

# O QUE É UM MULTÍMETRO

Os técnicos o chamam também de multitest, VOM (Volt-Ohm-Miliamperímetro), Ohmíter ou simplesmente "tester" (testador) pela sua capacidade de testar componentes e circuitos, mas o multímetro é muito mais do que isso.

Em eletricidade existem três grandezas básicas que o multímetro mede com precisão, e baseados nelas podemos empregar este instrumento numa infinidade de aplicações.

As três grandezas básicas que o multímetro mede são:

- Tensão elétrica, que é medida em volts;
- Corrente elétrica que é medida em ampères;
- Resistência elétrica, que é medida em ohms.

O tipo mais comum de multímetro é o analógico fazendo uso de um indicador de bobina móvel. Seu aspecto é mostrado na figura 1.

Conforme podemos ver, sobressai o instrumento indicador onde existem diversas escalas para as grandezas que são medidas.

A seleção das grandezas que podem ser medidas ou das escalas, é feita por uma chave seletora ou ainda pela troca das posições dos pinos das pontas de prova.

Um tipo mais avançado, mas também igualmente comum e hoje bas-

tante barato é o digital, mostrado na figura 2.

Neste multímetro, os valores das grandezas que são medidas são mostrados por meio de dígitos de 0 a 9.

O número de dígitos pode variar de 3 1/2 a 8 ou 9, e a seleção das escalas é feita por uma chave no painel ou botões num teclado.

Existe uma extensa faixa de tipos e modelos (que serão abordados mais adiante) que permitem uma escolha segundo a disponibilidade financeira de cada um e também o tipo de trabalho a ser realizado. O importante para o prático

cante de eletrônica, eletricitista, mecânico ou ainda técnico de computadores é saber que qualquer que seja o multímetro, as grandezas que ele pode medir, de algum modo serão importantes na constatação do estado de circuitos e dispositivos de sua área de atuação.

Como a finalidade deste livro é ensinar a usar o multímetro de bobina móvel e também o digital, começamos pelo princípio de funcionamento e pelas apli-

cações desses instrumentos em suas versões básicas, tanto analógica como digital.

## COMO FUNCIONA O MULTÍMETRO

A base de funcionamento do multímetro analógico é o instrumento indicador de bobina móvel, cujo aspecto interno é mostrado na figura 3.

De acordo com a figura, uma bobina de fio esmaltado muito fino, na forma de retângulo, é apoiada em dois eixos e fixada entre os pólos de um forte ímã permanente em forma de ferradura.

Os movimentos da bobina são limitados por um par de molas espirais, que também servem para fazer o contato elétrico da bobina com o circuito externo.

Quando uma corrente circula pela bobina, aparece um campo magnético que interage com um campo do ímã, de modo a haver uma força que tende a girar o conjunto.

O movimento da bobina é então limitado pela ação da mola.

O giro desta bobina será proporcional ao campo magnético criado que, por sua vez, é proporcional à corrente que passa

pela bobina. Fixando um ponteiro neste conjunto, podemos fazê-lo correr sobre uma escala que poderá ser graduada diretamente em termos da corrente que circula pela bobina. Este conjunto básico é portanto um sensível medidor de correntes.

A unidade de corrente elétrica é o ampère (abreviado por A), mas as correntes da ordem de ampères são fortes demais para poderem ser medidas diretamente por este delicado instrumento.

Assim, as escalas dos instrumentos são normalmente especificadas em termos de milésimos de ampère ou milionésimos de ampère.

Os milésimos de ampère são denominados miliampères e abreviados por mA, enquanto que os milionésimos de ampère são chamados de microampères e abreviados por  $\mu$ A.

Os instrumentos que encontramos nos multímetros analógicos são miliamperímetros ou microamperímetros, pois são sensíveis o bastante para darem uma indicação de corrente desta ordem.

A especificação de um instrumento é dada pela corrente que causa a movimentação da agulha até o final da escala. Dizemos que esta é a corrente de fundo de escala do instrumento.

**Corrente de fundo de escala:** corrente que causa a movimentação da agulha até o final da escala ou corrente máxima que o instrumento pode medir.

Para os multímetros analógicos comuns são típicos os seguintes valores de instrumentos usados:

- 0 - 50  $\mu$ A
- 0 - 100  $\mu$ A
- 0 - 200  $\mu$ A
- 0 - 1 mA

Veja então que, quanto menor for o valor do fundo de escala do instrumento usado no seu multímetro mais sensível ele é, pois menor é a corrente que ele pode medir.

Na realidade, a sensibilidade não será especificada propriamente em função do fundo de escala do instrumento, mas sim em função de outra grandeza que decorre desta, conforme veremos mais adiante.

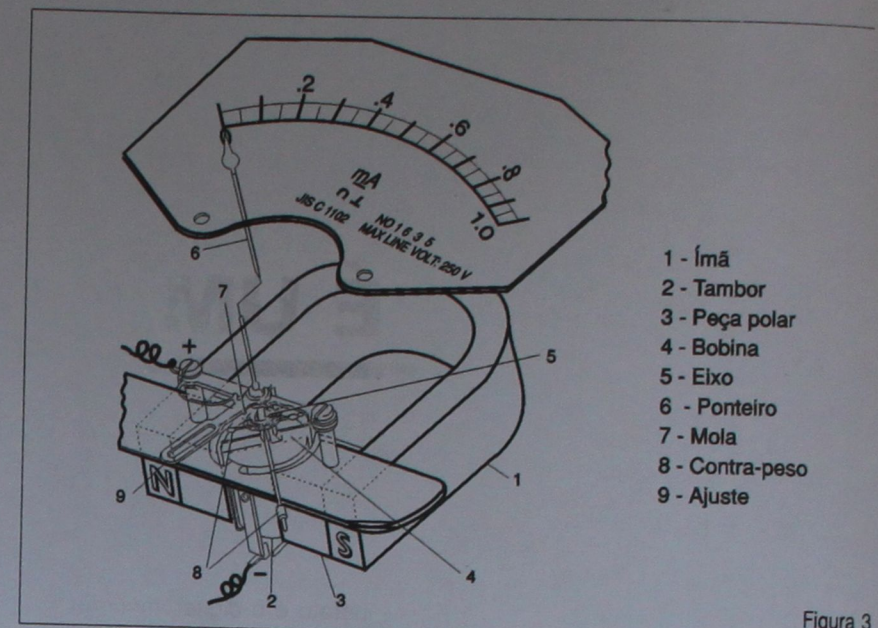


Figura 3

- 1 - Ímã
- 2 - Tambor
- 3 - Peça polar
- 4 - Bobina
- 5 - Eixo
- 6 - Ponteiro
- 7 - Mola
- 8 - Contra-peso
- 9 - Ajuste

A especificação de fundo de escala de um instrumento será importante no momento em que você resolver montar algum equipamento que o use.

Um princípio importante da Física nos mostra que não podemos medir nenhuma quantidade sem afetá-la por isso.

Para medir a temperatura de um corpo, um termômetro, na realidade "extraí" um pouco de calor deste corpo modificando sua temperatura, conforme sugere a figura 4.

Quando usamos um instrumento de bobina móvel para medir a corrente num circuito, esta corrente tem sua intensidade afetada, porque o instrumento representa uma resistência que a reduz. Você deve ter percebido que um instrumento será tanto melhor quanto menor for a resistência de sua bobina, pois assim sua influência na corrente que está sendo medida também será menor. Na figura 5 mostramos o símbolo usado para representar um instrumento de bobina móvel.

É comum representar sua resistência interna (resistência da bobina) ao lado do símbolo. Junto ao símbolo encontramos a indicação dos limites da escala ou seja, o valor mínimo (normalmente zero) e o valor máximo (fundo de escala).

Pelo que o leitor deve ter percebido, o uso de um instrumento nesta forma é muito simples: para medir uma corrente, tudo que temos de fazer é forçá-la a circular por este instrumento, ou seja, devemos ligá-lo em série com o circuito.

Na figura 6 mostramos de que modo podemos usar este instrumento para medir a corrente que circula por uma lâmpada ligada a uma pilha.

Observe que tanto faz ligar o instrumento antes ou depois da lâmpada, pois um circuito elétrico, como o nome diz, é um percurso fechado e em todos os seus pontos a intensidade que vamos medir é a mesma.

Como mostra a figura 7, em todos os pontos, não importa se mais longe ou mais perto da lâmpada ou pilha, a corrente será sempre a mesma.

**Circuito fechado** - A corrente tem a mesma intensidade em todos os seus pontos.

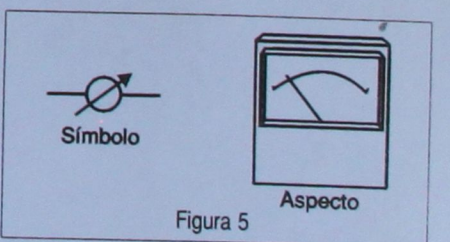
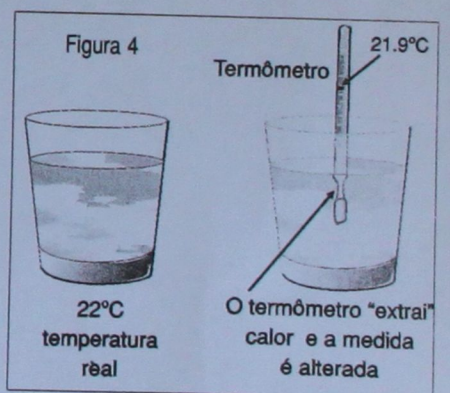


Figura 5