

Multímetro Digital

Silvio Ferreira



© 2023 by Silvio Ferreira

Todos os direitos reservados e protegidos pela lei
5.988 de 14/12/73. Nenhuma parte deste livro
poderá ser reproduzida ou transmitida, sem prévia
autorização por escrito do autor, sejam quais
forem os meios empregados: eletrônicos,
mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer
outros.

Autor: Santos, Silvio Ferreira

Coleção Placas de Computadores -
Volume 7
Multimetro Digital

Contato com o autor:
www.clubedotecnicoreparador.com.br
www.silvioferreira.eti.br

Dedicatória

Dedico esta obra a minha esposa e sócia no trabalho e na vida, Josiane Gonçalves e a meus filhos André Vítor, Geovane Pietro e Gabriela Vitória.

Agradeço a Deus, pelo nascer de cada dia, pela força e motivação diária.

Coleção Placas de Computadores

Olá amigo leitor! Parabéns por iniciar o estudo deste volume. A coleção Placas de Computadores é dedicada a trazer para você o melhor conteúdo para estudo envolvendo eletrônica, manutenção e recuperação de placas, técnicas de solda e dessolda, ferramentas e insumos e tudo que possa envolver placas de computadores. Isso significa que nosso foco principal será placas-mãe, placas periféricas (como placas de vídeo, placas de rede, áudio, etc), fontes ATX e qualquer outro tipo de placa de desktops e notebooks.

Já temos alguns volumes bem definidos, mas confesso um segredo: vários novos volumes certamente serão criados e não tenho a mínima ideia a respeito de como tudo isso terminará, qual será o limite de volumes que conseguirei criar, quais os novos volumes. Considere essa coleção em aberta, onde novos volumes serão planejados e criados. Por isso, se você quer absorver muito conhecimento, aprender e aprimorar, não perca nenhum volume dessa coleção.

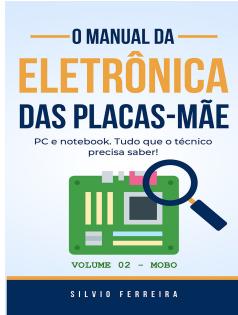
Quais são os volumes já disponíveis?

Para adquirir qualquer volume, outros livros e cursos em vídeo
acesse: www.clubedotecnicoreparador.com.br



Volume 01 - Fundamentos

O título já diz tudo: “Eletrônica - Estude Certo, Aprenda Definitivamente”. O objetivo deste volume é trazer todo o conteúdo base indispensável para todos que desejam realmente aprender. É neste volume que iremos estudar sobre eletricidade, grandezas elétricas (tensão, corrente, resistência e potência), Corrente Contínua, Alternada e Contínua Pulsante, queda de tensão, etc.



Volume 02 - Mobo

Esse volume é inteiramente dedicado à eletrônica das placas-mãe (de PCs e notebooks). É o manual que toda placa-mãe deveria ter. Esse livro explica em detalhes todos os componentes eletrônicos que podem existir em uma placa-mãe, tais como capacitores, diodos, cristais, transistores, transistores mosfets, resistores, fusíveis, CIIs, BIOS, RAM, CPU, Chipsets, trilhas, barramentos e muito mais.



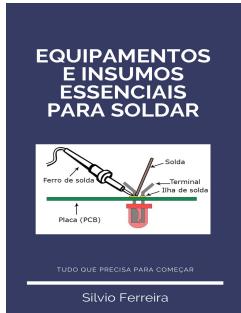
Volume 03 - Datasheets

Tudo que você precisa saber para começar na análise de esquemas elétricos. Aprenda certo, aprenda direito. O livro aborda tudo que é realmente indispensável para você iniciar e dominar a análise de esquemas elétricos. Aprenda deste o mais básico, como a simbologia, elementos gráficos usados, como começar uma análise, como lidar com diagramas de várias páginas e muito mais.



Volume 04 - Boardview

Tudo que você precisa saber para começar. Mais um lançamento do professor e autor Silvio Ferreira, inédito no Brasil. Esse é o primeiro livro exclusivo sobre Boardview, uma ferramenta indispensável para todo técnico que trabalha com recuperação de placas. Neste volume 04, da coleção Placas de Computadores, apresento os fundamentos acerca dessa ferramenta.



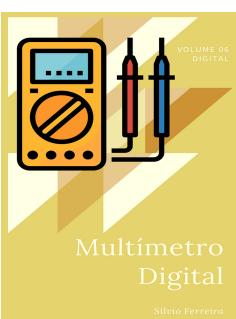
Volume 05 - Equipamentos e Insumos Essenciais para Soldar

Mais um volume indispensável para todos que querem aprender cada vez mais. Veremos sobre o ferro de solda, sugador de solda, estação de solda e retrabalho, tipos de solda, como usar o ferro de solda, como usar a estação de solda e retrabalho e muito mais.



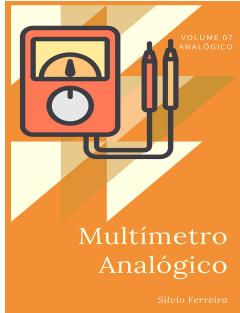
Volume 06 - Solda e Dessolda

Técnicas de Soldagem e Dessoldagem. Neste volume vamos ter um treinamento de soldagem de componentes eletrônicos, é uma introdução em técnicas de soldagem profissional. Para que você possa aprender certo e direito, para que você possa corrigir erros e para que você se torne um profissional que faça uma solda perfeita. Material indispensável para todo técnico ou futuro técnico.



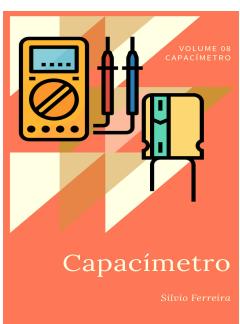
Volume 07 - Multímetro Digital

Este volume foi feito justamente para você que está começando seus estudos na recuperação de placas. É um volume indispensável. Meu objetivo aqui é dar a todos orientações claras sobre multímetros e qual modelo adquirir. Vou apresentar aqui três opções, certamente você terá total condições de adquirir o seu para dar sequência no treinamento.



Volume 08 - Multímetro Analógico

O multímetro analógico, apesar de ser uma ferramenta de uma geração passada, continua sendo muito útil em uma bancada. E acredite em mim, tem algumas aferições que são muito melhores e até mais seguras de serem feitas se realizadas no multímetro analógico. Por isso eu aconselho: não abandone o multímetro analógico caso você já tenha conhecimento de uso dessa ferramenta.



Volume 09 - Capacímetro

O capacímetro é ferramenta que é importante na bancada do técnico que pretende se especializar e trabalhar com eletrônica de placas. E caso você tenha condições de investir em um capacímetro já de imediato, não tenha dúvida. Pode fazer a aquisição porque é uma ferramenta que agrupa e muito em nossos serviços. Por ser uma ferramenta específica, os resultados das aferições tendem a ser mais precisos.



Volume 10 - Capacitores

Esse volume aborda capacitores de forma completa e prática, ensinando, inclusive, a recuperar placas na prática. Aprenda a resolver problemas tais como: placa não liga, liga e desliga, liga e reinicia, liga e não dá vídeo, travamentos, avisos sonoros e avisos na tela, erros de exibição na tela (tela chuviscada, embaralhada, telas pretas ou azuis, etc), etc.

Para adquirir qualquer volume, outros livros e cursos em vídeo
acesse: www.clubedotecnicoreparador.com.br

Sumário

Multímetro, Modelos e Quais Indicamos	01
O que o Técnico Deve Saber	01
Tipos de Multímetro	02
Multímetro Digital Manual	03
Multímetro Digital Automático	04
Multímetro Digital Inteligente	06
Qual modelo vamos usar?	06
Alguns procedimentos de medição	10
Tensão Contínua	11
Tensão alternada	15

Para adquirir qualquer volume, outros livros e cursos em vídeo
acesse: www.clubedotecnicoreparador.com.br

Multímetro Digital

Multímetro, Modelos e Quais Indicamos

© 2023 by Silvio Ferreira

Todos os direitos reservados e protegidos pela lei 5.988 de 14/12/73. Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida, sem prévia autorização por escrito do autor, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

O que o Técnico Deve Saber

Assim como o ferro de solda (que já abordamos), o multímetro não é usado em manutenções básicas de computadores justamente pela cultura de trocar a peça com defeito por uma nova e joga-se a peça com defeito no lixo. Muitas vezes a peça que foi jogada fora poderia ser perfeitamente recuperada.

Este módulo foi feito justamente para você que está começando seus estudos na recuperação de placas. É um módulo bem tranquilo, meu objetivo aqui é dar a todos orientações claras sobre multímetros e qual modelo adquirir. Vou apresentar aqui três opções, certamente você terá total condições de adquirir o seu para dar sequencia no treinamento. Aqui irei apresentar as opções que julgo melhor neste momento e para qual perfil cada um é indicado. Você vai ver que o modelo mais avançado, dentre dessas três opções, não indico para iniciantes do zero. Vou apresentar as características básicas do modelo que indico para quem está começando, bem como fazer algumas medições bem elementares. As demais medições com uso do multímetro faremos nos volumes seguintes. Ou seja, aqui vamos apenas fazer o aquecimento.

Multímetro Digital

Já vou adiantar que para os próximos volumes, para dar sequência a partir deste ponto, o multímetro é indispensável. Por isso, perceba que este módulo é extremamente importante.

Portanto, o que aconselho: estude este volume, se você não tem o seu multímetro, dê uma pausa no treinamento aqui mesmo, adquira o seu modelo de acordo com minhas orientações, depois volte ao curso.

Tranquilo? Então vamos seguir em frente.

Tipos de Multímetro

Aparelho extremamente importante em eletrônica. Com ele podemos fazer medições tais como *voltagem*, *corrente* e *resistência*. Basicamente, eles podem ser divididos em dois modelos: *analógico* e *digital*.

O modelo analógico se caracteriza pelo visor contendo um ponteiro. Isso quer dizer que os resultados das medições são indicados através de um ponteiro mecânico. Seu funcionamento é eletromecânico. É um multímetro de geração antiga.

Já o modelo digital possui um visor digital (visor de cristal líquido), onde os resultados das medições são todos dados digitalmente nessa tela, mostrando o resultado exato. Seu funcionamento é totalmente eletrônico.

Multímetro Digital



Figura 01: modelo analógico (da esquerda) e digital (da direita)

E dentre os modelos digitais, existe ainda três tipos: **Multímetro Digital Manual**, **Multímetro Digital Automático** e **Multímetro Digital Inteligente**.

Multímetro Digital Manual

Representa a primeira geração de multímetros digitais. Ele contém um display digital e uma chave rotativa (chave de seleção) que é usada para definir a faixa de valor de medição. E você é quem vai definir essa faixa de valor que vai medir. Você vai girar a chave e posicionar ela na escala mais próxima e acima. Vamos exemplificar com a medição de tensão contínua de uma pilha ou bateria. Se uma pilha possui 1,2V e uma bateria possui 9V (por exemplo), então, coloque a chave de seleção em 20 (DCV), pois, é a escala mais próxima e acima desses valores. Por isso ele é manual. Este modelo é o mais indicado para estudantes. Exatamente por isso este é o modelo que vamos usar neste curso.

Multímetro Digital



Figura 02: modelo digital manual

Multímetro Digital Automático

Representam a segunda geração de multímetros digitais. Ele possui o visor digital e a chave rotatória. A diferença é que não é necessário escolher uma escala mais próxima e acima desse valor a ser aferido. No exemplo que dei anteriormente, medição de tensão contínua de uma pilha ou bateria, basta colocar a chave em DCV (DC). No caso do modelo Hikari HM-2090 que vemos, devemos selecionar o símbolo Corrente Contínua. Ele automaticamente seleciona uma faixa (escala) adequada à medição. Boa parte dos modelos tem como configurar a faixa manualmente de algum botão específico e do visor. Mas ele já vem de fábrica configurado como “Auto”, ou seja, detectarão e configurarão uma faixa adequada à medição. Este modelo é indicado somente para profissionais, justamente porque você não aprenderá a escolher as escalas com este modelo.

Multímetro Digital



Direct Current (DC)
Corrente Contínua (CC)

DC

Alternating Current (AC)
Corrente Alternada (CA)

AC

Figura 03: modelo digital automático

Multímetro Digital

Multímetro Digital Inteligente

Representam a terceira geração de multímetros digitais. Ele possui o visor digital e NÃO possui chave rotatória. A diferença gritante é este equipamento consegue reconhecer o sinal medido automaticamente, sem a necessidade de selecionar funções mensuráveis. Este modelo é indicado somente para profissionais, simplesmente porque você não aprenderá a escolher as **funções** e as **escalas** corretamente com este modelo.



Figura 04: modelo digital inteligente

Qual modelo vamos usar?

Aqui na minha bancada podemos ver 3 opções. Qual vamos usar? Vamos usar o multímetro digital manual, pois é o melhor para o aprendizado. Com ele devemos escolher através da chave rotatória as **funções** e as **escalas** corretamente. É um aprendizado indispensável.

Multímetro Digital

E para ser mais específico, usei o multímetro Minipa ET-1002. É um excelente multímetro e que possui preço relativamente barato. Com ele podemos medir Tensão DC, Tensão AC, Resistência, Corrente DC, Teste de Continuidade, Teste de Diodo e Teste de hFE de Transistor.

Não gosto de falar de preços de equipamentos, pois, isso pode mudar muito a depender da época que você estiver assistindo esta aula. Mas, no exato momento em que gravo essa aula o preço desse modelo está mais ou menos uns R\$100,00.

Se você quiser um ainda mais barato, só para começar a brincar, existe o multímetro tais como o Foxlux FX-MD que está na casa dos R\$40,00. Com ele podemos medir tensão contínua e alternada, corrente contínua e resistência, Realiza testes de diodo, Teste de hFE de Transistor e Teste de continuidade com bipe. Obviamente, quanto mais barato pior é a qualidade do equipamento. Seja qual for o modelo/Marca, ele será composto por duas pontas de prova (uma vermelha e uma preta), uma chave seletora (que seleciona a função pretendida) e alguns conectores (onde conecta-se as pontas de prova de acordo com o que vai se medir) chamados de *bornes*.

Multímetro Digital



Figura 05: entenda o multímetro Minipa ET-1002

A ponta de prova preta deve ser conectada no conector indicado por COM. Já a ponta de prova vermelha você deve conectar no conector relativo ao tipo de medição que for feita. Os dois tipos de conectores/Bornes, para a ponta de prova vermelha, comuns são:

- **VΩmA - V/mA/Ω**: para medir resistência, frequência ou tensões, em alguns modelos tem ainda a possibilidade de medir temperatura;
- **10ADC**: para medir amperes de corrente contínua, até 10A no caso.

Multímetro Digital

Quanto ao modelo Foxlux (modelo FX-MD), destacamos as seguintes partes:

- 1 – Visor Digital (LCD);
- 2 – Medição de tensão contínua. Indicado, geralmente, por DCV (Direct Current Voltage - Voltagem em Corrente Contínua). Números seguidos por um “m” significa *milivolts*. Correntes direta: Baterias, pilhas, saídas de fontes DC;
- 3 – Chave seletora de funções e escalas;
- 4 – Medição de resistência. Indicado pelo símbolo grego Ω (ômega);
- 5 – Local onde se conecta transistores para realizar testes nos mesmos. Ler item 11;
- 6 – Para desligar o multímetro;
- 7 – Medição de tensão alternada. Indicado, geralmente, por ACV (Alternating Current Voltage. Corrente alternada: energia elétrica que chega em nossas casas;
- 8 – Medição de amperagem em corrente contínua. Indicado, geralmente, por DCA (Direct Current Amperage - Amperagem em Corrente Contínua). Números seguidos “m” ou “ μ ” (mi) significam, respectivamente, *miliampères* e *microampères*;
- 9 – Faz medições de corrente contínua até 10A (10 amperes). Nesse caso, a ponta de prova vermelha deve estar conectada no borne 10ADC;
- 10 – Bornes;
- 11 – Medição de ganho do transistor;
- 12 – Teste de diodos.

Multímetro Digital

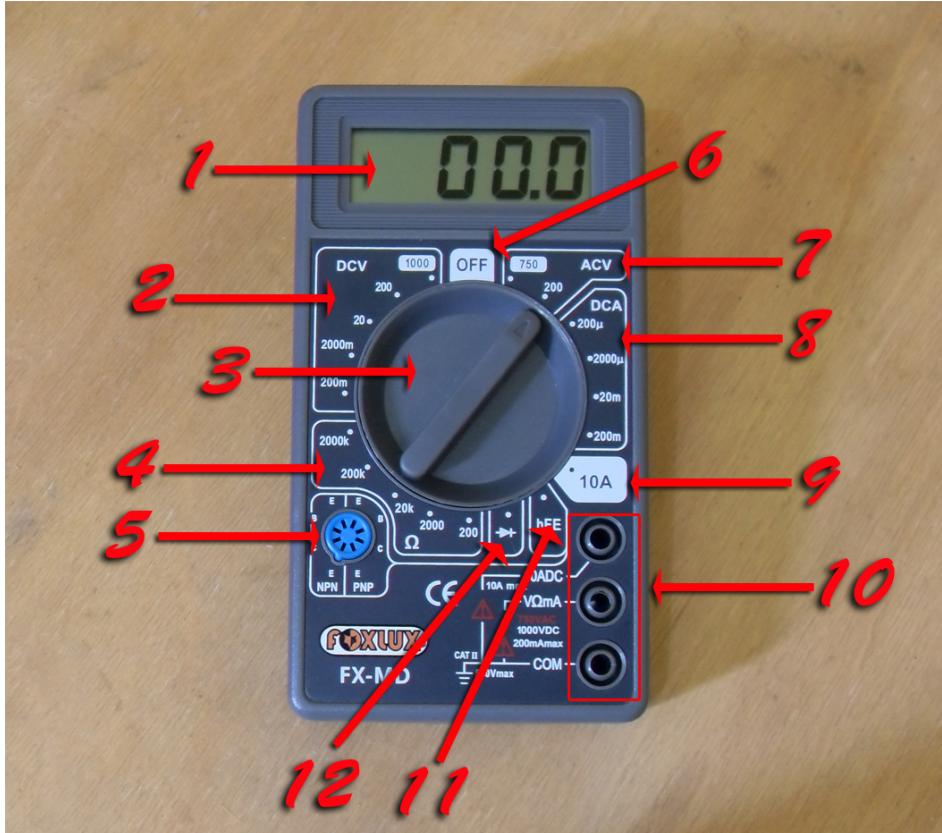


Figura 06: as várias partes de um multímetro Foxlux modelo FX-MD

Alguns procedimentos de medição

Nos parágrafos que se seguem há uma abordagem prática sobre a utilização de algumas funções do multímetro digital manual.

Multímetro Digital

Tensão Contínua

A tensão contínua é aquela existente em baterias, pilhas e saídas DC de fontes de alimentação.

Para medir a tensão de uma bateria ou pilha, faça o seguinte:

- 1 – Coloque a ponta de prova preta no borne COM e a vermelha bem aqui no borne de medições de resistência, frequência e tensões ($V\Omega mA$ - $V/mA/\Omega$);
- 2 – O próximo passo é girar a chave de seleção para a função de medir tensão contínua (DV - DCV), e escolher a escala mais próxima (e acima) da tensão a ser medida. Se uma pilha possui 1.2V e uma bateria possui 9V (por exemplo), então, coloque a chave de seleção em 20 (DCV), pois, é a escala mais próxima e acima desses valores;

Multímetro Digital

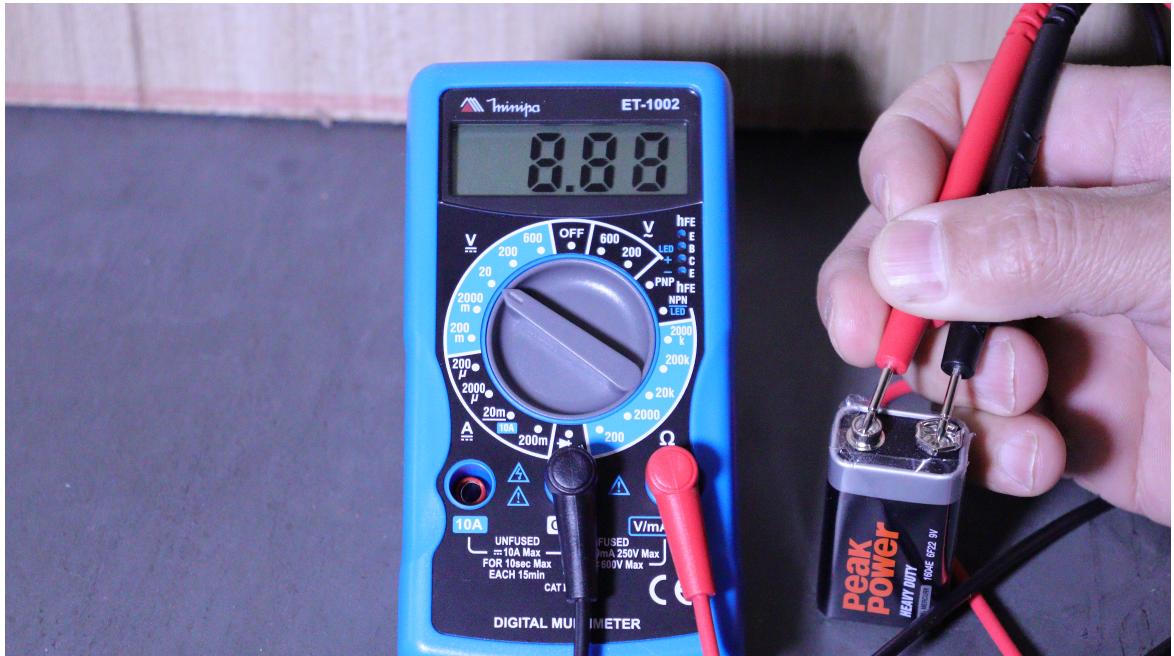


Figura 07: chave de seleção em 20 DVC – usando o multímetro Minipa ET-1002

3 - Feito isso, encoste a ponta de prova preta ao polo negativo da bateria e a ponta de prova vermelha ao polo positivo. O valor mostrado é a tensão medida (em volts).

O mesmo teste pode ser feito na bateria usada no micro, para testar se ela está com uma boa tensão. Basta colocar a ponta de prova vermelha no lado positivo e a ponta de prova preta no lado negativo.

Multímetro Digital

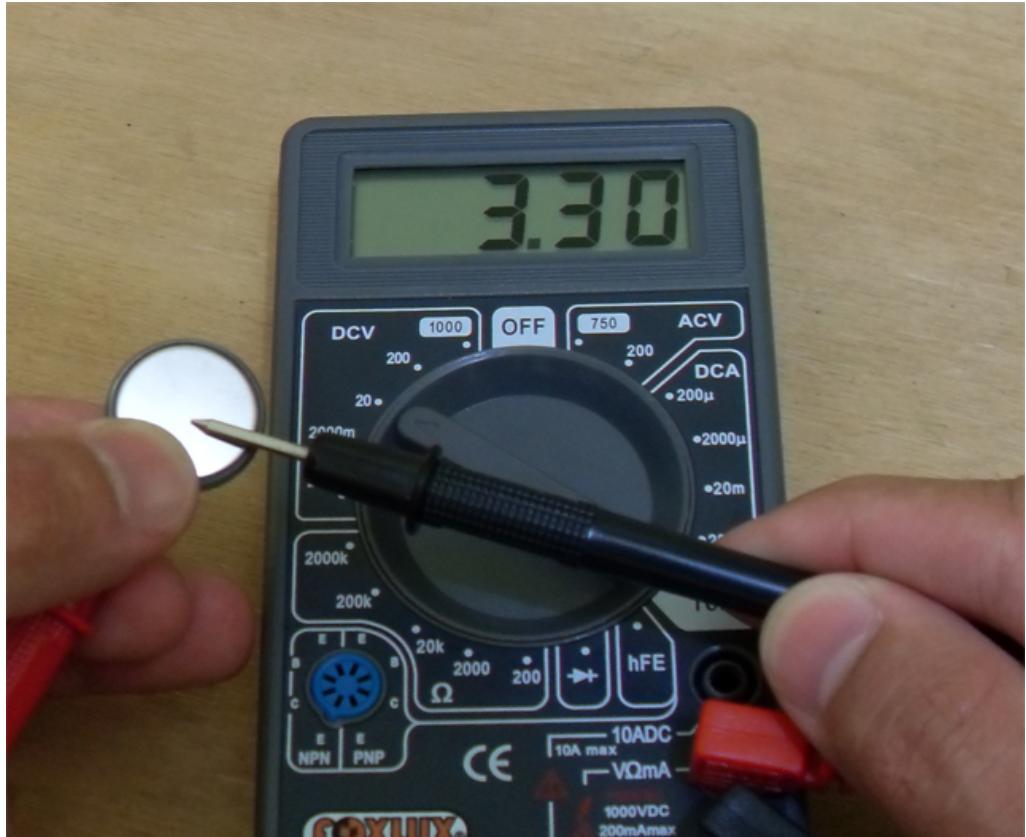


Figura 08: medição da tensão da bateria do micro - usando o multímetro Foxlux modelo FX-MD

Atenção: nunca use uma escala menor da tensão que for medida.

Multímetro Digital

Se surgir no visor um número negativo, significa que as pontas de prova foram colocadas invertidas nos polos.

Para medir as saídas DC de uma fonte de um computador, faça o seguinte:

- 1 – Coloque a ponta de prova preta no borne COM e a vermelha bem aqui no borne de medições de resistência, frequência e tensões ($V\Omega mA$ - $V/mA/\Omega$);
- 2 – Gire a chave de seleção para a função DCV, e escolha a escala mais próxima (e acima) da tensão a ser medida. O fio vermelho da fonte possui tensão de 5V, o amarelo 12V e os pretos são terra. Desse modo, coloque a chave de seleção em 20 (DCV), pois, é a escala mais próxima e acima desses valores;
- 3 – Conecte a ponta de prova preta em um fio preto (terra);
- 4 – Conecte a ponta de prova no fio que deseja medir a tensão: vermelho ou amarelo.



Figura 09: medição do fio amarelo

Multímetro Digital

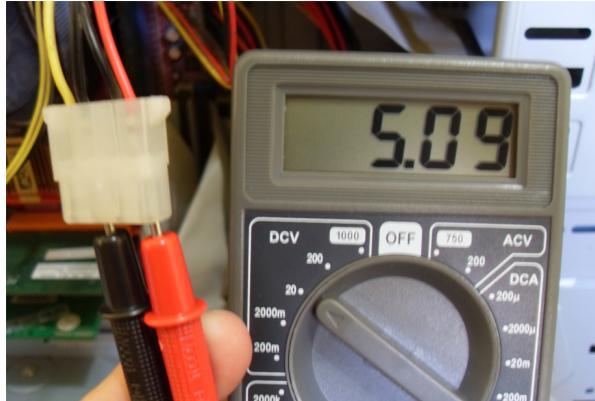


Figura 10: medição do fio vermelho

Tensão alternada

É a energia elétrica que chega em nossas casas. A primeira providência a tomar é verificar se energia fornecida em seu imóvel é 110v ou 220V. Feito isso, para medir a tensão de uma tomada ou fio desencapado, siga os passos:

- 1 – Coloque a ponta de prova preta no borne COM e a vermelha bem aqui no borne de medições de resistência, frequência e tensões ($V\Omega mA$ - $V/mA/\Omega$);
- 2 - O próximo passo é girar a chave de seleção para a função ACV, e escolher a escala mais próxima (e acima) da tensão a ser medida. Por exemplo: para tensões de 220V, coloque a chave em 600 ou 750 (ACV) e para 110 coloque a chave em 200 (ACV). Na dúvida, coloque em 600 ou 750 e se o valor medido foi menor que 200, então mude a chave para 200 (ACV). Mas, cuidado: se o valor medido for 200 e você observar que há variações (principalmente para mais), deixe em 600 ou 750 (ACV)!

Multímetro Digital

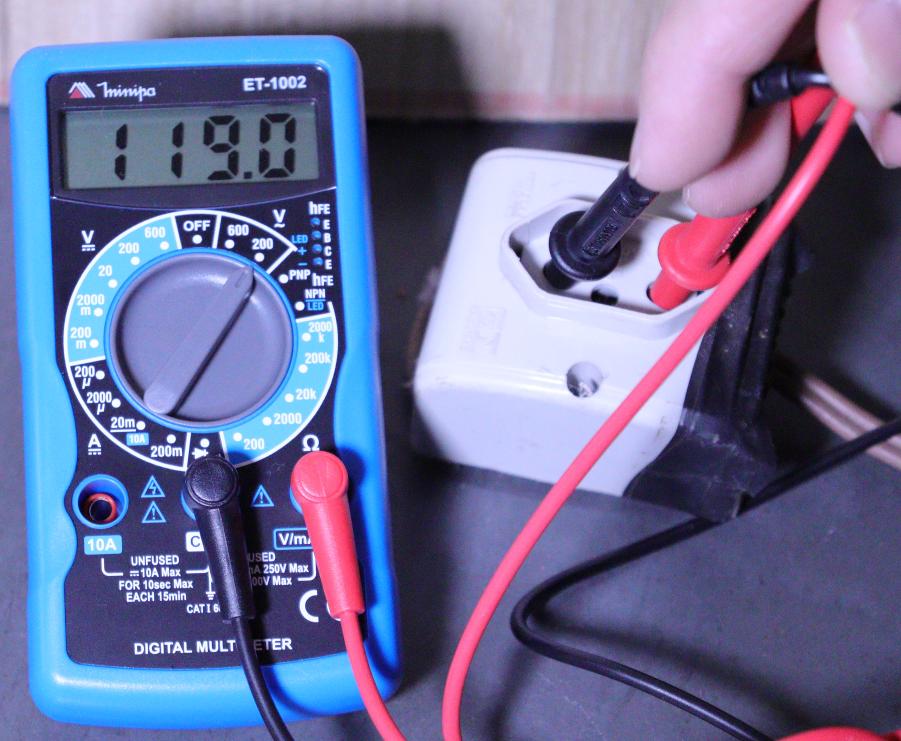


Figura 11: medição de uma tomada 110V

Então é isso turma. Todas as demais medições vamos fazer nos módulos seguintes. Este módulo foi apenas um aquecimento. Se você não possui o seu multímetro, a hora de adquirir o seu é agora. Se quiser seguir a minha indicação, vamos usar bastante o multímetro Minipa ET-1002.

A gente se encontra nos próximos volumes. Até lá!

Multímetro Digital