L	Aço Inox 304L	Ligador condutor redondo a eletrodo	21x35x16	Varão 6mm ² Eletrodo Ø1/2"	Varão 25mm ² Eletrodo Ø5/8"	0,304
4004J	Aço Galvanizado	Ligador condutor redondo a eletrodo	30x45x30	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eletrodo Ø20mm		0,304
4004K	Aço Inox 304L	Ligador condutor redondo a eletrodo	30x45x30	Varão Ø8-10mm Fita de 30mm Eletrodo Ø25mm		0,341



Parafuso:

a) 4004L - M8

b) 4004J e 4004K - M10



4004N

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004M	Aço Galvanizado	Ligador condutor plano a eletrodo	62x50x36	Fita de 30mm Eletrodo Ø25mm	0,286
4004N	Aço Inox 304L	Ligador condutor plano a eletrodo	62x50x36	Fita de 30mm Eletrodo Ø25mm	0,760



Parafuso (M10x46).



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4004O	Bronze	Ligador condutor redondo a eletrodo	55x44x76	0,286



Permite ligações de 50-185mm² / Ø8-10mm, 7-17,6mm a eletrodo 1/2", 5/8" e 3/4".

Ligadores de condutor a eletrodo

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004R	Bronze	Abraçadeira em U para eletrodo roscado	43x25x23	Elétrodo Ø5/8"	0,340

 Parafuso(M10x46).



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores	Peso (Kg)
4004S	Aço Inox 304L	Abraçadeira para eletrodo	70x70x28	Varão Ø8mm Fita de 30mm Elétrodo Ø25mm	0,426
4004T	Cobre / Aço Galvanizado	Abraçadeira para eletrodo bimetálico	70x70x28	Varão Ø8mm Fita de 30mm Elétrodo Ø25mm	0,297

 Parafuso (4xM8x30).



4004T

Componentes para montagem de barras equipontenciais

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4006A	Aço Galvanizado	Suporte lateral para barra	60x42x29	0,200
4006B	Cobre	Suporte lateral para barra	60x42x29	0,240
4006C	Aço Inox 316L	Suporte lateral para barra	51x40x28	0,200

 Afastamento de 12mm. Parafuso (M8x20).



4006C

Ponteiras

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Gama de condutores	Peso (Kg)
4007A	Aço Galvanizado	Ponteira para eletrodo em piquet - Sistema BP	40xØ20	Elétrodo ref.4018A	0,039
4007B	Aço Galvanizado	Ponteira para eletrodo em piquet - Sistema BP	44xØ25	Elétrodo ref.4018B	0,297



4007A

Ponteiras



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Gama de condutores	Peso (Kg)
4007C	Aço Galvanizado	Ponteira para elétrodo em piquet - Sistema OMEX	40xØ20	Elétrodo ref.4018C	0,039
4007D	Aço Galvanizado	Ponteira para elétrodo em piquet - Sistema OMEX	44xØ25	Elétrodo ref.4018D	0,297

Ponto de terra



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Furação	Peso (Kg)
4010A	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra	232xØ80	M10	0,224
4010B	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra	232xØ80	M12	0,224

i Ponto fixo de terra com placa de contacto em aço inox 316L. Para ligação de condutores e ferro do pilar à rede de terra.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Furação	Peso (Kg)
4010F	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra	250xØ50	M12	0,250

i Ponto fixo de terra com placa de contacto em aço inox 316L. Para ligação de condutores e ferro do pilar à rede de terra.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Furação	Peso (Kg)
4010G	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra	250xØ50	M12	0,250

i Ponto fixo de terra com placa de contacto em aço inox 316L. Para ligação de condutores e ferro do pilar à rede de terra.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Furação	Peso (Kg)
4010H	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra	250xØ50	M12	0,250

i Ponto fixo de terra com placa de contacto em aço inox 316L. Para ligação de condutores e ferro do pilar à rede de terra.

Ponto de terra

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Furação	Peso (Kg)
4010C	Aço Inox 316L	Ponto fixo de terra com placa de contacto e anel de plástico	180xØ95	M12	0,224



Ponto fixo de terra com placa de contacto em aço inox 316L e anel de plástico. Para ligação de condutores e ferro do pilar à rede de terra



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Furação rosca macho	Peso (Kg)
4010E	Aço Galvanizado	Ponto de derivação	60x60x12	M12x35	0,200



Ligador para conexão do condutor plano 30x3,5mm ou redondo Ø8-10mm a um ponto de terra com furação M12 (4010B / 4010C). Parafuso (M8x29).



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Ligação	Furação	Peso (Kg)
4023A	Bronze	Ponto de terra com 2 furos	80x41x75	2xM8X16	Ø12	0,290



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Ligação	Furação	Peso (Kg)
4023B	Bronze	Ponto de terra com 4 furos	63x58x77	4xM8X16	Ø12	0,375
4023C	Bronze	Ponto de terra com 4 furos	84x84x77	4xM8X16	Ø12	0,605



4023C

CAPTORES

FIXAÇÕES
E ACESSÓRIOS

CONDUTORES

REDES
DE TERRA

SOLDADURAS
ALUMINOTÉRMICAS

PROTEÇÃO CONTRA
SOBRETENSÕES

SINALIZAÇÃO
E BALIZAGEM

EXEMPLOS
DE APLICAÇÃO

Equipotencialização



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
4030A	Aço Cobreado / Ferro	Ligação pré-fabricada de fita 30x3mm a ferro Ø16mm	2000	2,000
4030C	Aço Cobreado / Ferro	Ligação pré-fabricada de varão Ø10mm a ferro Ø16mm	2000	2,000

i Ligação entre os dois condutores por meio de soldadura aluminotérmica pré-fabricada.

Grelhas de cobre



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
504500	Cobre	Grelhas de equipotencialização	8800x2000x3	54,000
MBNC82	Bronze	Ligador para grelhas de equipotencialização	2000	0,200

i 504500 - Grelha com malha 115mmx55mm.
MBNC82 - Ligador para grelhas de equipotencialização e condutor redondo 10-50mm².

Ligações pata de galo



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4008A	Aço Inox 304L	Ligador pata de galo com placa intermédia	11x55x14	0,600

i Parafuso (4xM8x30).



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4009A	Aço Galvanizado	Espaçador	275x33x33	0,115

i Suporte para condutor plano, máx. 30mm ou redondo Ø8-10mm da rede de terra embecida nas fundações.

Caixas de visita

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4005A	Plástico	Caixa de visita	240x285x200	1,350

i Caixa de visita com encaixe para barra coletora (4022A ou 4022B). Oferece uma proteção elevada graças à fechadura na tampa.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
103450	Betão	Caixa de visita	330x330x150	25

i Caixa de visita em alvenaria com encaixe para barra coletora (4022C ou 4022D).



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013A	Plástico	Caixa de teste com ligador amovível	140x140x68	0,390

i Caixa em plástico com ligador amovível no interior. Para montagem embutida na parede. Com cabo flexível isolado e tampa em aço inox 304L.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013C	Ferro Fundido	Caixa de visita com ligador amovível em aço inox 304L	150x300x120	6,800

i Caixa de medição em ferro fundido com ligador amovível. Para instalação no solo. Permite ligação de condutores fita plano máx.: 30mm ou condutor redondo Ø8-10mm.



Caixas de visita



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013D	Plástico / Cobre	Caixa metálica para medição da resistência de terra (1E+5S)	200x250x150	2,250

i Ligador amovível em cobre (20x2mm) no interior. Com 1 entrada (25mm²) e 5 saídas (1x25mm² e 4x16mm²). Para montagem embecida na parede.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013E	Plástico / Cobre	Caixa plástica de medição da resistência de terra (1E+1S)	110x210x60	0,360

i Ligador amovível em cobre (20x2mm) no interior. Com 1 entrada (25mm²) e 1 saída (25mm²). Para montagem embecida na parede.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013F	Plástico / Cobre	Caixa plástica de medição da resistência de terra (5E+1S)	110x210x60	0,425

i Ligador amovível em cobre (20x2mm) no interior. Com 5 entradas (1x25mm² e 4x16mm²) e 5 saídas (1x25mm² e 4x16mm²). Para montagem embecida na parede.



4013G

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013G	Plástico / Cobre	Caixa terminal principal de terra (montagem saliente)	379x250x125	3,150
4013H	Plástico / Cobre	Caixa terminal principal de terra (montagem embecida)	379x250x125	3,050

i Com barras coletoras 25x6mm e ligador amovível desmontável por meio de ferramenta e parafuso de segurança. Com 1 entrada (M8 - 16 a 70mm²), 2 entradas (M10 - 16 a 90mm²) e 5 saídas (M8 - 16 a 70mm²).

Caixas de visita

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4013I	Plástico / Cobre / Aço Inox	Caixa para medição de terras com ligador amovível	194x145x77	0,645

i Com ligador amovível em cobre 75/30x3mm.
Com terminais para cabos multifilares 50-70mm².



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores
4013J	Plástico / Aço Inox	Caixa para medição de terras com ligador amovível (1E+1S)	196x158x200	Varão Ø8-10mm Fita 30mm



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Gama de condutores
4013K	Plástico / Aço Inox	Caixa para medição de terras com barra equipotencial standard	200x158x200	1x Varão Ø8-10mm Fita 30mm



Barras coletoras

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4011A	Plástico e Latão Niquelado	Barra equipotencial standard	182x52x40	0,250

i Barra equipotencial com tampa plástica para interior. Suporta correntes até 100A.
Permite as ligações: 1 condutor plano 30x3,5mm ou redondo Ø8-10mm, 1 condutor redondo Ø8-12mm,
7 cabos até 25mm² ou tranças até 16mm².



Barras coletoras



4011B

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4011B	Cobre	Barra coletora com 6 ligações M10	295x55x50	0,720
4011C	Cobre	Barra coletora com 10 ligações M10	445x55x55	1,077

i Parafuso com isoladores (2xM10x60).



4011D

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4011D	Cobre	Barra coletora com 5 ligações (M10x25)	220x40x40	0,706
4011E	Cobre	Barra coletora com 8 ligações (M10x25)	310x40x40	0,923
4011F	Cobre	Barra coletora com 12 ligações (M10x25)	430x40x40	1,308

i Com isoladores para fixação à parede.



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (Kg)
4024A	Cobre	Ligador amovível com 2 ligações (M10x30)	130x85x67	4xØ6	0,640



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (Kg)
4024B	Cobre	Barra coletora com ligador amovível com 6 ligações (M10x30)	575x85x67	4xØ6	3,000



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (Kg)
4024C	Cobre	Barra coletora com 2 ligadores amovíveis com 6 ligações (M10x30)	650x85x67	4xØ6	3,000

Barras coletoras

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (Kg)
4024D	Cobre	Barra coletora com 6 ligações (M10x40)	525x85x67	4xØ6	2,650



Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Fixação Furação	Peso (Kg)
4011H	Cobre	Barra coletora com ligador amovível e 8 ligações	460x40x67	4xØ6	2,650



i Barra coletora com ligador amovível desmontável por meio de ferramenta e parafuso de segurança. Com 6 entradas M10 e 2 saídas M10.

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4022A	Cobre	Barra coletora para caixa de visita com 5 furos (Ø11)	215x40x5	0,500
4022B	Aço Inox 304L	Barra coletora para caixa de visita com 5 furos (Ø11)	215x40x5	0,450



4022A

i Compatível com os ligadores em linha (2017E, ...,2017J) e conetores KS (2024A, ...,2024C). Para caixa de visita 4005A.

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4022C	Cobre	Barra coletora para caixa de visita com 8 furos (Ø11)	300x40x5	0,850
4022D	Aço Inox 304L	Barra coletora para caixa de visita com 8 furos (Ø11)	300x40x5	0,750



4022C

i Compatível com os ligadores em linha (2017E, ...,2017J) e conetores KS (2024A, ...,2024C). Para caixa de visita 103450.

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x Ø	Peso (Kg)
4025A	Poliamida	Isolador	35xØ28	0,850



i Parafuso (M8x15).

Barras coletoras



Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
4011G	Aço Inox 304L	Barra coletora com 2x6 ligações	385	1,500

i Parafuso (12xM10x30).
Fornecida com anilhas e parafusos.



4012G

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
4012G	Alumínio 5754	Barra coletora de encastrar com 9 furos (Ø12,5)	490	1,600
4012D	Alumínio 5754	Barra coletora de encastrar com 7 furos (Ø10,5) e 2 furos (Ø12,5)	410	1,600
4012E	Alumínio 5754	Barra coletora de encastrar com 7 furos (Ø10,5) e 4 furos (Ø12,5)	490	0,565

i Recomendado para aplicações em ferrovias.



4012F

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
4012F	Alumínio 5754	Barra coletora com 7 furos (Ø12,5)	360	0,565
4012I	Alumínio 5754	Barra coletora com 9 furos (Ø10,5) e 2 furos (Ø12,5)	640	0,565
4012H	Alumínio 5754	Barra coletora com 7 furos (Ø10,5) e 2 furos (Ø12,5)	410	0,565

i Recomendado para aplicações em ferrovias.



4012C

Ref.ª	Material	Descrição	Dimensões C	Peso (Kg)
4012C	Alumínio 5754	Barra coletora em "U" com 9 furos (Ø12,5)	490	0,565
4012J	Alumínio 5754	Barra coletora em "U" com 7 furos (Ø10,5) e 4 furos (Ø12,5)	490	0,565

i Recomendado para aplicações em ferrovias.

Portinhola

Ref. ^a	Material	Descrição	Dimensões C x L x A	Peso (Kg)
4014A	Aço Galvanizado	Portinhola	450x180x15	0,462
4014B	Aço Inox 304L	Portinhola	450x180x15	0,462

i Portinhola para inspeção ou desconexão de ligadores amovíveis. Para montagem embutida na parede. Com caixilho e presilhas de fixação.



4014B

Explosor

Ref. ^a	Descrição	Dimensões C x L x Ø	Peso (Kg)
4015A	Explosor com tensão de disrupção (50Hz)=10kV; tensão nominal 200VDC; corrente descarga nominal In (8/20µs) 25kA; corrente descarga nominal máxima Imax (1,5/20µs) 25kA; ligadores em aço inox 321L; IP54.	138x30xØ44	0,150

i Desenhado para proteção de elementos metálicos, por exemplo antenas, mastros, tubagens e equipamento na cobertura que por questões de funcionamento não estão ligados à terra, contra o risco de disrupção durante uma descarga atmosférica. Em circuito aberto, o explosor isola o elemento da rede de terra e fecha-se na ocorrência de uma descarga para equipotencializar e evitar o aparecimento de faíscas perigosas.



Máquina para endireitar varão ou fita

Ref. ^a	Descrição	Descrição
4016A	Aço Temperado	Máquina para endireitar varão ou fita



i Máquina para desenrolar e esticar condutores de terra. Composta por 4 braços em alumínio 60x60x5x600 e 10 roldanas em aço temperado. Roldanas ajustáveis em 2 níveis, conforme a rigidez do condutor e adaptável a vários diâmetros de rolo. Estica e desenrola condutor redondo Ø8-10mm e condutor plano 30x3,5mm.

Fita denso



Ref.ª	Descrição
4019A	Fita denso 5mm

i Fita para proteção dos ligadores enterrados contra a corrosão. Fornecimento em múltiplos de 10m

Melhoramento de terras



Ref.ª	Descrição	Peso (Kg)
4020A	Material de melhoramento de terras	25

i Material condutivo para melhoramento dos valores de resistência de terra. Utilizado em locais de baixa condutividade (áreas rochosas, áreas com variação de humidade, solos arenosos). Produto misturado com água e terreno do local para criar uma massa.



Ref.ª	Descrição	Peso (Kg)
4020B	TerrActive	25

i Líquido condutivo, de qualidade superior para melhoramento dos valores de resistência de terra. Utilizado em locais de baixa condutibilidade (áreas rochosas, áreas com variação de humidade, solos arenosos).



Ref.ª	Descrição	Peso (Kg)
163670	GEM	11

i Material condutivo de qualidade superior para melhoramento dos valores de resistência de terra. Utilizado em locais de baixa condutibilidade (áreas rochosas, áreas com variação de humidade, solos arenosos). Produto misturado com água para criar uma massa.

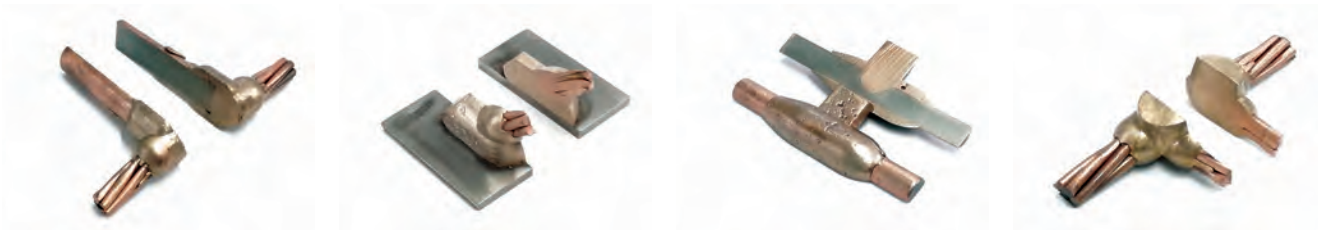


05

SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

Soldaduras aluminotérmicas

As soldaduras aluminotérmicas são a solução indicada para obter ligações com qualidade superior em redes de terra. Excedem os requisitos da norma IEEE Std 837—Std e permitem fazer todo o tipo de ligações entre cobre, ferro, aço, bronze e latão. A capacidade de condução é igual ou superior à dos condutores e permite obter uma ligação molecular que não quebra nem corrói, tendo uma duração superior à da instalação.



Cadweld Plus - A revolução em soldaduras aluminotérmicas

Cadweld Plus é o último avanço em soldaduras aluminotérmicas. Este sistema revolucionário permite suprimir o anterior sistema de ignição, visto que a ignição do metal de soldadura é feita eletronicamente. Este sistema permite ligações entre cobre, aço, ferro, bronze e latão, em todas as combinações possíveis.

As vantagens Cadweld Plus

- Sistema de execução simplificado, não requer treino nem experiência anterior;
- Limpeza do material simplificada;
- Reduz os riscos de má aplicação;
- Ignição fácil e segura;
- Aumenta a flexibilidade e produtividade em áreas de difícil trabalho;
- Sem necessidade de fonte elétrica ou de calor externa;
- Tempo de execução reduzido em 20%.

O sistema Cadweld Multi Plus

O sistema Cadweld Multi Plus simplifica o processo de soldaduras aluminotérmicas. Permite fazer mais de 30 tipos de soldaduras diferentes com um único molde universal, mantendo todas as vantagens dos já conhecidos sistemas Cadweld clássicos.

Todo o conjunto é facilmente transportável numa mala compacta, não sendo necessário qualquer tipo de fonte de energia externa. O sistema Cadweld Multi Plus é simples e não requer nenhum tipo de treino específico.

Mais de 30 tipos diferentes de soldaduras com um único molde universal!

As vantagens Cadweld Multi Plus

- Molde versátil que permite efetuar um número ilimitado de ligações;
- Sistema patenteado que evita fugas de metal de solda;
- Estrutura compacta que permite o fácil alinhamento dos condutores;
- Kit completo com todos os acessórios para realização de soldaduras, em caixa de transporte leve e prática;
- Sistema simples que efetua praticamente qualquer soldadura em segundos;
- De acordo com as normas: IEC 1025 - 1 (ENV 61024-1), IEEE 837-1987, IEEE 80-2000.

i Para mais informações, por favor consulte o Catálogo Erico - *Proteção Eléctrica de Instalações*.

Soldaduras - Kit



Ref.ª	Descrição	Dimensões (caixa metálica) C x L x A
167782	KITCDMV01	30x36x33



Composição do Kit:

- Moldes em grafite para soldaduras (condutor - piquets (12,5 mm, 14,3 mm e 17,2 mm) e condutor - condutor);
- Pinça para piquet;
- Pinça para condutores;
- 2 conjuntos de empaquetaduras;
- Luvas;
- Ferramentas de limpeza;
- Caixa metálica para transporte (o ignitor terá de ser adquirido separadamente).

Soldaduras - Kit



Ref.ª	Descrição
-------	-----------

167782L	Kit Cadweld Multi Ligth
---------	-------------------------



Composição do Kit:

- Molde em grafite para soldaduras (condutor - piquet de 5/8" (14,3mm) e condutor condutor);
- Pinça para piquet;
- Pinça para condutores;
- Ignitor.

Soldaduras - Equipamentos



Ref.ª	Descrição
-------	-----------

165738	Ignitor
--------	---------



Unidade de controlo eletrónica de ignição, com guia de controlo de 1,8m.



Ref.ª	Descrição
-------	-----------

165705	Cartuchos
--------	-----------



Cartucho com material de soldadura para soldadura eletrónica.

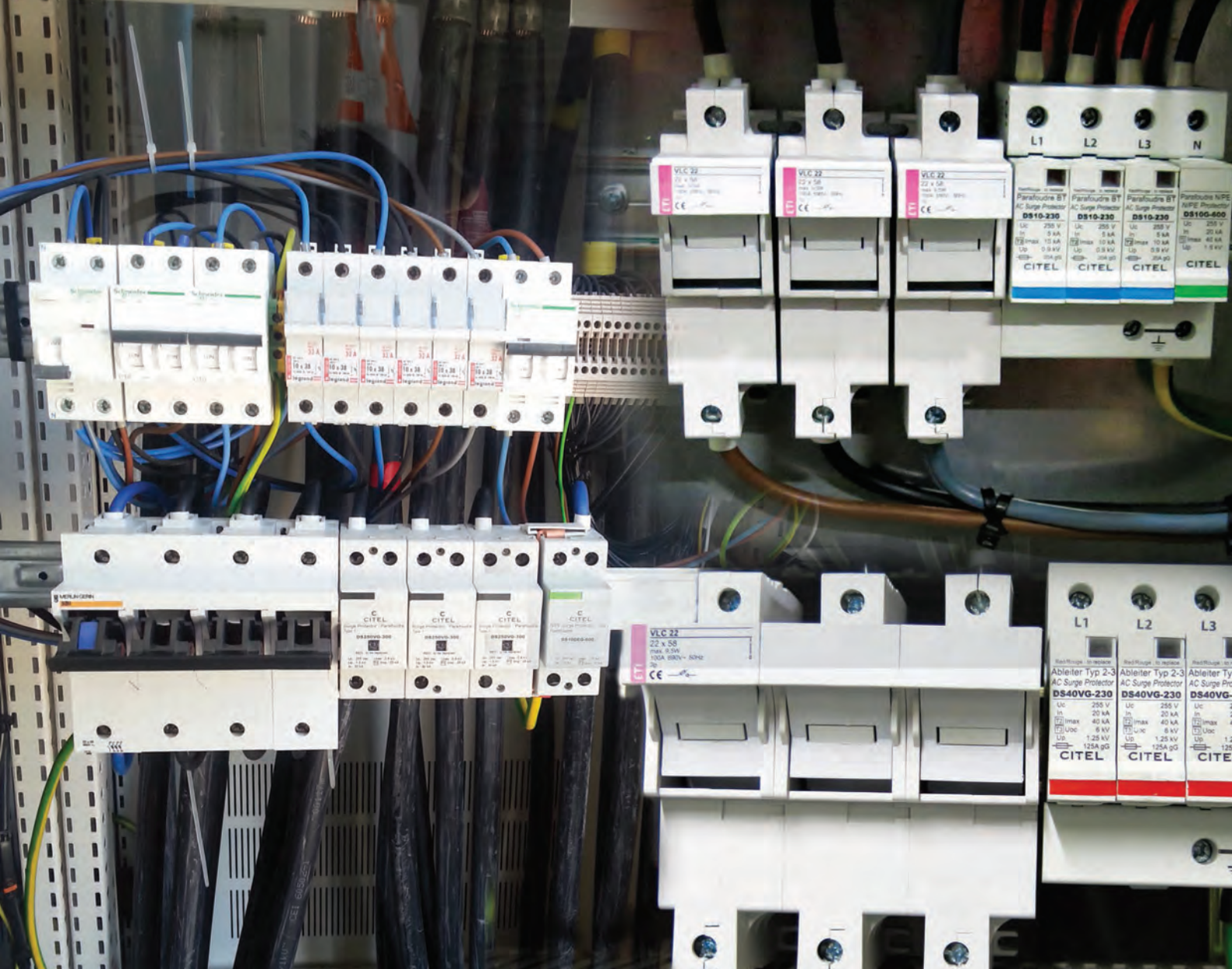


Ref.ª	Descrição
-------	-----------

120886	Empaquetaduras
--------	----------------



Material que permite o uso do mesmo molde para diferentes soldaduras.



06

PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

Proteção contra sobretensões

Atualmente existem inúmeras tecnologias na proteção contra sobretensões devidas a descargas atmosféricas ou manobras da rede de distribuição elétrica, através de dispositivos que limitam a diferença de potencial aos terminais dos equipamentos, denominados por descarregadores de sobretensão. De acordo com as normas em vigor existem 3 tipos de descarregadores: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. Os descarregadores Tipo 1 são denominados de “Proteção Grossa” e limitam a propagação de correntes na onda 10/350µs ao longo da instalação. Os descarregadores Tipo 2 são denominados de “Proteção Média” e limitam a propagação de correntes na onda 8/20µs, resultantes de possíveis fenômenos eletromagnéticos. Os descarregadores Tipo 3 são denominados de “Proteção Fina” e são instalados junto das cargas mais críticas.

Os descarregadores Tipo 1 são os mais robustos e onde existe uma maior diversidade de tecnologias. Atualmente as mais comuns são:

- Spark gap + Trig (sistema a gás + sistema de disparo do Spark gap)
- Multi-MOV (múltiplos varístores)
- Multi-MOV + Gas tube (múltiplos varístores + tubo de gás pesado)

A Infocontrol representa os descarregadores da CITEL com tecnologia Multi-MOV e Multi-MOV + Gas tube, também denominados por VG Technology.

VG Technology - tecnologia inovadora de elevado desempenho Multi-MOV + Gas tube

Tecnologia VG

Excelente nível de proteção (Up) e corrente de impulso (Iimp) num único módulo.

O elevado desempenho dos descarregadores com tecnologia VG garante tensões residuais reduzidas e elevada capacidade de escoamento de corrente. Os modelos VG da CITEL são caracterizados como dispositivos Tipo 1 e Tipo 2 (Tipo 1+2) ou Tipo 2 e Tipo 3 (Tipo 2+3), de acordo com a EN 61643.

Sem correntes parasitas

A tecnologia VG não cria correntes parasitas. Comparada com a tecnologia “Spark Gap” a tecnologia VG reduz o risco de disparo inadvertido dos dispositivos de proteção. A implementação destes dispositivos é ideal para Sistemas AC.

Elevada robustez

Os descarregadores de sobretensões VG foram dimensionados para suportar correntes de impulso de 10/350 µs com amplitude de 15 ou 25 KA. A tecnologia “Spark gap + trigger”, pelo contrário, apresenta uma robustez deficiente devido aos componentes existentes no trigger.

Indicador de estado

A tecnologia VG inclui um mecanismo para indicação de falhas que pode ser utilizado para sinalização remota. As tecnologias baseadas em sistemas trigger “Spark gap + trigger” são pouco fiáveis porque utilizam o sinal do trigger para indicação de falhas. Em caso de anomalia do sistema de trigger este processo de sinalização indireta não funciona.

Tubo de gás pesado

A tecnologia VG inclui um tubo de gás pesado exclusivamente produzido pela CITEL. Comparado com o Spark Gap, o tubo de gás pesado é imune às variações de humidade ou pressão atmosférica. O tubo de gás pesado apresenta uma maior fiabilidade quando comparado com os restantes sistemas.

Varistores “sem STRESS”

A tecnologia VG adota um tubo de gás pesado e varistores conectados em série. Aos terminais dos varistores nunca será aplicada uma tensão, exceto quando ocorre uma sobretensão. Nas tecnologias baseadas apenas em varistores, estes estão permanentemente ligados à tensão da rede, reduzindo a longevidade do dispositivo.

Proteção contra sobretensões de sistemas fotovoltaicos

Inúmeros fabricantes de módulos fotovoltaicos dão uma garantia de 20 anos dos seus equipamentos, sendo desta forma o ROI (Retorno de investimento) de instalações fotovoltaicas com ligação à rede de baixa tensão elevado, calculado tendo em conta este parâmetro.

Contudo, estes sistemas são altamente expostos a fenómenos de descargas atmosféricas e sobretensões, originadas por estas ou por manobras da rede. É desta forma essencial a proteção destes sistemas contra estes fenómenos através da correta instalação de descarregadores de sobretensão.

Uma proteção eficaz de instalações fotovoltaicas consiste na instalação de:

- DST na saída AC do inversor, que efetua a ligação à rede.
- DST na entrada DC do inversor, e junto aos painéis.
- DST nas linhas de comunicação, sensores, entre outros.

A Infocontrol dispõe de uma gama diversificada de descarregadores Tipo 1 e Tipo 2 na proteção contra sobretensões para sistemas fotovoltaicos em conformidade com as normas europeias.

Proteção contra sobretensões de linhas de telecomunicações e cabos coaxiais

Os equipamentos de telecomunicações estão atualmente presentes em todos os tipos de instalações (residenciais, industriais, comerciais, entre outras), assumindo um papel de extrema relevância, sendo a sua continuidade de serviço de grande importância. Estes equipamentos estão cada vez mais sujeitos a fenómenos de sobretensão, sendo essencial a sua proteção através da instalação de descarregadores de sobretensões na sua linha de alimentação, bem como nas linhas de telecomunicações. A seleção e correta coordenação de proteções devem ser tidas em conta em função de cada uma das instalações.

Descarregador de sobretensão



Ref. ^a	Descrição	Imáx. Onda 10/350us
DS254VG-300 G	Descarregador de sobretensão trifásico	3x25kA + 1x150kA

 Proteção grossa

Descarregador de sobretensão



Ref. ^a	Descrição	Imáx. Onda 10/350us
DS252VG-300 G	Descarregador de sobretensão monofásico	1x25kA + 1x150kA

 Proteção grossa



Ref. ^a	Descrição	Imáx. Onda 8/20us
DS44VG-230 G	Descarregador de sobretensão trifásico	3x40kA + 1x100kA

 Proteção média



Ref. ^a	Descrição	Imáx.
DS42VG-230 G	Descarregador de sobretensão monofásico	1x40kA + 1x100kA

 Proteção média



Ref. ^a	Descrição	Imáx.
DS14S-230 G	Descarregador de sobretensão trifásico	3x10kA + 1x40kA

 Proteção fina



Ref. ^a	Descrição	Imáx. Onda 8/20us
DS12S-230 G	Descarregador de sobretensão monofásico	1x10kA + 1x40kA

 Proteção fina

 Para outras proteções consultar o catálogo Citel.



07

SINALIZAÇÃO E BALIZAGEM

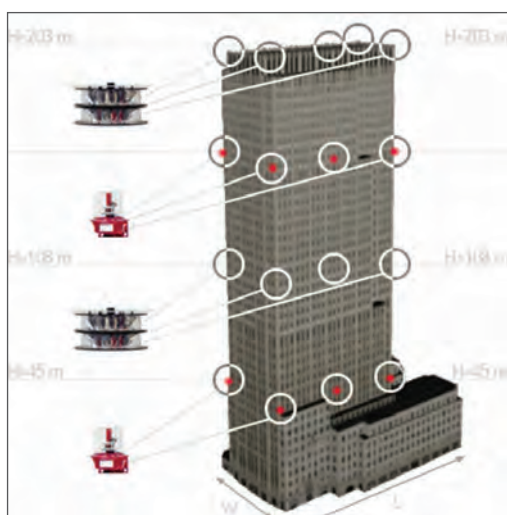
Sinalização de obstáculos segundo o ICAO

Recorrendo às mais aprimoradas tecnologias, colocamos ao dispor dos nossos clientes uma completa gama de luminárias de balizagem aérea de obstáculos, recorrendo ao uso da tecnologia LED, em alternativa às soluções tradicionais com lâmpadas incandescentes ou fluorescentes compactas.

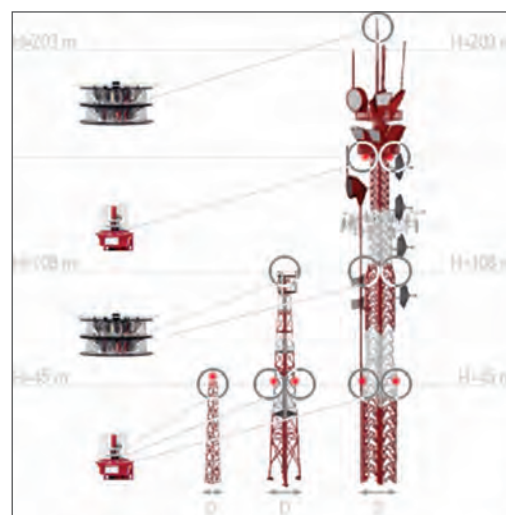
O recurso à utilização de luminárias LED conduz-nos a inúmeras vantagens, tais como:

- Baixo consumo de energia
- Aumento da durabilidade da luminária
- Dispensa da redundância
- Livre de manutenção, eliminando os custos associados à mesma
- Otimização da relação qualidade/preço

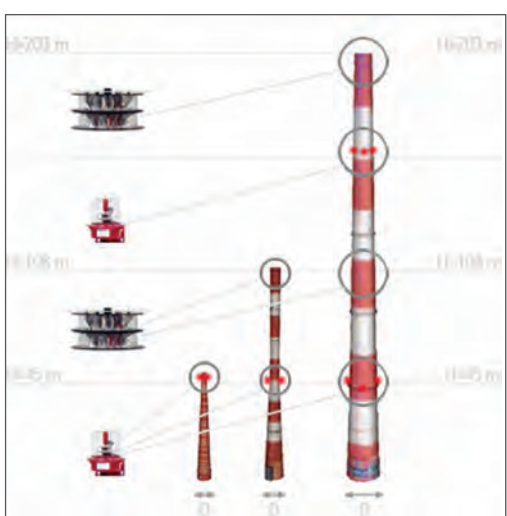
Campo de aplicação: De entre muitos outros destacamos alguns exemplos de aplicação dos sistemas de iluminação de balizagem.



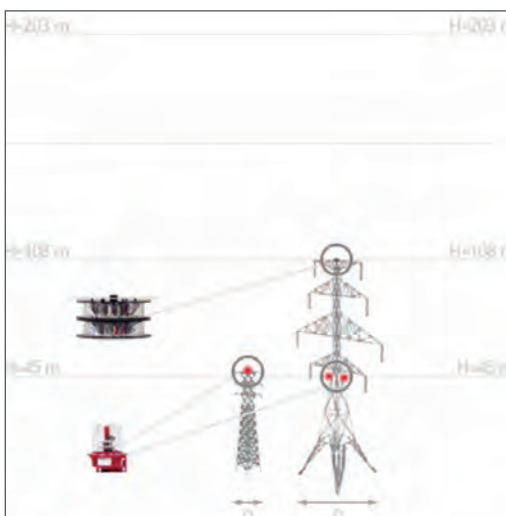
Edifícios



Torres de telecomunicações



Chaminés



Linhas de transporte e distribuição de energia



Turbinas Eólicas



Soluções alimentadas Clampco Sistemi

Através do nosso parceiro Clampco Sistemi fornecemos sistemas completos de sinalização para aviação, direcionados para a sinalização de obstáculos.

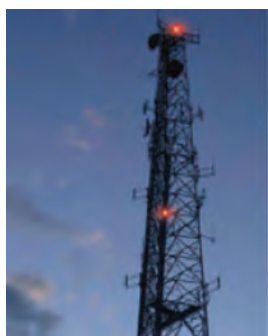
Estes sistemas podem ser constituídos única e simplesmente pela luminária de baixa ou média intensidade e o seu sistema de fixação, bem como incluir um sistema completo com:

- Quadro elétrico de comando
- Célula fotoelétrica,
- Unidade UPS
- Capacidade de monitorização remota de alarmes
- Hardware especial para montagem.
- Luminária LED



Soluções Solares Carmanah

Disponibilizamos soluções solares de iluminação de balizagem robustas, fiáveis, auto-suficientes, sem necessidade de alimentação pela rede elétrica. Sistemas versáteis com múltiplas opções de controlo sem fios, ideais para a instalação em ambientes hostis, tipicamente encontrados em projetos de petróleo, gás, ou ainda qualquer outro local onde não exista energia elétrica.



Standards de referência

Os sistemas de luzes de sinalização da Clampco Sistemi e Carmanah são desenhados e construídos de forma a garantir a máxima fiabilidade, de acordo com as normas e regulamentos internacionais (ICAO Anexo 14, capítulo 6 “Visual aids for denoting obstacles” e FAA Ad. Cir. 150/5345-43E “Specification for Obstruction Lightning Equipment”).

Ambas as gamas são concebidas e fabricadas de forma a responder às necessidades de sinalização de obstáculos de grandes dimensões, tais como as já enunciadas anteriormente.

 Para mais informações, por favor consulte o **Catálogo Clampco Sistemi** e o **Catálogo Carmanah**.

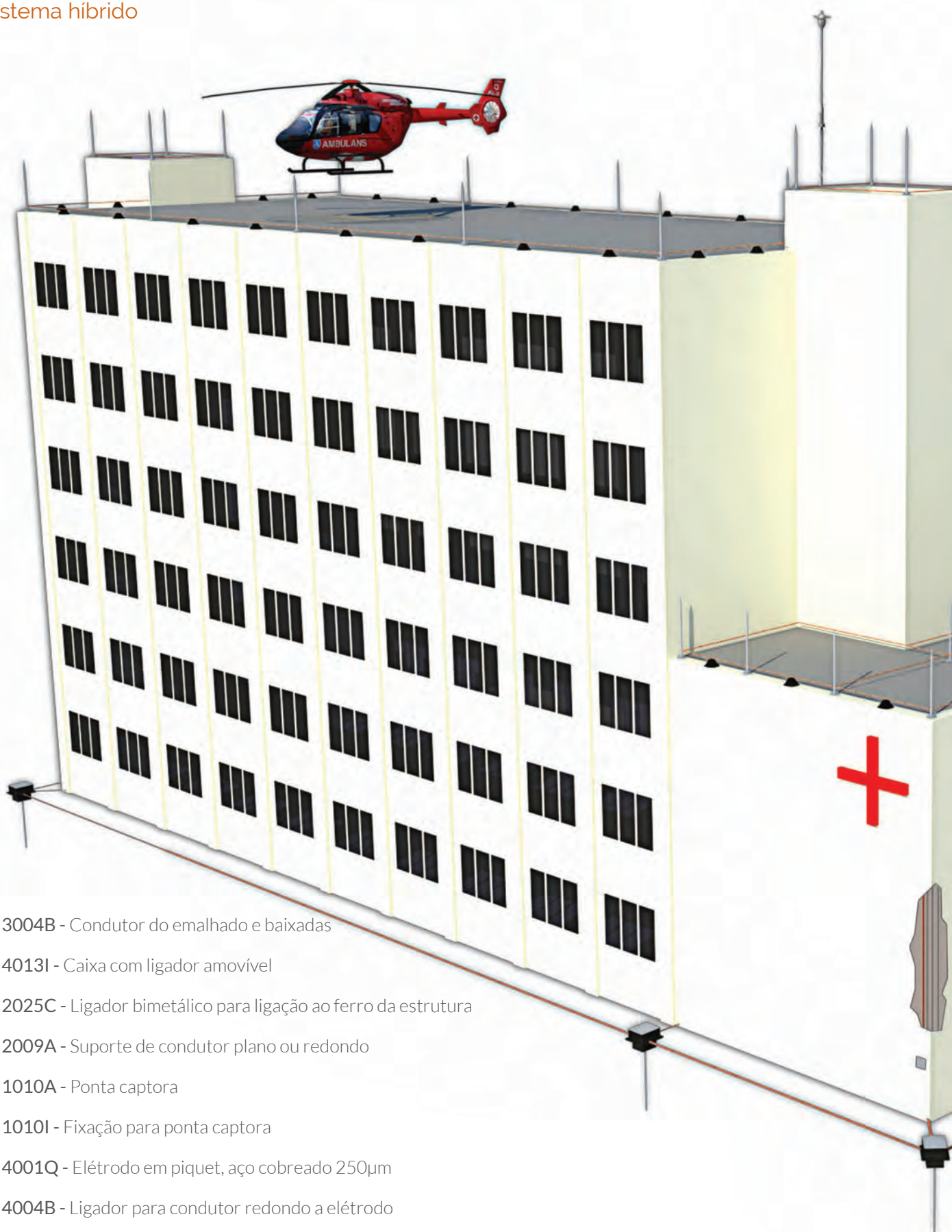




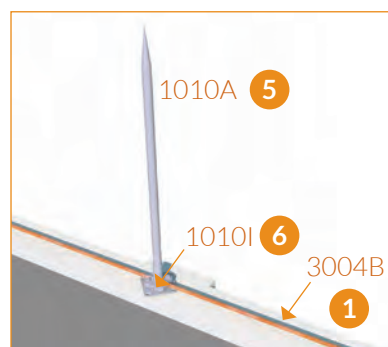
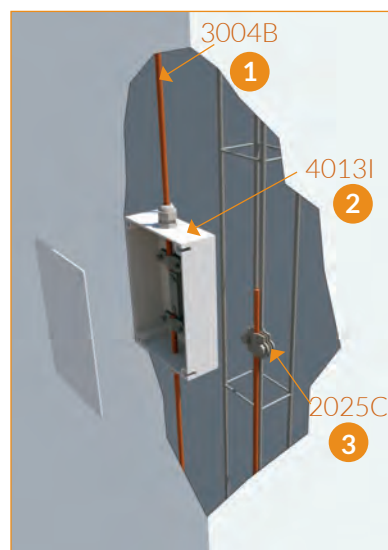
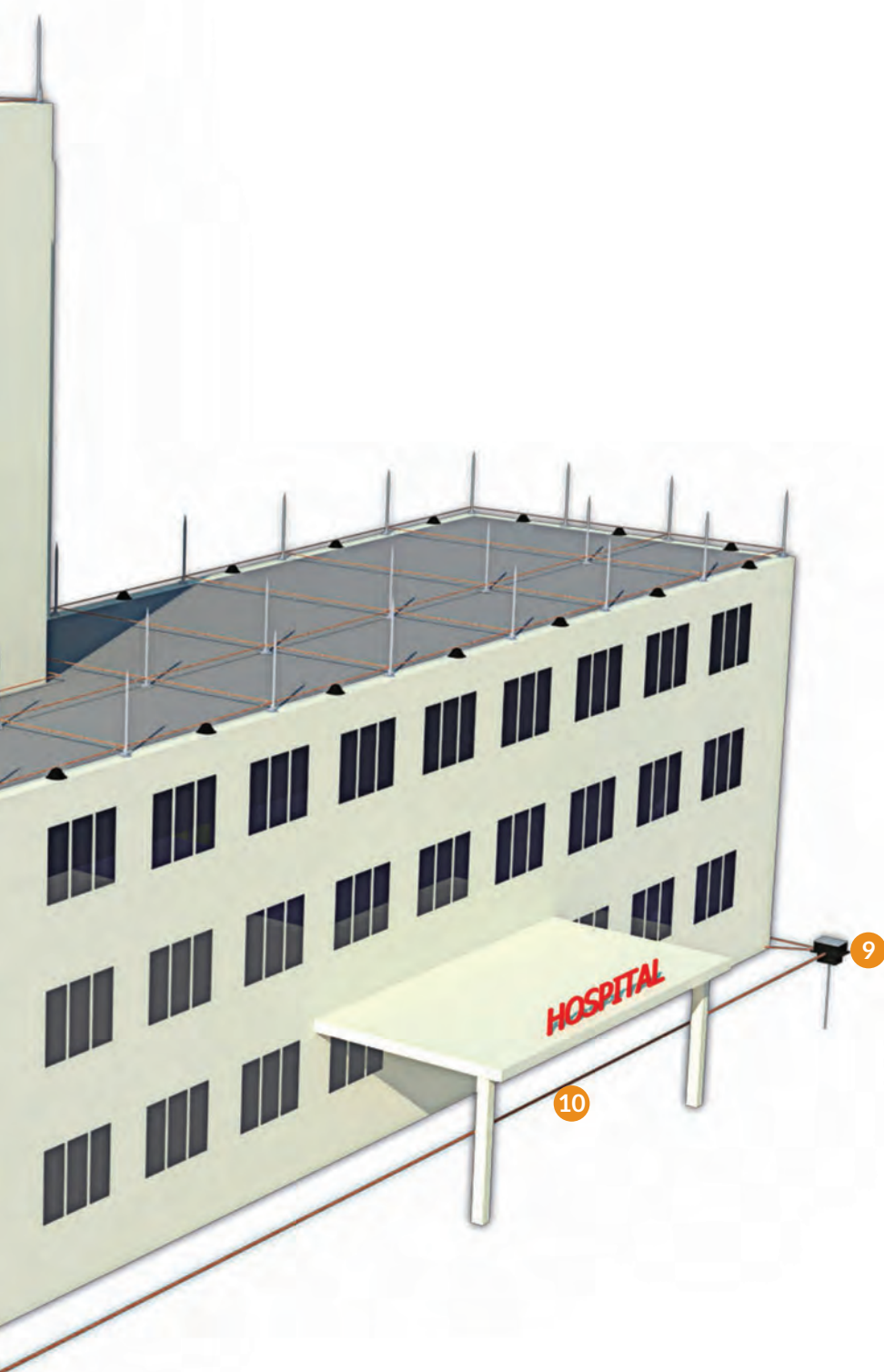
EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Exemplos de aplicação

Sistema híbrido



- 1 3004B - Condutor do emalhado e baixadas
- 2 4013I - Caixa com ligador amovível
- 3 2025C - Ligador bimetálico para ligação ao ferro da estrutura
- 4 2009A - Suporte de condutor plano ou redondo
- 5 1010A - Ponta captora
- 6 1010I - Fixação para ponta captora
- 7 4001Q - Eléetrodo em piquet, aço cobreado 250µm
- 8 4004B - Ligador para condutor redondo a eléetrodo
- 9 4005A - Caixa de visita com barra coletora
- 10 3005E - Anel de terra de proteção

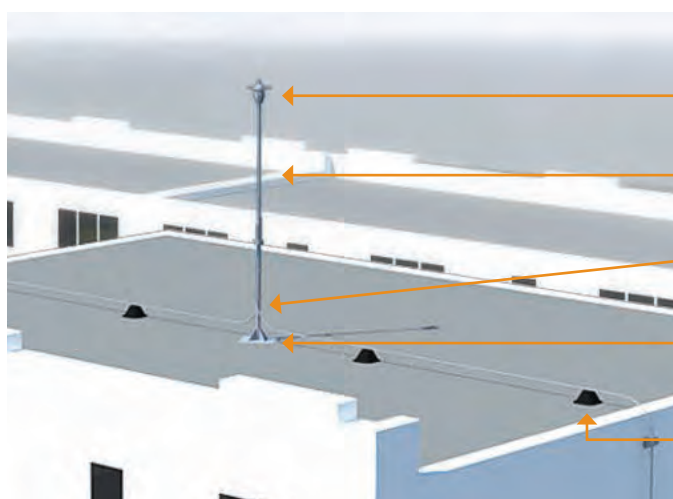


Exemplos de aplicação





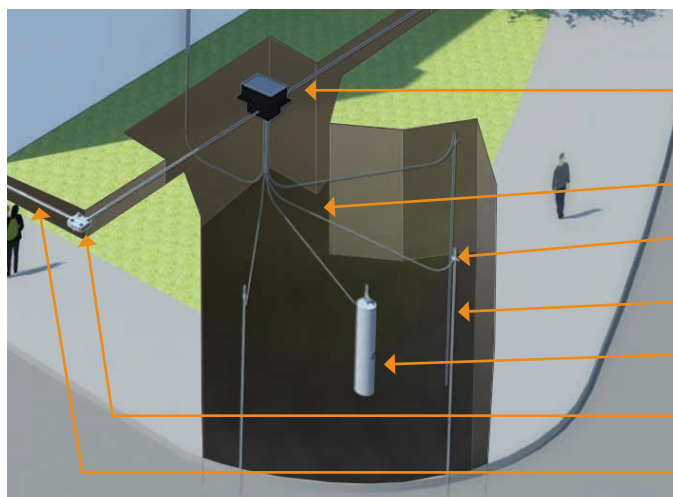
Exemplos de aplicação



REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO
1001C / 1001E	Para-raios IONIFLASH Mach / IONIFLASH Connect
1003D + 1003A	Mastro base + 1º troço de extensão
1003M	Fixação dos condutores ao mastro
1008B	Base de suporte para fixação do mastro
2009A	Suporte de condutor plano ou redondo



REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO
2001B	Fixação para condutor de baixada
3002A	Condutor de baixada
2021A	Contadores de descargas
2022A	Ligador amovível com placa sinalizadora
2023B	Proteção do condutor de baixada



REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO
4005A	Caixa de visita com ligador pata de galo (4008A)
3002A	Condutor para execução da pata de galo
4004B	Ligador de condutor a eletrodo
4001Q	Eletrodo em piquet, aço cobreado 250µm
4001J	Eletrodo de grafite
2017A	Ligador multiusos
3002A	Condutor de rede de terras



Sede

Centro Empresarial de S. Sebastião
Rua de S. Sebastião, Lt. 11, n.º 10, Albarraque
2635-448 Rio de Mouro • Portugal
Tel.: (+351) 214 309 290 • Fax.: (+351) 214 309 299



Delegação Norte

Rua da Lionesa, n.º 446, G37
4465-671 Leça do Balio • Portugal
Tel.: (+351) 229 059 200 • Fax: (+351) 229 059 209

E-mail: geral@infocontrol.pt • www.infocontrol.pt