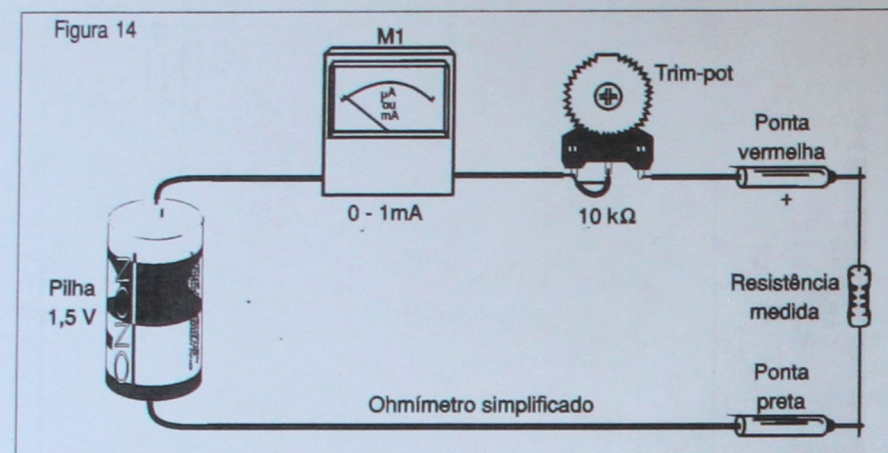


já
s é
00
da
%
jo
ie
su
a
a
1-
2-



escolha da resistência é feita pela ligação em terminais apropriados da ponta de prova.

Pronto! Já temos um amperímetro e um voltímetro múltiplos, mas ainda temos uma outra unidade elétrica importante a ser medida: a resistência.

Para medir uma resistência elétrica partimos de sua própria definição: a oposição à passagem da corrente.

Se quisermos medir uma resistência elétrica basta então aplicar uma tensão nesta resistência de modo que uma corrente seja forçada a circular. Pela intensidade desta corrente podemos ter uma idéia da sua resistência: se a corrente for intensa é porque a resistência é pequena, e se a corrente for reduzida é porque a resistência é elevada.

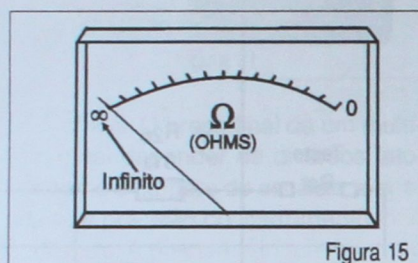
Para medir a resistência precisamos então, além do instrumento que mede a corrente, que já temos, uma fonte de energia (uma pilha ou bateria) para estabelecer a tensão no circuito ou componente que deve ser medido.

O circuito básico de um ohmímetro é então mostrado na figura 14, lembrando que o nome em questão vem de ohm (Ω), que é a unidade de resistência.

O elemento adicional, um trimpot de ajuste, tem uma finalidade importante que ficará clara nas próximas linhas.

Vejamos então como funciona este circuito de medida:

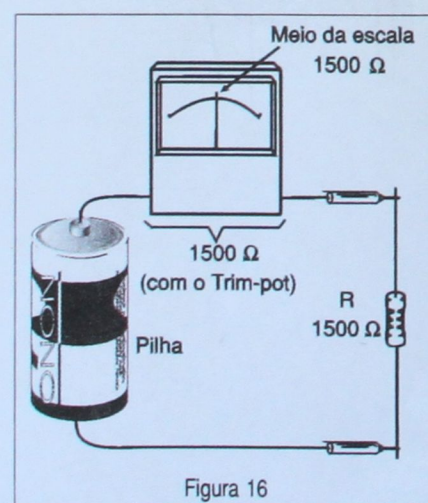
Quando uma ponta de prova é encostada na outra - o que corresponde a uma resistência nula (0 ohm) - ajustamos o trimpot para que a corrente circulante (indicada pelo instrumento) seja máxima, ou seja, a corrente de fundo de escala.



A separação das pontas de prova resulta numa resistência infinita, não havendo portanto a circulação de corrente. A corrente é zero.

Temos então para a resistência uma escala completa que vai de 0 a infinito (∞), mas disposta "ao contrário", com o zero à direita e o infinito à esquerda, de acordo com a figura 15.

Para os valores intermediários podemos raciocinar da seguinte forma: supondo que o instrumento tomado como exemplo seja de 0-1 mA. Nessas condições, se a tensão de alimentação for de 1,5 V (uma pilha), para a corrente total (fundo de escala), precisamos que o circuito, tenha uma resistência total de 1 500 ohms. Se formos medir com este instrumento uma



resistência do mesmo valor, ou seja, 1 500 ohms, ela será colocada em série com o circuito conforme mostra a figura 16.

A resistência total passará a ser a soma, ou seja, 3 000 ohms, de modo que a corrente indicada pelo instrumento será metade de 1 mA, ou 0,5 mA (500 μ A). O instrumento terá sua agulha deslocada até o centro da escala. Neste instrumento, a escala poderá ser feita conforme mostra a figura 17 com uma resistência de 1.500 ohms no centro.

Para uma resistência de 15 000 ohms, por exemplo, o que corresponde a uma resistência externa de 13 500 ohms (1 500 ohms são do instrumento) teremos uma corrente de 1/10 do fundo de escala.

O ponto que causa 1/10 da deflexão corresponde, portanto, a 15 000 ohms.

Note que podemos ter com facilidade leituras na faixa central da escala que correspondem a mais ou menos 500 ohms a 5 000 ohms.

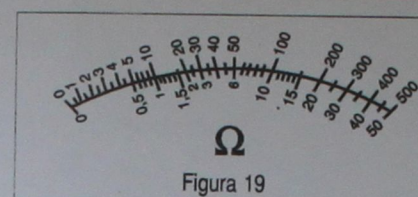
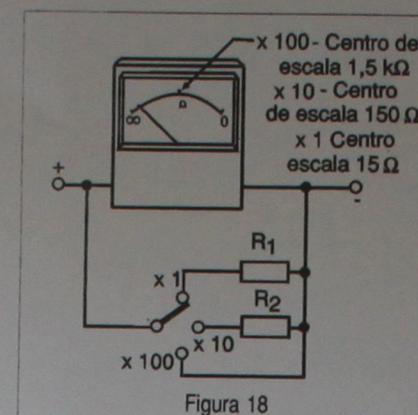
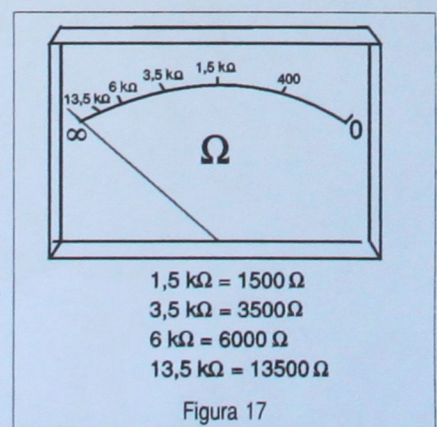
E, se quisermos ter outras faixas de resistências, como proceder?

Neste caso também devemos proceder segundo o raciocínio empregado no caso de correntes e tensões.

Para mudar o fundo de escala, o que podemos fazer é alterar a corrente do instrumento ligando um shunt, conforme ilustra a figura 18.

Se for colocado no circuito um shunt que multiplique o alcance do instrumento por 10 de modo que, no exemplo, ele passe de 0-1 mA para 0-10 mA, já teremos outras condições para a medida de resistências.

Veja que, para uma tensão de alimentação de 1,5 V (que se mantém), a resistência total do instrumento passará a ser:



$$R = 1,5/0,01$$

$$R = 150 \text{ ohms}$$

Unindo as pontas de prova, a corrente de fundo de escala será obtida com uma resistência total de 150 ohms.

O centro da escala será obtido igualmente quando tivermos o dobro desta resistência, o que significa agora uma resistência total de 300 ohms, ou mais 150 ohms entre as pontas de prova.

Na nova escala, o novo centro será de 150 ohms e o ponto de 1/10 da deflexão também ficará dividido por 10, correspondendo portanto a 1350 ohms.

Com mais uma multiplicação de corrente podemos chegar a um meio de escala de 15 ohms, mas isso não é conveniente, pois a corrente que será usada na prova será elevada podendo tanto sobrecarregar o circuito em prova como também provocar o desgaste rápido das pilhas.

E, se quisermos ter escalas mais altas de resistências?

Uma maneira consiste em se trabalhar com tensões mais altas. Se usarmos 15 V em lugar de 1,5 V, por exemplo teremos uma nova escala básica de:

$$R = 15/0,001$$

$$R = 15 000 \text{ ohms}$$

Para meia escala, o valor será 30 000 ohms, o que corresponde a uma resistência externa de 15 000 ohms.

Figura 20

