

White Paper | Ed. 002 | Abril de 2011

---

# Proteção contra Surtos Elétricos



# Sumário

<b>Proteção contra Surtos .....</b>	<b>03</b>
<b>Dicas de Proteção .....</b>	<b>04</b>
<b>Como proteger seus equipamentos .....</b>	<b>04</b>
• <i>Filtros de linha, estabilizadores e Nobreaks.....</i>	<b>04</b>
• <i>DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos.....</i>	<b>05</b>
1. Analogia.....	<b>05</b>
2. Classificações .....	<b>06</b>
3. Aplicação.....	<b>06</b>
4. Especificação e Instalação.....	<b>06</b>
<b>Finder .....</b>	<b>09</b>

# Proteção contra Surtos

**A** cada ano, muitas pessoas, animais domésticos e animais selvagens morrem vítimas dos raios. Além das mortes, os raios provocam milhares de incêndios e bilhões de dólares em danos de edifícios, sistemas de comunicação, linhas de energia e sistemas elétricos, e geram elevados custos também às transportadoras aéreas em voos de reencaminhamento e atrasos.

As descargas atmosféricas apresentam um alto poder destrutivo, dada a corrente do raio (2 a 200 mil ampères), apesar de sua curta duração, cujo período crítico na faixa de dezenas de microssegundos. Entretanto, só uma parcela da energia disponível no raio atinge as diferentes unidades consumidoras da rede de baixa tensão: residências, escolas, hospitais, indústrias, estações de telecomunicações, escritórios etc.

Por estar localizado na região dos trópicos e possuir uma extensão territorial expressiva, o Brasil está no topo da lista de países com grande incidência de raios. Recebeu, em uma década, aproximadamente 57 milhões de descargas, que mataram 1.321 pessoas<sup>1</sup>.

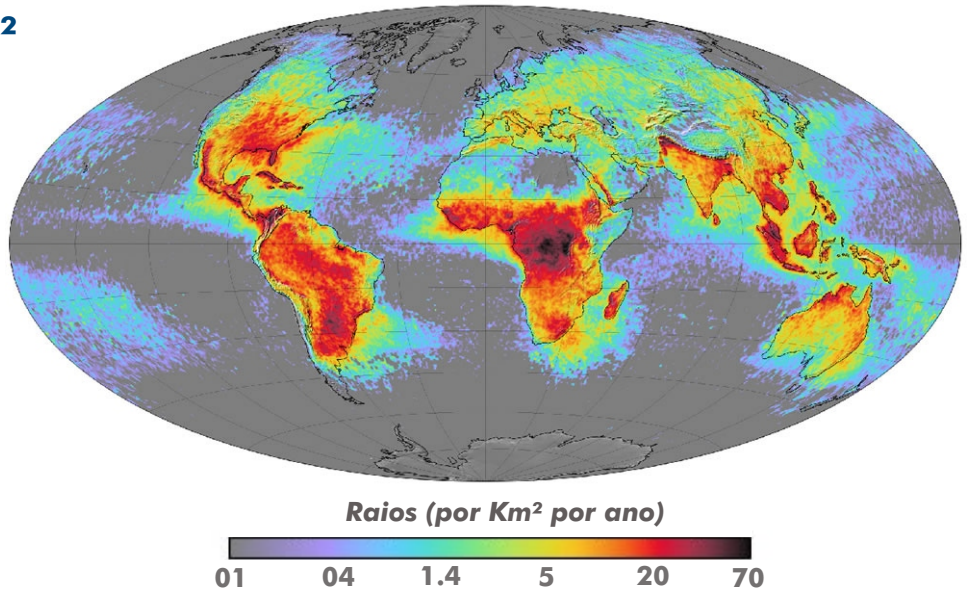
Ao atingir a rede elétrica direta ou indiretamente, os raios causam aumento súbito da tensão (voltagem). Esse fenômeno é chamado de surto elétrico, que se propaga até encontrar um ponto de passagem até a terra. Esse ponto de passagem pode ser o eletrodoméstico ou aparelho eletrônico de sua casa, que nesses casos podem sofrer danos irreparáveis.

Por esse motivo, torna-se essencial a preocupação em conhecer e aplicar os dispositivos de proteção que, bem dimensionados, podem minimizar os danos materiais e humanos.

1 - Fonte: Grupo de Eletricidade Atmosférica (Elat) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)

## Mapa de raios por Km<sup>2</sup>

O mapa mostra a contagem **média anual** de **raios** por quilômetro quadrado com base em dados coletados por **satélites da Nasa** entre 1995 e 2002.



Fonte: [www.geology.com](http://www.geology.com)

# Como proteger seus Equipamentos?

## Filtros de linha, estabilizadores e Nobreaks

Utilizados em computadores e equipamentos eletrônicos que necessitem de um fornecimento de energia ininterruptível e estável ou os equipamentos ligados à rede telefônica/dados.

Os **filtros de linha** eliminam ou atenuam apenas ruídos de radiofrequência e interferências eletromagnéticas geradas na própria instalação. Já os **estabilizadores** funcionam para minimizar variações lentas e pequenas de tensão na rede elétrica. A principal função do **Nobreak** é fornecer energia ininterrupta aos equipamentos, mesmo na

ausência total de energia proveniente da rede elétrica. Entretanto, os filtros de linhas, estabilizadores e Nobreaks não protegem totalmente os equipamentos, pois eles não oferecem proteção contra os surtos elétricos ou quando oferecem são para proteção pontual e de baixa capacidade.

Os itens 5.4 (Proteção contra sobretensões e perturbações magnéticas) e 5.5 (Proteção contra quedas e faltas de tensão) da NBR 5410:2004 tratam destes assuntos.

## Dicas de proteção

### Para-raios externos

Projetados para proteger edificações e, em parte, as pessoas que nelas estão. O para-raios externo não protege os aparelhos eletroeletrônicos, pois não elimina os surtos elétricos. A sua função é levar a energia do raio com segurança para a terra. Sua instalação deve ser realizada por técnicos especializados e segundo a norma específica (ABNT 5419:2005).

### Aterramento

O aterramento é a ligação elétrica intencional com a terra através de um fio condutor de segurança (fio terra) e hastes metálicas cravadas no solo. Na maioria das residências, o fio neutro também é condutor de segurança (esquema TN-C da norma técnica) e é instalado e aterrado junto ao medidor de entrada de energia (relógio de luz). Mas atenção, o fio terra, isoladamente, não protege o aparelho dos surtos elétricos.

# Como proteger seus Equipamentos?

## DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos

Os dispositivos de proteção contra surtos são usados para proteger as instalações elétricas de ataques de raios com incidência direta ou indireta nas edificações e contra surtos oriundos de manobras como: seccionamento de linhas de potência, mudanças bruscas de carga ou comutação de motores.

Até pouco tempo, a necessidade de proteção não era tão comentada quanto nos dias atuais em função da maioria dos dispositivos ligados à rede elétrica serem dispositivos eletromecânicos mais robustos como motores e transformadores.

Tais dispositivos têm maior imunidade a surtos do que dispositivos de uso doméstico geral e dispositivos industriais atualmente aplicados, exemplo: televisores, equipamentos de áudio, modems, computadores, PLC, inversores etc. Pode-se dizer que a sensibilidade dos dispositivos hoje é maior, e isto explica a latente preocupação com proteção.

Os dispositivos de proteção contra surtos podem ser aplicados em qualquer tipo de planta, seja ela civil, industrial ou subestações de energia.

Sua construção é baseada em dois tipos de componentes, os curto circuitantes (construídos com centelhadores a gás ou centelhadores a ar) e os não curto circuitantes (construídos com varistores de ZnO "Óxido de Zinco" ou de SiC "Carbeto de Silício").

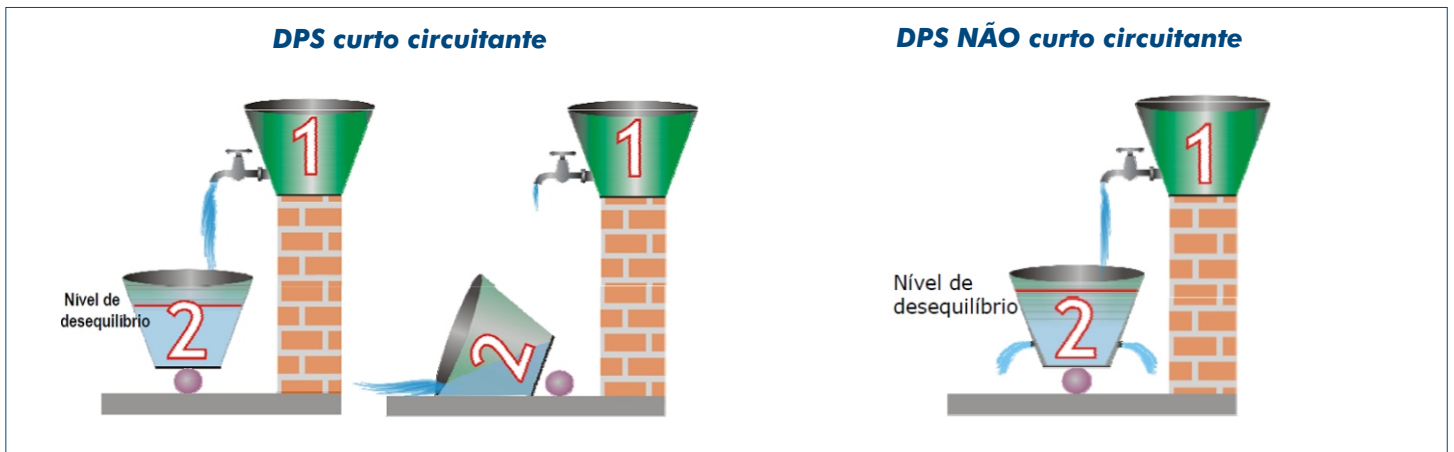


Centelhador a gás

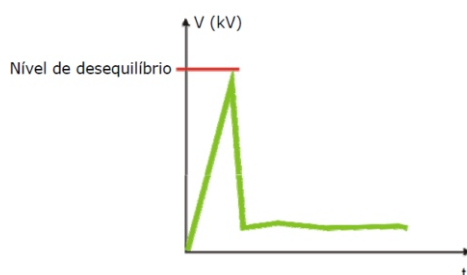


Varistor

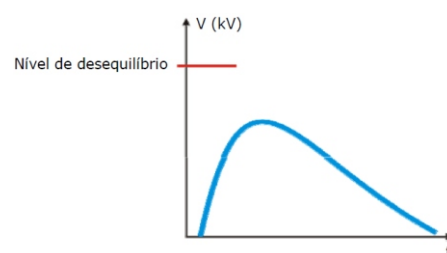
### 1 Analogia



Curva de atuação DPS curto circuitante



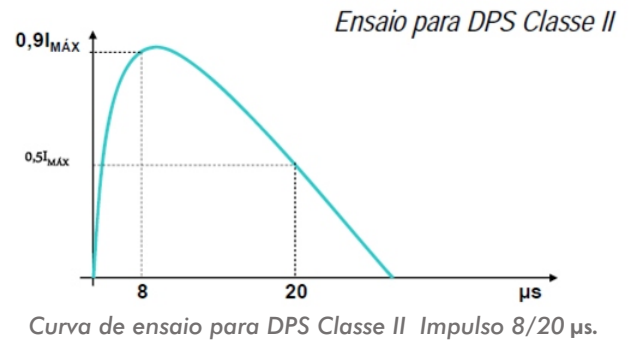
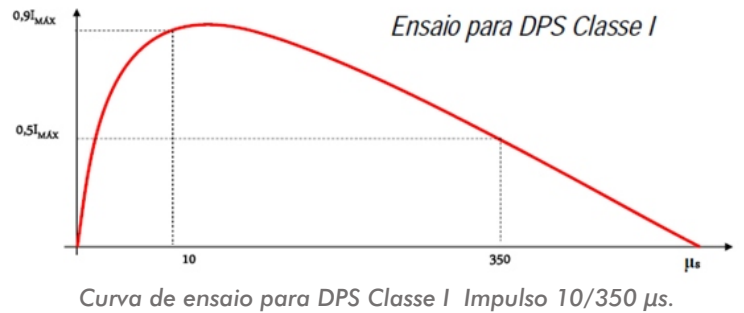
Curva de atuação DPS NÃO curto circuitante



## 2 Classificações

Os dispositivos de proteção contra surtos são classificados de acordo com os ensaios de suportabilidade aos quais são submetidos, podem ser de Classe I, Classe II ou Classe III. Nos dispositivos de proteção contra surtos Classe I (primeiro nível) os ensaios simulam correntes impulsivas oriundas de descargas elétricas. Esta classe é recomendada para locais com grande exposição como pontos de entrada e nas edificações em locais protegidos por sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

Já os dispositivos de Classe II e Classe III (segundo nível) são ensaiados com impulsos atenuados e nestes casos a indicação de aplicação é para locais onde a instalação é menos sujeita a incidência direta de raios.



## 3 Aplicação

**Classe I:** Indica-se a aplicação imediatamente próxima a entrada das edificações, no local em que o condutor adentra a edificação. Com vínculo direto à BEP (Barra de Equipotencialização Principal).

**Classe II:** Indica-se a aplicação junto aos quadros de distribuição, sejam eles principais ou secundários e, neste caso, devem ser vinculados ao BEP (Barra de Equipotencialização Principal), BEL (Barra de Equipotencialização Local) ou PE (Condutor de Proteção) mais próximo.

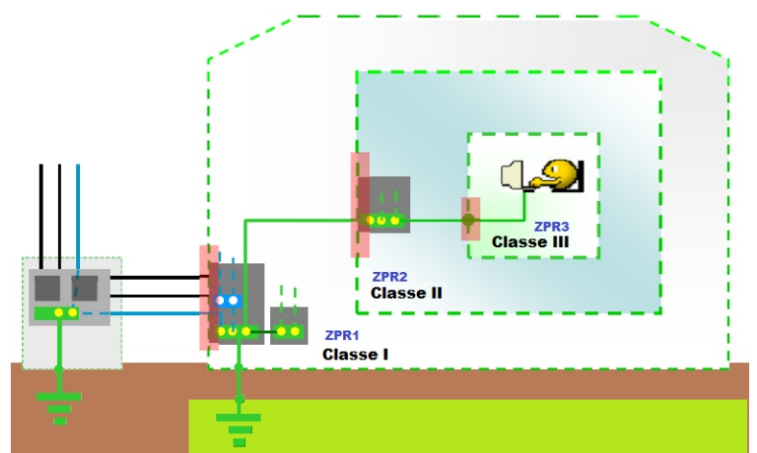
**Classe III:** Indica-se a aplicação em pontos onde há a necessidade de uma proteção mais afinada com níveis de proteção adequados a equipamentos com maior sensibilidade, ou seja, proteção com níveis de energia residual menor que os encontrados nos dispositivos de Classe II.

## 4 Especificação e Instalação

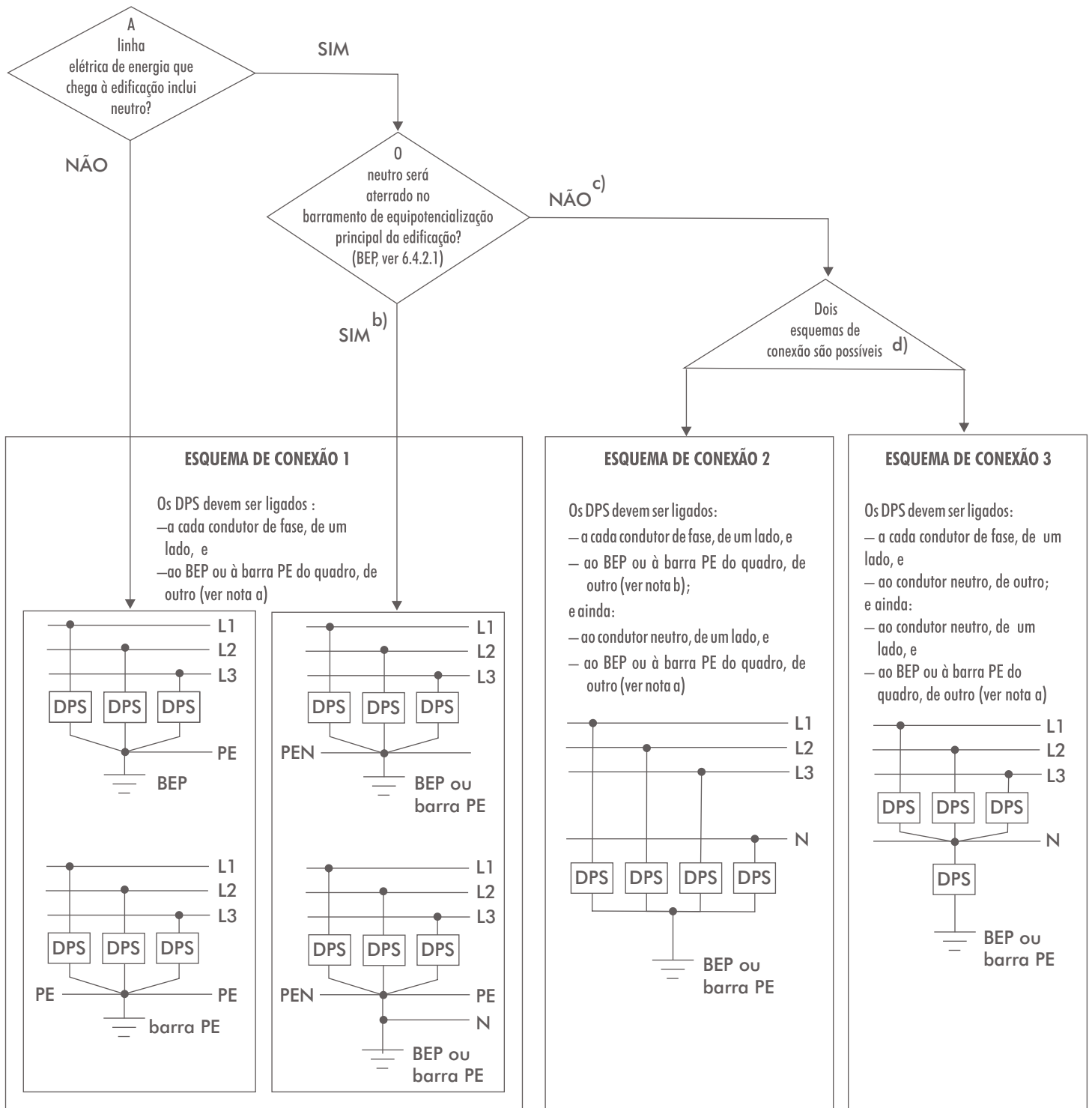
Para que se tenha uma especificação adequada de um dispositivo de proteção contra surtos é muito importante se atentar para uma relação existente entre as Classes dos dispositivos e um conceito sobre Zonas de Proteção contra Raios (ZPR). As zonas de proteção são basicamente divididas em cinco partes, sendo ZPROA, ZPROB, ZPR1, ZPR2 e ZPR3.

Para que se entenda melhor, estas zonas partem de fora (ZPROA) para dentro das edificações (até ZPR3) e as divisas entre uma zona e outra iniciam na própria estrutura da edificação como: paredes externas ou internas até que se chegue aos painéis. O ponto ideal de instalação está justamente na fronteira entre uma zona e outra.

### Aplicação por Zonas de Proteção



**NBR5410:2004 Esquema de instalação do DPS na entrada de energia ou nos QD's.**



**Informações básicas para especificação**

<b>U<sub>c</sub></b>	Máxima tensão contínua de operação
<b>U<sub>p</sub></b>	Nível de tensão de proteção
<b>U<sub>TOV</sub></b>	Suportabilidade a sobretensões transitórias
<b>I<sub>IMP</sub></b>	Impulso de corrente de descarga (Classe I)
<b>I<sub>max</sub></b>	Máxima corrente (8/20, 10/350) μs, possível descarregar uma vez
<b>I<sub>n</sub></b>	Corrente nominal de descarga (Classe II)
<b>U<sub>oc</sub></b>	Tensão de ensaio com gerador combinado (Classe III)
<b>I<sub>fi</sub></b>	Capacidade de interrupção de corrente (Classe I)

## Obrigatoriedade de Instalação

A tabela 15 da norma NBR5410 divide três tipos de ambientes para determinar a necessidade ou não de instalação de DPS, sendo os ambientes classificados pelos índices AQ1, AQ2 e AQ3 que

levam em consideração o índice cerâmico da região onde se localiza a edificação, a existência de rede elétrica aérea e a presença de partes da instalação localizadas no exterior das edificações.

Código	Classificação	Características	Aplicações e Exemplos
<b>AQ1</b>	Despresíveis	<25 dias por ano	-
<b>AQ2</b>	Indiretas	> 25 dias por ano Riscos provenientes da rede de alimentação	Instalações alimentadas por redes aéreas
<b>AQ3</b>	Diretas	Riscos provenientes da exposição dos componentes da instalação	Partes da instalação situadas no exterior das edificações

NBR5410 Tabela 15

Deve-se considerar que no primeiro nível de proteção, ou seja, para todo condutor metálico entrando ou saindo da edificação é obrigatória a aplicação de um DPS Classe I, Classe II ou combinado (Classe I + Classe II).

Para os demais níveis de proteção é importante que seja feito um estudo que aponte o nível de suportabilidade da instalação e dos equipamentos a serem protegidos para que se saiba se os níveis de tensões residuais da zona protegida I não sejam superiores a suportabilidade dos equipamentos instalados a partir da zona de proteção II.

Quanto à suportabilidade à tensão de impulso nos equipamentos a serem protegidos, é importante a análise da tabela 31 da NBR5410 e o anexo "E" que

traz orientações para sua aplicação, lembrando que a origem desta tabela está na IEC 60664-1.

O anexo "E" trata os 3 possíveis ângulos de análise da tabela:

- 1. Categoria de suportabilidade a tensão de impulso que parte da instalação ou equipamento deve suportar.**
- 2. Níveis de sobretensão transitória que podem ser esperados em uma instalação elétrica de edificação.**
- 3. Nível de proteção mínimo que um DPS deve atender para ser compatível com a suportabilidade dos equipamentos protegidos.**

Tensão nominal da instalação V		Tensão de impulso suportável requerida KV			
		Categoria de produto			
Sistemas trifásicos	Sistemas monofásicos com neutro	Produto a ser utilizado na entrada da instalação	Produto a ser utilizado em circuitos de distribuição e circuitos terminais	Equipamentos de utilização	Produtos especialmente protegidos
		Categoria de suportabilidade a impulsos			
		IV	III	II	I
120/208 127/220	115 – 230 120 – 240 127 – 254	4	2,5	1,5	0,8
<b>220/380, 230/400, 277/480</b>	-	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>
400/690	-	8	6	4	2,5

NBR5410 Tabela 31



**A** Finder dispõe de uma gama de produtos (Série 7P) para atender as aplicações de dispositivos de proteção em primeiro e em segundo níveis de proteção com produtos de Classe I, Classe II, Classe III e combinado Classe I + Classe II. Sendo os mesmos dispostos para várias configurações de instalação (monopolar, bipolar, tripolar e tetrapolar). Toda a linha de DPS Finder na Classe II e Combinado I + II contempla um contato reversível para sinalização remota do estado do módulo varistor, possibilitando sua rápida e fácil substituição. Para fixação em trilho 35mm e em caixa de passagem.

O DPS Classe III pode ser instalado fixo ou móvel nos quadros de energia nas redes de abastecimento onde os de Classe I e/ou II já existam. Disponível para instalação nos terminais do soquete ou caixa de passagem através de 3 fios com 150mm.

Os DPS Série 7P Finder são aptos a instalações prediais, residenciais, industriais e sistemas fotovoltaicos.



Série  
**7P**



**FINDER COMPONENTES LTDA**

Rua Olavo Bilac, 326 | Bairro Santo Antônio

São Caetano do Sul | São Paulo

CEP 09530-260 | Brasil

Tel.: +55 11 2147.1550

Fax: +55 11 2147.1590

Finder.br@findernet.com