

Manutenção eletroeletrônica I

Uma máquina industrial apresentou defeito. O operador chamou a manutenção mecânica, que solucionou o problema.

Indagado sobre o tipo de defeito encontrado, o mecânico de manutenção disse que estava na parte elétrica, mas que ele, como mecânico, conseguiu resolver. Onde termina a parte mecânica e começa a parte elétrica?

Nesta aula você aprenderá noções de manutenção de partes eletroeletrônicas existentes em máquinas. Para uma melhor compreensão, é necessário que você reveja as aulas de eletricidade e eletrônica no módulo de automação.

Máquinas eletromecânicas

Máquinas eletromecânicas são combinações de engenhos mecânicos com circuitos elétricos e eletrônicos capazes de comandá-los. Defeitos nessas máquinas tanto podem ser puramente mecânicos como mistos, envolvendo também a parte eletroeletrônica, ou então puramente elétricos ou eletrônicos.

Com três áreas tecnológicas bem distintas nas máquinas, uma certa divisão do trabalho de manutenção é necessária. Há empresas que mantêm os mecânicos de manutenção, os eletricistas e os eletrônicos em equipes separadas.

É interessante notar que a boa divisão do trabalho só dá certo quando as equipes mantêm constantes a troca de informações e ajuda mútua. Para facilitar o diálogo entre as equipes, é bom que elas conheçam um pouco das outras áreas.

Um técnico eletrônico com noções de mecânica deve decidir bem melhor quanto à natureza de um defeito do que aquele desconhecedor da mecânica. O mecânico com alguma base eletroeletrônica tanto pode diferenciar melhor os defeitos como até mesmo resolver alguns problemas mistos.

Conhecimentos sobre tensão, corrente e resistência elétricas são imprescindíveis para quem vai fazer manutenção em máquinas eletromecatrônicas. Recordando:

Tensão elétrica (U) – É a força que alimenta as máquinas. A tensão elétrica é medida em volt (V). As instalações de alta-tensão podem atingir até 15.000 volts. As mais comuns são as de 110V, 220V e 380V. Pode ser contínua (a que tem polaridade definida) ou alternada.

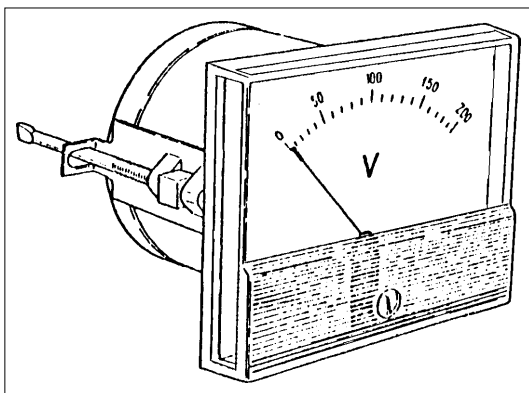
Corrente elétrica (I) – É o movimento ordenado dos elétrons no interior dos materiais submetidos a tensões elétricas. A corrente elétrica é medida em ampère (A). Sem tensão não há corrente, e sem corrente as máquinas elétricas param. A corrente elétrica pode ser contínua (CC) ou alternada (CA).

Resistência elétrica (R) – É a oposição à passagem de corrente elétrica que todo material oferece. Quanto mais resistência, menos corrente. Máquinas elétricas e componentes eletrônicos sempre apresentam uma resistência característica. A medida da resistência, cujo valor é expresso em ohm (Ω), é um indicador da funcionalidade das máquinas e de seus componentes.

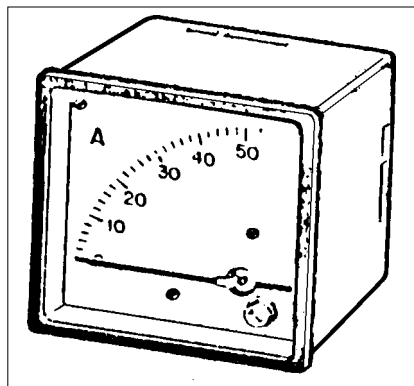
Aparelhos elétricos

Os aparelhos elétricos mais utilizados na manutenção eletroeletrônica são: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, multímetro e osciloscópio. Os aparelhos elétricos podem ser digitais ou dotados de ponteiros. Os dotados de ponteiros são chamados de analógicos.

Voltímetro: é utilizado para medir a tensão elétrica tanto contínua (VC) quanto alternada (VA).

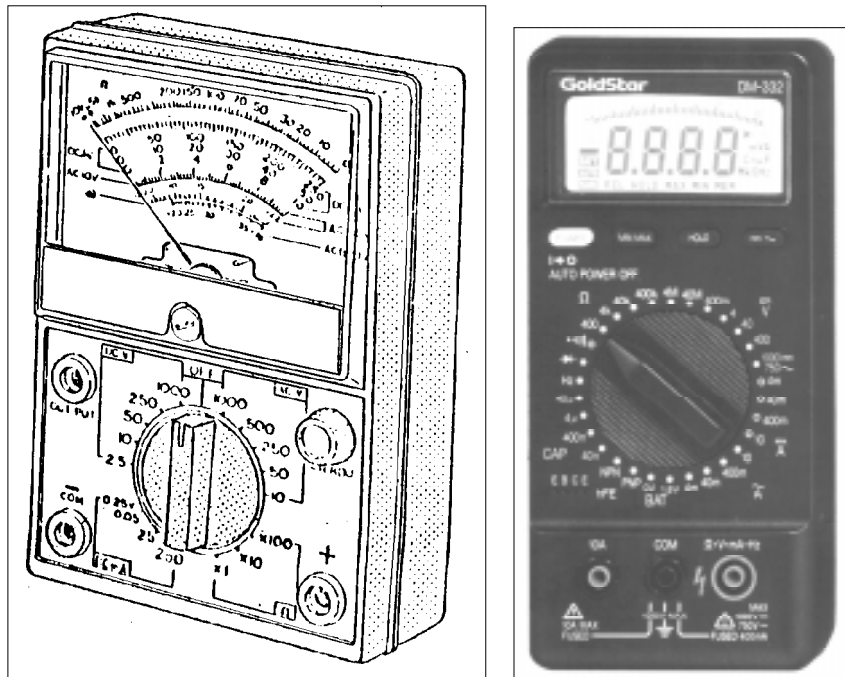


Amperímetro: é utilizado para medir a intensidade da corrente elétrica contínua (CC) e alternada (CA).

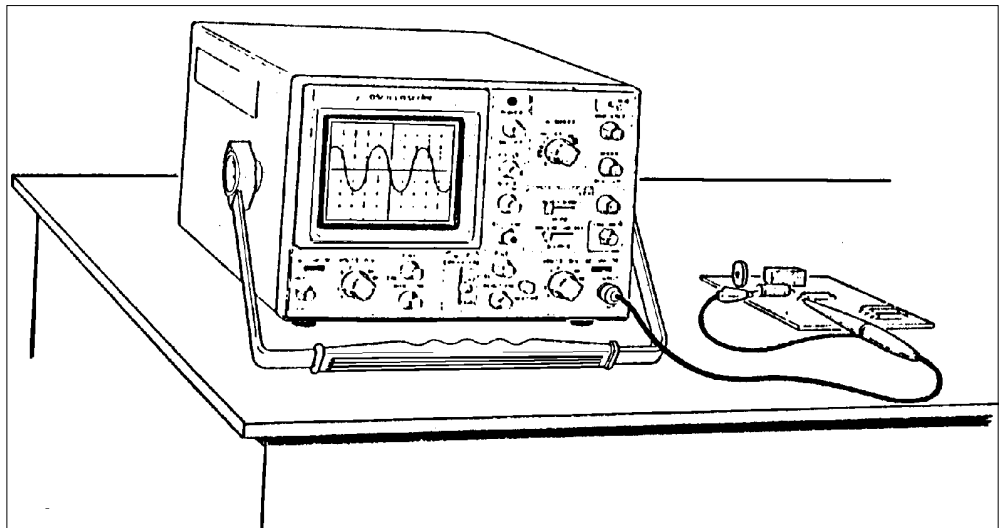


Ohmímetro: é utilizado para medir o valor da resistência elétrica.

Multímetro: serve para medir a tensão, a corrente e a resistência elétricas.



Osciloscópio: permite visualizar gráficos de tensões elétricas variáveis e determinar a frequência de uma tensão alternada.



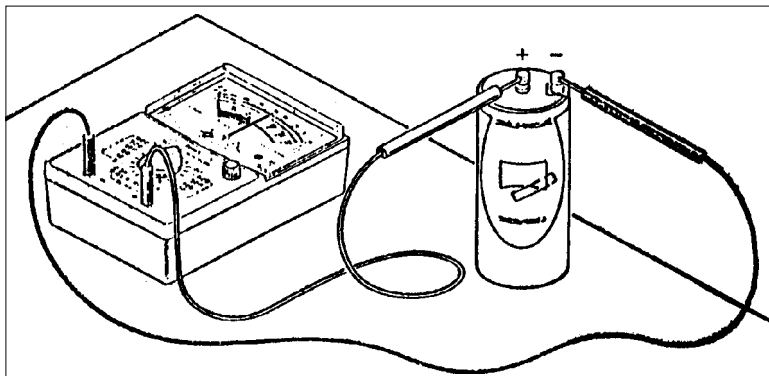
Medidas elétricas

Para se medir a tensão, a corrente e a resistência elétricas com o uso de aparelhos elétricos, devem ser tomadas as seguintes providências:

- escolher o aparelho com escala adequada;
- conectar os dois fios ao aparelho;
- conectar as duas pontas de prova (fios) em dois pontos distintos do objeto em análise.

Medida de tensão

A medida de tensão elétrica é feita conectando as pontas de prova do aparelho aos dois pontos onde a tensão aparece. Por exemplo, para se medir a tensão elétrica de uma pilha com um multímetro, escolhe-se uma escala apropriada para medida de tensão contínua e conecta-se a ponta de prova positiva (geralmente vermelha) ao pólo positivo da pilha, e a ponta negativa (geralmente preta) ao pólo negativo.



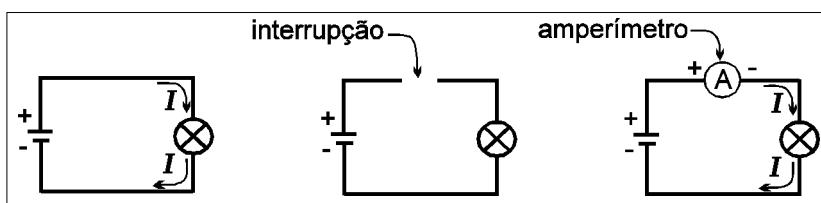
Em multímetros digitais, o valor aparece direto no mostrador. Nos analógicos, deve-se observar o deslocamento do ponteiro sobre a escala graduada para se determinar o valor da tensão.

Nas medidas de tensão alternada, a polaridade das pontas de prova não se aplica.

Medida de corrente

A corrente elétrica a ser medida deve passar através do aparelho. Para isso, interrompe-se o circuito cuja corrente deseja-se medir: o aparelho entra no circuito, por meio das duas pontas de prova, como se fosse uma ponte religando as partes interrompidas.

Em sistemas de corrente contínua, deve-se observar a polaridade das pontas de prova.

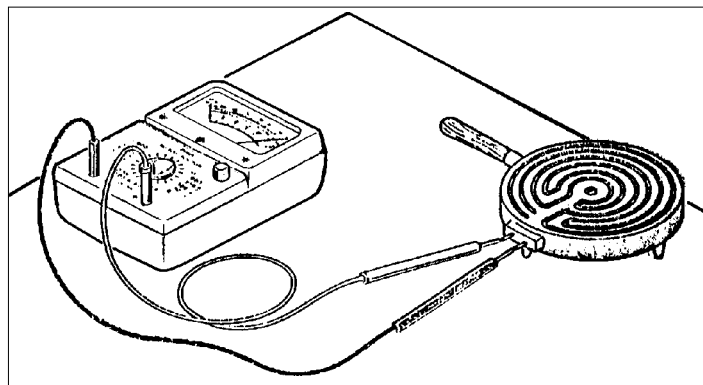


Em circuitos de alta corrente, muitas vezes é inconveniente e perigosa a interrupção do circuito para medições. Em casos assim, faz-se uma medição indireta, utilizando um modelo de amperímetro denominado "alicate", que abraça o condutor percorrido por corrente. O aparelho capta o campo eletromagnético existente ao redor do condutor e indica uma corrente proporcional à intensidade do campo.

Medida de resistência

As medidas de resistência devem ser feitas, sempre, com o circuito desligado, para não danificar o aparelho. Conectam-se as pontas de prova do aparelho aos dois pontos onde se deseja medir a resistência.

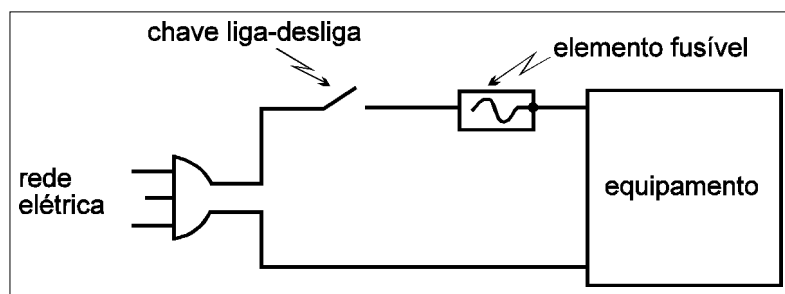
O aparelho indica a resistência global do circuito, a partir daqueles dois pontos. Quando se deseja medir a resistência de um componente em particular, deve-se desconectá-lo do circuito.



Pane elétrica

Diante de uma pane elétrica, deve-se verificar primeiramente a alimentação elétrica, checando a tensão da rede e, depois, os fusíveis.

Os fusíveis são componentes elétricos que devem apresentar baixa resistência à passagem da corrente elétrica. Intercalados nos circuitos elétricos, eles possuem a missão de protegê-los contra as sobrecargas de corrente.



De fato, quando ocorre uma sobrecarga de corrente que ultrapassa o valor da corrente suportável por um fusível, este "queima", interrompendo o circuito.

Em vários modelos de fusível, uma simples olhada permite verificar suas condições. Em outros modelos é necessário medir a resistência.

Em todos os casos, ao conferir as condições de um fusível, deve-se desligar a máquina da rede elétrica.

Fusível "queimado" pode ser um sintoma de problema mais sério. Por isso, antes de simplesmente trocar um fusível, é bom verificar o que ocorreu com a máquina, perguntando, olhando, efetuando outras medições e, se necessário, pedir auxílio a um profissional especializado na parte elétrica.

Resistência, aterramento e continuidade

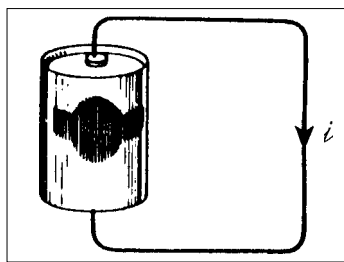
Resistência de entrada

A resistência elétrica reflete o estado geral de um sistema.

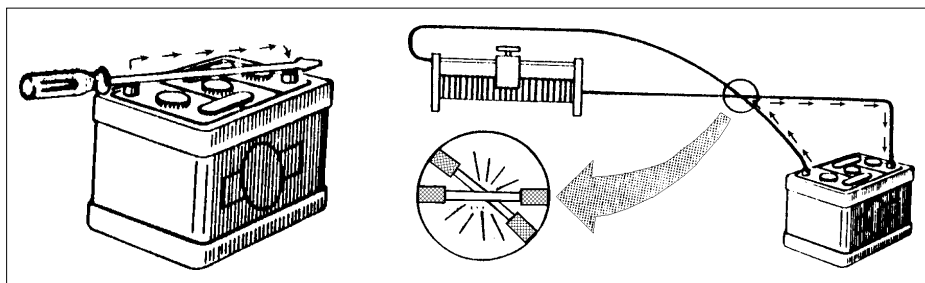
Podemos medir a resistência geral de uma máquina simplesmente medindo a resistência a partir dos seus dois pontos de alimentação. Em máquinas de alimentação trifásica, mede-se a resistência entre cada duas fases por vez. Essa resistência geral é denominada de resistência de entrada da máquina.

Qual a resistência elétrica de entrada de uma máquina em bom estado? Esta pergunta não tem resposta direta. Depende da máquina, porém, duas coisas podem ser ditas.

1. Se a resistência de entrada for zero, a máquina está em curto-circuito. Isto fatalmente levará à queima de fusível quando ligada. Assim, é natural que o curto-circuito seja removido antes de ligar a máquina. Para compreender o conceito de curto-circuito, observe a figura a seguir.

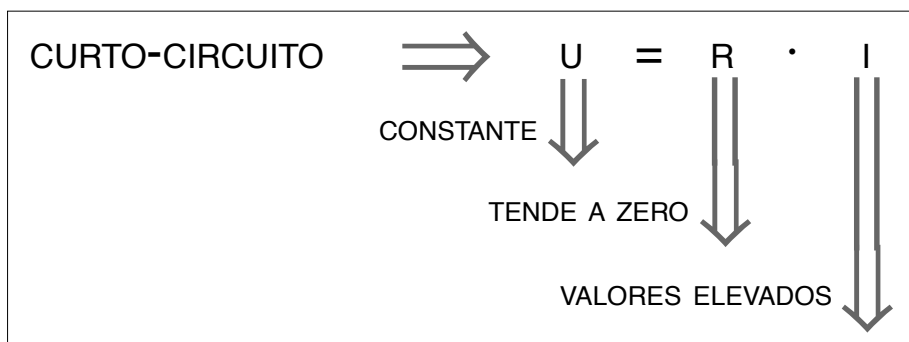


Podemos ver pela figura que a corrente elétrica sai por um dos terminais da fonte elétrica (pilha ou bateria), percorre um fio condutor de resistência elétrica desprezível e penetra pelo outro terminal, sem passar por nenhum aparelho ou instrumento. Quando isso ocorre, dizemos que há um curto-circuito. O mesmo se dá, por exemplo, quando os pólos de uma bateria são unidos por uma chave de fenda, ou quando dois fios energizados e desencapados se tocam.



Quando ocorre um curto-circuito, a resistência elétrica do trecho percorrido pela corrente é muito pequena, considerando que as resistências elétricas dos fios de ligação são praticamente desprezíveis. Assim, pela lei de Ohm, se U (tensão) é constante e R (resistência) tende a zero, necessariamente I (corrente) assume valores elevados. Essa corrente é a corrente de curto-circuito.

Resumindo:



Circuito em curto pode se aquecer exageradamente e dar início a um incêndio. Para evitar que isso aconteça, os fusíveis do circuito devem estar em bom estado para que, tão logo a temperatura do trecho “em curto” aumente, o filamento do fusível funda e interrompa a passagem da corrente.

2. Se a resistência de entrada for muito grande, a máquina estará com o circuito de alimentação interrompido e não funcionará até que o defeito seja removido.

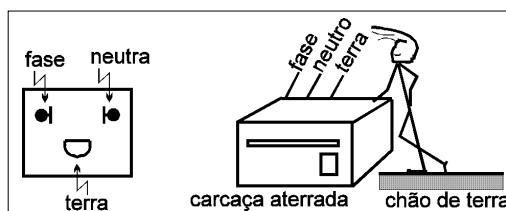
Vimos a importância da medida da resistência na entrada de alimentação elétrica. No caso em que a resistência for zero, podemos dizer ainda que a máquina está sem isolamento entre os pontos de alimentação. Sim, pois o termo curto-circuito significa que os dois pontos de medição estão ligados eletricamente, formando assim um caminho curto para passagem de corrente entre eles. Contudo, o teste de isolamento pode ser aplicado também em outras circunstâncias.

Aterramento

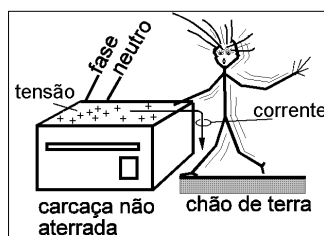
Instalações elétricas industriais costumam possuir os fios “fase”, “neutro” e um fio chamado de “terra”. Trata-se de um fio que de fato é ligado à terra por meio de uma barra de cobre em uma área especialmente preparada. O fio neutro origina-se de uma ligação à terra no poste da concessionária de energia elétrica. A resistência ideal entre neutro e terra deveria ser zero, já que o neutro também encontra-se ligado à terra; mas a resistência não é zero.

Até chegar às tomadas, o fio neutro percorre longos caminhos. Aparece uma resistência entre neutro e terra, que todavia não deve ultrapassar uns 3 ohms, sob pena de o equipamento não funcionar bem. Assim, um teste de resistência entre neutro e terra pode ser feito com ohmímetro, porém, sempre com a rede desligada.

O fio terra cumpre uma função de proteção nas instalações. As carcaças dos equipamentos devem, por norma, ser ligadas ao fio terra. Assim, a carcaça terá sempre um nível de tensão de zero volt comparado com o chão em que pisamos. Nesse caso, dizemos que a carcaça está aterrada, isto é, no mesmo nível elétrico que a terra.



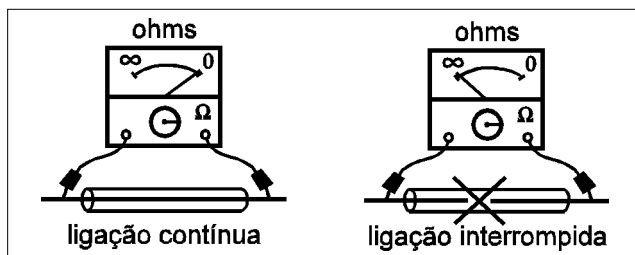
Opostamente, uma carcaça desaterrada pode receber tensões elétricas acidentalmente (um fio desencapado no interior da máquina pode levar a isso) e machucar pessoas. Por exemplo, se alguém tocar na carcaça e estiver pisando no chão (terra), fica submetido a uma corrente elétrica (lembre-se de que a corrente circula sempre para o neutro, isto é, para a terra), levando um choque, que poderá ser fatal, dependendo da intensidade da corrente e do caminho que ela faz ao percorrer o corpo.



O isolamento entre a carcaça dos equipamentos e o terra pode ser verificada medindo-se o valor da resistência que deve ser zero. Nas residências, é sempre bom manter um sistema de aterramento para aparelhos como geladeiras, máquinas de lavar e principalmente chuveiros. Um chuveiro elétrico sem aterramento é uma verdadeira cadeira elétrica!

Continuidade

Outros problemas simples podem ser descobertos medindo a resistência dos elementos de um circuito. Por exemplo, por meio da medida da resistência, pode-se descobrir se há mau contato, se existe um fio quebrado ou se há pontos de oxidação nos elementos de um circuito. Resumindo, para saber se existe continuidade em uma ligação, basta medir a resistência entre suas pontas. Esse procedimento é recomendado sempre que se tratar de percursos não muito longos.



Exercício 1

Relacione a primeira coluna com a segunda.

- | Grandeza física | Aparelho |
|-----------------------------|-----------------|
| a) () Tensão elétrica | 1. Amperímetro |
| b) () Corrente elétrica | 2. Voltímetro |
| c) () Resistência elétrica | 3. Ohmímetro |
| | 4. Osciloscópio |

Exercício 2

Assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmações.

- a) () Escolha de uma escala apropriada, uso de duas pontas de provas e conexão das pontas de prova a dois pontos distintos são etapas que aparecem nas três modalidades de medidas elétricas.
- b) () Em medida de tensão contínua, as pontas de prova do voltímetro devem ser ligadas aos pólos positivo e negativo da fonte de tensão observando-se a polaridade.
- c) () Em medida de corrente, o circuito deve ser desligado e interrompido, colocando-se o amperímetro de tal forma que a corrente o atravesse.
- d) () Ao se medir resistência de um circuito, ele deve estar desligado.

Assinale com X a alternativa correta.

Exercício 3

Os fusíveis “queimam” porque:

- a) () sempre apresentam defeitos de fabricação;
- b) () são atravessados por correntes acima do valor para os quais foram fabricados;
- c) () sofrem desgastes naturais;
- d) () sofrem aumentos súbitos de resistência elétrica;
- e) () possuem elevadas resistências.

Exercícios

Exercício 4

Em um curto-circuito:

- a) () a corrente é zero e a resistência é elevada;
- b) () a resistência é zero e a tensão é elevada.;
- c) () a resistência é alta e a corrente é elevada;
- d) () a resistência é zero e a corrente é elevada;
- e) () a tensão e a corrente são nulas.

Exercício 5

Em uma instalação elétrica com aterramento, o fio deve estar ligado àdos equipamentos. A tensão entre a carcaça e o terra, nesses casos, é volt.

A melhor seqüência de palavras que preenche corretamente as lacunas da afirmação é:

- a) () terra, carcaça, zero.
- b) () neutro, fonte, um.
- c) () fase, carcaça, zero.
- d) () terra, fonte, meio.
- e) () neutro, carcaça, zero.

Exercício 6

Quando falamos em continuidade de uma ligação elétrica, estamos querendo dizer que:

- a) () a medida da resistência elétrica de ponta a ponta na ligação é infinita;
- b) () a medida da resistência elétrica de ponta a ponta na ligação é zero;
- c) () visualmente a ligação é contínua;
- d) () somente corrente contínua pode circular pela ligação;
- e) () somente corrente alternada pode circular pela ligação.

