

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Esta caixa contém material de apoio à utilização dos kits que necessitam de fontes de corrente contínua ou instrumentos de medida elétricos.

A caixa contém 10 fontes de corrente contínua e 10 multímetros, além de diversos cabos para conexões elétricas.

MULTÍMETRO DIGITAL MODELO ET – 1001

O multímetro permite realizar medidas de tensão, corrente e resistência elétrica. A medida a ser realizada é determinada pela posição da chave seletora e pela utilização dos terminais adequados.

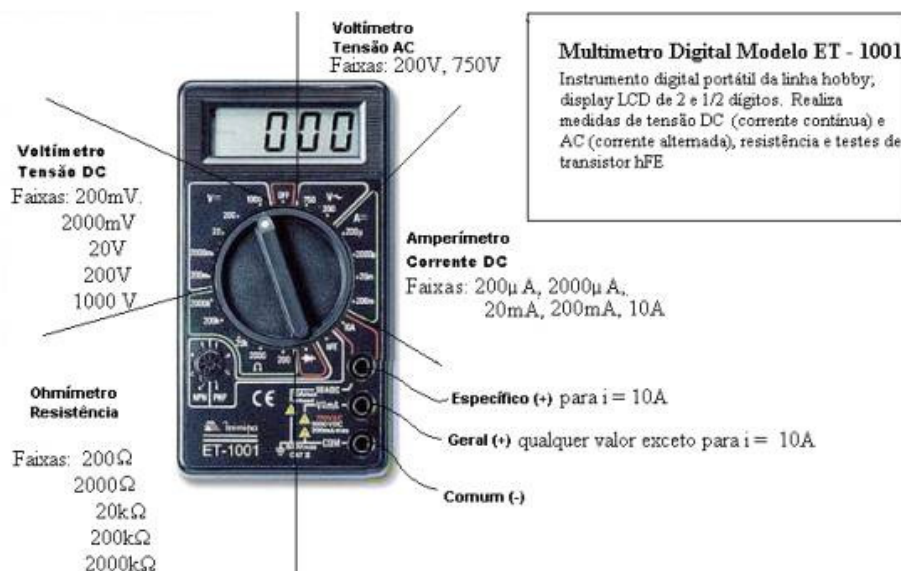


Figura 1 – Multímetro digital

O multímetro (figura 1) será utilizado nos experimentos como amperímetro para medir corrente contínua (DCA), como voltímetro para medir tensão contínua (DCV) ou alternada (ACV) e como ohmímetro para medir resistência elétrica (Ω). O multímetro também oferece funções para a medição de ganho em transistores e teste de diodos, mas estas características não são utilizadas na experimentoteca, por enquanto.

A seleção de função e escala é feita pela chave seletora (figura 2). É importante que não haja aplicação de tensão nos terminais do multímetro enquanto a chave seletora não estiver na posição correta. A utilização de uma escala errada pode danificar o multímetro irremediavelmente. Por isso, é sempre importante desligar a fonte de tensão enquanto se faz uso da chave seletora. Em nenhuma circunstância deve-se ligar o multímetro ao circuito ou mudar a chave seletora com a fonte ligada!



Figura 2 - Detalhe da chave seletora do multímetro

Caso não se conheça a melhor escala que deve ser usada em uma medida deve-se iniciar sempre pelas escalas de valor mais alto. Por exemplo, se vamos realizar uma medida de tensão contínua, cujo valor desconhecemos totalmente, podemos selecionar a escala de 1000 V (DCV) e, a partir da leitura obtida, selecionar a escala mais adequada.

Para quase todas as medidas utilizam-se os terminais marcados $V\Omega mA$ e COM. O terminal COM deve estar no potencial mais baixo, caso esteja num potencial mais alto surge um sinal negativo no visor. O terminal marcado 10ADC é para utilização, em conjunto com o terminal COM, somente para medidas de corrente quando a chave estiver na posição ADC - 10 A.

Após a utilização, o multímetro deve ser desligado, colocando a chave seletora na posição OFF. É importante que os multímetros sejam desligados antes de serem guardados.

FONTE DE TENSÃO CONTÍNUA.

As fontes de tensão (figura 3) utilizam baterias de chumbo-ácido e podem fornecer tensões contínuas ajustáveis de 2 a 10 V com correntes de até 0,5 A. A carga das baterias é de responsabilidade do centro que mantém os kits. Nos experimentos de circuitos elétricos e cuba eletrolítica ($i \leq 100 \text{ mA}$), esta fonte tem capacidade para pelo menos 10 h de funcionamento contínuo, o que é muito além da necessidade para 10 aulas. Assim os professores não devem ter problemas com a carga das fontes no período em que estiverem com elas.

Um botão liga/desliga controla o funcionamento da fonte. Quando ligada um LED verde se acende no painel frontal.

A fonte possui dois pares de terminais: um fornecendo tensão que pode ser regulada entre 2 e 10 V e outro que permite acesso direto à tensão de 12 V fornecida pelas baterias.

Um potenciômetro abaixo dos terminais permite o ajuste da tensão regulada. Não é necessário reajustar o potenciômetro caso a fonte seja desligada. O circuito eletrônico é suficientemente estável para garantir que a tensão ajustada será apresentada nos terminais toda vez que a fonte for ligada, desde que não se mova o potenciômetro. Assim, uma vez ajustada a tensão, a fonte pode ser ligada e desligada quantas vezes for necessário.

Em caso de sobrecarga ou curto-circuito um LED vermelho se acende no painel e a corrente será limitada a 0,5 A. Enquanto este LED estiver apagado a tensão mantida nos terminais é determinada pelo potenciômetro.

Em caso de sobrecarga (LED vermelho aceso) a fonte deverá ser imediatamente desligada e o problema no circuito corrigido, antes de ser ligada novamente.

As lâmpadas conectadas nos circuitos propostos nos experimentos, utilizando esta fonte, têm as seguintes características: lâmpada GE40 ou equivalente – 6V, 0,16A, base E10.

Um par de terminais de tamanho menor permite acesso direto às baterias com proteção por fusível, fornecendo 12 V e até 2 A. Caso esta corrente seja ultrapassada, o fusível interno se queima, assim a utilização destes terminais exige cuidado especial para se evitar curto circuito. Os cabos que acompanham este kit não podem ser encaixados nestes terminais, a fim de evitar sua utilização acidental.

As fontes devem ser utilizadas e armazenadas sempre na posição horizontal. Pode ocorrer vazamento das baterias de chumbo-ácido se as fontes forem mantidas em posição diferente por muito tempo. Por isso, a caixa do kit 7 deve permanecer sempre na posição vertical, o que garante que as fontes ficarão na horizontal. Isto é particularmente importante durante o transporte ou o armazenamento.

Sempre verifique se as fontes estão desligadas (todos os LEDs apagados) antes de guardá-las.



Figura 3 - Painel da fonte de corrente contínua

FIXANDO A TENSÃO NA FONTE DC

Este procedimento é repetido no experimento 1 – Parte I. Os alunos devem realizá-lo antes que tentem utilizar o equipamento em qualquer experimento.

- Coloque a chave seletora do multímetro na posição de voltímetro de corrente contínua (VDC) para medidas de até 20 V.
- Com a fonte desligada, conecte a fonte ao multímetro, como mostra a figura 4 ao lado, utilizando dois cabos. Conecte o terminal negativo da fonte ao terminal comum do multímetro (COM) e o terminal positivo ao terminal de uso geral (VΩmA).
- Ligue a fonte e gire o botão de regulagem até obter a tensão desejada. Observe que o multímetro fornece medidas com precisão de centésimo de volt, por isso valores redondos, como 5,00 V, podem ser difíceis de obter.
- Desligue a fonte e desconecte os cabos do multímetro.
- Conecte a fonte ao circuito e ligue novamente. Não mova o botão de regulagem para não modificar a tensão nos terminais.

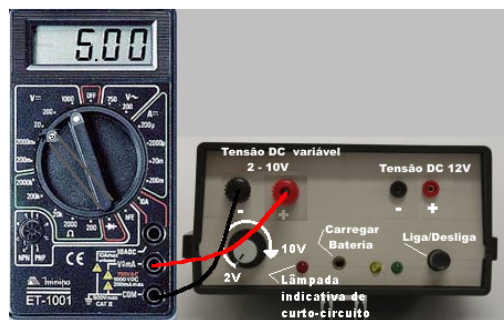


Figura 4 – Conexão do multímetro à fonte durante o procedimento de ajuste

CABOS

São fornecidos cabos com terminais banana-banana, banana-jacaré e jacaré-jacaré. Em geral apenas os cabos banana-banana serão necessários nos experimentos com circuitos elétricos. Estes cabos são compatíveis com os terminais do multímetro, da fonte e da placa de circuitos.

Usualmente utilizam-se cabos pretos para ligações aos terminais negativos da fonte e do multímetro, e cabos vermelhos para os terminais positivos. É conveniente que os alunos se familiarizem com esta convenção; mas também é importante que compreendam que isto é apenas uma convenção e que não existe nenhuma diferença, do ponto de vista elétrico, entre os cabos pretos e vermelhos.