



A nova NBR 14039:2003

**Aterramento e Proteção contra:
choques elétricos e
sobrecorrentes**

João Cunha - *MI Omega Engenharia*

Esquemas de Aterramento

COMEÇOU A MUDANÇA...

Esquemas de Aterramento

- **1ª letra - situação da instalação em relação a terra:**
 - T= um ponto de alimentação ligado diretamente a terra;
 - I = nenhum ponto é ligado a terra ou ligado a terra por intermédio de uma impedância;

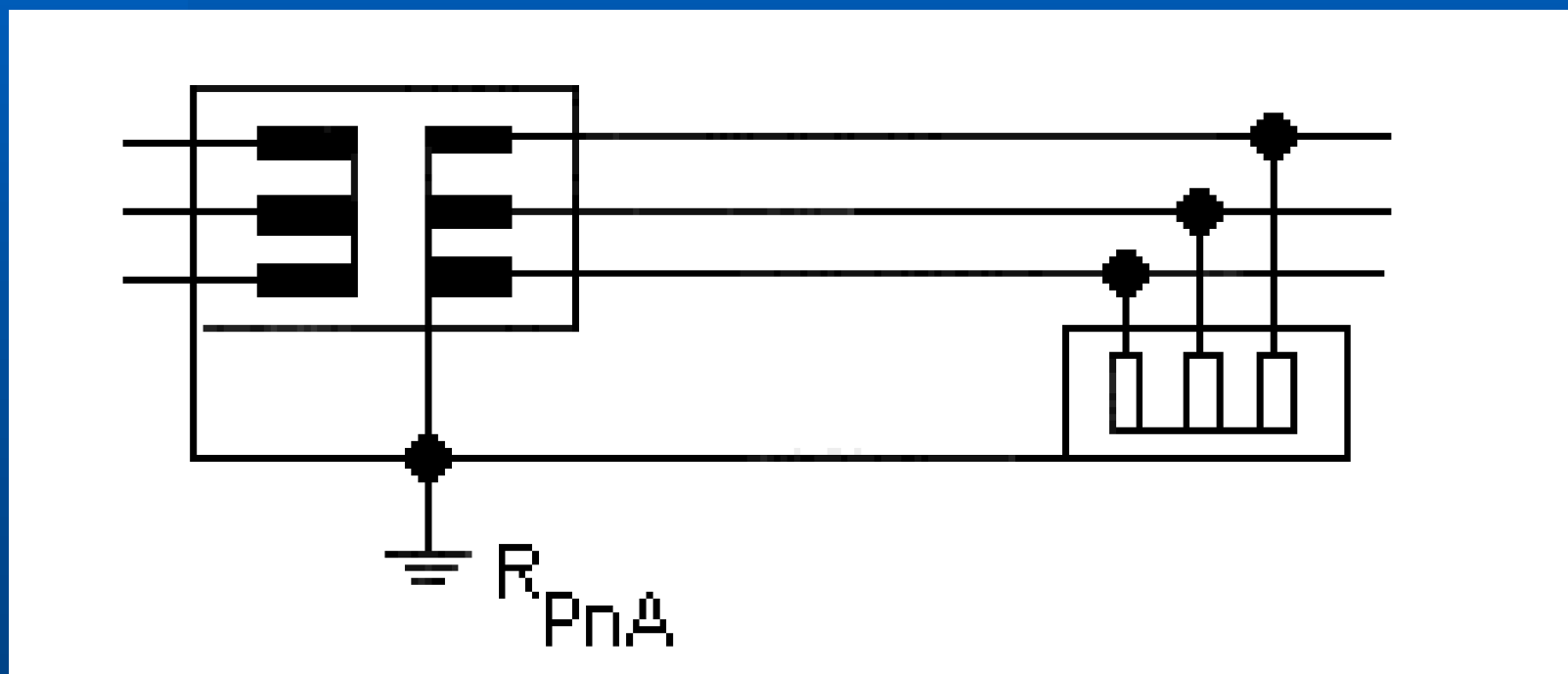
Esquemas de Aterramento

- **2ª letra - situação das massas da instalação elétrica em relação à terra:**
 - T = massas estão ligadas diretamente a terra
 - N = massas estão ligadas ao terra de alimentação

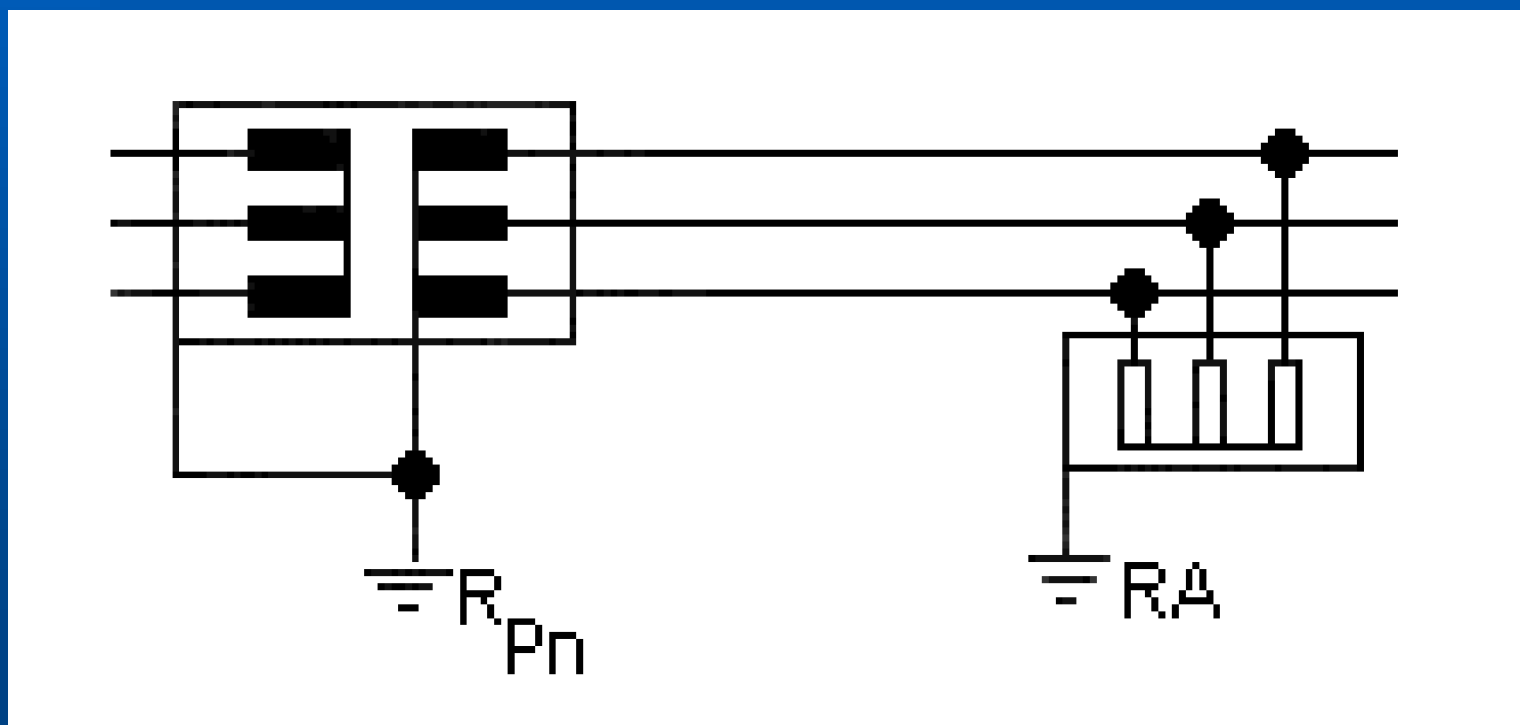
Esquemas de Aterramento

- **3ª letra - situação das massas do posto de alimentação:**
 - **R** = as massas da subestação estão ligadas simultaneamente ao aterramento do neutro da instalação e às massas da instalação;
 - **N** = as massas da subestação estão ligadas diretamente ao aterramento do neutro da instalação, mas não estão ligadas às massas da instalação;
 - **S** = as massas da subestação estão ligadas a um aterramento eletricamente separado daquele do neutro e daquele das massas da instalação.

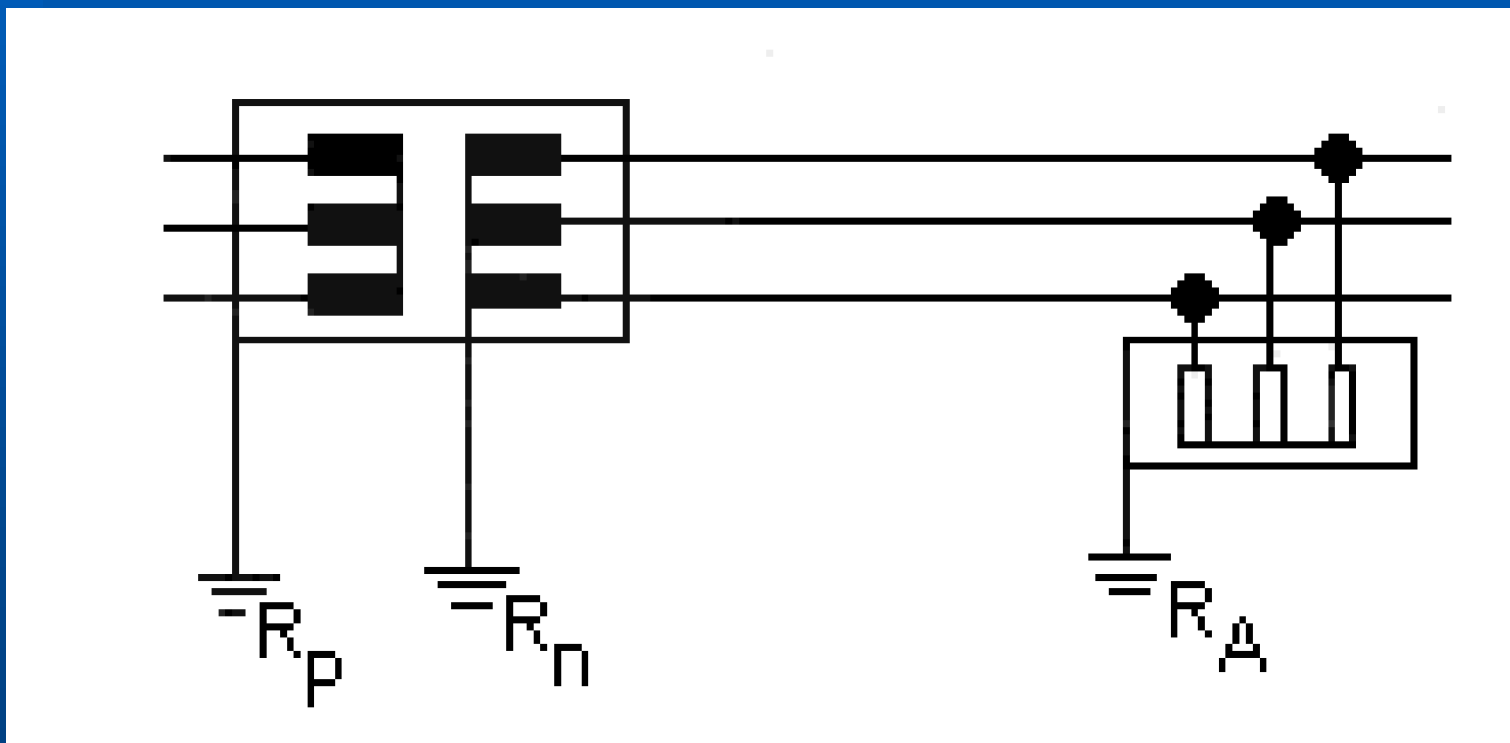
Esquema de Aterramento TNR



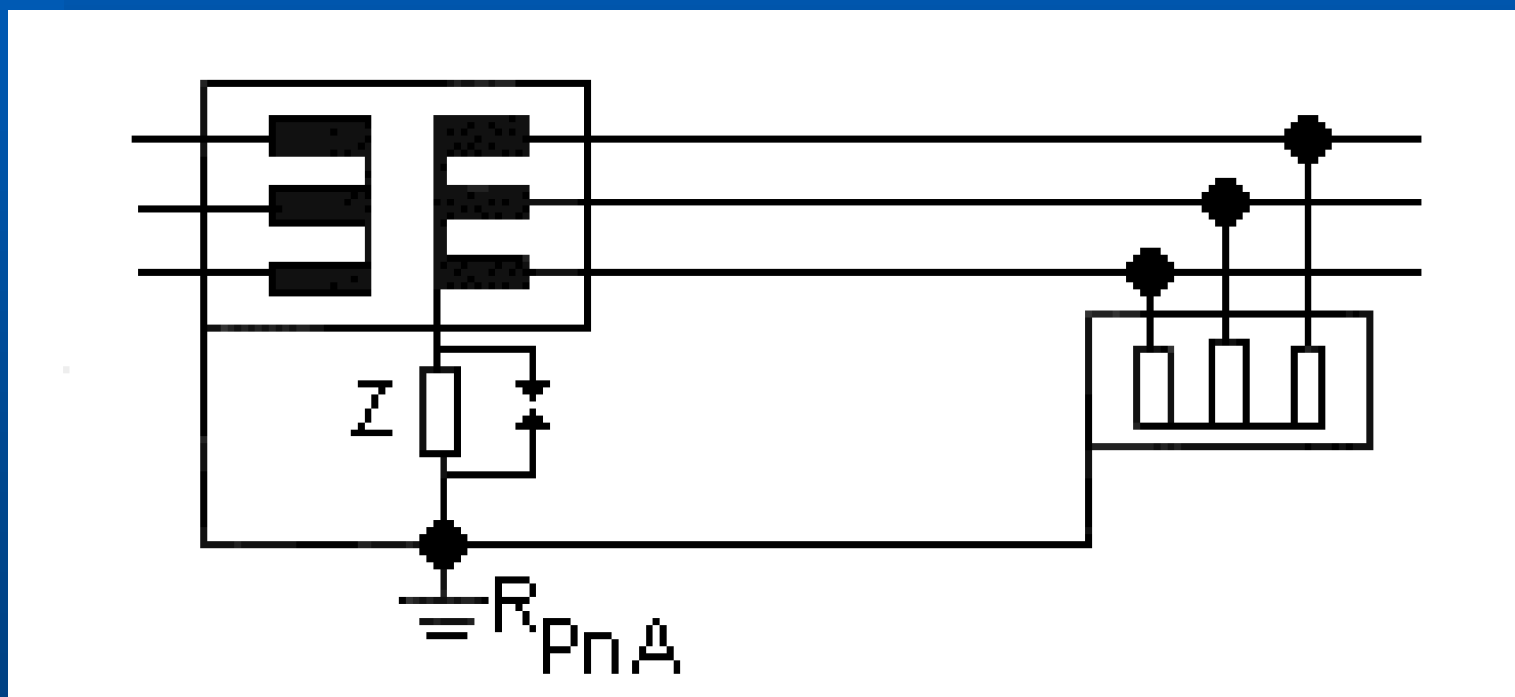
Esquema de Aterramento TTN



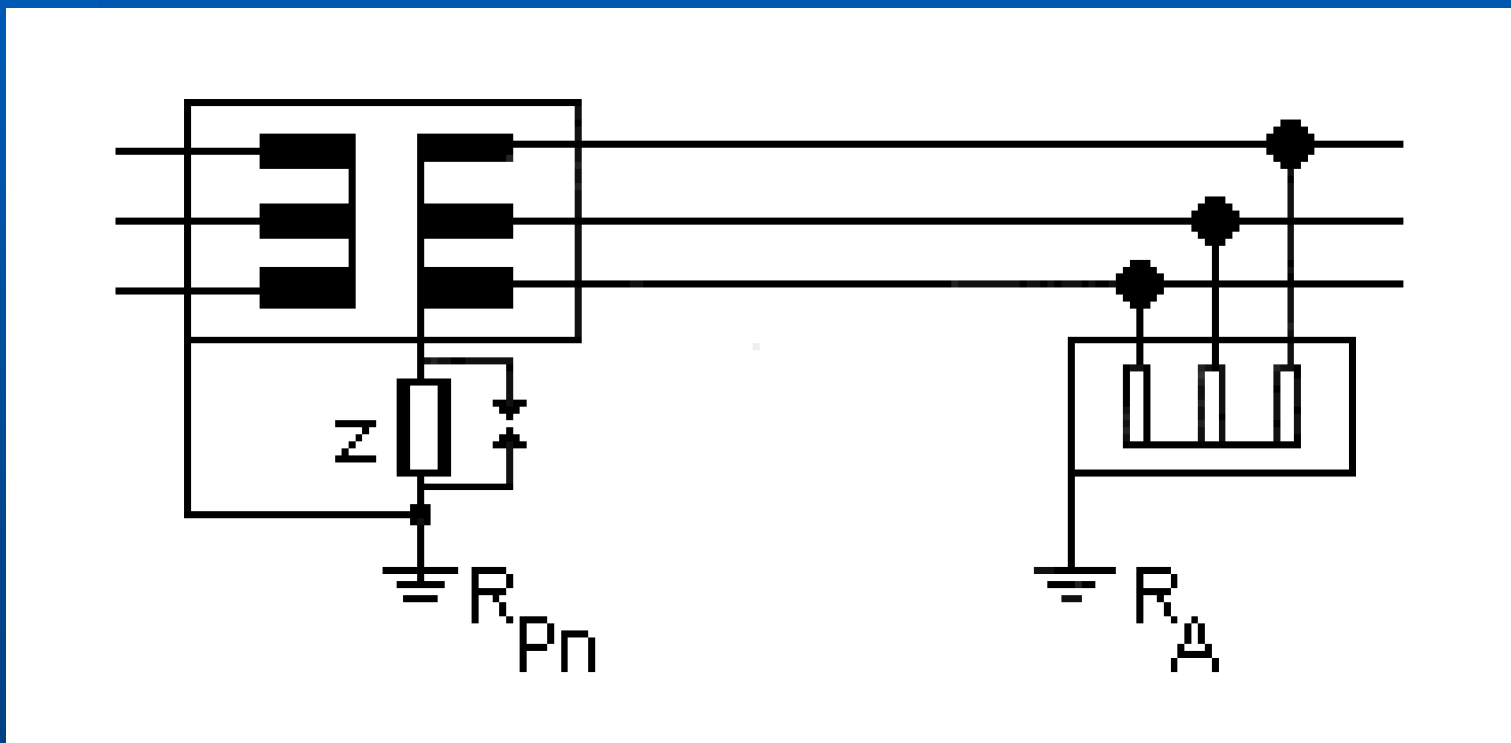
Esquema de Aterramento TTS



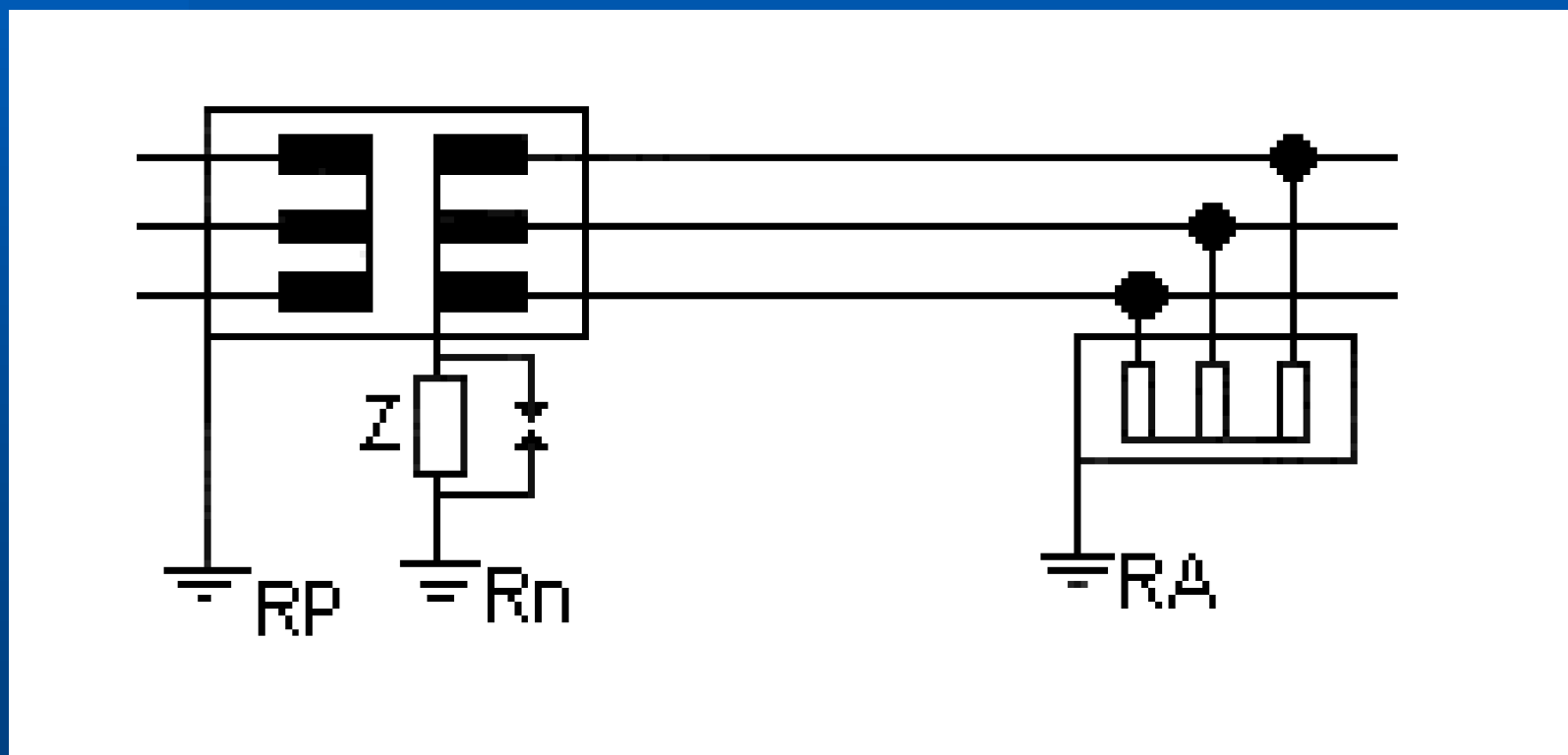
Esquema de Aterramento ITR



Esquema de Aterramento ITN



Esquema de Aterramento ITS



Eletrodo de Aterramento

Especificação

E A MUDANÇA CONTINUA...

Eletrodo de Aterramento

6.4.2.2.1 Preferencialmente o eletrodo de aterramento deve constituir um anel circundando o perímetro da edificação. A eficiência de qualquer eletrodo de aterramento depende das condições locais do solo; devem ser selecionados um ou mais eletrodos adequados às condições do solo e ao valor da resistência de aterramento exigida pelo esquema de aterramento adotado.

Eletrodo de Aterramento

6.4.1.1 As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer às prescrições de segurança das pessoas e funcionais da instalação.

6.4.1.2 O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado.

Eletrodo de Aterramento

NOTA - O arranjo e as dimensões do sistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se uma resistência da ordem de grandeza de 10 ohms, como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo.

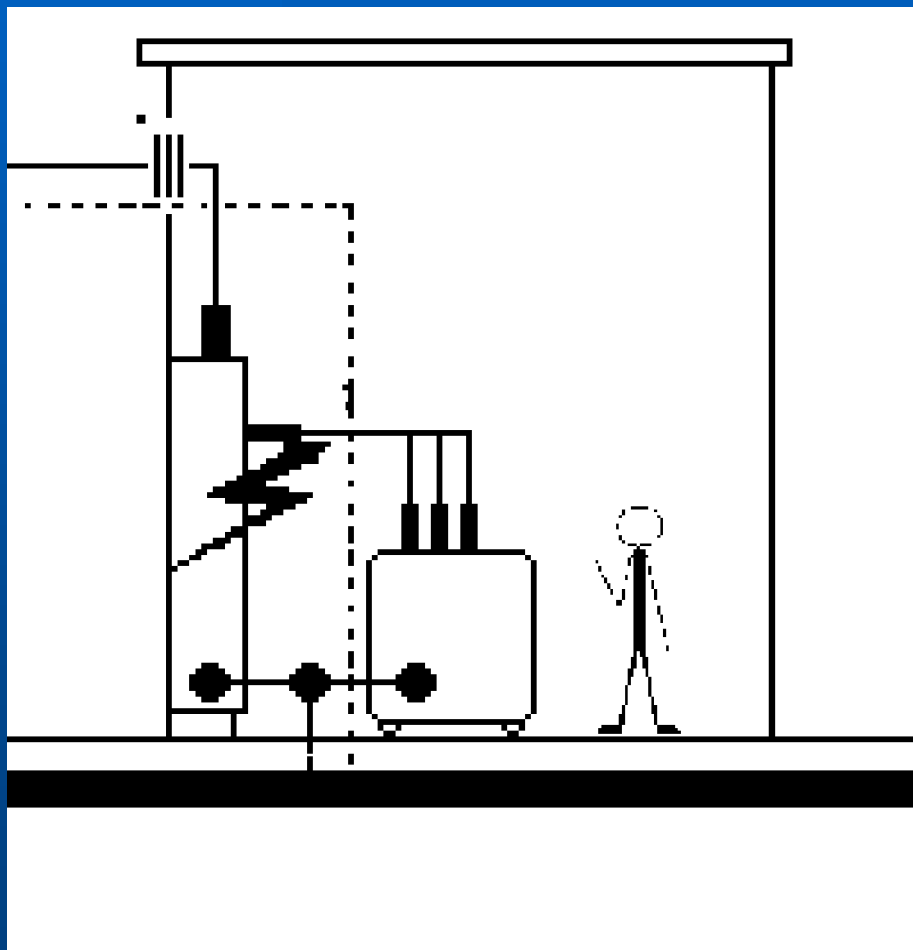
Proteção contra choque

E A MUDANÇA CONTINUA...

Proteção contra contato indireto

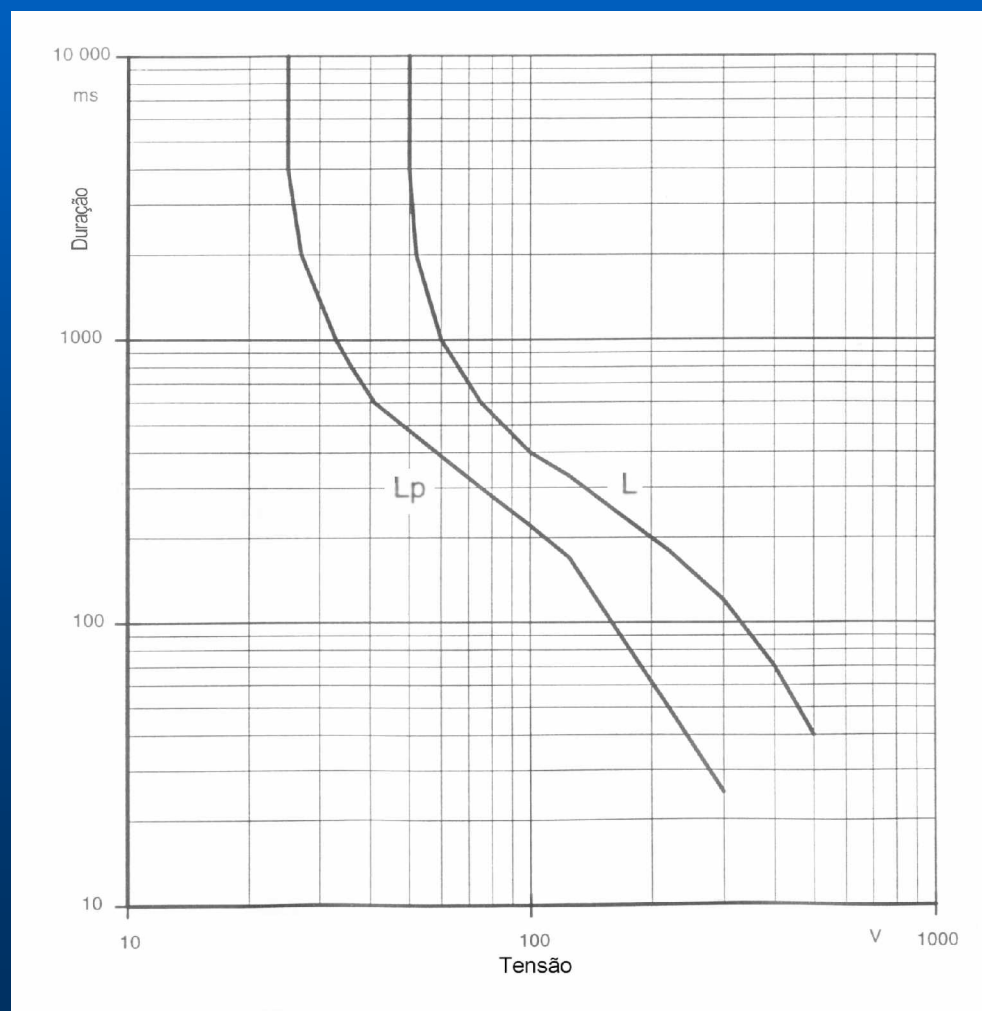
A proteção contra contatos indiretos deve ser garantida pelo aterramento e pela equipotencialização, sendo que o seccionamento automático da alimentação é uma medida que visa garantir a integridade dos componentes dos sistemas de aterramento e de equipotencialização e limitar o tempo de duração da falta.

Proteção contra contato indireto



A proteção contra choque por contato indireto consiste em tensão de contato deve estar limitada aos valores aceitáveis

Duração máxima da tensão de contato presumida



IEC 60947-1

Proteção contra contato indireto

Seccionamento automático da alimentação

- O seccionamento automático da alimentação destina-se a limitar o tempo de exposição à tensão de contato.
- Esta medida de proteção requer a coordenação entre o esquema de aterramento adotado e as características dos condutores de proteção e dos dispositivos de proteção.

Proteção contra contato indireto

Esquema TNx

Em um esquema TNx todo defeito de isolamento é um curto-circuito fase neutro. Quando a proteção é assegurada por dispositivos de proteção contra sobreintensidade, a avaliação da corrente de curto-circuito mínima é necessária a fim de verificar as condições de funcionamento destes dispositivos.

Proteção contra contato indireto

Esquemas TTx

- Mesmo que a corrente do primeiro defeito seja importante, não é permitido que sua detecção seja assegurada por dispositivos de proteção contra sobrecorrentes.
- É necessário usar dispositivos sensíveis à corrente diferencial não necessitando a verificação das condições de disparo.

Proteção contra sobrecorrente

E A MUDANÇA CONTINUA...

Proteção contra sobrecorrente

Proteção geral (subestação de entrada de energia)

É considerado como proteção geral o dispositivo situado entre o ponto de entrega de energia e a origem da instalação em média tensão.

Esta proteção geral deve atender, no mínimo, ao especificado em 5.3.1.1 e 5.3.1.2.

Proteção contra sobrecorrente

Capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA

Em uma subestação unitária com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, a proteção geral na média tensão deve ser realizada por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro), ou

por meio de chave seccionadora e fusível, sendo que, neste caso, adicionalmente, a proteção geral, na baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor.

Proteção contra sobrecorrente

Capacidade instalada maior que 300 kVA

Em uma subestação com capacidade instalada maior que 300 kVA, a proteção geral na média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro).

Proteção contra sobrecorrente

Um dispositivo que assegura a proteção contra curtos-circuitos deve atender às seguintes condições:

- a) sua capacidade de interrupção deve ser, no mínimo, igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto;
- b) o tempo de atuação do dispositivo deve ser tal que a temperatura dos condutores atinja um valor menor ou igual aos valores especificados;
- c) o dispositivo de proteção deve atuar para todas as correntes de curto-circuito, inclusive para a corrente de curto-circuito presumida mínima.

Esta apresentação, assim como um texto descritivo, encontra-se disponível para download nos sites:

www.nbr14039.eng.br

www.miomega.eng.br