



SUMÁRIO

1 Multímetro	1
2 Medindo tensão com o multímetro.	3
3 Como testar interruptores.....	10
o Como medir resistores.....	11
4 Como testar fusível.....	13
Referências.....	15

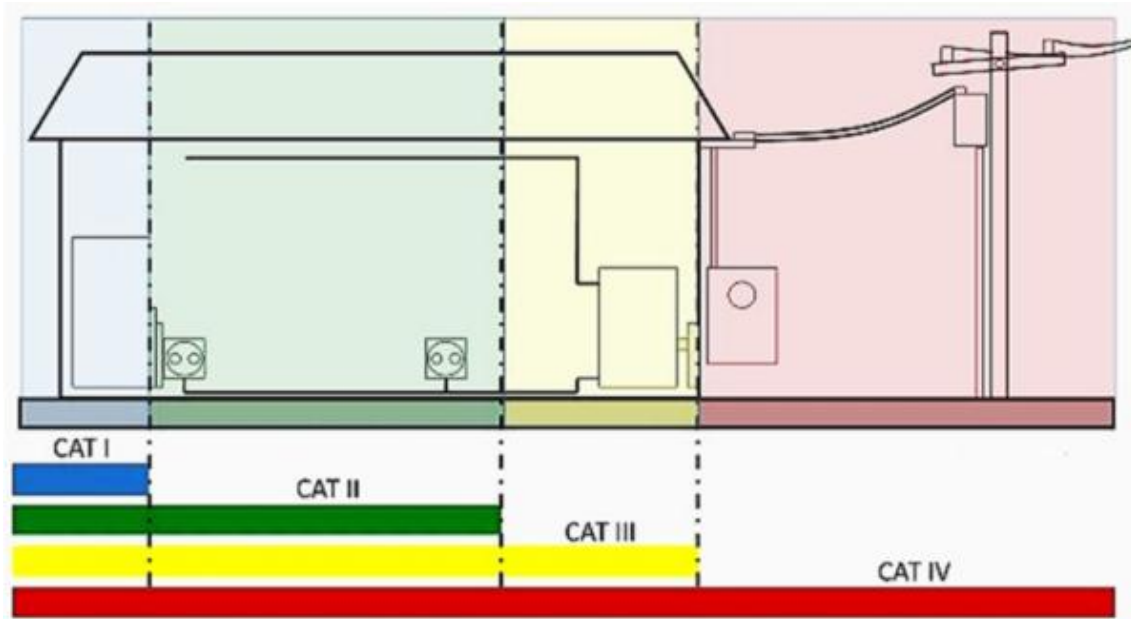
1 MULTÍMETRO

O multímetro digital é sem dúvida uma das principais ferramentas para todos nós profissionais da eletricidade, e sem ele ficamos praticamente de mãos amarradas.

A facilidade de leitura e recursos adicionais como teste de transistor e apito sonoro faz do multímetro digital um equipamento essencial no dia a dia.

Segurança em primeiro lugar – Dicas importantes de segurança no uso do multímetro

Como já disse o multímetro é sem dúvida um equipamento fundamental no dia a dia dos profissionais da eletricidade, porém alguns cuidados são essenciais para manter a segurança nos trabalhos. Ter um equipamento danificado por mal uso ou até mesmo um acidente com explosão do equipamento não é nada legal, não é mesmo. Ficar atento a categoria de segurança antes de adquirir um multímetro também é uma atitude relevante em relação a segurança.



CAT I

Circuitos e equipamentos eletrônicos protegidos;

CAT II

Aparelhos domésticos, de escritórios, laboratórios e similares;

Tomadas ou pontos de alta tensão com circuitos de ramificações longas;

CAT III

Barramentos e linhas de alimentação de plantas industriais;

Painéis de distribuição;

Tomadas ou conectores com conexões curtas em relação à entrada da rede da concessionária;

CAT IV

Medidores de eletricidade e equipamentos de proteção de sobre corrente primário;

Linhas de baixa tensão do poste até a construção;

Linhas aéreas para edifícios isolados, linhas subterrâneas para bombas;

Cheque seu multímetro antes de iniciar os trabalhos.



É importante verificar o aparelho, fazer um check list de itens de segurança por exemplo:

- Verificar se a chave seletora está funcionando normalmente, mudando para todas as escalas e se as escalas estão bem legíveis.
- Verificar as pontas de prova, principalmente se não estão rompidas e se não estão com mal contato em alguma parte do cabo. Eu recomendo curto circuitar as pontas de prova com a escala de resistência selecionada (pode ser até com o bip sonoro ligado) se não bipar desconfie desta ponta de prova. Esse pequeno teste pode até salvar sua vida, acredite.
- Verifique o visor, se está em bom estado e se está legível para realizar a leitura.
- Verifique a bateria e se possível troque as de tempo em tempo.



2 MEDINDO TENSÃO COM O MULTÍMETRO.

Tensão alternada (Rede elétrica)



Muito cuidado ao realizar este tipo de medição, primeiro verifique se as pontas de prova do multímetro se encontram conectadas nos bornes corretos como na foto abaixo.



Borne correto para usar o multímetro na medição de tensão em tomadas.

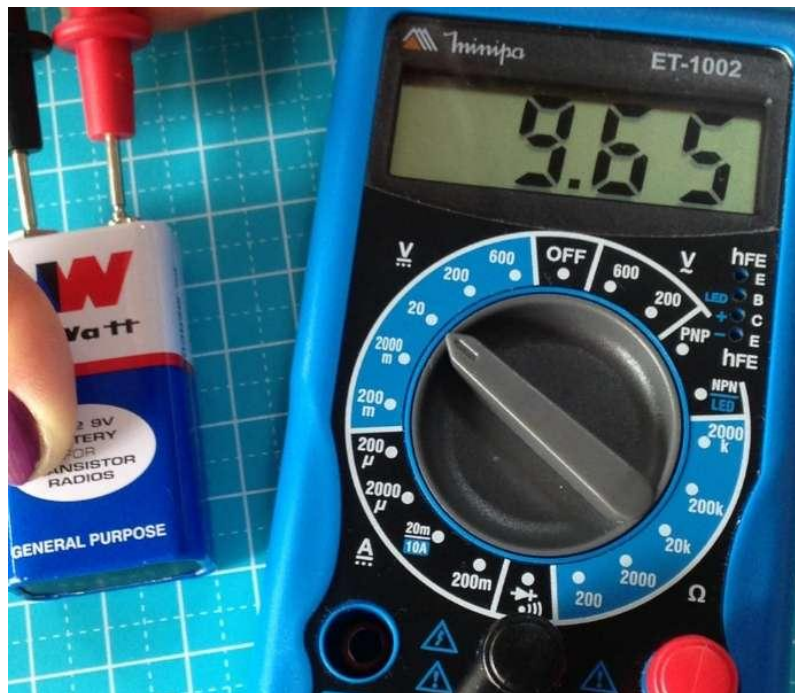
Ajuste a escala para o maior valor de tensão em Vac e conecte as pontas onde for realizar a medição. Nas instalações elétricas residenciais podem existir tensões de 127 e 220 vac, para circuitos monofásicos ou bifásicos, e ainda, 220 e 380 vac trifásicos, ao conectar as pontas de prova em uma tomada por exemplo o valor da tensão aparecerá imediatamente no multímetro.



Usando o multímetro para medir tensão na tomada

○ **Medir tensão contínua (pilhas, baterias, fontes cc, etc.)**

Tensão contínua é a tensão de pilhas, baterias e fontes de alimentação cc. Compare o valor medido com os valores nominais destas fontes de alimentação para saber se estão ok.



Usando o multímetro para medir tensão de uma bateria de 9v.



- **Medir corrente com o multímetro**

Você pode medir corrente elétrica de 2 formas.

A primeira (e mais fácil) é utilizando um alicate amperímetro, para medir com ele é só passá-lo no cabo, selecionar a escala e fazer a medição. Porém a maioria dos alicates amperímetro mede apenas em AC, então atente – se na hora de comprar um se você for precisar de um modelo que faça medição em DC é provável que gaste um pouco mais na aquisição do equipamento. A grande vantagem dos alicates amperímetro em minha opinião é a segurança e praticidade, pois se trata de um método não invasivo onde a medição é feita por fora sem a necessidade de abrir o circuito e conectar em série.



Medindo corrente elétrica com um alicate amperímetro.

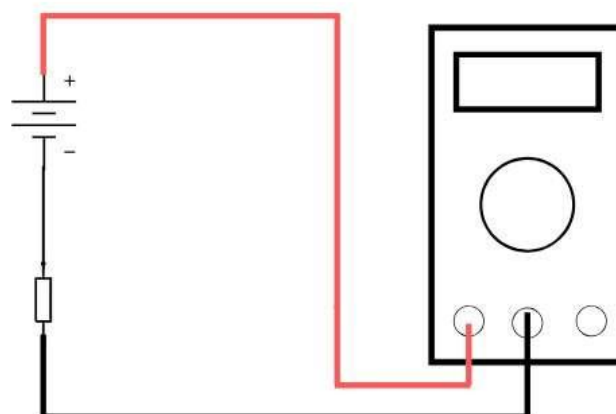
Você também pode medir corrente AC ou DC utilizando um multímetro convencional, porém aqui você vai ter que redobrar os cuidados com a segurança, pois esse é considerado um método invasivo, terá que inserir o multímetro no circuito que deseja medir a corrente. Outra desvantagem é que normalmente existe uma limitação de 10A para medir. Leia o manual do seu equipamento antes de iniciar qualquer medição a fim de saber suas limitações, algumas informações como o tempo Máximo de duração da medição, a corrente máxima e se ele mede



em AC ou DC, pode ser encontrada na parte inferior do multímetro com na foto abaixo, mas ainda assim recomendo a leitura do manual de instruções para saber todos os detalhes antes de iniciar qualquer medição.



Para medir com o multímetro onde sabemos que a corrente é maior que 200 ma (para este modelo) é necessário trocar as pontas de prova para os terminais de medição de corrente.



Medindo corrente com o multímetro – esquema de ligação



Não se esqueça de voltar para o terminal de medir tensão quando terminar, pois caso você esqueça e for medir tensão com a ponta de prova conectada na posição de medir corrente isso pode ocasionar um curto circuito e até uma explosão do equipamento, isso ocorre porque a resistência interna do multímetro nas medições de corrente é muito baixa, portanto muito cuidado, segurança em primeiro lugar.

- **Testar cabos**

Testar cabos é muito fácil, você pode selecionar a escala de resistência com o bip sonoro. Encoste uma ponta em uma extremidade do Cabo ou pino da tomada e encoste a outra ponta no outra, a resistência deverá ficar próxima de zero e o bip sonoro deverá tocar. No caso de teste de rabicho de tomadas observe se os cabos que está testando são correspondentes, faça movimentações com o cabo para verificar se existem partes do Cabo que se rompem conforme movimenta.





Testando um plugue de tomada monofásica com o multímetro.

○ **Para testar se o cabo está em curto**

Com ele desconectado em hipótese nenhuma ele deve dar continuidade com outro cabo se isto acontecer significa que ele está em curto. Veja a imagem abaixo:



Verificando se o cabo está em curto.



3 COMO TESTAR INTERRUPTORES.

Interruptores são elementos de chaveamento de circuitos elétricos, é através dele que ligamos e desligamos as coisas, ou melhor, as cargas.

O uso excessivo dos interruptores (várias manobras durante o dia) pode ocasionar fadiga do mecanismo interno inibindo seu funcionamento, ou mau dimensionamento (corrente muito acima da capacidade do interruptor) também pode fazer com que ele pare de funcionar.

Um interruptor em bom estado vai sempre permitir passagem de corrente elétrica na posição de ligado e a não permitir na posição de desligado, e, para testar vamos usar a escala de teste de continuidade (do bip) e vamos posicionar as pontas de prova do multímetro nos terminais do interruptor.

Quando acionamos o interruptor para ligar devemos escutar o bip e valor do display fica em 0,00, e ao desligar o interruptor bip para e o valor volta em 1 a esquerda. Feito isso agora sabemos que o interruptor está bom. Se por acaso ele não tocar o bip ou o bip ficar constantemente acionado sabemos que o interruptor se encontra danificado.



Interruptor desligado

Interruptor ligado



- **Como medir resistores**

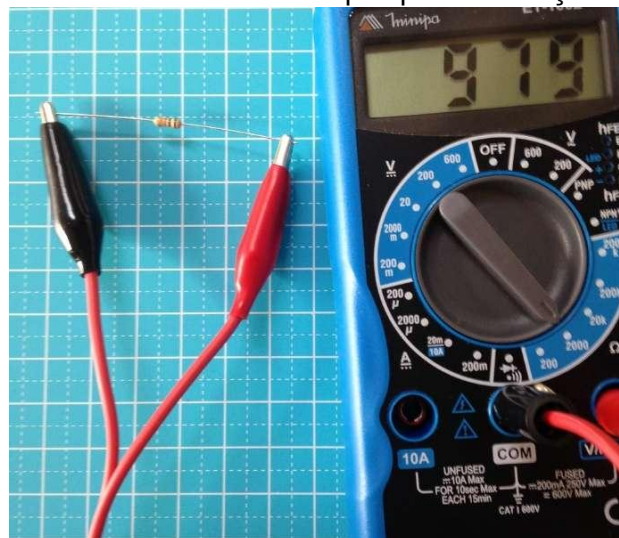
Para que tenhamos uma medição correta de resistores usando o multímetro é muito importante que ele já esteja fora da placa de circuito impresso. É



importante também que saibamos como identificar o valor do resistor e sua tolerância através do código de cores de resistores.

Usando multímetros com auto-range tudo fica mais fácil, pois é só conectar as pontas de prova nos terminais do resistor para medir e comparar com o valor nominal do mesmo.

Se você estiver medindo com um multímetro convencional você terá de escolher a escala mais adequada para medir. No multímetro da foto temos as escalas de 200, 2000, 20k, e 2000k. Neste caso como exemplo vamos medir um resistor de 1k ou 1000Ω com 5% tolerância. Então vamos escolher a escala de 2000 porque é a imediatamente maior que o valor do resistor disponível no multímetro que estamos usando no exemplo para medição.



medindo resistor com o multímetro convencional sem auto-range

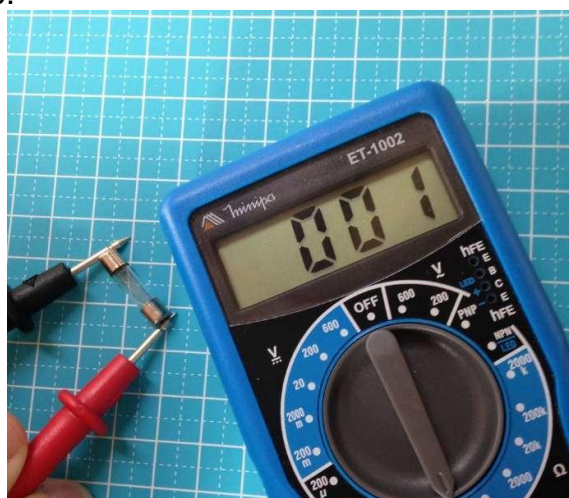
Veja no foto que o valor medido do resistor é de 979Ω sendo que o valor nominal do resistor é de 1000Ω e a tolerância é de 5%, e sendo que a tolerância de 5% para mais ou para menos nos dá um valor a acrescentar ou a diminuir de 50Ω , logo sabemos que se o valor da resistência medida ficar entre 950Ω e 1050Ω o resistor está ok e como nosso resistor no exemplo está com 979Ω quer dizer que ele está bom.



4 COMO TESTAR FUSÍVEL.

Fusíveis são fáceis de testar, pois assim como cabos elétricos eles são condutores de eletricidade com a característica que ao sofrer um aquecimento do seu elo fusível provocado por um aumento excessivo de corrente este elo se desfaz abrindo o circuito.

Sabendo disso então podemos usar a função de apito sonoro de teste de continuidade e posicionar a ponta de prova nas extremidades se a resistência for igual a zero ou soar o apito do **biiiiip** que dizer que está ok, se não está queimado e deverá ser substituído.



Usando o multímetro para testar um fusível de vidro – fusível bom



Usando o multímetro para testar um fusível de vidro – fusível queimado



Alguns tipos de fusíveis como o diazed e o NH tem indicadores de rompimento, porém eu não acredito 100% nesta indicação e já presenciei varias vezes fusíveis queimados sendo que o indicador estava lá todo bonitão intacto, por isso mais uma vês digo sempre duvide, ou acredite duvidando.

Só lembrando que existem vários tipos de fusíveis, mas a forma de verificar se ele esta ok é a mesma.



REFERÊNCIAS

MARKUS, O. **Circuitos elétricos:** corrente contínua e corrente alternada. 9. ed. São Paulo: Érica, 2011. Bibliografia

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica.** 24. ed. São Paulo: Érica, 2007.