

1. Choque Elétrico

O choque elétrico, seja por contato direto ou indireto, é um dos acidentes mais perigosos. Uma corrente elétrica da ordem de 10 mA pode paralisar uma pessoa, enquanto que uma corrente da ordem de 100 mA pode ser fatal. Se a pele humana está úmida ou cortada, sua resistência elétrica diminui e a corrente pode aumentar a níveis perigosos em caso de acidente (Lei de Ohm).

Um exemplo típico de choque elétrico por contato indireto é o do chuveiro, pois através da água podemos ter a condução de corrente elétrica da resistência para a carcaça; para outras partes da instalação hidráulica e para o ser humano. Portanto, é fundamental a conexão do fio de aterramento no condutor de proteção (ver tópico específico sobre este assunto).

Nós convivemos diariamente com diversos dispositivos elétricos e eletrônicos sem que estes nos apresentem riscos ou perigo, pois algumas medidas de segurança são adotadas. A razão principal deste tópico é evitar acidentes pessoais (choques elétricos, traumatismos, entre outros) e danos materiais (queima, explosões, entre outros), que poderão ocorrer caso não sejam seguidos alguns procedimentos básicos.

Apresentamos alguns procedimentos **fundamentais** que devem ser adotados para a realização dos experimentos com sucesso.

2. Procedimentos Gerais

- (a) Verifique o circuito detalhadamente, antes de colocá-lo em funcionamento.
- (b) Certifique-se do valor da tensão da rede onde você irá conectar seus instrumentos e o experimento. **No laboratório é usual ter-se mais de um valor de tensão de rede.**
- (c) Energize a bancada, o circuito ou qualquer equipamento somente **após** a autorização do professor ou do auxiliar didático.
- (d) Não trabalhe quando estiver cansado ou tomando medicamentos que causem sonolência.
- (e) Use calçado adequado para proteger os pés (proibido chinelos e sandálias) e não trabalhe com sapatos e roupas úmidas.
- (f) Evite o uso de algo que possa enroscar (colares, anéis, pulseiras, etc.) quando estiver trabalhando com circuitos elétricos e/ou equipamentos.
- (g) Nunca trabalhe com equipamentos sem antes obter instruções adequadas sobre o seu funcionamento.
- (h) Evite brincadeiras. Controle suas ações para se proteger e aos seus colegas. Mantenha sempre limpa e organizada a sua bancada de trabalho.

- (i) Verifique sempre o estado geral dos instrumentos, fiação e bornes de conexão.
- (j) Faça montagens experimentais de maneira visualmente organizada. O circuito deve ter sua montagem de tal forma que facilite ao máximo a compreensão do respectivo esquema elétrico.
- (k) Antes de tocar no circuito, verifique sempre se o mesmo está desligado e descarregado (no caso de capacitores, por exemplo) utilizando um voltímetro. Este instrumento deve ser sempre conectado em paralelo aos contatos elétricos dos componentes de um circuito nos quais se deseja medir a magnitude da tensão.

O voltímetro poderá ser parte integrante de um instrumento mais geral conhecido como multímetro, que além da tensão, possibilita medir corrente e resistência, atuando como amperímetro ou ohmímetro, respectivamente. Portanto, ao utilizarmos um multímetro, devemos estar atentos ao tipo de medição que iremos efetuar (**tensão, corrente** ou **resistência**), à forma (**alternada** ou **contínua**), à escala adequada e à correta conexão do instrumento (em **série** ou **paralelo**).

Lembre-se de que um multímetro instalado em uma condição de leitura errada não medirá o que você deseja, podendo causar danos ao instrumento.

3. Procedimento para a Utilização de um Amperímetro - Medida de Corrente

- (a) Assegure-se de que o circuito não está energizado.
- (b) Conecte o instrumento em **série** (com a fonte ou com um bipolo, por exemplo) onde se deseja efetuar a medida.
- (c) Selecione no instrumento o **tipo de corrente** a ser medida: **alternada** ou **contínua**. No caso de corrente contínua, observe a polaridade.
- (d) Estime o valor da corrente a ser medida e **selecione a escala adequada** para a grandeza a ser medida. Não conhecendo a ordem do valor da grandeza a ser medida, a chave seletora do amperímetro deve ser posicionada no seu valor máximo. Esteja atento para que a corrente a ser medida não ultrapasse a capacidade máxima do instrumento utilizado.
- (e) Energize o circuito e faça a leitura.

4. Procedimento para a Utilização de um Voltímetro - Medida de Tensão

- (a) Se for o caso, desligue a(s) fonte(s) que energizam o circuito.
- (b) Selecione no instrumento o **tipo de tensão** a ser medida: **alternada** ou **contínua**. No caso de tensão contínua, observe a polaridade.
- (c) Estime o valor da tensão a ser medida e **selecione a escala adequada** para a grandeza a ser medida. Não conhecendo a ordem do valor da grandeza a ser medida, a chave seletora do voltímetro deve ser posicionada no seu valor máximo. Esteja atento para que a tensão a ser medida não ultrapasse a capacidade máxima do instrumento utilizado.
- (d) Conecte o instrumento em **paralelo** (com a fonte ou com um bipolo, por exemplo) onde se deseja efetuar a medida.

(e) Com o circuito energizado, faça a leitura.

5. Procedimento para a Utilização de um Ohmímetro - Medida de Resistência

- (a) Assegure-se de que o circuito não está energizado.
- (b) **Selecione a escala adequada** para a grandeza a ser lida. Não conhecendo a ordem do valor da grandeza a ser lida, a chave seletora do ohmímetro deve ser posicionada no seu valor máximo.
- (c) Se for medir a resistência de um bipolo, retire-o do circuito e conecte-o aos terminais do ohmímetro.
- (d) Se for medir a resistência equivalente entre dois pontos do circuito, lembre-se de que, em geral, as fontes têm resistência interna.
- (e) Após a leitura, retorne a chave seletora para a posição desliga ou para amperímetro ou voltímetro, evitando que a bateria interna do instrumento se descarregue.

6. Leituras Adicionais

- Robert A. Bartkowiak, *Circuitos Elétricos*, MAKRON Books do Brasil Editora Ltda., 1994.
- W.D. Stevenson Jr., *Elementos de análise de sistemas de potência*, McGraw-Hill, 1986. (Capítulo 1)
- H. Creder, *Instalações Elétricas*, Livros Técnicos e Científicos, 1994. (Capítulo 1)
- O.I. Elgerd, *Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica*, McGraw-Hill, 1981. (Capítulo 1)
- R.C. Dorf, *Introduction to electric circuits*, John Wiley & Sons, 1993. (Capítulos 1 e 2)