

ideiro
rdos
co a
ento
:
casa
erna-
relho
men-
mul-
!
xiste
cor-
mos
por-
ções

ente
s:

tem
de.
ma
ao
Um
to-
ser
om

ica
ue
ios

de
sti-
ão
er-
já
je
de
os
ci-

ta
o"
ji-
ia
o-
is

:A

elétricas", cujos tipos e valores variam.

Uma pilha, por exemplo, tem uma "pressão" de 1,5 volt do tipo contínua, isto é, fornece corrente contínua quando a ligamos em algum aparelho. A corrente contínua ou *Direct Current* é abreviada por DC. Encontramos esta abreviação nos multímetros comuns. Outra abreviação usada para corrente contínua é CC.

Uma bateria de carro tem uma "pressão" de 12 V, também DC.

Já, numa tomada de energia elétrica, o que temos é uma tensão alternada, pois os pólos mudam constantemente de posição (120 vezes por segundo ou 60 Hz). Este tipo de corrente é abreviado por AC ou CA.

Em aparelhos alimentados pela rede encontramos tanto tensões do tipo AC como DC. É preciso saber identificar cada uma para usar corretamente o multímetro na sua medida.

Veja que as fontes de energia DC têm pólos, isto é, possuem um pólo positivo e um pólo negativo que devem estar perfeitamente identificados. Para a tensão alternada isso não existe.

Quando usamos o multímetro para medir uma tensão, o que estamos fazendo na realidade é medir a "pressão elétrica". Nos aparelhos eletrônicos podemos encontrar tensões tão baixas como 0,1 ou 0,2 volts em alguns pontos ou tão altas como 15 000 volts ou mais.

A unidade de tensão é o volt (abreviado por V - tanto para AC como DC) e com frequência, podemos usar seus submúltiplos, e múltiplos:

milivolt (mV) = 0,001 volt
microvolt (μ V) = 0,000 001 volt
quilovolt (kV) = 1 000 volts
megavolt (MV) = 1 000 000 volts

Dizer que medimos uma tensão de 500 mV equivale a dizer que medimos 0,5 volt.

b) Corrente elétrica

A pressão elétrica é a tensão que empurra a eletricidade pelos fios condutores e outros dispositivos formando assim um fluxo de diminutas partículas denominadas elétrons.

O fluxo destas cargas, ou seja, o fluxo de eletricidade é a corrente. A

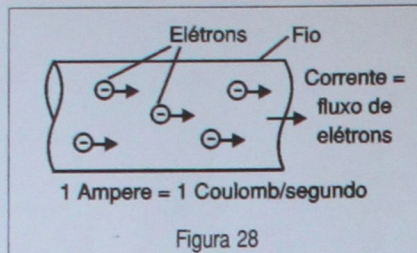


Figura 28

quantidade de elétrons que passa por um fio ou um ponto de um circuito em cada segundo nos dá a unidade de corrente denominada ampère, e abreviada por A.

Quando medimos uma corrente, o que estamos fazendo é verificando a "quantidade de cargas elétricas" que passa por um fio em cada unidade de tempo, conforme sugere a figura 28.

Temos neste caso dois tipos de correntes que são criadas pelos dois tipos de tensão.

A corrente contínua é criada por uma tensão contínua. Nela, as cargas fluem sempre no mesmo sentido. É o caso da corrente que circula por uma lâmpada alimentada por uma pilha ou bateria, veja figura 29.

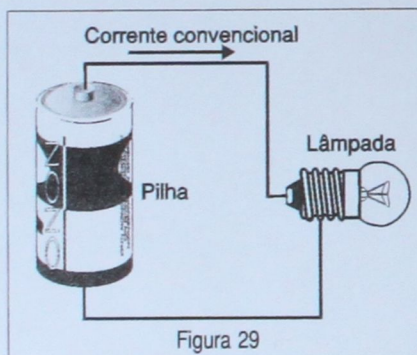


Figura 29

A corrente alternada é criada por uma tensão alternada. Nela, as cargas não se movimentam de forma constante, mas "oscilam" para frente e para trás, à razão de 60 vezes por segundo. Dizemos então que a corrente alternada da rede de energia é de 60 hertz (Hz).

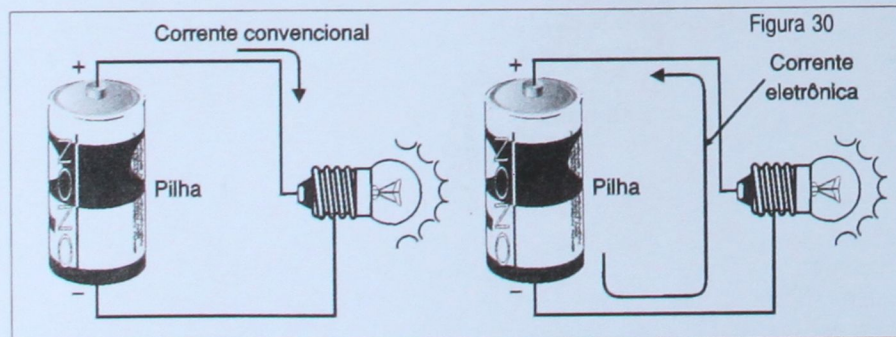


Figura 30

Nos circuitos eletrônicos podemos encontrar correntes alternadas de frequências muito mais altas, ou seja, que mudam de sentido muito rapidamente, mas neste caso o multímetro não pode fazer a sua medida de modo preciso. Podemos encontrar em aparelhos de rádio, telecomunicações, computadores, TV e outros, correntes cujas frequências chegam a centenas de milhões de hertz ou centenas de megahertz.

Do mesmo modo que no caso das tensões, também costumamos utilizar os submúltiplos do ampere (já falamos disso ao explicar o funcionamento do multímetro).

miliampère (mA) = 0,001 A
microampère (μ A) = 0,000 001 A
nanoampère (nA) = 0,000 000 001 A

Dizer que medimos uma corrente de 200 mA é o mesmo que dizer que medimos uma corrente de 0,2 A.

Para as correntes contínuas é preciso observar também o sentido de sua circulação, o que quer dizer que ela tem polaridade. A chamada corrente convencional que corresponde ao movimento "imaginário" das cargas positivas vai do pólo positivo ao negativo, enquanto que a corrente "real" ou eletrônica que corresponde ao movimento dos elétrons, vai do pólo negativo ao positivo.

Nos circuitos costumamos representar as correntes convencionais, ou seja, com setas apontando dos pólos positivos para os negativos, ou no sentido das tensões mais altas para as mais baixas, conforme mostram as figuras 30 e 31.

c) Resistência elétrica

Definimos resistência elétrica como "a oposição que um determinado meio oferece à passagem de uma corrente".

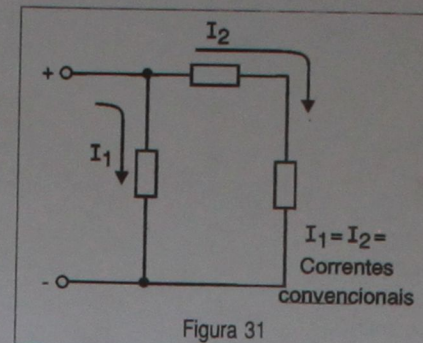


Figura 31

A unidade de resistência é o ohm, abreviado pela letra grega ômega (Ω).

Todos os fios condutores, dispositivos elétricos e eletrônicos, componentes que são percorridos por correntes possuem uma certa resistência.

Em muitos casos é esta resistência que determina a intensidade da corrente que vai circular e, portanto, o comportamento do aparelho.

A medida da resistência é muito importante em várias situações, tanto para a avaliação de um componente como de um aparelho no seu todo.

A medida da resistência deve ser feita sempre com o aparelho ou dispositivo em teste desligado, pois quem fornece a corrente para o teste é o próprio multímetro.

Se o aparelho estiver ligado, o multímetro pode ser danificado.

Usamos também no caso das resistências, seus múltiplos:

1 quilohm = 1 000 ohms
1 megohm = 1 000 000 ohms
1 gigohm = 1 000 000 000 ohms

Se um componente (um resistor) tem a marcação de 12 k Ω então ele deve possuir uma resistência de 12 000 ohms.

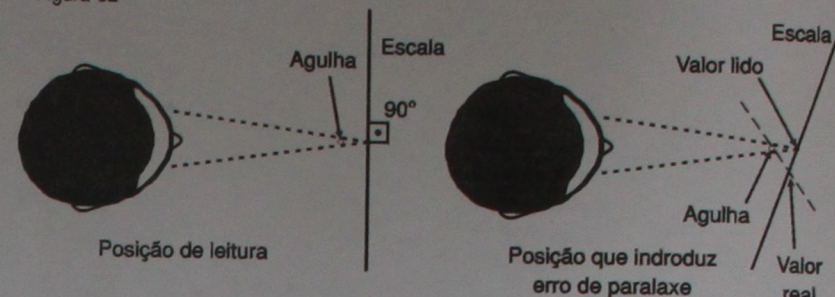
Podemos em alguns casos encontrar o prefixo multiplicador substituindo a vírgula decimal. Assim, 2k7 é o mesmo 2,7 k Ω ou 2 700 ohms. 3M9 é o mesmo 3,9 M Ω ou 3 900 000 ohms.

Leitura de Escalas nos Analógicos

Um dos pontos mais importantes no uso do multímetro analógico ou de qualquer instrumento eletrônico de bobina móvel ou ferro móvel, é saber ler a escala.

20

Figura 32



As graduações que existem nesta escala são feitas de modo a permitir leitura rápida e precisa, mas também é necessário uma certa técnica e conhecimento.

O primeiro ponto importante para a leitura é o posicionamento do usuário.

a) Posicionamento

Um mau posicionamento na leitura do instrumento causa o denominado "erro de paralaxe".

Na leitura, devemos nos posicionar em frente da escala e não de lado, conforme mostra a figura 32, para que a pequena diferença de ângulo não afete o valor lido.

Muitos multímetros possuem escalas espelhadas justamente para facilitar o alinhamento e evitar este problema, veja a figura 33.

Devemos fazer a leitura de modo que o ponteiro se sobreponha à imagem, reduzindo assim o erro de paralaxe.

b) Valores

A leitura de valores nas escalas requer mais cuidados:

Além de termos diversas escalas para as grandezas que são medidas, também existem os fatores de multiplicação - que são indicados pela chave seletora ou pela posição dos pinos de encaixe das pontas de prova.

As escalas possuem números que correspondem aos valores e entre estes números existem divisões intermediárias, que correspondem a valores intermediários. Não se colocam números nestas divisões porque não existe espaço suficiente.

Assim, se entre o 3 e o 4 existirem 10 divisões, cada uma delas vale 0,1 ou seja, temos valores como 3,1 - 3,2 - 3,3 - etc, de acordo com a figura 34.

Se entre os números tivermos 5 divisões, então, cada uma delas vale

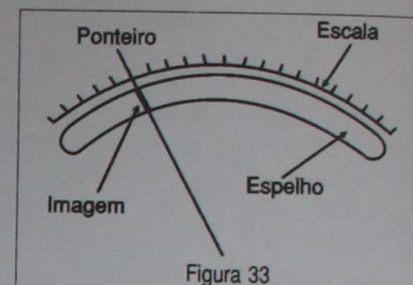


Figura 33

0,2. Temos como exemplo, 2,2 - 2,4 - 2,6 - etc, conforme ilustra a figura 35.

Se a divisão entre dois números for única, então ela corresponde a 0,5, ou metade dos valores entre os números. Podemos também fazer divisões entre números não sucessivos como entre 100 e 150, por exemplo.

Neste caso, se entre 100 e 150 tivermos 5 divisões, cada uma corresponde a 10 unidades ou seja, 110, 120, 130 e 140.

A leitura do valor, conforme vimos, depende também da posição da chave seletora ou dos pinos das pontas de prova, assim como da grandeza. Ao lado de cada escala, ela tem gravada a grandeza a que corresponde.

Desse modo, a escala de ohms só serve para a leitura de resistências, a escala de volts DC somente para a tensão.

Alguns aparelhos possuem escalas de tensões contínuas e alternadas separadas, veja a figura 36.

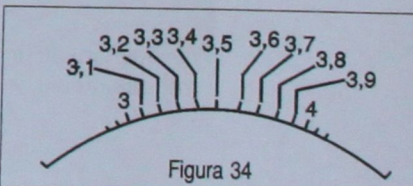


Figura 34

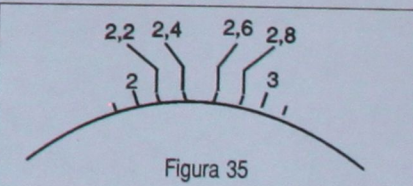


Figura 35