

Tipos de Aterramento

Aterramento

Consiste na ligação do sistema e/ou dos equipamentos a terra, através de um componente condutor, para que seja possível o escoamento de cargas de fuga do sistema. Portanto os profissionais ficam protegidos contra choques elétricos acidentais oriundos de falhas ou condições diferentes das normais de trabalho.

O aterramento elétrico tem três funções principais:

- Proteger o usuário do equipamento das descargas atmosféricas, através da viabilização de um caminho alternativo para a terra, de descargas atmosféricas.
- “Descarregar” cargas estáticas acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra.
- Facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção (fusíveis, disjuntores, etc.), através da corrente desviada para a terra.



Tipos de Sistemas de Aterramento

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) possui uma norma que rege o campo de instalações elétricas em baixa tensão. Essa norma é a **NBR 5410**; três esquemas de aterramento básicos (**TT, TN e IT**), designados pela seguinte simbologia:

1^a letra – indica a alimentação em relação à terra:

T – um ponto diretamente aterrado;

I – nenhum ponto aterrado ou aterramento através de impedância razoável.

2^a letra – situação das massas em relação à terra:

T – diretamente aterradas (qualquer ponto);

N – ligadas ao ponto de alimentação aterrado (sem aterramento próprio);

I – massas isoladas, não aterradas.

Outras letras – especificam a forma de aterramento da massa, utilizando o aterramento da fonte de alimentação:

S – neutro e proteção (PE) por condutores distintos (separados);

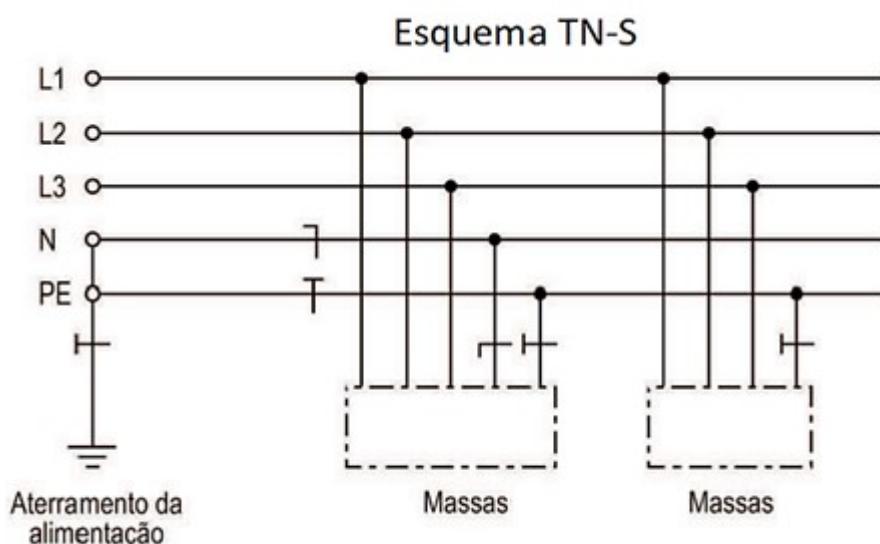
C – neutro e proteção em um único condutor (PEN).

Esquema TN :

Tem como característica “possuir um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a este ponto através de condutores de proteção”. São consideradas três variantes de esquema TN, de acordo com a disposição do condutor neutro e do condutor de proteção”. Podem ser:

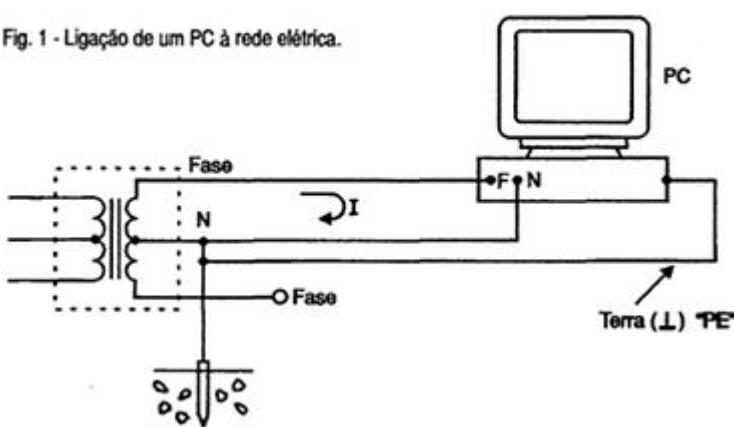
Sistema TN-S:

O condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.



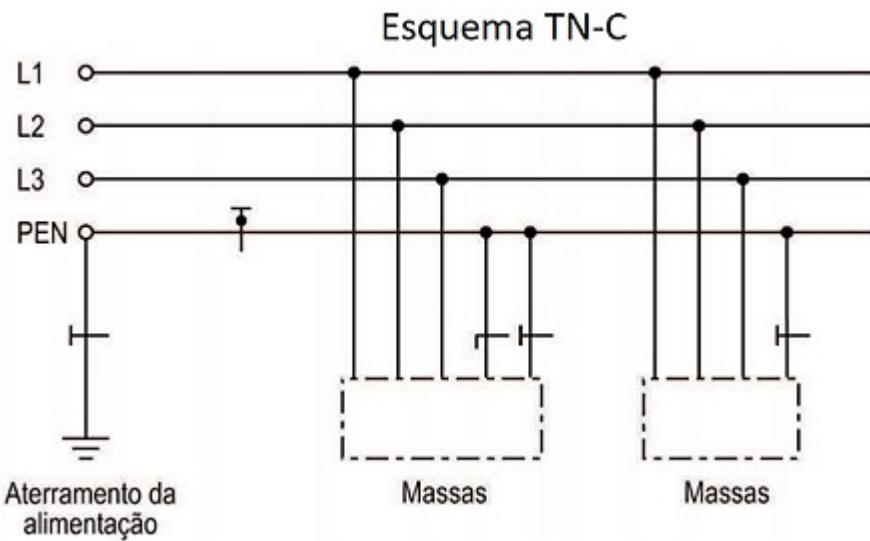
Temos um exemplo: o secundário de um transformador (cabine primária trifásica) ligado em Y. O neutro é aterrado logo na entrada, e levado até a carga . Paralelamente, outro condutor identificado como PE é utilizado como fio terra , e é conectado à carcaça (massa) do equipamento.

Fig. 1 - Ligação de um PC à rede elétrica.

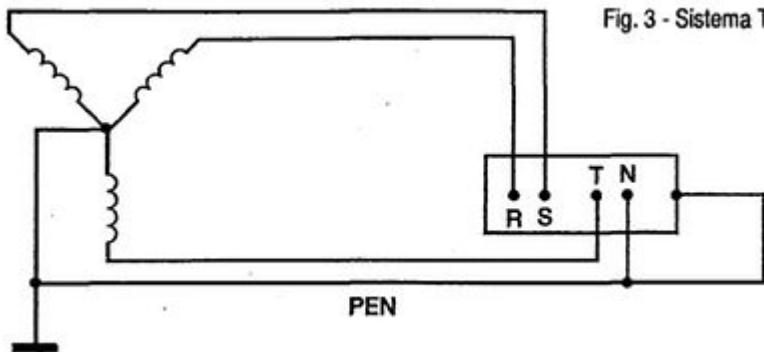


Sistema TN-C:

As funções de neutro e de condutor de proteção são combinados em um único condutor ao longo de toda instalação.

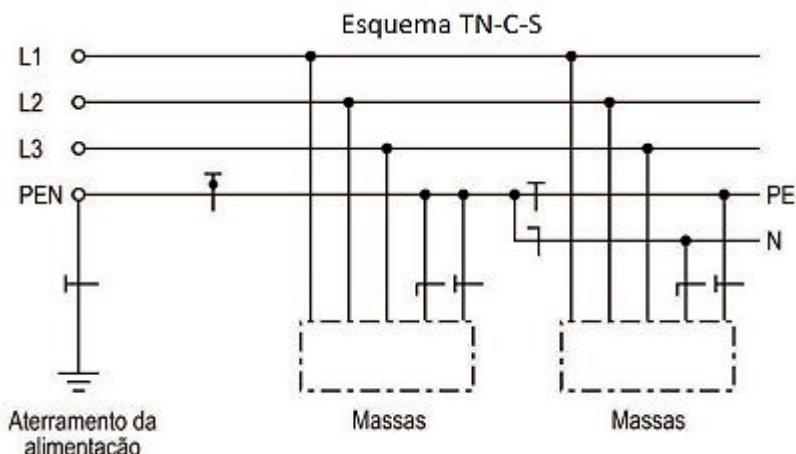


Esse sistema, embora normalizado, não é aconselhável, pois o fio terra e o neutro são constituídos pelo mesmo condutor. Dessa vez, sua identificação é PEN (e não PE, como o anterior). Podemos notar pela figura que, após o neutro ser aterrado na entrada, ele próprio é ligado ao neutro e à massa do equipamento.



Sistema TN-C-S

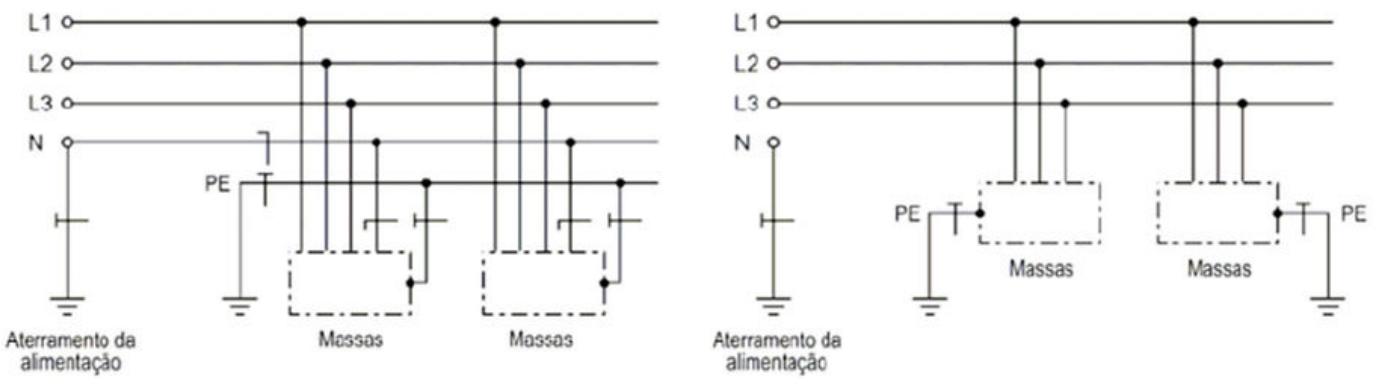
As funções de neutro e de condutor de proteção são combinadas em um único condutor em uma parte da instalação.



A confiabilidade do esquema TN, particularmente quando a proteção contra contatos indiretos for realizada por dispositivos à sobrecorrente, fica condicionada à integridade do neutro, o que, no caso de instalações alimentadas por rede pública em baixa tensão, depende das características do sistema da concessionária.

Esquema TT:

Esquema no qual as correntes de falta direta fase-massa são inferiores a uma corrente de curto-circuito, podendo, todavia, ser suficiente para provocar o surgimento de tensões perigosas. O esquema TT possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a eletrodos de aterramento eletricamente distintos do eletrodo de aterramento da alimentação.



Esse sistema é o mais eficiente de todos. Temos o neutro aterrado logo na entrada e segue (como neutro) até a carga (equipamento). A massa do equipamento é aterrada com uma haste própria, independente da haste de aterramento do neutro. Geralmente, o próprio fabricante do equipamento especifica qual sistema é melhor para sua máquina, porém, como regra geral, temos:

- a) Sempre que possível, optar pelo sistema TT em 1º lugar;
- b) Caso, por razões operacionais e estruturais do local, não seja possível o sistema TT, optar pelo sistema TN-S;
- c) Somente optar pelo sistema TN C em último caso, isto é, quando realmente for impossível estabelecer um dos dois sistemas anteriores.

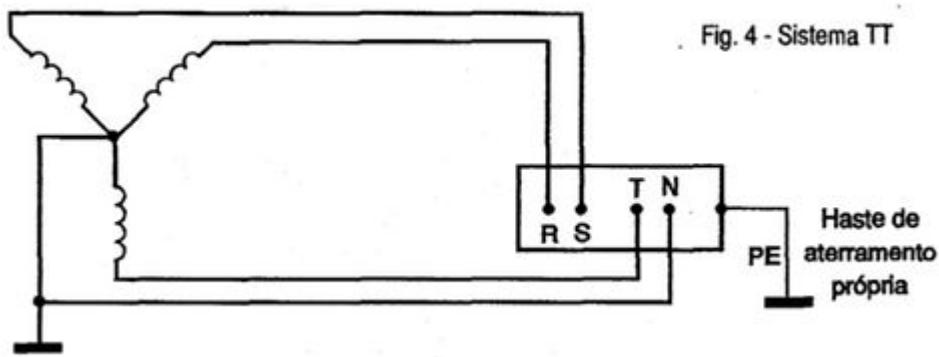
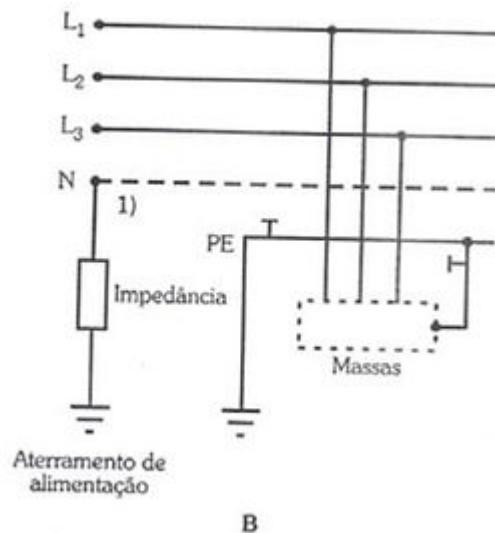
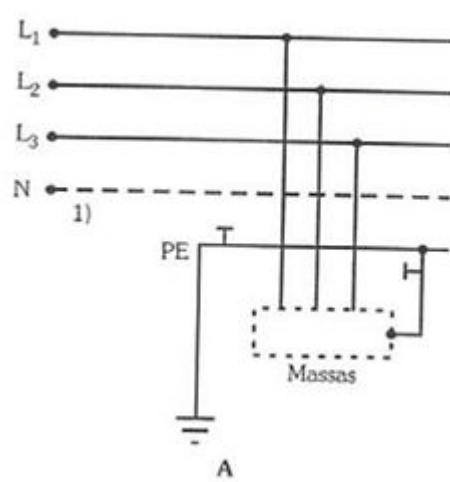


Fig. 4 - Sistema TT

Esquema IT:

É o esquema em que “todas as partes vivas são isoladas da terra ou um ponto da alimentação é aterrado através da impedância. As massas da instalação são aterradas, verificando-se as seguintes possibilidades:

- Massas aterradas no mesmo eletrodo de aterramento da alimentação, se existente”;
- Massas aterradas em eletrodo(s) de aterramento próprio(s), seja porque não há eletrodo de aterramento da alimentação, seja porque o eletrodo de aterramento das massas é independente do eletrodo de aterramento da alimentação”.



Observações:

1) O neutro pode ser ou não distribuído;

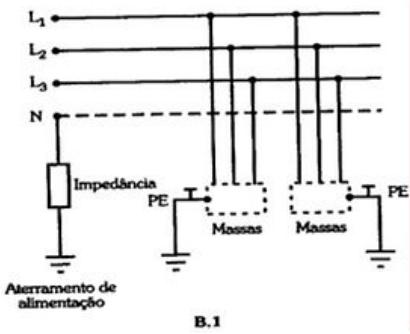
Fig.A = sem aterramento;

Fig.B = alimentação aterrada através de impedância;

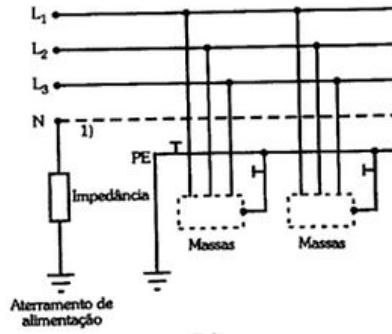
Fig.B1 = massas aterradas em eletrodos separados e independentes do eletrodo de aterramento da alimentação;

Fig.B2 = massas coletivamente aterradas em eletrodo independente do eletrodo de aterramento da alimentação;

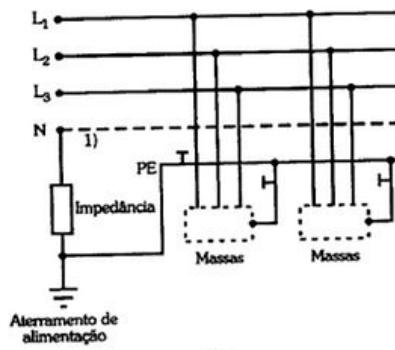
Fig.B3 = massas coletivamente aterradas no mesmo eletrodo da alimentação.



B.1



B.2



B.3

O aterramento deve estar presente como fator de extrema necessidade em instalações elétricas prediais. Esse sistema garante a segurança em termos de utilização das cargas e evita problemas graves que possam ocasionar transtornos a vida de pessoas. Procure investigar todas as nuances que definem o modo adequado à realização do seu sistema de aterramento, nunca esquecendo de consultar a norma técnica da ABNT NBR 5410 e emitir laudos técnicos além de toda documentação propícia à garantia de um serviço praticado segundo as especificações apropriadas.