

Made

Safety



PARA-RAIOS
PREVECTRON 3[®]

PARA UMA PROTEÇÃO MÁXIMA
CONTRA IMPACTOS DIRETOS

 **Indelec**



PREVECTRON³

FUNCIONAMENTO & VANTAGENS



A tecnologia do para-raios PREVECTRON® baseia o seu funcionamento nas características elétricas da formação do raio.

O para-raios com dispositivo de ionização (PDI), desenvolvido na França pela Indelec a partir de 1986, oferece hoje uma zona de proteção maior que qualquer sistema de proteção convencional.

FENÔMENO

O raio começa quando a nuvem emite traçadores descendentes que se propagam em direção do solo. Qualquer objeto de preferência pontiagudo pode receber o impacto. O objetivo do sistema externo de proteção é que o ponto de impacto da descarga seja um objeto controlado, que proporcione à corrente do raio um caminho seguro até a terra sem danificar a estrutura. O PDI se caracteriza com a emissão antecipada de um traçador ascendente antes que qualquer outro objeto dentro do seu raio de proteção, oferecendo assim uma zona de proteção maior que uma ponta simples.



S60
60 microssegundos



S50
50 microssegundos



S40
40 microssegundos



TS25
25 microssegundos



TS10
10 microssegundos

VANTAGENS

Custo/Benefício	Menor custo de implantação
Manutenção	Menor custo de manutenção na proporção das descidas
Balanço Ambiental	Menor agressão ao meio ambiente
Agilidade	Facilidade na instalação
Segurança	Discreto contra roubos
Discreto	Menor índice de ruído devido ao baixo uso de ferramentas
Proteção	Maior proteção = edificação + área aberta

Instalação	Menor possibilidade de quebra de telhas
Impacto Visual	Menor agressão na arquitetura
Tempo	Menor tempo de instalação
Tensão de Toque	Menor probabilidade de ocorrer
Impacto	O raio atinge diretamente o Prevector
Mobilidade	Reaproveitamento do sistema em caso de mudança

EXEMPLO DE ÁREA PROTEGIDA



Imagem meramente ilustrativa

RAIOS DE PROTEÇÃO

PROTEÇÃO NÍVEL I : $r = 20$ M

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	31	47	63	79	79
S 50	27	41	55	68	69
S 40	23	35	46	58	59
TS 25	17	24	34	42	44
TS 10	10	15	21	26	28

PROTEÇÃO NÍVEL II : $r = 30$ M

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	34	52	68	86	88
S 50	30	45	60	76	77
S 40	26	39	52	65	67
TS 25	19	29	39	49	51
TS 10	12	19	25	31	34

PROTEÇÃO NÍVEL III : $r = 45$ M

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	39	58	78	97	99
S 50	34	52	69	86	88
S 40	30	45	60	75	77
TS 25	23	34	46	57	61
TS 10	15	22	30	38	42

PROTEÇÃO NÍVEL IV : $r = 60$ M

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	43	64	85	107	109
S 50	38	57	76	95	98
S 40	33	50	67	84	87
TS 25	26	39	52	65	69
TS 10	17	26	34	43	49

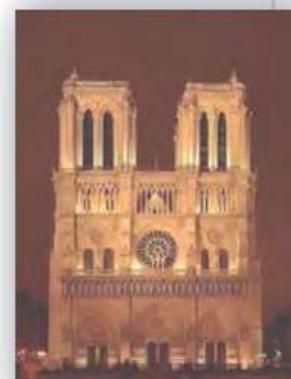
		Gama S			Gama TS	
ANTECIPAÇÃO	▶ ΔT	60 μs	50 μs	40 μs	25 μs	10 μs
DIMENSÕES	▶ Altura	365 mm			320 mm	
	▶ Diâmetro (corpo)	200 mm			140 mm	
	▶ Diâmetro (max)	317 mm			261 mm	
	▶ Diâmetro (ponta)	20 mm			20 mm	
PESO	▶ Kg	3.9 kg	3.3 kg	3.0 kg	2.0 kg	1.8 kg
CONEXÃO	▶ Rosqueada	M 20			M 20	

REFERÊNCIAS MUNDIAIS



MONUMENTOS HISTÓRICOS & INFRAESTRUTURAS

- Catedral Notre Dame de Paris, França
- Ponte Vasco da Gama - Lisboa, Portugal
- Catedral São João Batista - Santa Cruz do Sul, Brasil
- Basílica do Sagrado Coração - Paris, França
- Catedral Metropolitana da Cidade de México
- Colorado Rockies Stadium - Denver, EUA
- Parlamento Europeu - Estrasburgo, França
- Stade Vélodrome - Marselha, França
- Catedral Alexandre Nevsky - Sófia, Bulgária
- Aeroporto Domodedovo - Moscovo, Rússia
- Angkor Wat, Camboja
- Torre de Londres, Inglaterra
- Red Fort - New Delhi, Índia
- Palacio Nacional - México City
- Castelo de Versalhes, França
- Acrópole de Atenas, Grécia
- Universidade de Luxemburgo
- Daegu Stadium, Coreia do Sul



TECNOLOGIA
OptiMax

DESEMPENHO
OTIMIZADO

TECNOLOGIA OPTIMAX

Aproveitando os benefícios do PREVECTRON® (ponta central condutora, detecção dinâmica das variações do campo elétrico, funcionamento autônomo), o PREVECTRON® 3 incorpora pela primeira vez a tecnologia patentada OptiMax®:

OptiMax® permite a neutralização de cargas pré-existentes em torno da ponta do PDI antes de gerar o traçador ascendente. Esta inovação se traduz em uma redução de cerca de 40% do desvio padrão das medições no laboratório de alta tensão: menos desvio padrão significa que a emissão do traçador ascendente é mais estável e precisa.

PRIMEIRO PARA-RAIOS MODULAR

O PREVECTRON® 3 é um avanço significativo pela manutenção. Cada circuito é montado de forma independente; seu design exclusivo modular permite a substituição de qualquer módulo com defeito.

A fim de validar periodicamente o estado do PREVECTRON® 3, Indelec oferece seu testador. O cliente pode verificar o bom funcionamento do para-raios, durante o tempo de vida da instalação. Esta verificação pode ser realizada no local, sem remover a ponta.

Com uma garantia de 5 anos, o novo PREVECTRON® 3 oferece aos seus utilizadores uma vida útil extralonga graças ao seu design exclusivo.



CUMPRIMENTO NORMATIVO

Membro ativo dos principais comitês de normalização internacionais, europeus e franceses, a Indelec desenvolve soluções de acordo com as normas vigentes. Portanto, projeto, fabricação, testes de validação e instalação do PREVECTRON® 3 cumpram as normas francesas e internacionais, particularmente a **NF C 17-102 : 2011**, **UNE 21-186 : 2011** e **NP 4426 : 2013**

Totalmente fabricado na França, o PREVECTRON 3® foi submetido com sucesso à uma sequência de testes normativos detalhados no anexo C da norma francesa NFC 17-102 : 2011 :

- Testes de marcação
- Testes mecânicos
- Testes ambientais em névoa salina e atmosfera úmida sulfúrica
- Teste elétrico (resistência @ 100 kA - 10 / 350µs forma de onda)
- Medição em laboratório de alto voltagem para determinar a antecipação de emissão do traçador ascendente (em µs) do PDI em comparação com uma ponta simples de referência

Os resultados destes testes são validados por um organismo internacional independente: [Bureau Veritas](#)



O PARA-RAIOS MAIS CERTIFICADO DO MUNDO

A Indelec ultrapassou os requisitos normativos. O PREVECTRON® 3 tem a partir da data de seu lançamento, as seguintes certificações:

- Primeiro para-raios com dispositivo de ionização (PDI) certificado pelo organismo de certificação americano Underwriters Laboratories Inc. (UL), um dos mais reconhecidos e exigentes no mundo, e a UL Brasil, organismo credenciado pelo INMETRO.
- Provas de corrente no laboratório da Universidade UNICAMP em Campinas, Brasil: o PREVECTRON 3® foi submetido a choques de mais de 200kA (a norma requer apenas descargas de 100 kA). Estes testes confirmam o bom desempenho do produto em condições extremas.
- Certificação Qualifoudre n°051166662001, que confirma o estabelecimento, por Indelec de medidas para cumprir as exigências da norma Qualifoudre para a fabricação de seu para-raios.
- Marca europeia CE que certifica a conformidade e segurança do PREVECTRON® 3 com os requisitos das diretivas CE correspondentes.
- Certificação russa RTN (certificado n°RRS 00-05003) emitida para os equipamentos técnicos utilizados em plantas industriais onde tem risco. O PREVECTRON® 3 é o único PDI autorizado na Rússia.





CAMPANHAS DE TESTE EM CONDIÇÕES REAIS

A Indelec implementou desde 1993 **uma política inédita de testes In-Situ**. Isso lhe permitiu experimentar seu para-raios em condições reais de tempestade.

Inicialmente desenvolvidos por uma equipe da CEA (Comissão de Energia Atômica), parceiros privados, acadêmicos e pesquisadores, estes testes fornecem um quadro único de experimentação sobre o fenômeno dos raios.

Para variar as condições, estes testes foram realizados em três continentes (**Brasil, EUA, Japão e França**) com raios de características muito variados. Em 2015, o novo Centro de Pesquisa Internacional sobre Raios de Jatiluhur na Indonésia começou a operar.

Estas campanhas de testes ajudaram os engenheiros do LIRI (Lightning Inovation & Research Institute) da Indelec a:

- Destacar o desempenho do PREVECTRON® medindo e comparando a atividade elétrica na ponta de diferentes modelos de para-raios
- Caracterizar o funcionamento do sistema de ionização do PREVECTRON®
- Validar o bom desempenho do PREVECTRON® sendo submetido a descargas de raios repetitivas
- Demonstrar a confiabilidade do PREVECTRON® em condições representativas de todas as configurações de tempestade: impactos de raios descendentes ou ascendentes, tempestades tropicais ou de inverno
- Publicar periodicamente artigos científicos.

In-ovação
de Indelec

Testes
EM CONDIÇÕES REAIS
DE TEMPESTADE

O Prectron® 3 beneficiou esta experiência única durante seu processo de desenho; desta forma suas numerosas inovações técnicas foram validadas em condições reais de tempestade.



In-planet



INOVAÇÕES 100% SUSTENTAVEIS

Desde a sua criação, o desenho do para-raios PREVECTRON 3® levou em conta os imperativos do desenvolvimento sustentável: 100% feito na França, peso limitado, longa duração e design modular.

A etiqueta «In-Planet» concedida a este novo produto lhe permitiu receber um prêmio de excelência no concurso Eco Design AvniR.



Indelec
SMART LIGHTNING SOLUTIONS

Indelec do Brasil Ltda.

Sorocaba, SP - Tel: (15) 3234-6454 - Email: contato@indelec.com.br