

Reparação para iniciantes

Usando o multímetro

Um dos instrumentos principais para o técnico reparador é o multímetro não sendo exagero dizer que, somente com este instrumento a maioria das reparações de aparelhos eletrônicos comuns pode ser feita, já que, com habilidade praticamente qualquer componente pode ser testado facilmente. Neste artigo falamos mais uma vez do multímetro, analisando seu uso no teste de alguns componentes importantes.

Newton C. Braga

Já apresentado em edições anteriores e no nosso próprio Curso Prático de Eletrônica este instrumento útil, o Multímetro. Com ele, grandezas básicas como corrente, tensão e resistência podem ser medidas e através destas medidas o técnico pode saber se um aparelho está ou não em boas condições. Através destas mesmas medidas, o técnico também pode detectar as etapas defeituosas de um equipamento e verificar quais são os componentes que não estão em boas condições.

Para utilizar um multímetro é necessário alguns conhecimentos básicos. Muitos pensam que, apenas ao ligar este instrumento a qualquer componente que, num "passe de mágica" ele indica diretamente com as palavras "bom" ou "ruim", o que não ocorre.

O multímetro mede, e estas medidas devem ser interpretadas. Assim, o que para um componente significa "bom" para outro, a mesma leitura pode significar "ruim" ou ainda "duvidoso".

Basicamente, no teste de componentes, o que usamos do multímetro é a sua capacidade de medir resistência, ou seja, suas escalas OHMS com fatores de multiplicação x1, x10, x100 e x1k.

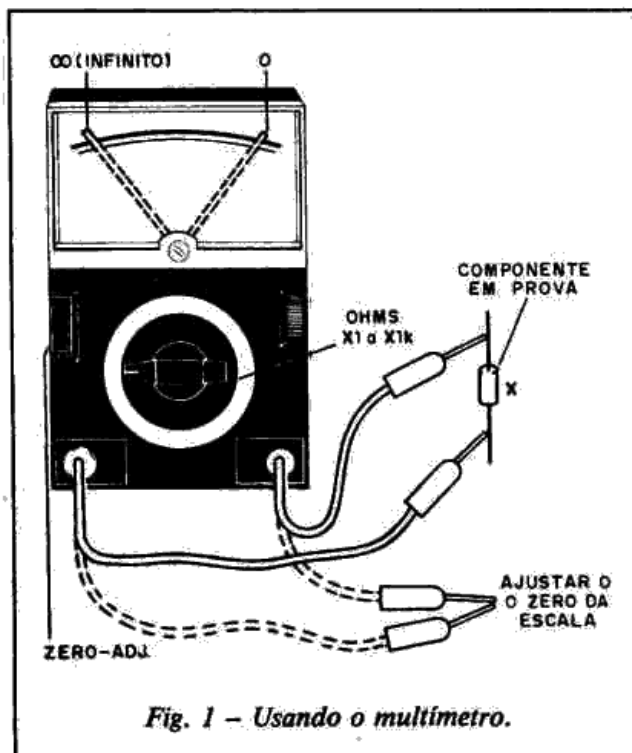


Fig. 1 - Usando o multímetro.

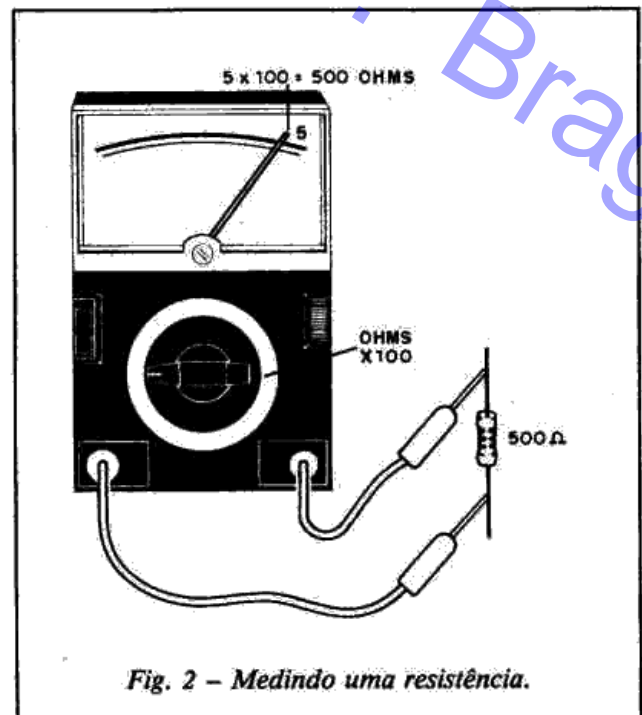


Fig. 2 - Medindo uma resistência.

Na figura 1, temos o modo de fazer uma medida de resistência ou continuidade de um componente. Observe que, antes de fazer esta medida devemos encostar uma ponta de prova na outra e ajusta o Zero Adj. para uma leitura de 0 na escala.

A seguir, de acordo com o fator de multiplicação da escala, temos a resistência do componente (figura 2).

Se tivermos uma indicação 5 na escala x100, isso significa que a resistência é 5 x 100 ohms ou 500 ohms.

É importante observar que o multímetro mede as resistências fazendo passar pelo circuito em prova a corrente de uma pilha interna. Assim, para que a medida seja correta é preciso considerar dois fatos importantes:

- não deve haver outra corrente circulando pelo componente analisado, ou seja, se o componente estiver num circuito, este circuito deve estar desligado.
- não deve haver outros percursos possíveis para a corrente a não ser pelo componente analisado, ou seja, o componente deve estar fora do circuito (figura 3).

Mas como interpretar as leituras de um multímetro em cada caso?

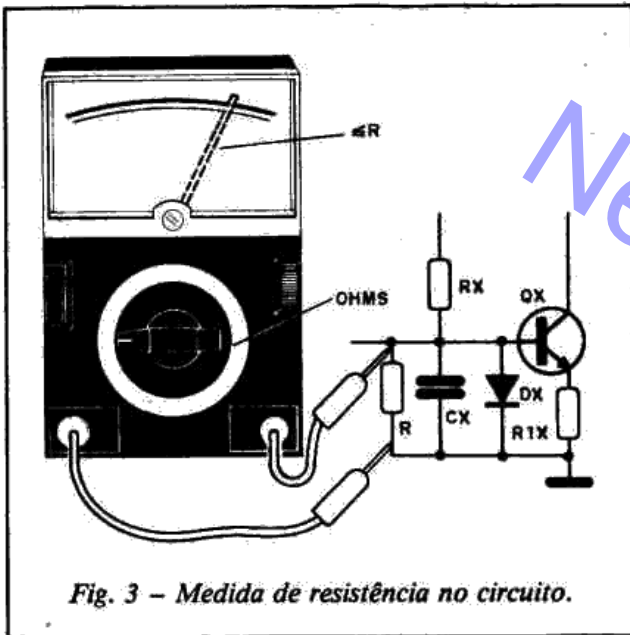


Fig. 3 - Medida de resistência no circuito.

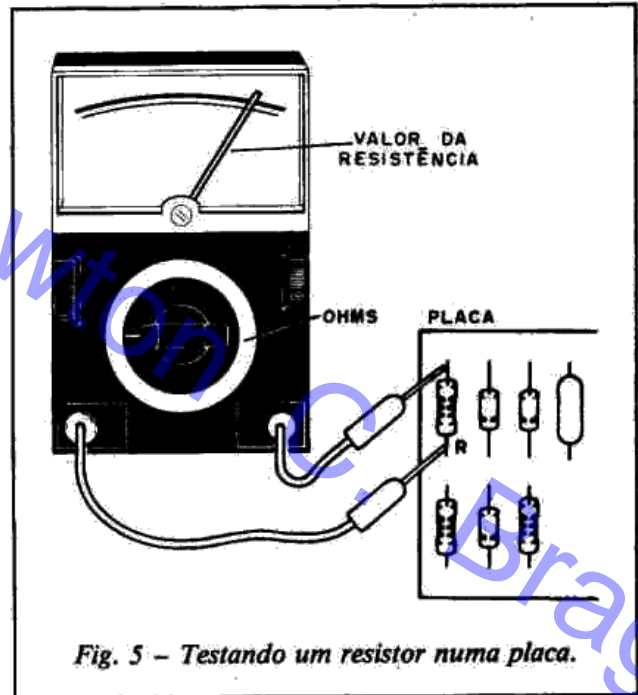


Fig. 5 - Testando um resistor numa placa.

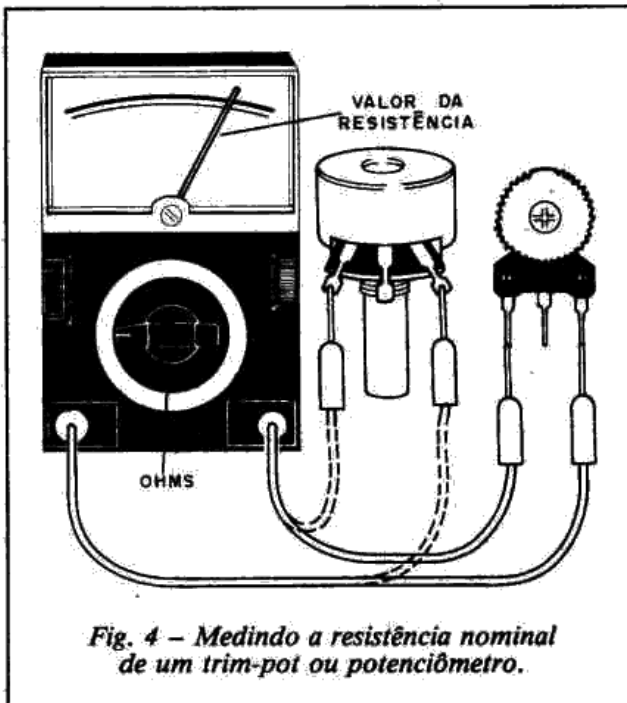


Fig. 4 - Medindo a resistência nominal de um trim-pot ou potenciômetro.

a) Medidas de resistências

Evidentemente, o teste mais simples que podemos fazer com o multímetro refere-se à medida de resistência de resistores, trim-pots e potenciômetros, como é mostrado na figura 4.

A escala escolhida deve ser tal que tenhamos uma indicação da resistência na região central da escala onde a precisão do aparelho é maior. Assim, se a leitura for 5 com a escala $\times 1k$ o valor lido deve ser 5k ou 5000 ohms.

No caso de trim-pots e potenciômetros fazendo a leitura da resistência entre os terminais extremos teremos o valor nominal do componente. Por exemplo, se lermos 22k trata-se de um componente de 22k não importando a posição do eixo.

Já, lendo a resistência entre o terminal central e qualquer um dos extremos, a resistência depende da posição do cursor. Movimentando lentamente o cursor,

se o ponteiro der saltos bruscos e não variar suavemente, teremos então um componente com problemas.

Um resistor aberto ou potenciômetro aberto fornece uma leitura infinita (∞).

Há um "truque" que todo técnico reparador deve conhecer e que permite testar resistores no circuito, ou seja, sem retirá-los do circuito.

Se medirmos a resistência de um resistor no circuito, conforme mostra a figura 5, o valor lido deve ser menor ou igual a da resistência marcada no componente, mas nunca maior. Se for maior, teremos um resistor certamente aberto.

Normalmente os resistores "abrem" ou seja, tendem a alterar o valor para mais e nunca para menos quando ocorrem anomalia, é um meio prático de encontrar problema.

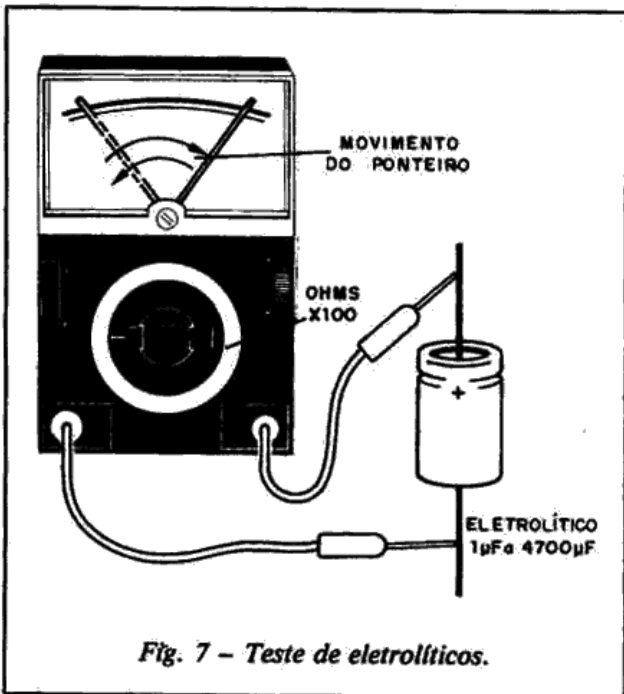
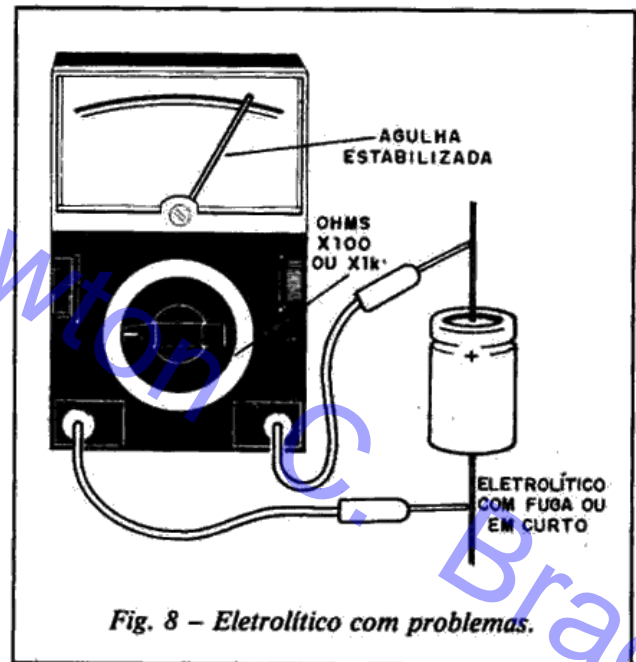
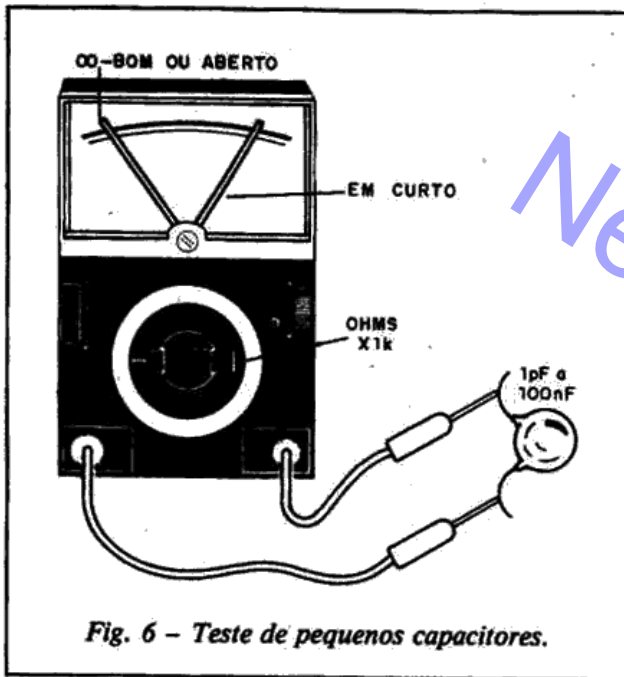
Observe, que se o valor lido for igual ou menor que a resistência marcada em princípio não podemos com certeza afirmar que ele está bom. Aí sim, deve ser feito um teste fora do circuito, em caso de dúvidas.

b) Capacitores

Os multímetros não medem capacitâncias mas podem revelar alguns problemas que ocorrem com certos tipos de capacitores. Assim, para os capacitores plástico (poliéster, styroflex, etc), papel, mica, cerâmica de pequena valores (até 470 nF) a única coisa que um multímetro pode detectar é um eventual curto entre as armaduras. Um capacitor bom e um capacitor "aberto" (sem capacitância) dará a mesma indicação no multímetro (figura 6).

Assim sendo, utilizar o multímetro no teste deste tipo de componente tem suas limitações. Um pouco mais pode ser obtido no teste de capacitores de valores elevados, no caso os eletrolíticos.

Quando encostamos as pontas de prova num multímetro num capacitor eletrolítico, a bateria interna do multímetro carrega o capacitor através de um circuito de certa resistência existente no interior do instrumento. Esta carga será tanto mais rápida quando menor for o valor do capacitor.



O instrumento acusa então, por alguns instantes esta corrente de carga fazendo com que o ponteiro se movimente no sentido das baixas resistências.

No entanto, assim que a carga se completa, não flui mais corrente no circuito, e o ponteiro cai ao mínimo, ou seja, passa a indicar uma corrente infinita.

Na prova de um capacitor eletrolítico temos então uma rápida oscilação do ponteiro que desloca-se no sentido das baixas resistências, para depois voltar para as resistências infinitas (figura 7).

Evidentemente, as coisas devem ocorrer deste modo se o capacitor estiver bom. E se estiver ruim?

Temos duas possibilidades para um capacitor ruim:

a) sem capacitância ou aberto. Neste caso, o capacitor tem sua capacitância muito reduzida ou nenhum por motivos diversos como por exemplo o vazamento do eletrólito ou sua evaporação. Ao encostar as pontas de prova no multímetro nos terminais de

um capacitor com este problema a agulha não se movimenta conforme indicado, permanecendo na posição de infinito (∞).

b) Em curto ou fuga excessiva: neste caso, pode haver uma fuga de corrente entre as armaduras ou baixa resistência. A agulha do instrumento na prova vai em direção às baixas resistências e não volta (figura 8). Se a agulha voltar, indicando não uma resistência infinita mas anormalmente baixa, entre 100k e 1M, diremos que o capacitor tem "fuga" e isso pode ser ruim se o usarmos em aplicações em que este fator pode influir no funcionamento do circuito. É o caso de timers, por exemplo onde a fuga não deixa o capacitor "carregar" totalmente.

c) Teste de diodos

Diodos comuns podem ser testados facilmente com multímetro. Partimos do princípio de que na medida da resistência a bateria do instrumento (multímetro) pode polarizar o diodo no sentido direto ou inverso, conforme sua posição e assim pode ou não passar corrente. Se a corrente passar temos a indicação de baixas resistências, mas se não passar temos a indicação de resistência muito alta (figura 9).

Um diodo em más condições não terá este comportamento: resistência alta numa posição e baixa ao ser invertido. Temos duas possibilidades:

a) Resistência baixa nos dois sentidos. Neste caso, o que temos é um diodo em curto, ou seja, com sua junção destruída, deixando passar a corrente em ambos sentidos.

b) Resistência infinita. Neste caso temos um diodo aberto, ou seja, que não deixa passar a corrente em nenhum sentido.

Uma situação intermediária é aquela em que no sentido inverso a resistência do diodo não é infinita, mas sim elevada, da ordem de 100k a 2M. Neste caso, o que temos é um diodo com fugas. Existem aplicações mais críticas em que um diodo nestas condições não deve ser usado.

Veja que a "polaridade" do diodo também corresponde à polaridade das pontas de prova do multí-

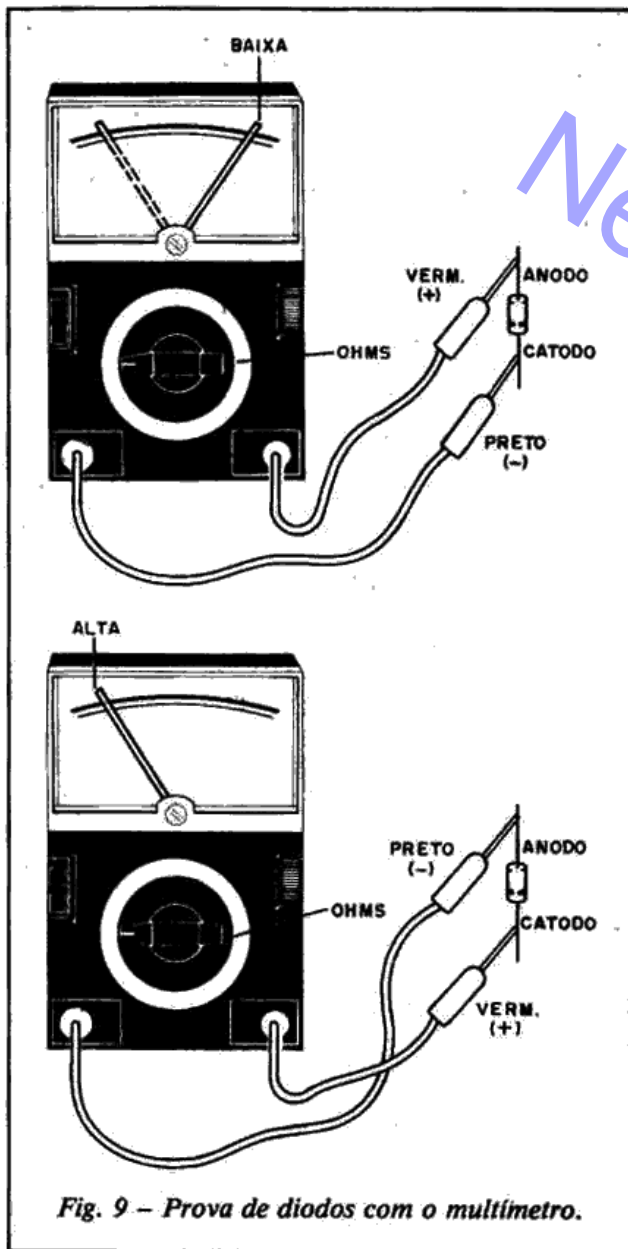


Fig. 9 - Prova de diodos com o multímetro.

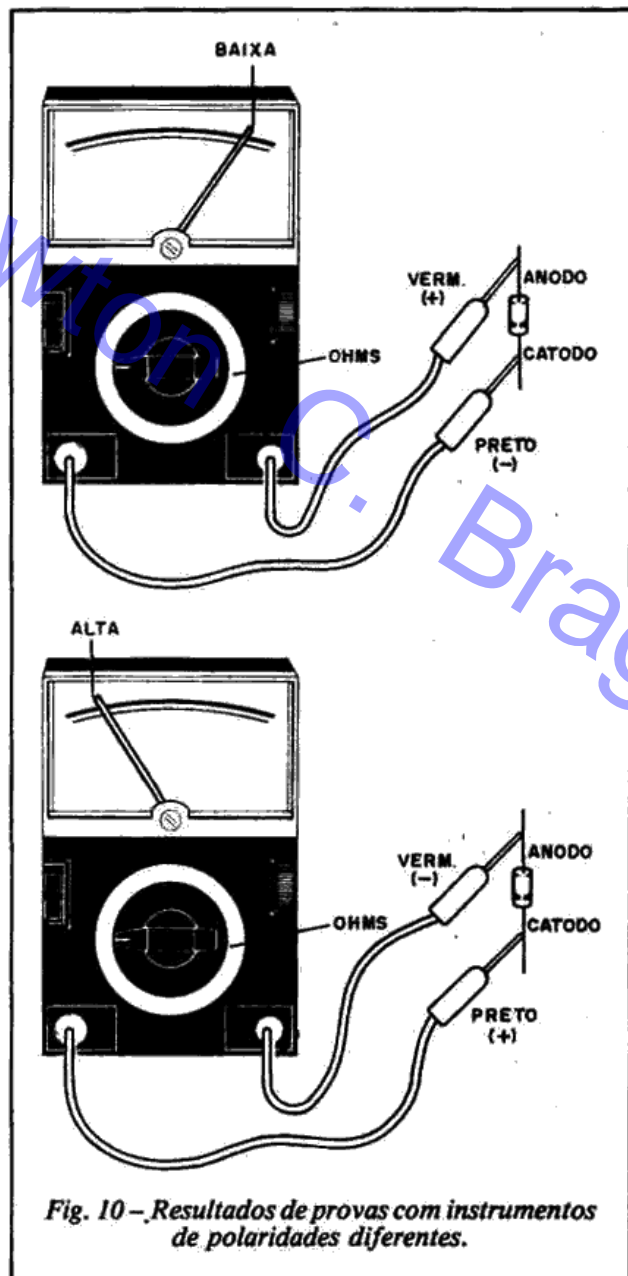


Fig. 10 - Resultados de provas com instrumentos de polaridades diferentes.

metro. Existem multímetros em que a ponta de prova vermelha corresponde ao positivo da bateria interna, de modo que ligando ao anodo do diodo em prova temos a condição de polarização direta (figura 10).

No entanto, também existem multímetros em que a ponta de prova vermelha é ligada ao negativo da bateria interna. Neste caso, temos a condição de baixa resistência com a ponta preta no anodo do diodo.

Diodos de diversos tipos podem ser testados levando em conta as suas propriedades. Assim, no caso de LEDs, desde que a bateria interna do multímetro seja suficiente para polarizar o componente no sentido direto temos a possibilidade de teste.

Esta tensão é da ordem de 1,6 V e ocorrendo a polarização o LED acende, o que já é um indicativo de bom estado (a não ser no caso dos infravermelhos), conforme mostra a figura 11.

Ocorre o mesmo para diodos zener, já que em geral como temos uma tensão zener maior do que a da bateria, este componente se comporta no teste como um diodo comum.

Apresentam o mesmo comportamento os diodos varicap, ao serem testados.

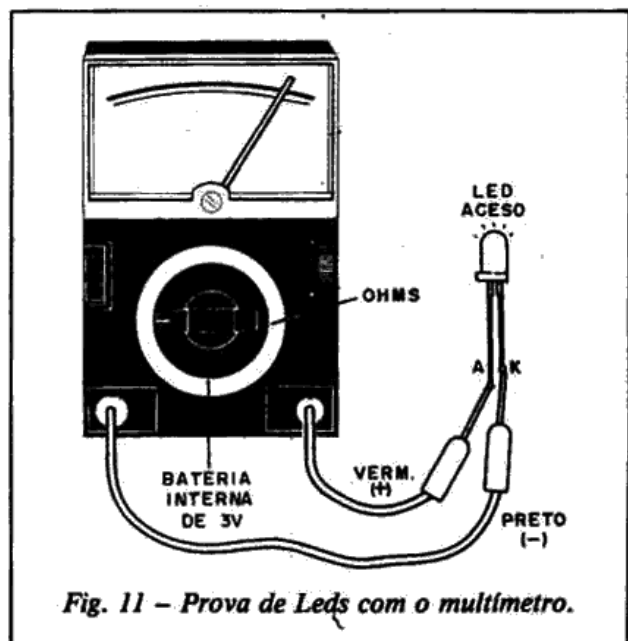


Fig. 11 - Prova de Led's com o multímetro.

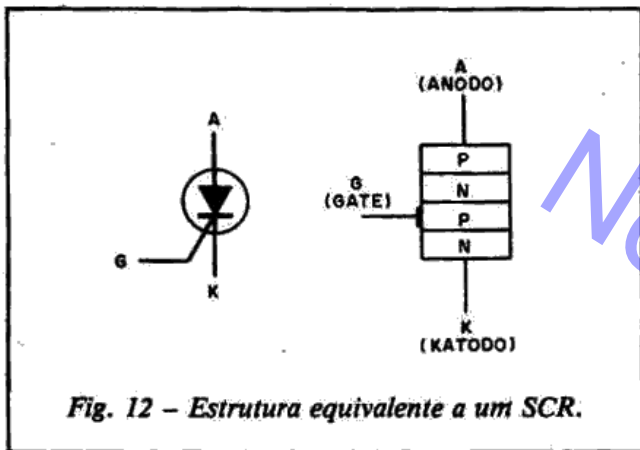


Fig. 12 - Estrutura equivalente a um SCR.

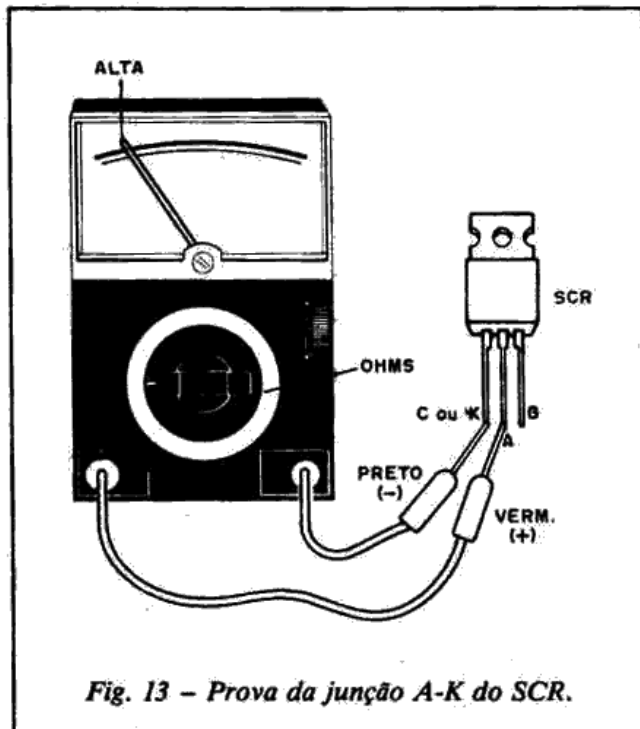


Fig. 13 - Prova da junção A-K do SCR.

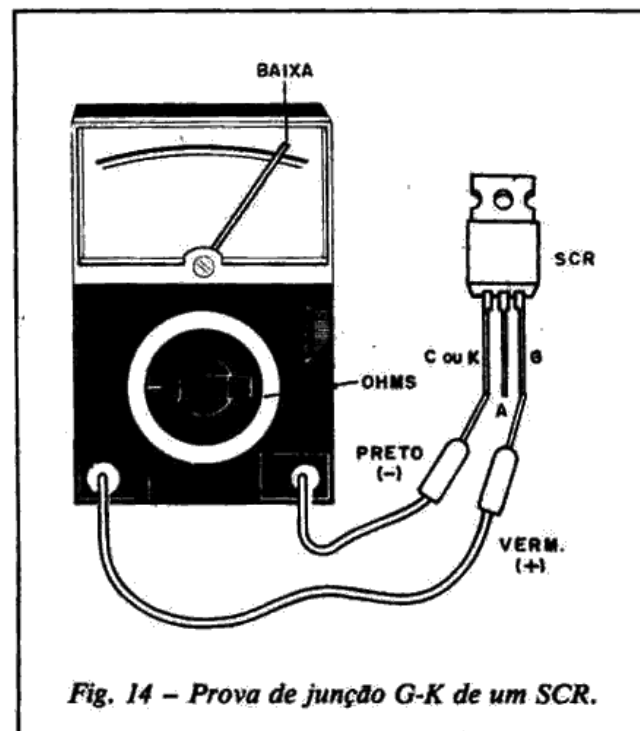


Fig. 14 - Prova de junção G-K de um SCR.

d) SCRs

Componente muito importante e que pode ser testado com um multímetro.

Podemos partir de seu circuito equivalente mostrado na figura 12 para entender o que acontece quando fazemos o teste com um multímetro.

Levamos em conta a utilização de um multímetro cuja pólo positivo da bateria interna esteja ligado à ponta de prova vermelha.

Assim, vemos que, para um SCR em bom estado devemos medir uma resistência infinita (ou muito alta) em qualquer sentido quando fazemos a medida entre o anodo (A) e o catodo (C ou K), conforme figura 13.

Uma leitura de resistência baixa, nesta prova, indica um SCR em curto, ou seja, um SCR que manterá a carga sempre ligada e não obedecerá a comando externo algum.

Colocando a ponta de prova vermelha na comporta (G) do SCR e a preta no catodo (C ou K) polarizamos diretamente a única junção que existe entre estes terminais e que se comporta como um diodo. Deve haver a condução de corrente com a indicação pelo instrumento de uma baixa resistência, conforme mostra a figura 14.

Invertendo as pontas de prova, polarizamos a junção no sentido inverso e a leitura deve ser de alta resistência. Se tivermos leitura de baixa resistência ou de alta resistência nas duas medidas teremos um SCR em más condições.

Com a ligação de uma ponta de prova na comporta (G) e a outra no anodo (A), não importa a polaridade a indicação pelo multímetro deve ser de alta resistência.

Uma indicação de baixa resistência numa posição ou nas duas possíveis das pontas de prova, indica um componente em más condições.

CONCLUSÃO:

Neste artigo vimos apenas alguns testes possíveis com o multímetro, já que ver todas seria impossível no espaço disponível nesta revista.

Mas, os leitores interessados num conhecimento profundo de como escolher um multímetro, como usá-lo no teste de componentes, na medida de circuitos e na localização de problemas não devem ficar preocupados.

Existem dois livros bastante importantes para os estudantes e técnicos de todos os níveis que desejam aproveitar ao máximo todas as possibilidades de seu multímetro. Trata-se realmente de um livro que ensina a usar este instrumento em todas as suas possibilidades. Falamos dos livros TUDO SOBRE MULTÍMETROS - Volume I e volume II que contém mais de 400 páginas, com centenas de usos para o multímetro numa linguagem bastante simples, como a deste artigo, e com centenas de ilustrações que facilitam a todos. Veja anúncio nesta mesma revista indicando como adquirir seus exemplares deste livro. ■