

Workshop

A Importância e os aspectos relevantes da nova norma de instalações elétricas de baixa tensão
ABNT NBR 5410



Realização:



Patrocínio:



SIEMENS

ABB



Normas e Regulamentos Técnicos

Legislação Brasileira

Regulamento Técnico

Regulamento

Documento que contém regras de caráter obrigatório e que é adotado por uma autoridade

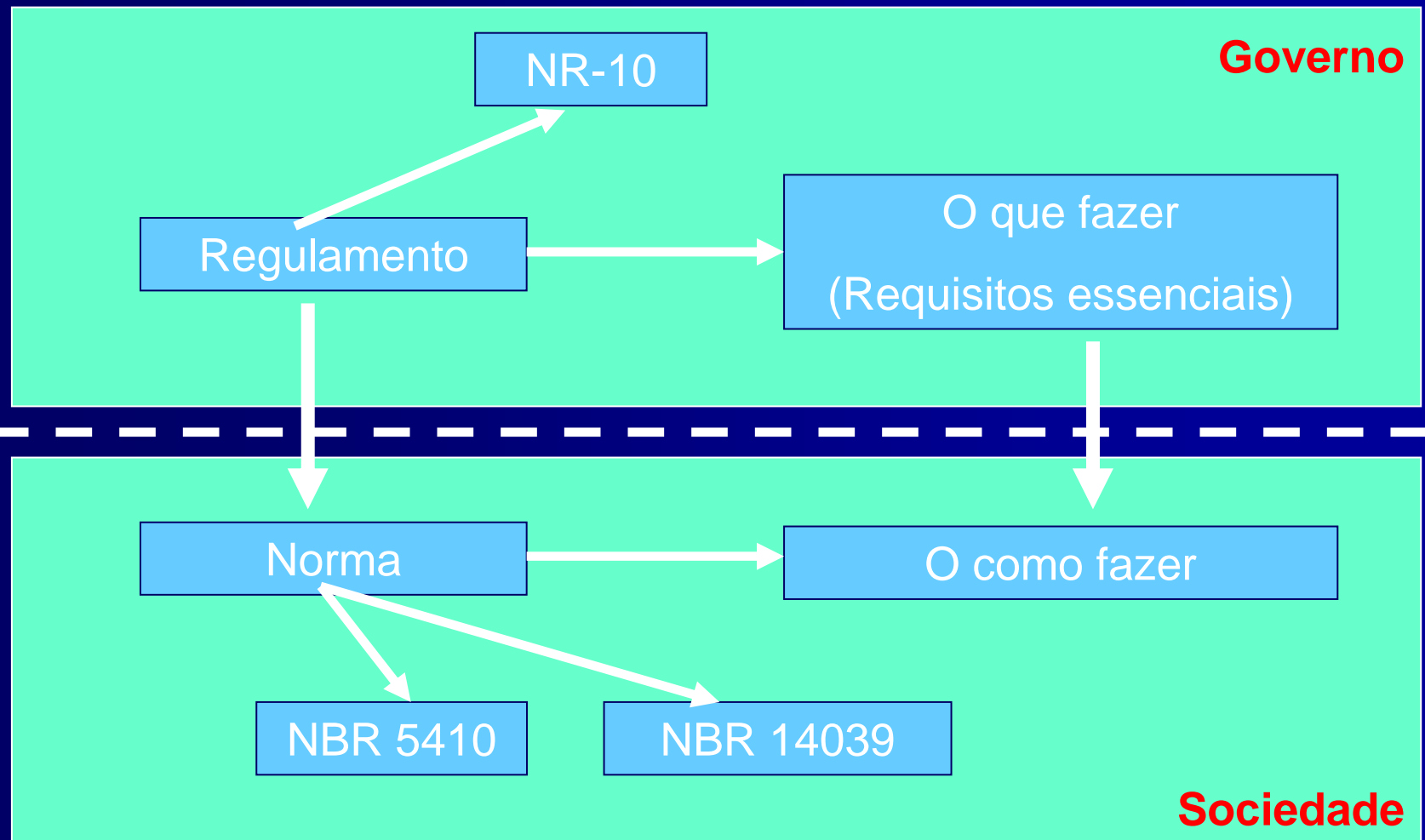
Regulamento técnico

Regulamento que estabelece requisitos técnicos, seja diretamente, seja pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma, de uma especificação técnica ou de um código de prática

Norma Técnica

Documento, estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para um uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto.

Regulamento x Norma Técnica



LEI Nº 8.078

Código de Defesa do Consumidor

Seção IV - Das Práticas Abusivas,

Art. 39 - É vedado a fornecedor de produtos ou serviços:

Ins VIII - Colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO”.

**RESPONSABILIDADE CIVIL
ACIDENTE CAUSADO POR DESCARGA ELETRICA
CULPA EXCLUSIVA DA VITIMA**

Responsabilidade civil. Acidente causado por descarga elétrica. Responsabilidade objetiva da empresa concessionária de energia elétrica. Culpa exclusiva da vítima. Manobra para alcançar peça de roupa caída em andar diverso com a utilização de artefato com haste de alumínio. Elemento transmissor de eletricidade. Descarga ocorrente por culpa exclusiva da vítima. Fiação localizada em altura compatível segundo as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Apelo desprovido. (CPA)

**Tipo da Ação: APELACAO CIVEL
Número do Processo: 1998.001.09694
Data de Registro : 05/03/1999
Folhas: 11595/11602**

**Comarca de Origem: DUQUE DE CAXIAS
Órgão Julgador: DECIMA CAMARA CIVEL
Votação : Unanime
Des. DES. LUIZ FUX
Julgado em 09/12/1998**

Obrigaçãõ contractual de seguir as normas técnicas da ABNT

Citem-se os requeridos para, em 10 dias, cumprirem a obrigaçãõ contractual de fazer todos os serviçõs ainda nãõ executados ou os executados em desatençãõ às normas da ABNT, sob pena de multa de 10% sobre o valor das parcelas já pagas pelos autores por dia de atraso.

- Tipo:Agravo de Instrumento
- Número:99.005817-4
- Des. Relator:Desembargador Newton TrisottoData
- Decisãõ:05/08/1999

Fixo o prazo de 60 dias para que a empresa requerida cumpra as suas obrigações contratuais de fazerem todos os serviçõs ainda nãõ executados, ou executados, em desatençãõ às normas da ABNT, sob pena de multa de 10% das parcelas já pagas pelos Exeqüentes;

Alinhamento internacional - IEC

Baixa Tensão

NB-3

1ª Edição – 1941

2ª Edição – 1960

NBR 5410

3ª Edição – 1980

4ª Edição – 1990

5ª Edição – 1997

6ª Edição – 2004

Média Tensão

NBR 5414 (NB 79)

1ª Edição – 1977

NBR 14039

1ª Edição – 1998

2ª Edição – 2000

3ª Edição – 2003

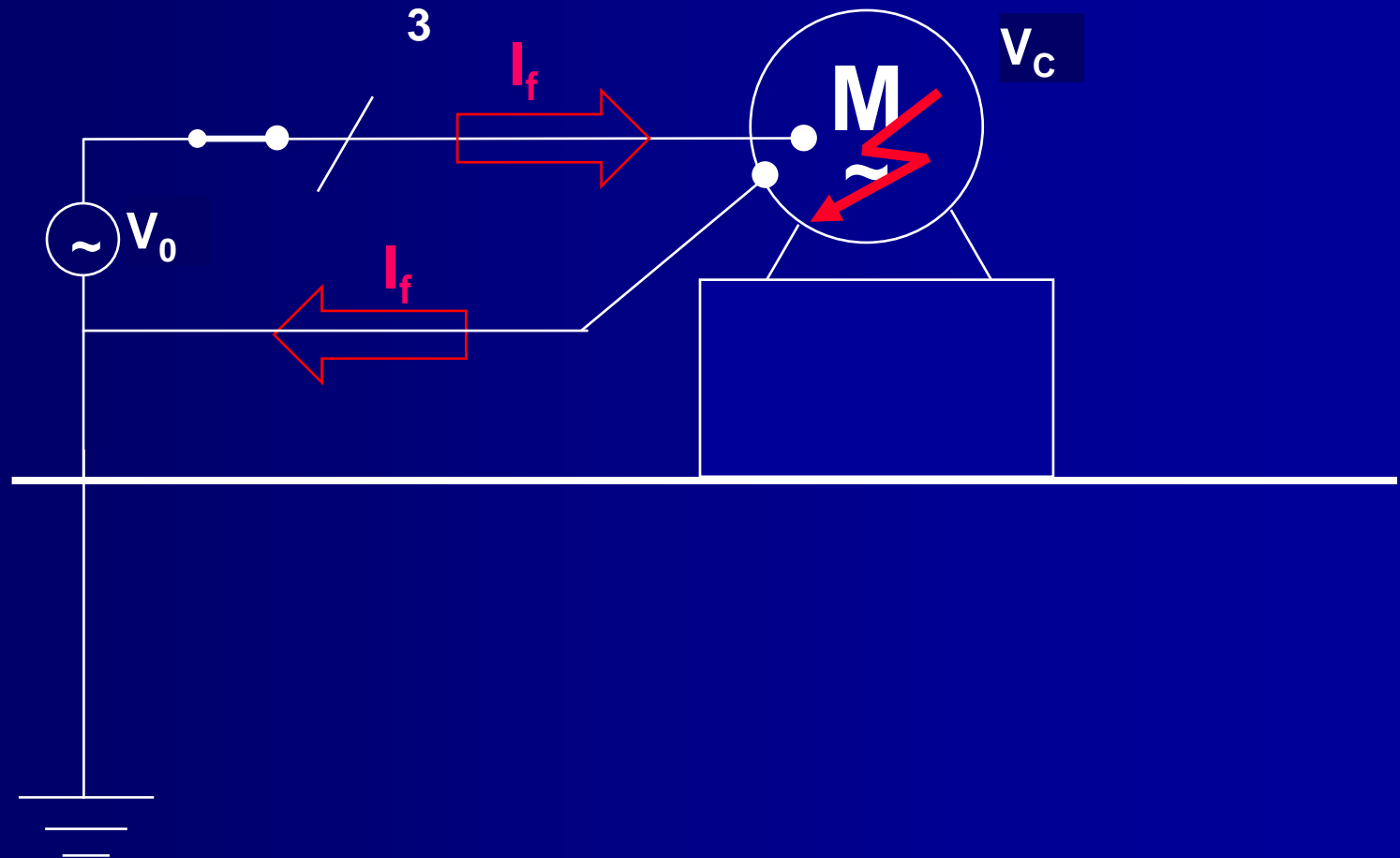
NR-10

1ª Edição – 1978

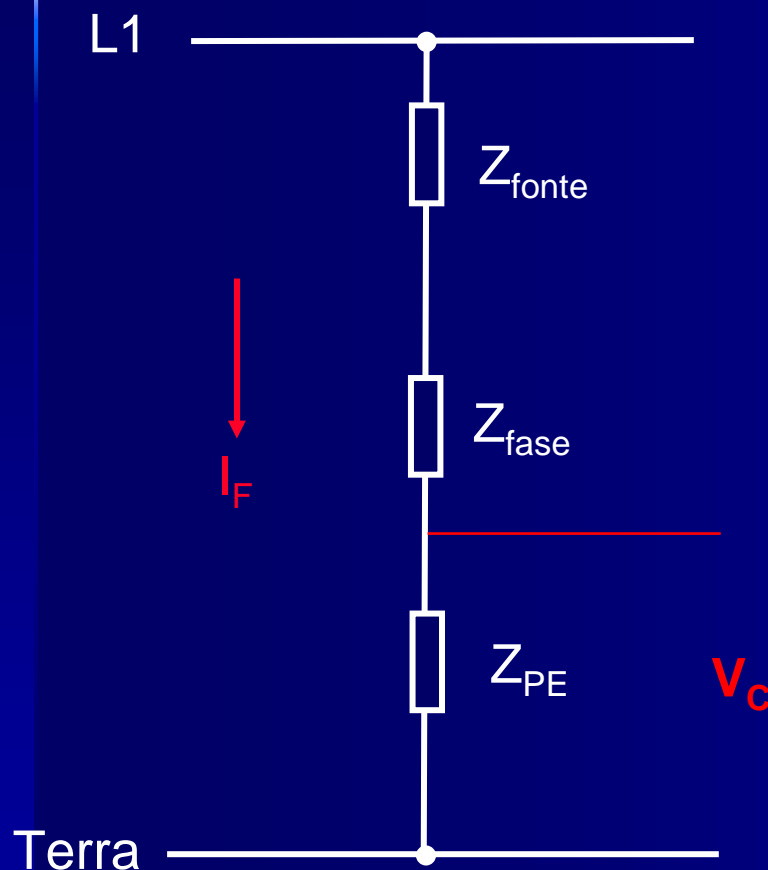
2ª Edição – 2004

Seccionamento automático da alimentação

Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação



Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação



$$V_C = \frac{Z_{PE}}{Z_{\text{Fonte}} + Z_{\text{Fase}} + Z_{PE}} U_0$$

$$Z_{\text{Fonte}} \ll Z_{\text{Fase}} + Z_{PE}$$

$$V_C \cong \frac{Z_{PE}}{Z_{\text{Fase}} + Z_{PE}} U_0$$

$$Z_{\text{Fase}} = Z_{PE}$$

$$V_C \cong 0,5U_0$$

Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação

Para as instalações 220/127 V:

Tensão fase-terra = 127 V

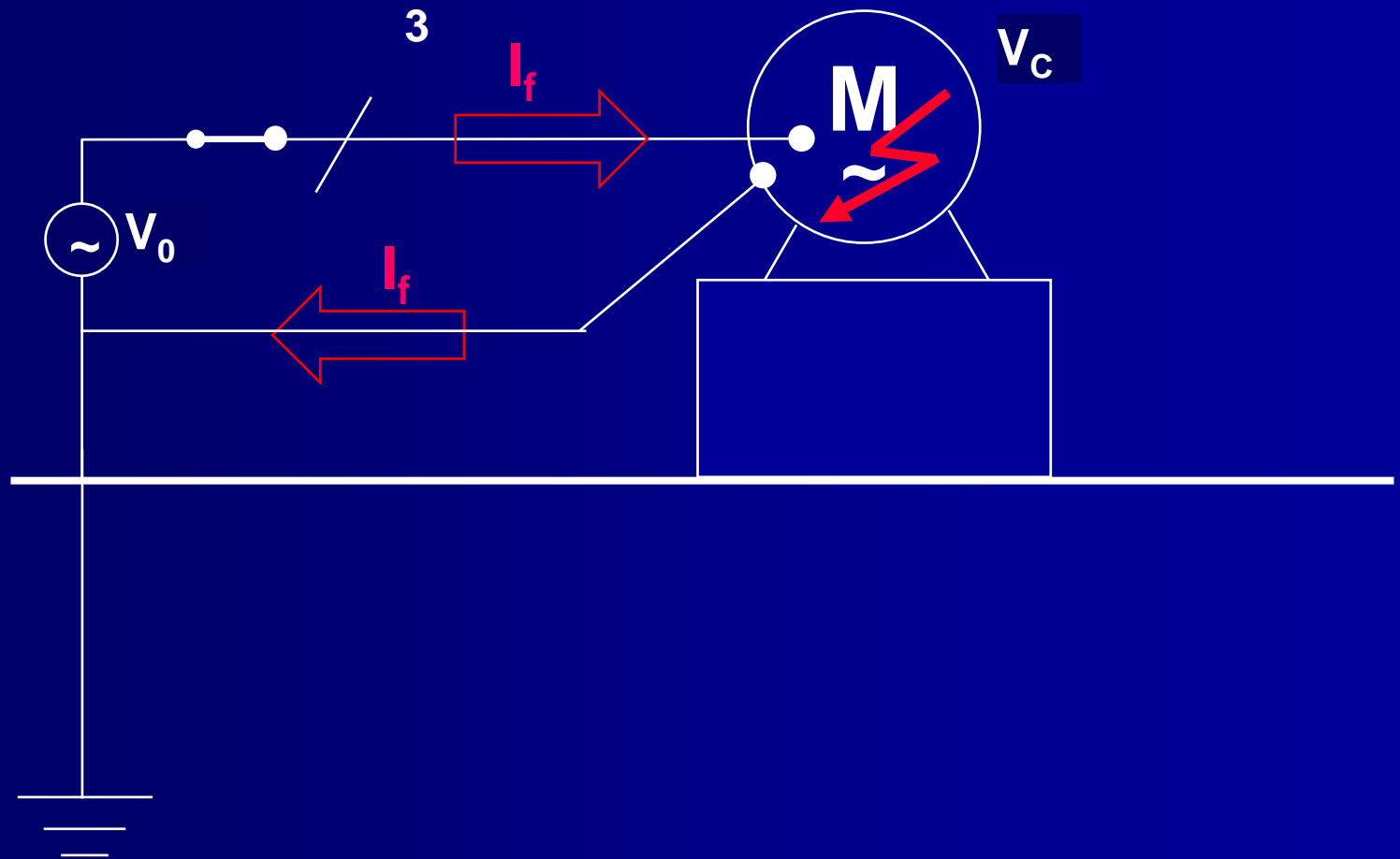
Considerando a impedância mão esquerda - pés = 1 k Ω

Tensão de contato = 0,5 x 127 = 63,5 V

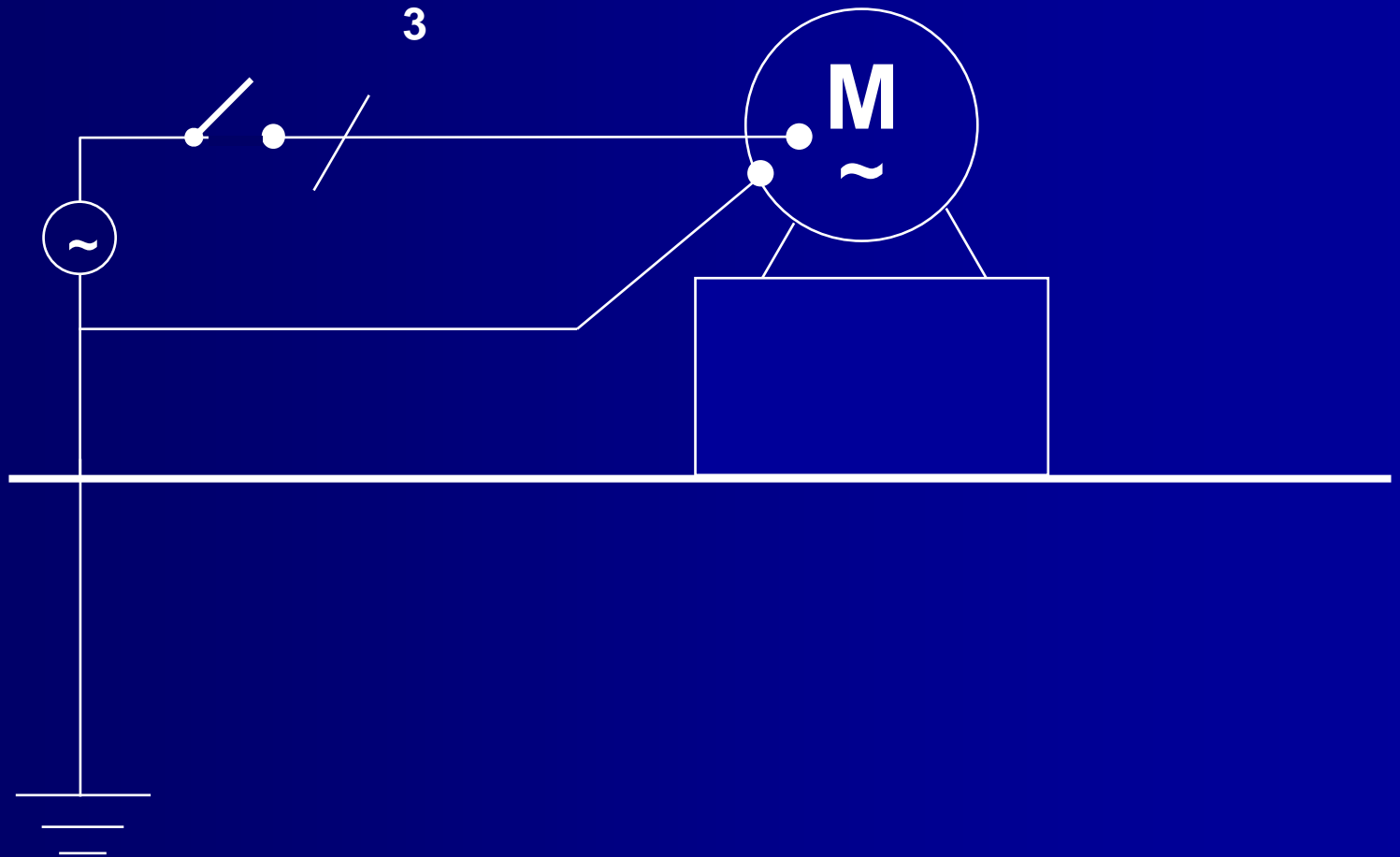
Corrente de choque = 63,5/1000 = 63,5 mA

Tempo de exposição à corrente de 63,5 mA segundo a IEC 60479-1 é menor que 1 segundo.

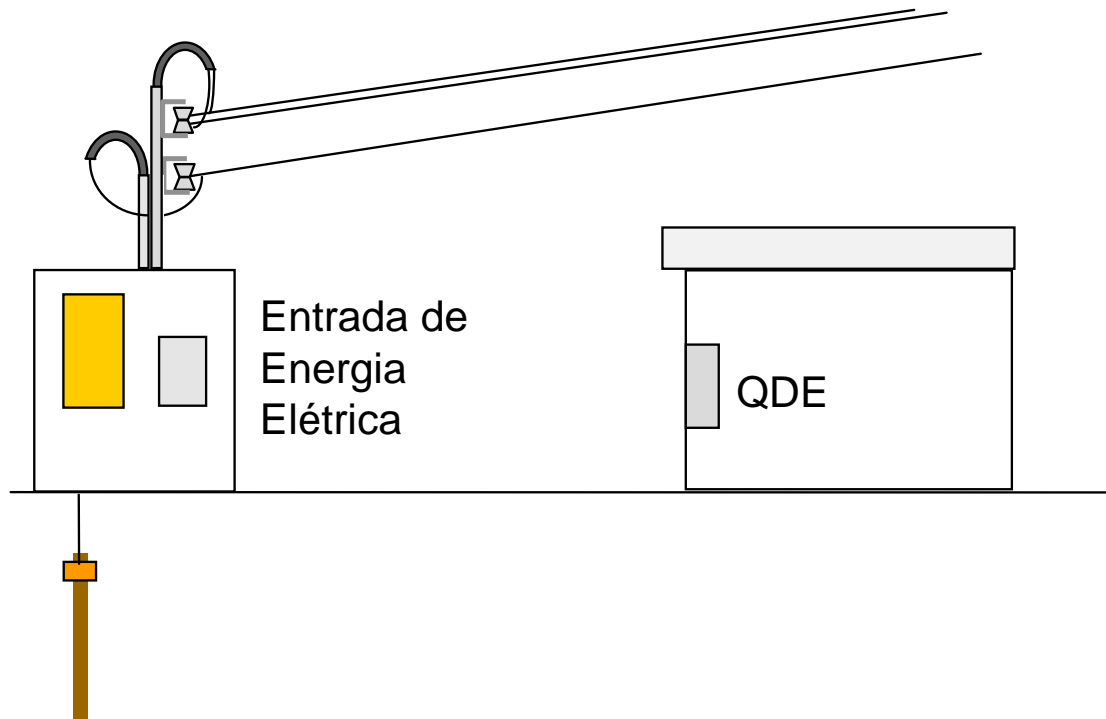
Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação

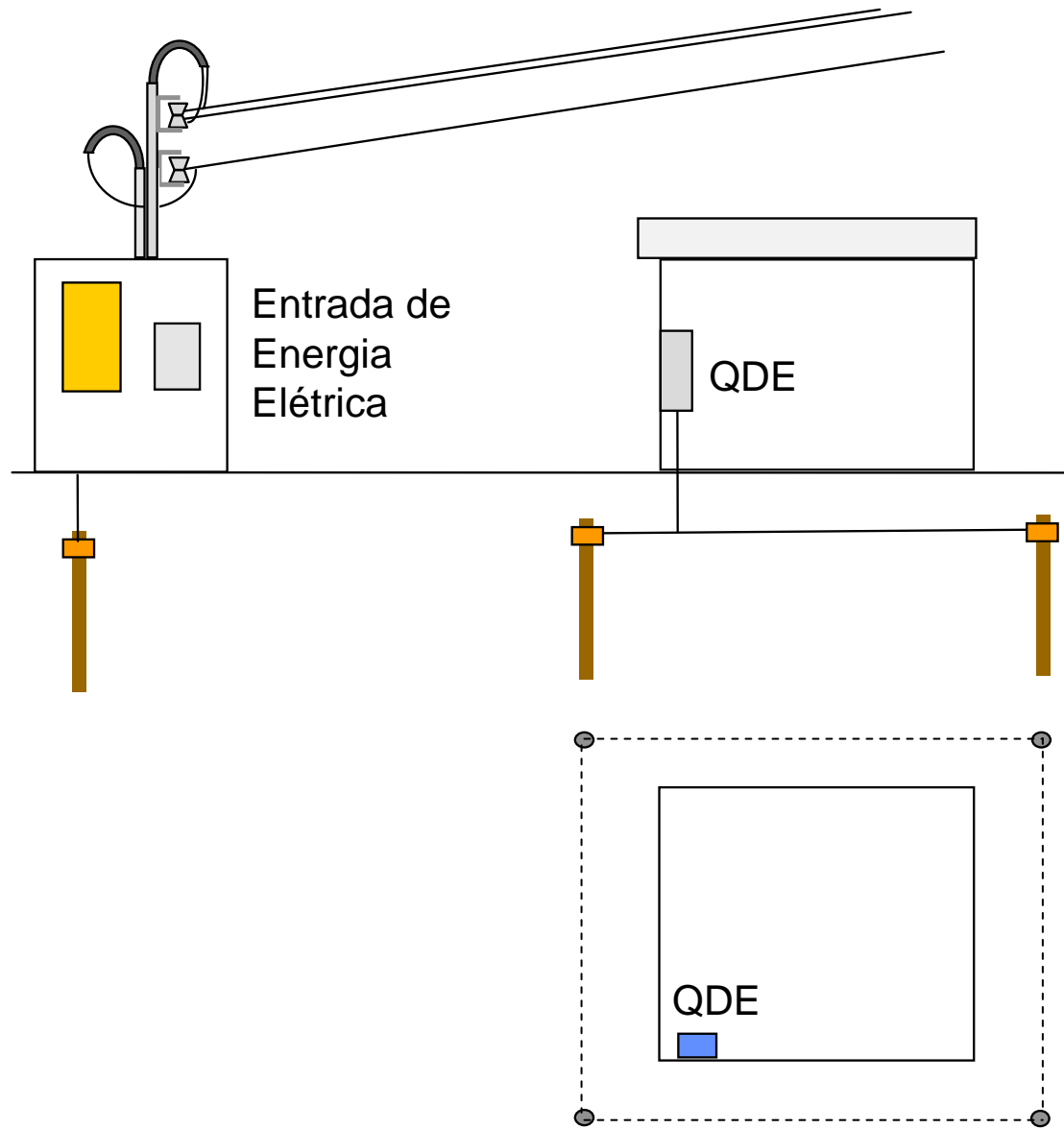


Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação



Eletrodos de aterramento





Eletrodos de aterramento - **NBR 5410:1980**

- **541.1** Os eletrodos de aterramento podem ser intencionalmente estabelecidos ou já existentes, podendo ser constituídos por:
 - a) eletrodos de aterramento intencionalmente estabelecidos:
 - sistemas de hastes ou tubos de aterramento, fitas condutores, barras ou chapas metálicas cravadas ou enterradas no solo;
 - eletrodos embutidos nas fundações dos prédios;
 - b) eletrodos de aterramento já existentes:
 - Canalizações metálica;
 - Estruturas metálicas enterradas.

Eletrodos de aterramento - **NBR 5410:1990**

6.4.2.2.1 Os seguintes eletrodos de aterramento podem ser usados:

- a) condutores nus;
- b) hastes ou tubos de aterramento;
- c) fitas ou cabos de aço embutidos nas fundações;
- d) barras ou placas metálicas;
- e) armações metálicas do concreto;
- f) outras estruturas metálicas apropriadas, enterradas no solo.

Eletrodos de aterramento - **NBR 5410:1997**

- **6.4.2.2.1** O eletrodo de aterramento preferencial em uma edificação é o constituído pelas armaduras de aço embutidas no concreto das fundações das edificações.
- **6.4.2.2.3** Quando o aterramento pelas fundações não for praticável, podem ser utilizados os eletrodos de aterramento convencionais.
 - 1 Preferencialmente, o eletrodo de aterramento deve constituir um anel circundando o perímetro da edificação.

Eletrodos de aterramento - **NBR 5410:2004**

- 6.4.1.1.1 Toda edificação deve dispor de uma infra-estrutura de aterramento, denominada “eletrodo de aterramento”, sendo admitidas as seguintes opções:
 - a) preferencialmente, uso das próprias armaduras do concreto das fundações; ou
 - b) uso de fitas, barras ou cabos metálicos, especialmente previstos, imersos no concreto das fundações; ou
 - c) uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, com ou sem a inclusão de hastes verticais, cobrindo a área da edificação; ou,
 - d) no mínimo, uso de anel metálico, complementado por hastes verticais, circundando o perímetro da edificação.

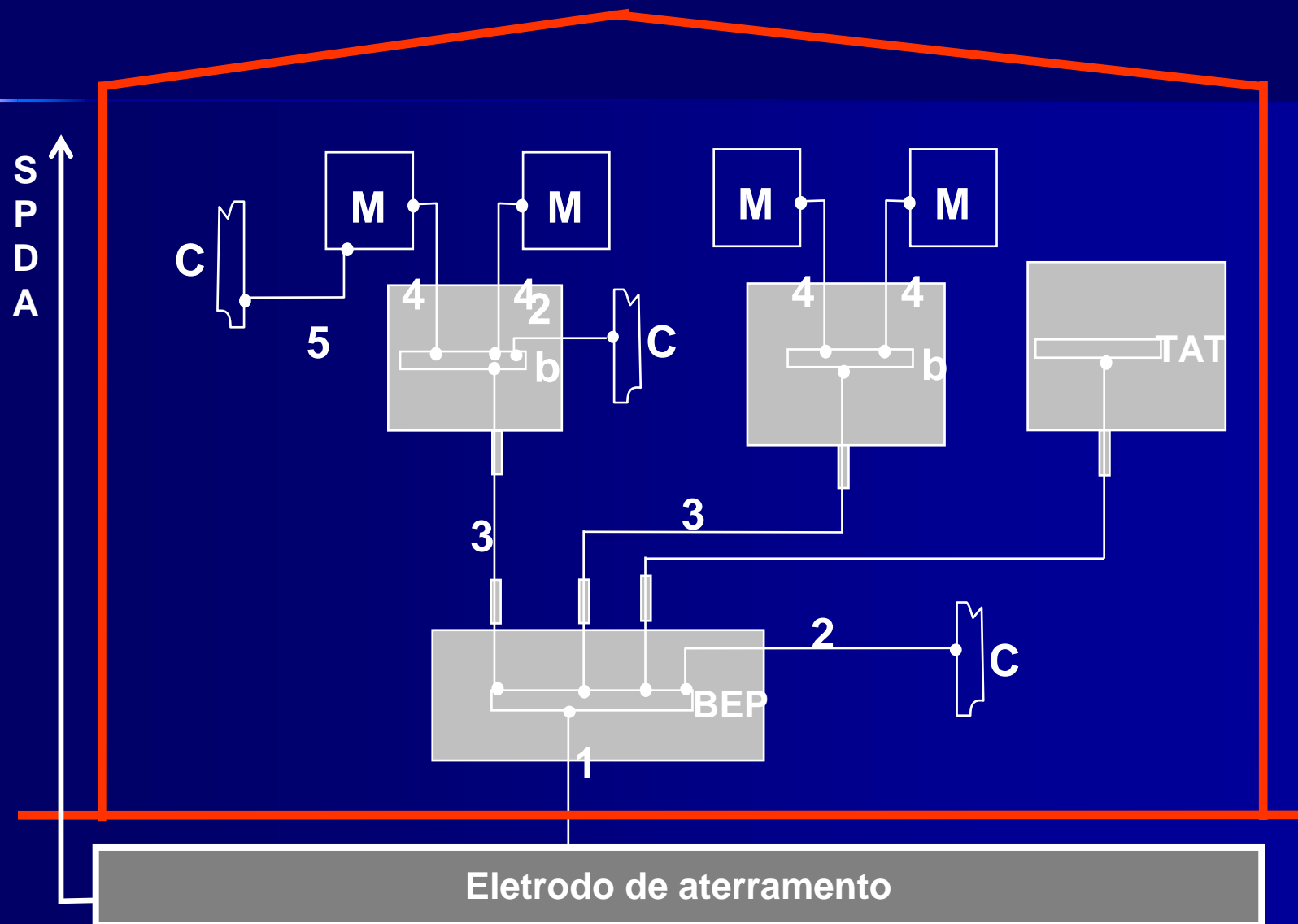
Eletrodos de aterramento - **NBR 5410:2004**

- 6.4.1.1.1
- NOTA – Outras soluções de aterramento são admitidas em instalações temporárias; em instalações em áreas descobertas, como em pátios e jardins; em locais de acampamento, marinas e instalações análogas; e na reforma de instalações de edificações existentes, quando a adoção de qualquer das opções indicadas em 6.4.1.1.1 for impraticável.

Eletrodos convencionais

Tipo de eletrodo	Dimensões mínimas	Observações
Tubo de aço zincado	2,40 m de comprimento e diâmetro nominal de 25 mm	Enterramento totalmente vertical
Perfil de aço zincado	Cantoneira de (20mmx20mmx3mm) com 2,40 m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de aço zincado	Diâmetro de 15 mm com 2,00 ou 2,40 m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de aço revestida de cobre	Diâmetro de 15 mm com 2,00 ou 2,40 m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de cobre	Diâmetro de 15 mm com 2,00 ou 2,40 m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Fita de cobre	50 mm ² de seção, 2 mm de espessura e 10 m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Largura na posição vertical
Fita de aço galvanizado	100 mm ² de seção, 3 mm de espessura e 10 m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Largura na posição vertical
Cabo de cobre	50 mm ² de seção e 10 m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Posição horizontal
Cabo de aço zincado	95 mm ² de seção e 10 m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Posição horizontal
Cabo de aço cobreado	50 mm ² de seção e 10 m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Posição horizontal

Equipotencialização



Dispositivos de proteção contra surtos

Proteção em linhas de energia

Tabela 31 – Suportabilidade a impulso exigível dos componentes da instalação

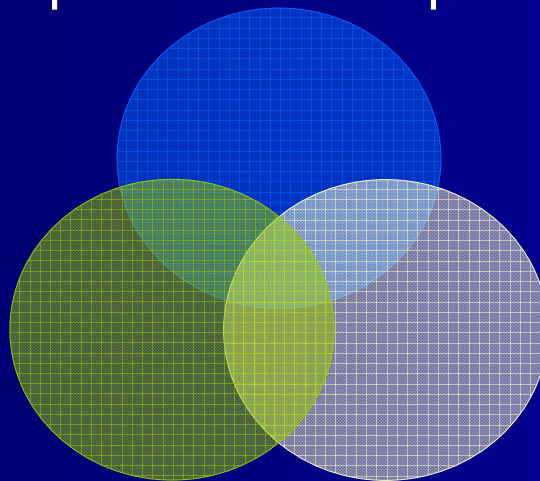
Tensão nominal da instalação V		Tensão de impulso suportável requerida kV			
		Categoria de produto			
Sistemas trifásicos	Sistemas monofásicos com neutro	Produto a ser utilizado na entrada da instalação	Produto a ser utilizado em circuitos de distribuição e circuitos terminais	Equipamentos de utilização	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
220/380, 230/400, 277/480	–	6	4	2,5	1,5
400/690	–	8	6	4	2,5

Explicação da Tabela 31

A origem é a IEC 60664-1:2002 - Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests

tensão suportável
de impulso dos componentes

*nível de
proteção
do dispositivo
contra surtos*



*categorias de
sobretensões*

Proteção contra sobretensões transitórias em linhas de energia

Deve ser provida proteção contra sobretensões transitórias, nos seguintes casos:

- quando a instalação for alimentada por linha total ou parcialmente aérea, ou incluir ela própria linha aérea, e se situar em região sob condições de influências externas AQ2 (mais de 25 dias de trovoadas por ano);
- quando a instalação se situar em região sob condições de influências externas AQ3 (ver tabela 15).

Proteção contra Sobretensão

NOTA – Admite-se que a proteção contra sobretensões exigida em 5.4.2.1.1 possa não ser provida se as conseqüências dessa omissão, do ponto de vista estritamente material, constituírem um risco calculado e assumido. Em nenhuma hipótese a proteção pode ser dispensada se essas conseqüências puderem resultar em risco direto ou indireto à segurança e à saúde das pessoas.

Proteção contra sobretensões transitórias em linhas de sinal

Toda linha externa de sinal, seja de telefonia, de comunicação de dados, de vídeo ou qualquer outro sinal eletrônico, deve ser provida de proteção contra surtos nos pontos de entrada e/ou saída da edificação.

Além dos pontos de entrada/saída, pode ser necessário prover proteção contra surtos também em outros pontos, ao longo da instalação interna, e, em particular, junto aos equipamentos mais sensíveis, quando não possuírem proteção incorporada.

Proteção em linhas de energia

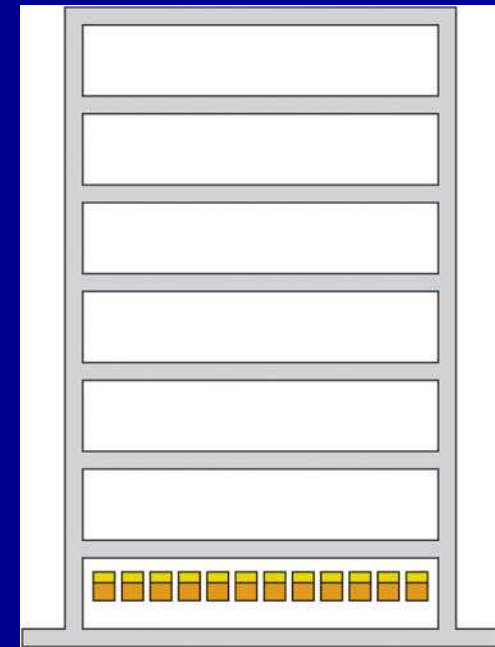
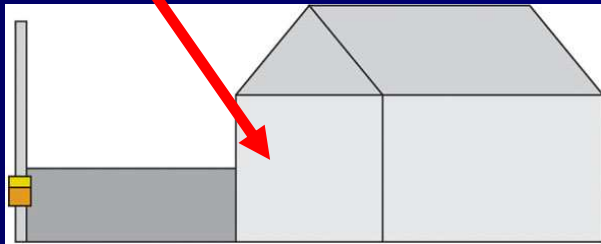
Uso e localização dos DPSs

Nos casos em que for necessário o uso de DPS e nos casos em que esse uso for especificado, independentemente das considerações de 5.4.2.1.1, a disposição dos DPSs deve respeitar os seguintes critérios:

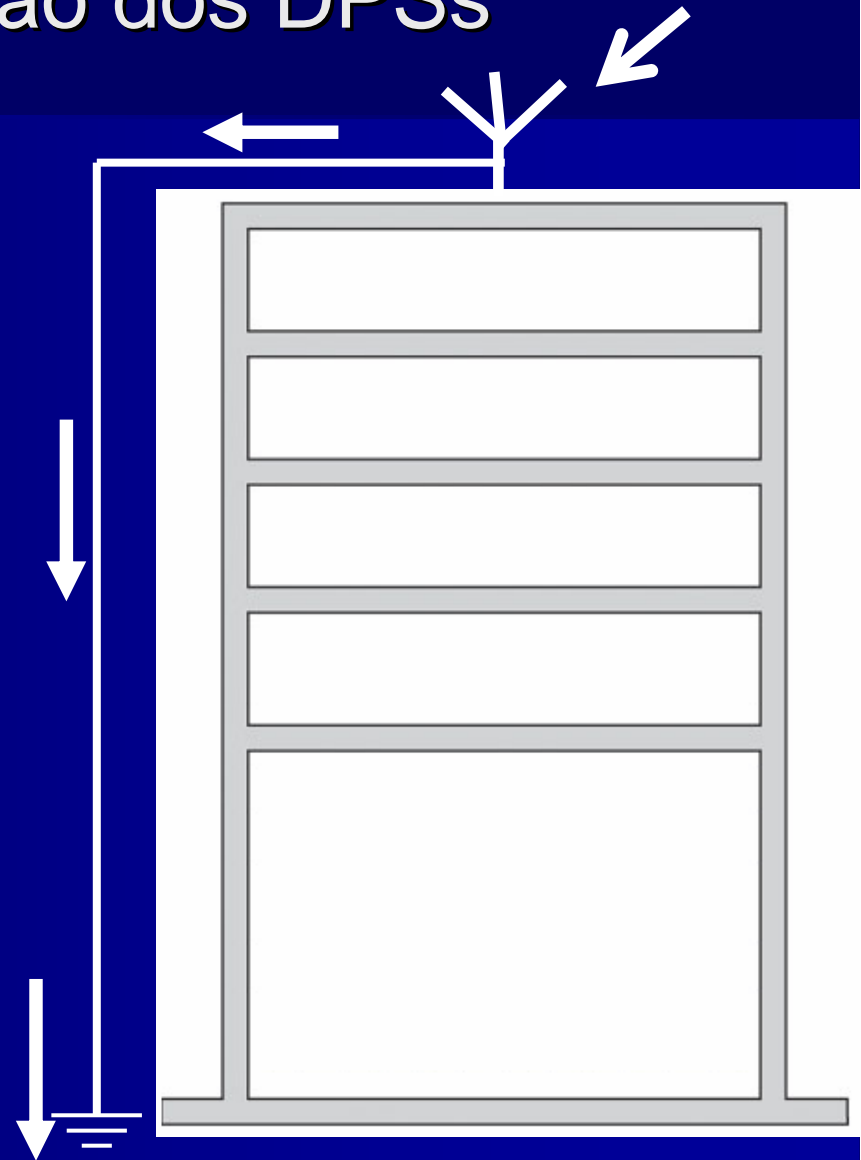
- a) quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, os DPSs devem ser instalados junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal, localizado o mais próximo possível do ponto de entrada; ou
- b) quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, os DPSs devem ser instalados no ponto de entrada da linha na edificação.

Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs

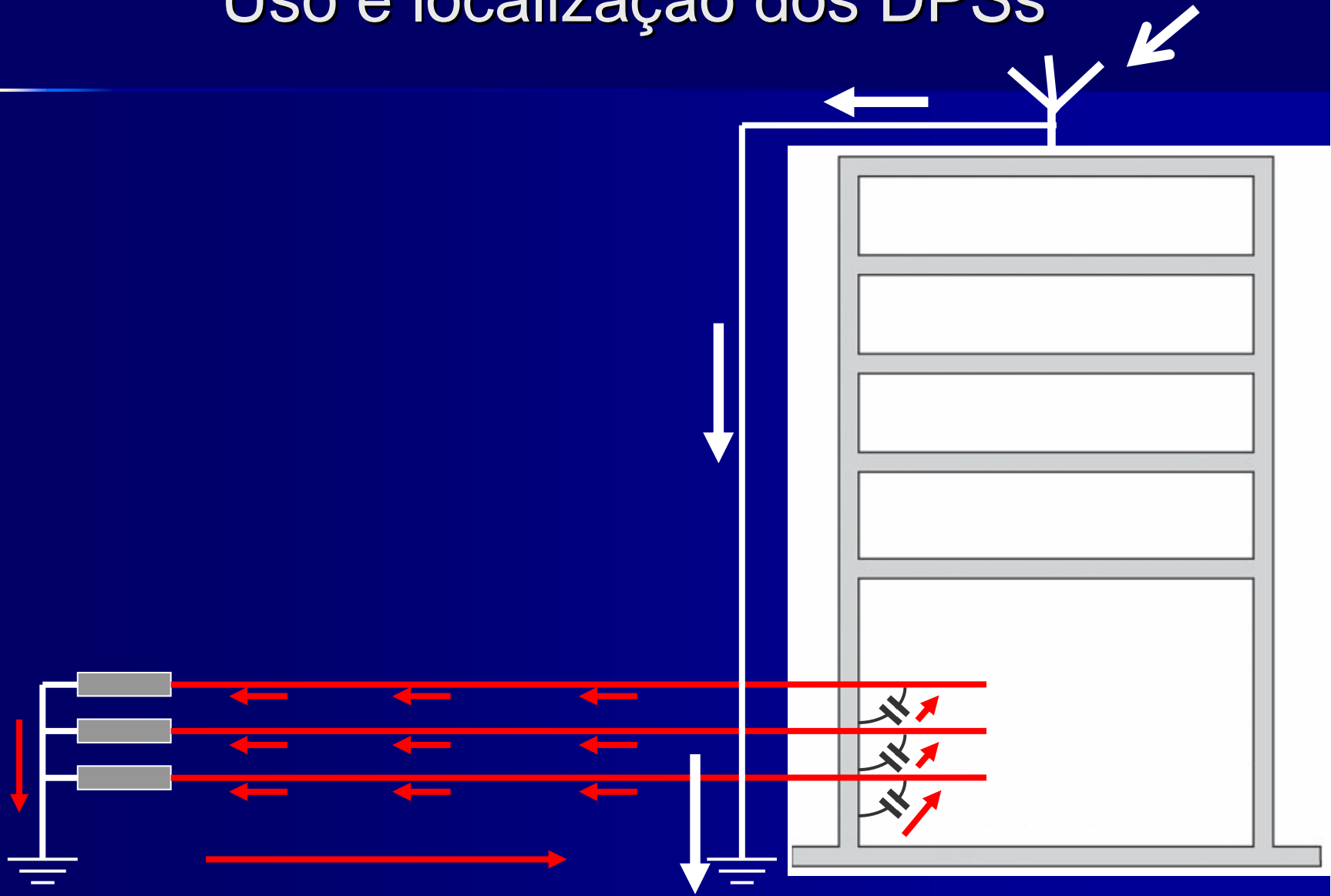


Proteção em linhas de energia Uso e localização dos DPSs



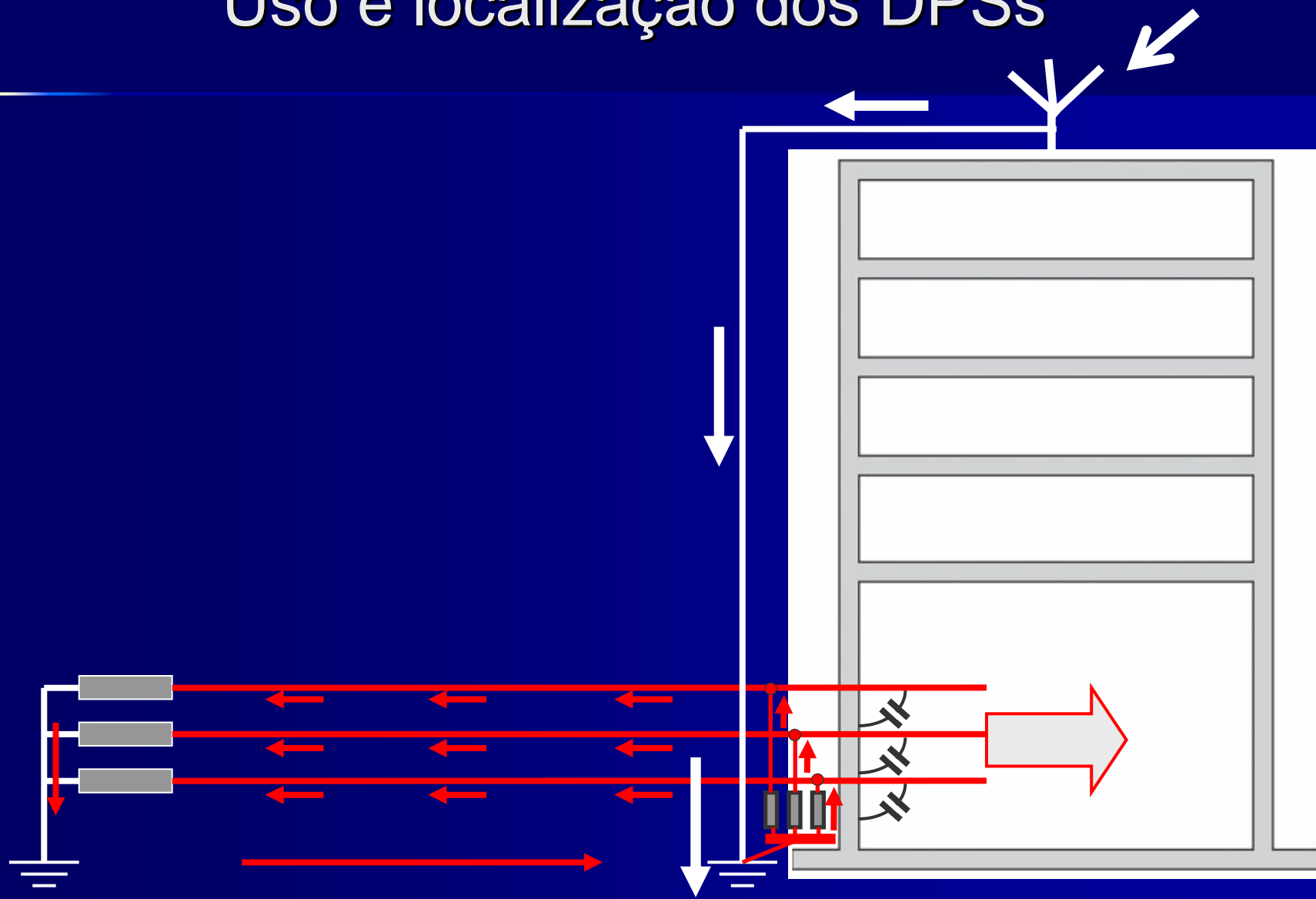
Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs



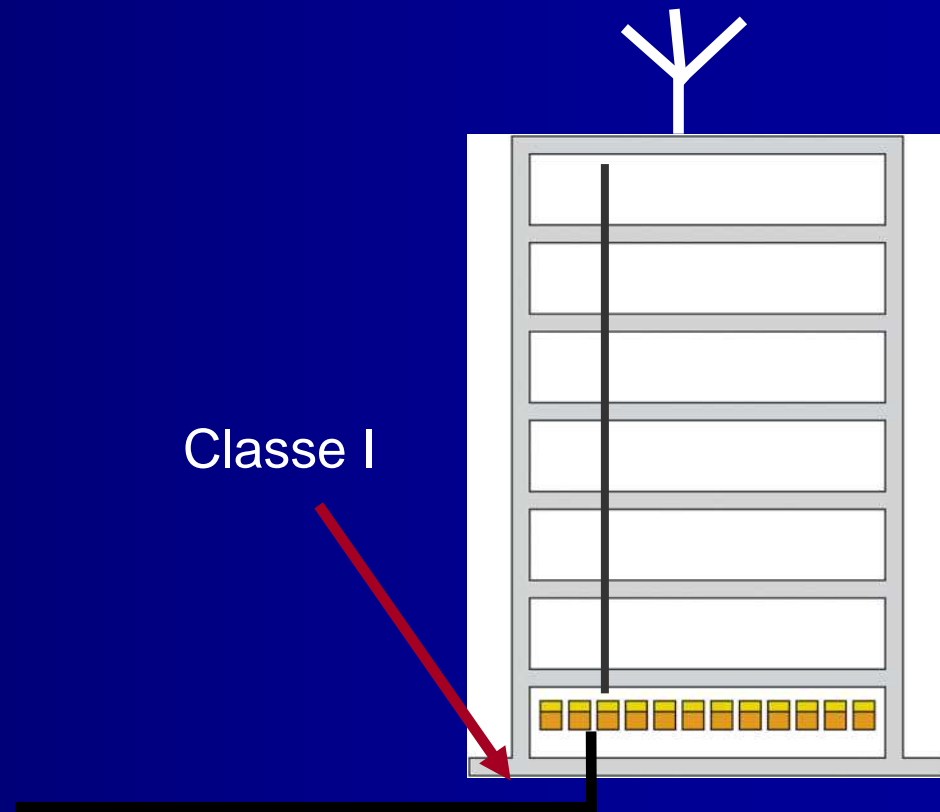
Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs



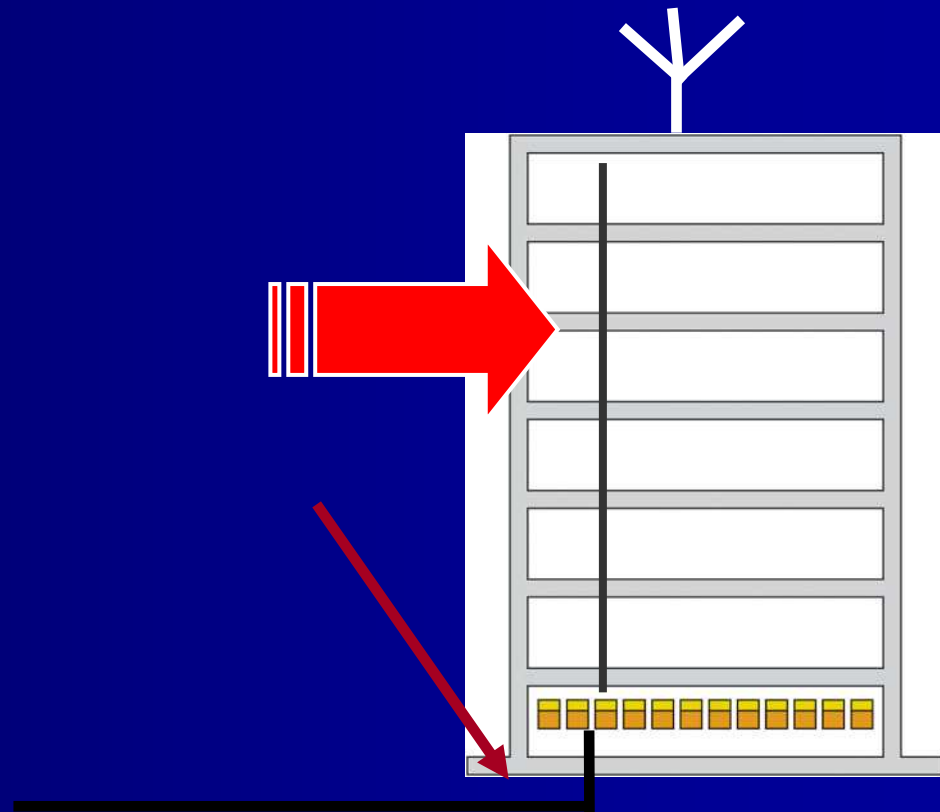
Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs



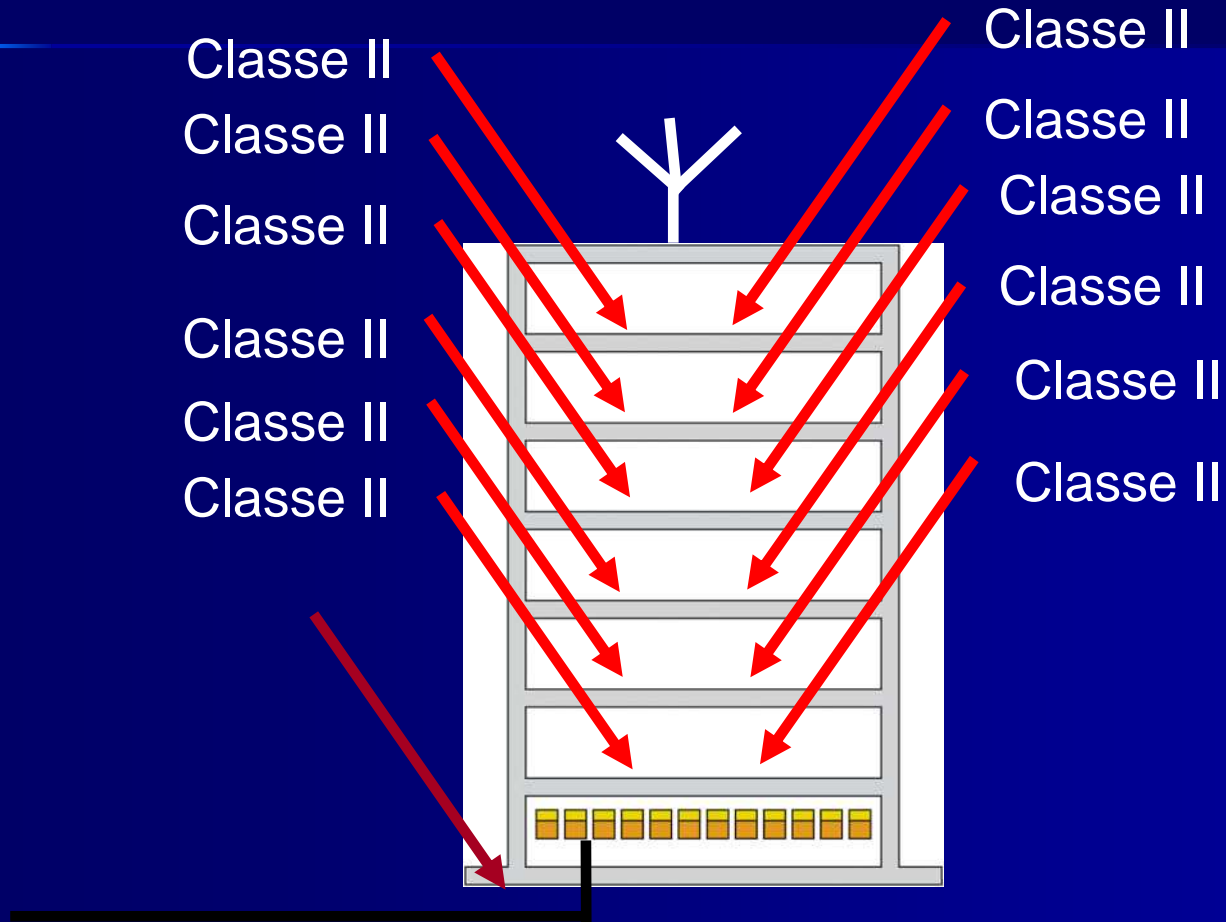
Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs



Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs



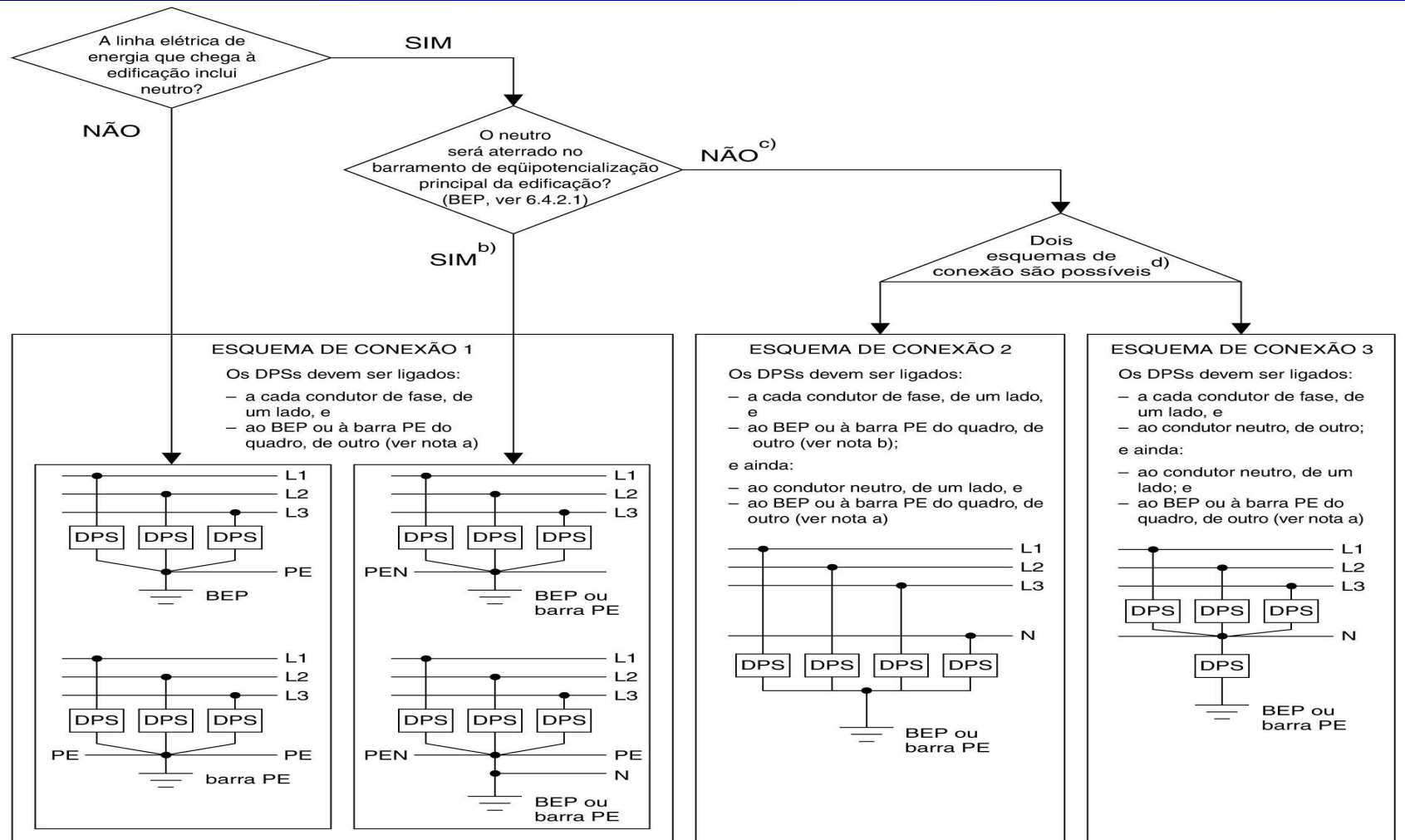
Proteção em linhas de energia

Uso e localização dos DPSs

Os DPSs devem atender à IEC 61643-1 e ser selecionados com base, no mínimo, nas seguintes características:

1. nível de proteção,
2. máxima tensão de operação contínua,
3. suportabilidade a sobretensões temporárias,
4. corrente nominal de descarga e/ou corrente de impulso e
5. suportabilidade à corrente de curto-circuito.

Instalação dos DPSs no ponto de entrada ou no quadro de distribuição principal

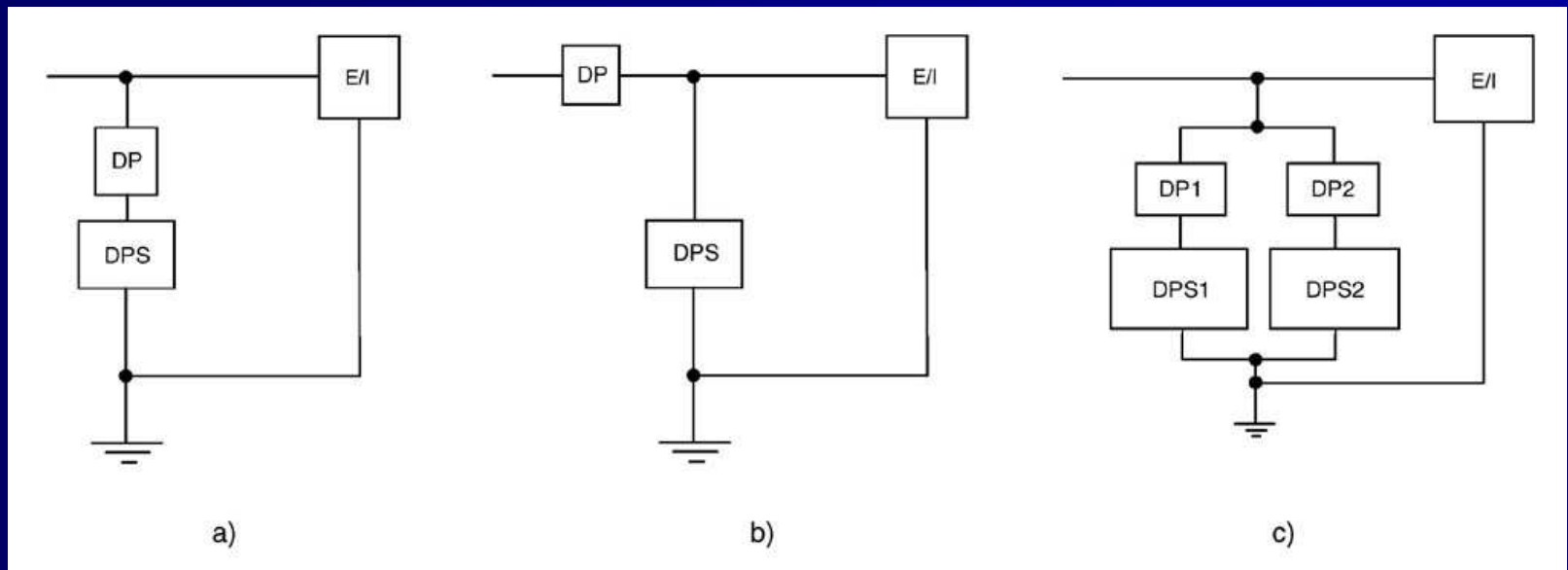


Falha do DPS e proteção contra sobrecorrentes

A proteção contra sobrecorrentes destinada a eliminar um curto-circuito que ocorra por falha do DPS pode ser disposta:

- na própria conexão do DPS, sendo que esse DP pode ser inclusive o desligador interno que eventualmente integra o DPS;
- no circuito ao qual está conectado o DPS, que corresponde geralmente ao próprio dispositivo de proteção contra sobrecorrentes do circuito.

Falha do DPS e proteção contra sobrecorrentes



compatibilidade entre DPSs e dispositivos DR

Quando os DPSs forem instalados, junto ao ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou no quadro de distribuição principal, e a instalação for aí dotada de um ou mais dispositivos DR, os DPSs podem ser posicionados a montante ou a jusante do(s) dispositivo(s) DR, respeitadas as seguintes condições:

- quando a instalação for TT e os DPSs forem posicionados a montante do(s) dispositivo(s) DR, os DPSs devem ser conectados conforme o esquema 3 (ver figura 13);
- quando os DPSs forem posicionados a jusante do(s) dispositivo(s) DR, estes dispositivos DR, sejam eles instantâneos ou temporizados, devem possuir uma imunidade a correntes de surto de no mínimo 3 kA (8/20 ms).

compatibilidade entre DPSs e dispositivos DR

Como critério geral, em especial quando o dispositivo DR for usado como proteção adicional:

Quando os DPSs forem instalados, junto ao ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou no quadro de distribuição principal, e a instalação for aí dotada de um ou mais dispositivos DR, os DPSs **devem** ser posicionados a montante do(s) dispositivo(s) DR.

compatibilidade entre DPSs e dispositivos DR

Quando, em especial no esquema TT, os DPSs forem posicionados a jusante do(s) dispositivo(s) DR:

Os dispositivos DR, sejam eles instantâneos ou temporizados, devem possuir uma imunidade a correntes de surto de no mínimo 3 kA (8/20 ms).

NOTA – Os dispositivos tipo S conforme a IEC 61008-2-1 e 61009-2-1 constituem um exemplo de dispositivo DR que satisfaz tal requisito de imunidade.

Condutores de conexão do DPS

