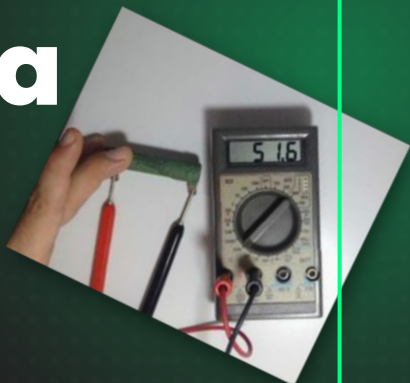


E-Book Eletrônica Básica

para Iniciantes

Fabiano Santoro





APRESENTAÇÃO

Desde a minha adolescência, me interessei pela eletrônica, o que me motivou a criar o meu próprio E-Book para estudantes.

Hoje em dia, a área da eletrônica tem tido um grande crescimento e quem estiver mais bem preparado terá maiores chances de destacar-se no mercado de trabalho.

Atualmente, a área da eletrônica tem se desenvolvido a cada dia, oferecendo mais oportunidades aos profissionais mais qualificados para entrar no mercado de trabalho.

Espero que minhas ações incentivem os jovens a explorar os caminhos da profissão, pois acredito que assim poderão ganhar prática e desenvolver seu interesse. Com isso, cada um tem a chance de decidir se prossegue com o aperfeiçoamento dos seus conhecimentos técnicos por meio de estudos, ou usa o conhecimento básico apenas como hobby.

Bons Estudos a todos Vocês !...

INTRODUÇÃO

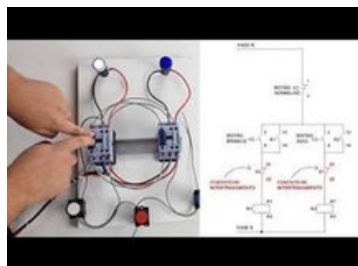
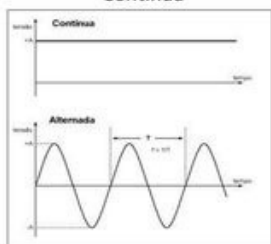
Neste E-Book, analisaremos os componentes fundamentais de computadores, periféricos e circuitos eletrônicos de uso geral, como televisores, monitores, impressoras, amplificadores, etc. Conhecer suas funções é primordial para reparar qualquer dispositivo eletrônico ou montá-lo. Por fim, apresentaremos o multímetro, que é o mais importante de todos os instrumentos eletrônicos, e suas aplicações básicas, essenciais para identificar problemas em computadores e outros equipamentos eletrônicos.

Os efeitos da eletricidade são possíveis devido aos seguintes fatores:

- Corrente elétrica
- Tensão elétrica
- Potência elétrica
- Resistência elétrica



Corrente Alternada X Corrente Contínua

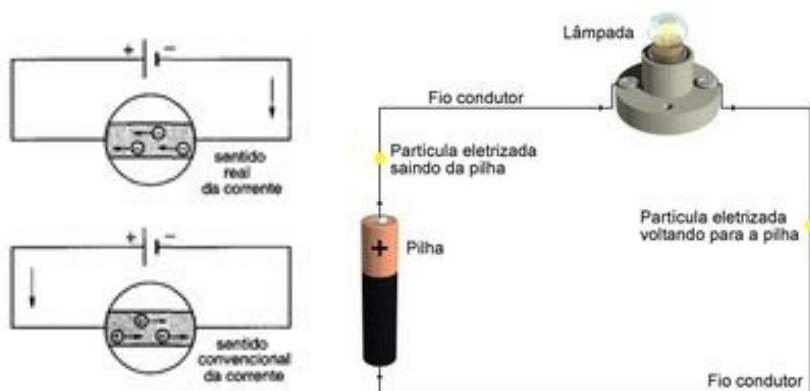


Corrente Elétrica - Os átomos são formados por minúsculas partículas, e que na eletrosfera existem elétrons girando em torno do núcleo. Existem elétrons que estão bem afastados do núcleo, e que podem se desprender com facilidade. Num condutor, esses elétrons se movimentam de forma aleatória, ou seja, de forma desordenada, estimulados por pequenas quantidades de energia, até mesmo pela temperatura ambiente. No entanto, a partir do momento que esses elétrons livres movem-se ordenadamente, temos aí a corrente elétrica.

A eletricidade é possível devido aos quatro fatores: corrente elétrica, tensão elétrica, potência elétrica e resistência elétrica. A corrente elétrica é criada quando os elétrons livres em um condutor se movem ordenadamente, em vez de serem movimentados de forma aleatória.

A corrente elétrica pode ser classificada de acordo com o tipo de movimento das cargas elétricas. Existem dois tipos: contínuo e alternado. A corrente contínua é caracterizada por um fluxo de cargas elétricas em uma única direção, enquanto a corrente alternada muda de direção periodicamente.

A corrente elétrica é a medida da quantidade de carga elétrica que passa por um ponto em um circuito elétrico em um determinado momento. É medida em amperes (A) e pode ser contínua ou alternada. A corrente contínua é uma corrente que flui em uma direção constante, enquanto a corrente alternada muda de direção periodicamente.



Outras grandezas elétricas relacionadas incluem:

- Tensão elétrica (V): A diferença de potencial elétrico entre dois pontos. É medida em volts (V).
- Potência elétrica (W): A quantidade de trabalho realizado por unidade de tempo. É medida em watts (W).
- Resistência elétrica (Ω): A oposição à passagem da corrente elétrica. É medida em ohms (Ω) e varia de acordo com o material do condutor e sua geometria.
- Capacitância elétrica: A capacidade de um material armazenar carga elétrica, medida em farads (F).
- Indutância elétrica: A capacidade de um material armazenar energia elétrica em um campo magnético, medida em henrys (H).

Essas grandezas elétricas estão relacionadas por meio de equações matemáticas conhecidas como as leis de Ohm, Kirchhoff e Maxwell, entre outras. Estas equações são usadas para entender e projetar circuitos elétricos e eletrônicos.

Tensão Elétrica

Já vimos que a corrente elétrica é o movimento das cargas elétricas através de um condutor. Este movimento é causado por uma força, conhecida como força eletromotriz. Os dispositivos que produzem essa força são chamados de geradores, como pilhas, dínamos e alternadores. A força eletromotriz não só move as cargas no circuito externo, mas também as move no interior do gerador, causando a perda de alguma energia. Essa perda é conhecida como diferença de potencial ou diferença de tensão elétrica, que é a terceira grandeza elétrica fundamental da eletricidade. Quando um condutor é conectado a dois pólos com diferença de potencial, as cargas se movem, gerando corrente elétrica.

A unidade de medida da diferença de potencial elétrico é o volt (V). Para medir a tensão em um circuito, usa-se o voltímetro, que é conectado em paralelo com o circuito em questão. É importante notar a relação entre o volt e o ampère, pois isso permite enunciar a Lei de Ohm, que é uma das leis fundamentais da eletricidade.

RESISTÊNCIA ELÉTRICA:

A resistência elétrica é a propriedade dos corpos de oferecer dificuldade à passagem da corrente elétrica. Isso ocorre pois as cargas elétricas encontram obstáculos em seu caminho ao se moverem através dos corpos. A resistência elétrica de um corpo é a medida de sua oposição à passagem das cargas elétricas. Podemos comparar essa propriedade com o movimento de uma esfera dentro de um condutor oco. Se a esfera se move sem dificuldade, significa que não houve oposição, ou resistência, ao seu deslocamento. A força necessária para mover a esfera pode ser comparada à tensão ou força eletromotriz.

Unidade de Resistência:

A unidade de medida da resistência elétrica é o ohm (Ω), em homenagem ao físico alemão George Simon Ohm. A unidade ohm admite múltiplos e submúltiplos, como quilohm ($K\Omega$) e megohm ($M\Omega$). A resistência de um condutor é medida em ohms e é definida como a resistência de um condutor submetido a uma diferença de potencial de 1 volt e percorrido por uma corrente de 1 ampère.

Resistência e Resistor:

A resistência elétrica é a propriedade dos corpos de oferecer dificuldade à passagem da corrente elétrica. Já um resistor é um componente eletrônico projetado para possuir essa propriedade. Embora os termos "resistência" e "resistor" sejam frequentemente utilizados como sinônimos, eles têm significados diferentes. A resistência é uma propriedade física enquanto o resistor é um componente eletrônico específico.

Os resistores são componentes eletrônicos que oferecem resistência à passagem de corrente elétrica. Eles são usados em circuitos para limitar a corrente, regular o nível de tensão ou modificar o sinal de entrada. Os resistores também são usados para dividir tensão, controlar a potência dissipada no circuito e para fornecer feedback ao circuito.

Existem vários tipos de resistores, incluindo resistores de filme de carbono, resistores de película de metal, resistores de fio de prata, resistores de fio de cobre e resistores de proteção de surtos. Cada tipo de resistor possui características particulares que o tornam útil em aplicações específicas.

Sem a resistência oferecida pelos resistores, não seria possível controlar a intensidade da corrente elétrica em um circuito, o que poderia resultar em um curto-circuito, gerando uma produção descontrolada de calor, com efeitos destrutivos. Sua resistência nominal é medida em ohms (Ω), podendo variar entre 0,1 e mais de 22 milhões. Nós especificamos também os múltiplos desta unidade, como quilohm ($k\Omega$) e megohm ($M\Omega$). Por exemplo, um resistor de $4,7k\Omega$ é indicado como 4k7, enquanto um de $2,7M\Omega$ é representado como 2M7.



No Computador:

No computador, além de usarmos resistores, também precisamos usar os múltiplos e submúltiplos de diversas unidades, como o quilo (k) e o mega (M), que significam milhares e milhões, respectivamente. Essas unidades são comumente utilizadas para especificação de quantidade de memória (quilobyte e megabyte abreviados por kB e MB) e de velocidade (quilohertz e megahertz abreviados por kHz e MHz). Por serem componentes pequenos, os resistores não são marcados com números e letras, e sim através de um código especial que todos os praticantes de eletrônica devem conhecer.



POTÊNCIA ELÉTRICA (Conceitos de Energia e Trabalho):

Trabalho e energia são conceitos fundamentais na física. Trabalho é o resultado da aplicação de uma força sobre um corpo, causando um deslocamento. Já energia é a capacidade de realizar trabalho. A diferença entre trabalho e energia é que o trabalho é um deslocamento produzido por uma força, enquanto a energia é a possibilidade de fornecer trabalho. Exemplos comuns de energia incluem a energia hidráulica de um lago, a energia mecânica de uma mola espiral e a energia elétrica de uma bateria. A potência elétrica é a medida da quantidade de energia elétrica fornecida ou recebida em um circuito em um determinado intervalo de tempo. A unidade de medida da potência elétrica é o watt (W), que é calculado como a tensão (em volts) multiplicada pela corrente elétrica (em ampère) no circuito.

Os aparelhos elétricos possuem informações importantes quanto à sua potência e tensão de funcionamento. A tensão indica se o aparelho deve ser conectado em uma tomada de 127V ou 220V. A potência, representada em watts (W), indica a quantidade de energia que o aparelho é capaz de fornecer ou dissipar. É importante lembrar que cada aparelho foi projetado para funcionar com uma potência específica, e exigir mais do que sua capacidade pode causar danos irreversíveis. Por exemplo, um rádio de 10W não seria capaz de fornecer 300W de potência, assim como transportar um elefante em um carro pequeno.

Conhecer a potência em watts e a tensão da linha em volts permite a escolha do fio adequado para a instalação e a seleção da capacidade dos fusíveis. Além disso, é possível calcular a energia consumida em um determinado período de funcionamento. A unidade de medida do watt possui múltiplos e submúltiplos, como o miliwatt (mW) e o quilowatt (KW), que são comumente utilizados em eletrônica e instalações residenciais e industriais, respectivamente. Isso permite expressar potências elevadas de forma mais conveniente.

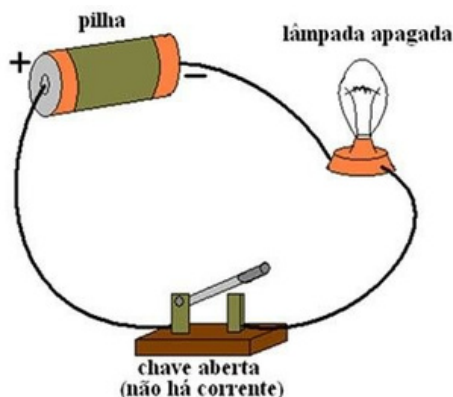
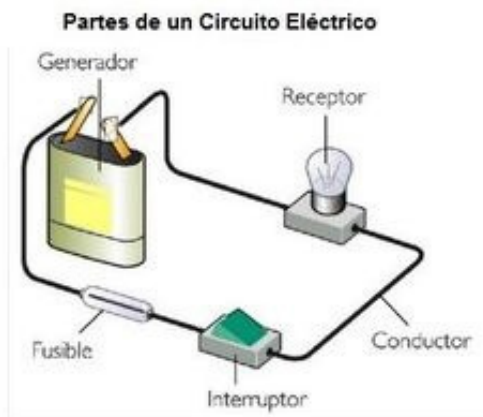
Pilhas e Baterias:

Uma pilha ou bateria é um dispositivo que converte energia química em energia elétrica. Ela é composta por três partes: eletrodos, eletrólito e recipiente. O eletrólito é a solução que age sobre os eletrodos e o recipiente guarda o eletrólito e suporta os eletrodos. Existem dois tipos básicos de pilhas: primárias, que não podem ser recarregadas, e secundárias, que podem ser recarregadas. A força eletromotriz de uma pilha depende do material usado como eletrodo e eletrólito, e é de cerca de 1,5V. Para obter tensões maiores, é possível associar pilhas de maneira conveniente, seja em série, paralelo ou mista.



Circuito Elétrico:

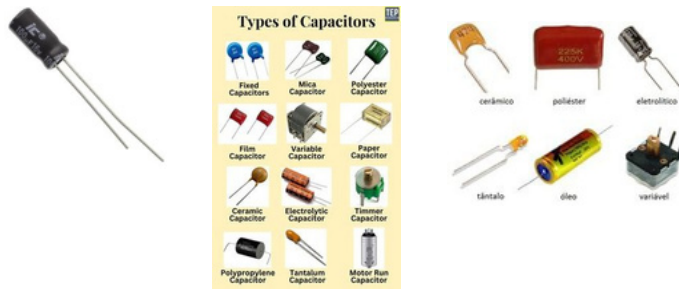
Um circuito elétrico é o caminho percorrido pelas cargas elétricas. Para a realização de uma tarefa específica, é necessário montar um circuito elétrico adequado e verificar se ele está funcionando corretamente.



COMPONENTES ELETRÔNICOS:

Os componentes eletrônicos básicos são fundamentais para a realização de projetos e montagens eletrônicas. Esses componentes são utilizados em diversos tipos de equipamentos, desde televisores e aparelhos de som até sistemas de ignição eletrônica de carros.

Entre os componentes eletrônicos básicos, podemos dividi-los em três categorias: componentes passivos, componentes ativos e componentes de comando. Os componentes passivos são aqueles que não amplificam ou geram sinais, e são utilizados principalmente para polarização, acoplamento e desacoplamento de circuitos. Os principais componentes passivos são resistores, capacitores, diodos, indutores, sensores e transdutores.



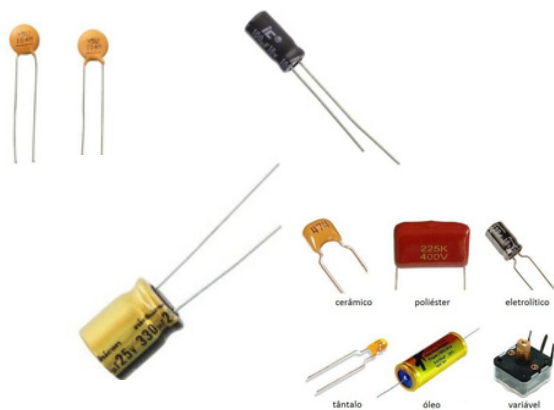
Resistores - são os componentes responsáveis por apresentar uma resistência elétrica, ou seja, uma dificuldade para a passagem de corrente elétrica. A unidade de medida da resistência elétrica é o ohm, simbolizado por Ω .



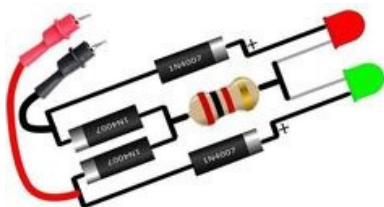
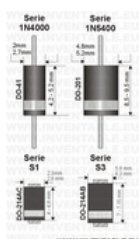
4 Bands						56kΩ ±5%
5 Bands						47kΩ ±10%
6 Bands						56kΩ ±5%
	1st Digit	2nd Digit	3rd Digit	Multiplier	Tolerance	Temperature Coefficient
	0	0	1	×1	±1%	100
	1	1	1	×10	±1%	100
	2	2	2	×100	±2%	50
	3	3	3	×1K	±3%	15
	4	4	4	×10K	±4%	25
	5	5	5	×100K	±0.5%	
	6	6	6	×1M	±0.25%	10
	7	7	7	×10M	±0.10%	5
	8	8	8	×100M	±0.05%	
	9	9	9	×1G		
				±10	±5%	
				±100	±10%	

Capacitores - Os capacitores são componentes eletrônicos que têm a capacidade de armazenar cargas elétricas. Eles são usados para filtrar, armazenar e acoplar sinais elétricos. Os capacitores podem ser de vários tipos, como por exemplo:

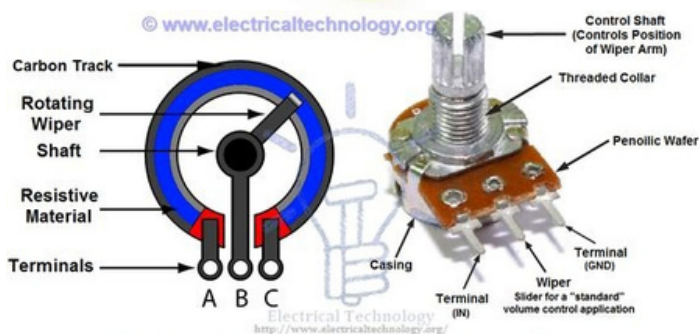
- Capacitores cerâmicos: são os mais comuns e baratos, e são usados em circuitos de baixa frequência.
- Capacitores de tantalio: são mais caros que os cerâmicos, mas possuem maior capacitância e são usados em circuitos de média e alta frequência.
- Capacitores de poliéster: são usados em circuitos de média e alta frequência, e são mais caros que os de tantalio.
- Capacitores de poliéster-film: são os mais caros e precisos, e são usados em circuitos de alta frequência e precisão. A unidade de medida de capacitância é o farad (F), mas é comum utilizarmos submúltiplos como microfarad (μF) e nanofarad (nF).



Diodos - Os diodos são peças eletrônicas que possibilitam o fluxo de energia elétrica numa direção única. São usados para retificação de corrente, proteção de circuitos e atuando como sensores. Entre as variantes mais encontradas estão os diodos retificadores, que transformam corrente alternada em contínua.



RESISTORES VARIÁVEIS - Existem resistores variáveis conhecidos como Trimpots e Potenciômetros. Estes são utilizados para regular a resistência de um circuito de forma semi-permanente ou como elementos de controle para regulagens de volume, velocidade ou luminosidade. Rotacionando um cursor sobre um pedaço de grafite, é possível modificar o valor da resistência. A potência máxima dos trimpots e potenciômetros é especificada através de sua resistência, portanto, um Trimpot ou Potenciômetro de 100K Ω tem uma potência máxima de 100 K Ω .



Potentiometer Construction

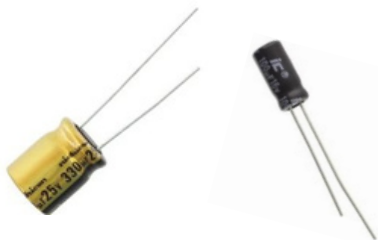
RESISTORES ESPECIAIS VARIÁVEIS - Os resistores especiais são aqueles que fogem da regra dos resistores comuns, sendo fabricados para serem sensíveis a fatores físicos. Resistores especiais possuem características e funções peculiares. Eles podem servir como sensores e como controladores de alguma ação. Por exemplo, os potenciômetros especiais que possuem a opção de ligar e desligar um circuito. Outro tipo é o chamado fotoresistor, também conhecido como LDR (Light dependent resistor) que varia seu valor de resistência com a incidência de luz.

CAPACITOR - Os capacitores são elementos essenciais na eletrônica e encontrados em inúmeras aplicações de circuitos. Eles armazenam cargas em filtros, amenizam oscilações súbitas na tensão, ligam e desligam sinais, bloqueiam correntes contínuas, e permitem a passagem de corrente alternada. A capacitância é a unidade de medida para a capacidade de um capacitor de armazenar carga e é determinada como a razão entre a quantidade de carga armazenada e a tensão aplicada.

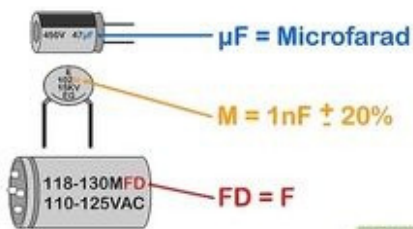
ARQUITETURA DE UM CAPACITOR:

A estrutura básica de um capacitor é composta por duas placas de metal separadas por um material isolante conhecido como dielétrico. As cargas elétricas são armazenadas nas placas, que podem ser planas, empilhadas ou enroladas para dar forma ao componente final.

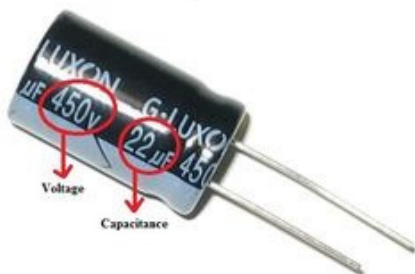
CAPACITOR ELETROLÍTICO - O capacitor eletrolítico possui uma enorme capacidade de armazenamento de cargas elétricas, em parte devido à sua polarização nas suas placas. Por esse motivo, é necessário usar somente tensão DC, com o terminal positivo conectado ao pólo positivo e o terminal negativo conectado ao pólo negativo. Caso contrário, há risco de danificar o componente se for ligado a uma tensão alternada ou com polarização invertida.



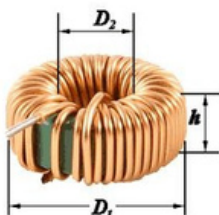
Unidade de medida para capacitância - A unidade de medida para capacitância é o Farad (F), mas devido ao seu valor elevado, é comum encontrar capacitores especificados em submúltiplos, como microfarad (μF), nanofarad (nF) e picrofarad (pF). Estas unidades representam, respectivamente, milionésima, bilionésima e trilionésima parte de um Farad.



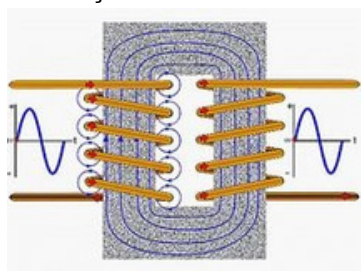
WikiHow



INDUTORES - Os indutores ou bobinas são componentes formados por espiras de fio esmaltado que podem ser enroladas em uma forma sem núcleo de ferro ou ferrite, e que têm símbolos e aspectos mostrados a seguir.



TRANSFORMADORES - Os transformadores são equipamentos constituídos por dois enrolamentos unidos por um núcleo comum, sendo principalmente usados para variar a tensão de corrente alternada presente nas fontes de alimentação. Além disso, também se destinam a isolar a rede de energia elétrica, minimizando riscos de choque na hora de manusear os circuitos do equipamento. O tipo mais conhecido e usado é o transformador de força.



TRANSDUTORES

Há diversos tipos de dispositivos que podem ser usados para converter sinais elétricos em formas de energia diferentes como, som, luz, etc., e dispositivos que servem como sensores, ou seja, convertem alguma forma de energia em energia elétrica. Veja alguns deles:

- Alto-falantes – convertem energia elétrica em sons.
- Transdutores piezoelétricos – são pastilhas de uma cerâmica especial que pode converter sinais elétricos em som ou vibrações.
- Lâmpadas – convertem energia elétrica em luz.
- LEDs – são tipos especiais de diodos (emissores de luz) que convertem energia elétrica em luz.
- Motores – convertem energia elétrica em movimento e força mecânica.



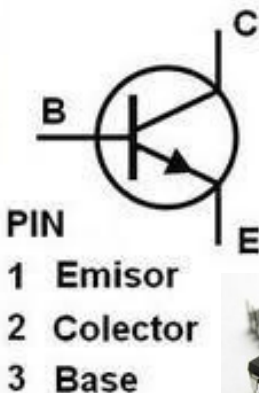
- Solenóides – convertem energia elétrica em energia mecânica.
- Elementos de aquecimento – convertem energia elétrica em calor.
- Foto-resistores ou LDRs – são sensores de luz.
- Termistores – são sensores de calor.
- Fotodiodos – são diodos usados como sensores de luz.
- Chaves de mercúrio – são sensores de posição.
- Sensores magnéticos – detectam a presença de objetos a partir de um campo magnético.



COMPONENTES ATIVOS:

Os componentes ativos são aqueles que podem gerar ou amplificar sinais. Chamados de semicondutores, isto é, dispositivos de estado sólido, que são:

- Transistores
- Tiristores
- Circuitos integrados



Dissipadores

Os transistores de potência aquecem-se em razão da corrente relativamente alta que circula entre seus eletrodos. Para evitar isso, usam-se os dissipadores, que são uma chapa de metal com dobras que ajudam na transferência de calor gerado para o meio ambiente, permitindo o resfriamento do transistor.



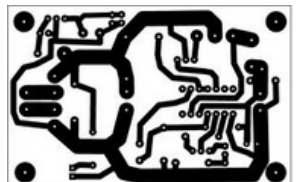
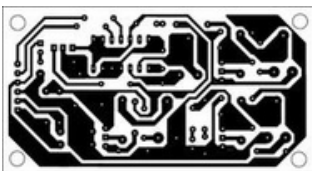
CIRCUITOS INTEGRADOS:

Os circuitos integrados são verdadeiras maravilhas da tecnologia, com pequenas pastilhas de silício contendo diversos componentes, como transistores, diodos, resistores e capacitores, unidos de forma a criar um circuito funcional em um único invólucro.



Acessórios

Os acessórios são elementos importantes para um projeto que não fazem parte intrinsecamente do circuito, mas auxiliam na manutenção das suas partes. Alguns exemplos são: placas de circuito impresso, que são produzidas com materiais isolantes e apresentam trilhas de cobre gravadas para ligação entre os componentes eletrônicos montados e soldados. Essas placas de circuito impresso são fundamentais para o desenvolvimento do circuito, elas possuem trilhas de cobre que se comportam como fios, interligando os componentes entre si.





MULTIMETRO

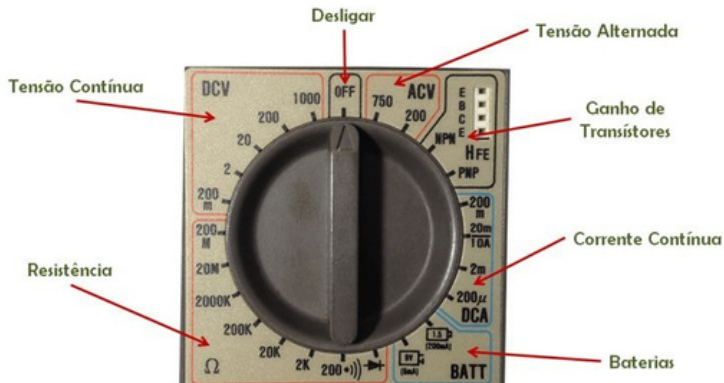
Um multímetro digital oferece a praticidade de mostrar diretamente em seu display de cristal líquido o resultado de suas medições, dispensando o uso de cálculos como ocorre em multímetros analógicos.

Aprender a utilizar um multímetro, pode ser muito útil para realizar medições e diagnósticos elétricos.

Um multímetro digital pode ser utilizado para diversos tipos de medidas, e essas são as 3 mais comuns:

- tensão elétrica (medida em volts – V).
- corrente elétrica (medida em amperes – A).
- resistência elétrica (medida em Ohms)

Além destas ele pode ter escalas para outras medidas específicas como: temperatura, frequência, semicondutores (escala indicada pelo símbolo de um diodo), capacitância, ganho de transistores, continuidade (através de um apito), etc.



Os multímetros digitais são dotados de uma escala, através de uma chave rotativa, que é responsável por especificar o limite superior de medição para qualquer grandeza ou a escala específica, que determina qual será o maior valor que pode ser medido.

A seguir, seguem alguns valores geralmente obtidos em medições práticas:

Escala de tensão contínua: 200mV, 2V, 20V, 1000V

Escala de tensão alternada: 200V, 750V ou 200, 750.

Escala de resistência: 200, 2K, 20K, 200K, 2M

Escala de corrente contínua: 2A, 20A

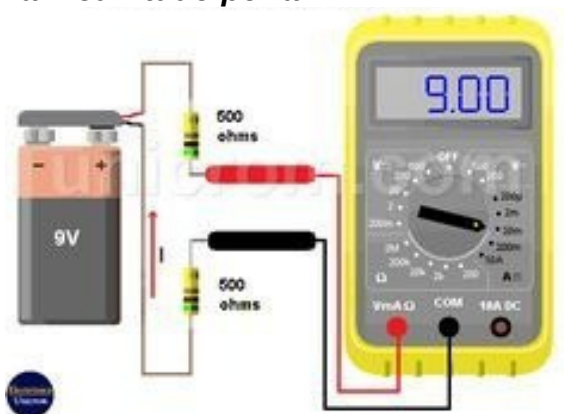
Escala de corrente alternada: 2A, 10A



Para medirmos uma tensão é necessário que conectemos as pontas de prova em paralelo com o ponto a ser medido. Se quisermos medir a tensão aplicada sobre uma lâmpada devemos colocar uma ponta de prova de cada lado da lâmpada, isto é uma ligação em paralelo.

Para medir corrente com um multímetro digital, devemos conectar o dispositivo em série com o componente em foco. Por exemplo, para verificar o fluxo de energia em uma lâmpada, é necessário desligar um lado da lâmpada e ligar uma extremidade do medidor ao ponto que foi desconectado e a outra extremidade ao cabo original da lâmpada. É importante salientar que a maioria dos multímetros digitais só mede corrente contínua, portanto não são indicados para medir a corrente alternada fornecida pela tomada.

“Todas estas medidas devem ser feitas com critério e nunca devemos encostar as mãos em nenhuma ponta de prova durante uma medida, caso isto aconteça corremos o risco de levarmos um choque elétrico e/ou termos uma leitura errada. Treine bastante como manipular as pontas antes de começar a medir tudo por aí.”



Um detalhe relevante de se considerar é que a grande maioria dos multímetros digitais possuem três ou quatro pinos para a conexão das pontas de prova. Normalmente, um deles é aterrado e os demais estão destinados às medições de tensão, resistência elétrica e corrente. Em sua identificação, as escalas e usos desses bornes são sempre especificados. Para melhor ilustrar, aqui vai um exemplo de sua disposição:



Uma coisa importante de se perceber é que a grande maioria dos multímetros digitais tem 3 ou 4 bornes para a ligação das pontas de prova de prova.



Normalmente um é comum e os outros servem para medição de tensão, resistência e corrente. A indicação dos bornes sempre mostra para quais escalas eles podem ser usados. Preste atenção. Eis abaixo um exemplo de como eles estão dispostos:



Borne comum, normalmente indicado por COM – é onde deve estar sempre ligada a ponta de prova preta.

Borne indicado por V/Ohms/mA – nele deve estar conectada a ponta de prova vermelha para a medição de tensão (contínua ou alternada), resistência e corrente na ordem de miliamperes.

- Quando um multímetro apresenta escalas para medição de capacitância, teste de transistores ou diodos e Baterias, normalmente eles tem conectores específicos para isto. Estes conectores estão indicados no painel do instrumento.
- Multímetros digitais normalmente mostram uma indicação que a bateria está se esgotando, isto normalmente é feito, através de um símbolo de bateria que aparece continuamente ou que fica piscando no display. Quando isto ocorrer troque a bateria.



“E aqui, com o manuseio do Multímetro, concluímos essa pequena aula introdutória sobre Eletrônica.

Aqueles que decidirem seguir esta carreira, logo após a leitura deste E-Book, já terão algo a mais em comparação aos outros iniciantes, pois já contarão com um conhecimento prévio.

Espero que, através deste projeto, consiga transmitir algo de útil para cada um de vocês, e que seja possível transformá-lo em realidade.

Apoio fervorosamente o projeto, pois nele acredito que os participantes terão a oportunidade de expandir seus conhecimentos e, conseqüentemente, auxiliar na edificação da nossa nação !”

