

ais de
ter de
egam
stru-

n fai-
o po-
uan-
o de
i.
uma
acili-
a de

a de
ta-
ten-
xas
ção

nos
ns-

erá
ac-

3

e x10 ou x10 e x100)

Fonte de alimentação: 1 ou 2 pilhas AA

Observações: este é o mais barato dos multímetros, sendo recomendado para iniciantes, estudantes que estejam começando suas atividades na eletrônica, hobbistas e profissionais de áreas não eletrônicas como aeromodelistas, feñromodelistas, instaladores domésticos, instaladores de telefones e alarmes, eletricitistas de automóvel e donos de pequenas oficinas.

Multímetro tipo B Analogico ou digital

Características:

- Sensibilidade: 5000 a 10000 ohms por volt DC ou mais para os digitais
- Escala de tensões contínuas: 3 a 5 (1,5 a 1500 V)
- Escala de tensões alternadas: 3 a 5 (6 a 1000 V)
- Escala de resistências: 2 ou 3 (x1, x10, x100 ou x1 k)
- Fonte de alimentação: 1 ou 2 pilhas AA

Observações: este instrumento já pode equipar as oficinas menores de reparadores de equipamentos eletrônicos ou ainda instaladores de computadores. Também podem usar este instrumento estudantes de eletrônica e hobbistas mais avançados.

Os técnicos de eletrodomésticos poderão usar este multímetro na análise de defeitos, principalmente os tipos que usam recursos eletrônicos. Equipamentos industriais também podem ser analisados com este multímetro.

Multímetro Tipo C Analogico ou digital

Características:

- Sensibilidade: 10 000 a 50 000 ohms por volt DC ou mais para os digitais
- Escala de tensões contínuas: 5 a 7 (1,5 a 3000 V e MAT)
- Escala de tensões alternadas: 5 a 7 (6 a 3000 V)
- Escala de resistências: 4 (x1 a x1k

ou x10k)

Fonte de alimentação: pilhas e eventualmente bateria de 9 V

Observações: este multímetro pode ser considerado já de tipo profissional, sendo o indicado para o técnico eletrônico e de computadores. Os instaladores de som de carro e eletricitistas de automóvel também podem obter grande ajuda deste instrumento. Nos laboratórios de pesquisa e locais em que se trabalha com equipamentos eletrônicos em geral este instrumento será de grande utilidade. Na manutenção de equipamentos industriais este multímetro também é indicado.

Multímetro tipo D Analogico ou digital

Características:

- sensibilidade: 50 000 a 100 000 ohms por volt DC ou mais para os digitais
- Escala de tensões contínuas: 5 a 7 (0,1 a 3000 V)
- Escala de tensões alternadas: 5 a 7 (6 a 3 000 V mais escala de MAT)
- Escala de resistências: 4 ou 5 (x1 a x1 k ou x10 k)
- Fonte de alimentação: pilhas e bateria (9 ou 15 V)

Observações: este é o instrumento analógico mais avançado, se bem que já seja substituído pelo de mesma categoria digital que apresenta vantagens. A bateria de 15 V por exemplo, por ser difícil de encontrar, já não é mais usada nestes equipamentos. No entanto, o leitor se tiver a sorte de herdar de alguém um multímetro deste tipo deve usá-lo, pois realmente se trata de tipo com ótimos recursos para aplicações profissionais.

Na compra, o multímetro desta categoria já pode ser substituído pelo equivalente digital.

Multímetro Tipo E Analogico ou digital

Este é um multímetro especial eletrônico ou "VTVM", porque inclui circuitos eletrônicos para aumentar a sensibilidade e dar recursos que os

instrumentos comuns não têm, sendo por isso encontrado nos laboratórios. Com estes circuitos é possível obter uma sensibilidade de entrada extremamente alta, da ordem de 22 M ohms para todas as escalas, o que garante que ele não carrega os circuitos analisados. No entanto, este instrumento normalmente é encontrado nos laboratórios de aplicações mais avançadas. Para o técnico comum este multímetro pode ser substituído pelo equivalente digital.

Características:

- Sensibilidade (na realidade resistência de entrada): 10 a 22 M ohms
- Escala de tensões contínuas: 4 a 8 (1,5 a 5000 volts)
- Escala de tensões alternadas: 4 a 8 (0,1 a 1000 V)
- Escala de resistências: 5 a 6 (x1 a x10 k)
- Fonte de alimentação: pilhas, bateria e rede de energia

Observações: este, sem dúvida, é um aparelho profissional bastante sofisticado que deve equipar as oficinas e laboratórios avançados.

Na figura 26 mostramos alguns tipos comuns de multímetros analógicos e digitais.

Analogico ou Digital

A partir da categoria B o leitor pode contar com multímetros tanto do tipo analógico como digital. Se bem que os multímetros digitais sejam um pouco mais caros que os analógicos, eles têm certas vantagens que, entretanto, não significam que o leitor deva sempre optar por um em seu ramo de atividade.

Conforme ficará claro nas próximas páginas, existem testes em que

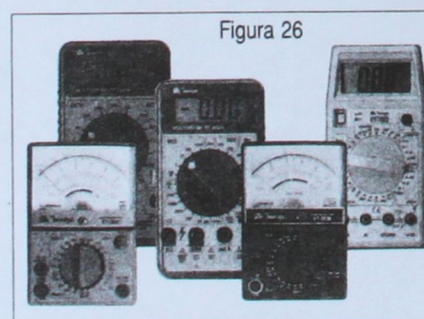


Figura 26

o multímetro analógico ainda é melhor.

Os multímetros digitais das categorias B e C têm preços bastante acessíveis, hoje em dia.

Assim, nossa recomendação é a seguinte:

Iniciante

Inicialmente compre um multímetro analógico das categorias A ou B para aprender a usá-lo. Depois, quando estiver seguro, compre um digital de categoria superior e mantenha os dois na sua oficina, pois existirão ainda provas em que um ou outro deve ser usado.

Profissional que já tem noção do uso

Compre inicialmente um multímetro analógico de qualquer categoria para ter à sua disposição seus recursos, e logo que puder um digital para fazer a complementação de sua bancada agregando os recursos que este instrumento possibilita.

COMO USAR O MULTÍMETRO

Supondo que você já tenha feito a sua opção de compra de um multímetro e que até já o tenha em suas mãos, como usá-lo? O que fazer em primeiro lugar?

Analisaremos alguns pontos importantes sobre o uso do multímetro, pois devermos lembrar que se trata de um instrumento bastante delicado e que se houver qualquer tipo de erro na sua utilização, o dano será irreversível e ele será inutilizado.

Normalmente, a reparação de um multímetro danificado é problemática tanto devido à tolerância dos componentes usados como pela delicadeza do mecanismo no caso dos tipos de bobina móvel. Assim, dificilmente se consegue consertar um multímetro que sofra dano por sobrecarga ou uso indevido, pois na maioria dos casos o custo pedido pela oficina especializada supera o de um novo.

Muito cuidado, portanto!

Ao comprar o seu multímetro, antes de retirá-lo da embalagem, existe uma recomendação a ser feita:

Leia com atenção todo seu manual de uso!

Alguns multímetros analógicos possuem uma posição de transporte. A chave seletora deve ser deixada nesta posição quando o multímetro for levado de um lugar para outro.

Esta posição da chave coloca em curto a bobina móvel de modo que isso funcione como um freio eletrodinâmico para o ponteiro. Isso é necessário, pois se o ponteiro do instrumento ficar livre no transporte, ele pode oscilar batendo no final e início da escala, o que pode causar danos.

Outro ponto importante a ser verificado no manual é a posição de funcionamento do instrumento analógico. A maioria pode funcionar tanto na posição horizontal como vertical, ou seja, de pé ou deitado, mas existem casos em que o aparelho funciona de um modo só e se for mudada a posição ocorrem imprecisões de medida.

Com seu instrumento já fora da embalagem, não tente medir coisas que não sabe enfiando as pontas de prova em qualquer plugue ou colocando a chave seletora em qualquer posição.

Um erro na medida pode ser fatal para seu instrumento.

Sabemos de usuários de multímetros que ao adquirir o instrumento, a primeira coisa que tentam fazer é medir a "corrente da rede de energia" enfiando as pontas de prova na tomada com o aparelho ajustado para a escala de correntes. O resultado é um belo "curto-circuito" e era uma vez um multímetro novinho. Observe a figura 27.

A falta de conhecimento das uni-



Figura 27

dades elétricas e de seu verdadeiro significado pode levar a absurdos como este, que colocam em risco a integridade não só do instrumento como também de seu possuidor.

Na tomada de força de uma casa o que temos é uma "tensão" alternada ou AC e não corrente.

A corrente circula pelos aparelhos que conectamos às tomadas somente quando eles são acionados e o multímetro não mede esta grandeza!

É justamente para isto que existe este livro: para ensinar a se usar corretamente o multímetro.

Antes, portanto, de começarmos com as aplicações será muito importante desfazer algumas confusões sobre unidades elétricas.

As Unidades Elétricas

O multímetro serve basicamente para medir três unidades elétricas:

- Tensão elétrica
- Corrente elétrica
- Resistência elétrica

Cada uma destas grandezas tem um significado e sua própria unidade. A interpretação do resultado de uma medida está intimamente ligada ao conhecimento deste significado. Um erro de interpretação compromete totalmente as avaliações que devem ser feitas em função da medida tirada com o multímetro.

a) Tensão Elétrica

Podemos definir a tensão elétrica como uma espécie de "pressão" que empurra a eletricidade através dos fios condutores de energia.

Numa tomada de energia, onde você liga os aparelhos eletrodomésticos por exemplo, existe uma "pressão" permanente de 110 volts (na verdade 117 ou 127 V, conforme já indicado) ou ainda 220 V, que pode "empurrar" a eletricidade através dos diversos aparelhos alimentados quando você os aciona.

Mesmo quando não há nada ligado à tomada, esta "pressão" está presente e pode ser medida. Todas as fontes de energia elétrica estabelecem nos dispositivos que alimentam "pressões