

Coletânea do conteúdo Eletrônica Linear

Eletrônica Linear

Coletânea de artigos

www.marciocunha.eti.br

Prezado leitor,

Obrigado pela sua contribuição. O intuito deste aplicativo é incentivar a leitura e conhecimento na nossa área técnica.

O conteúdo da apostila, é uma coletânea própria e continua sendo publicado no site www.marciocunha.eti.br de forma gratuita.

Desde 2010 até hoje, o site já recebeu mais de 500.000 visitantes novos, visitas não só do Brasil, mas também dos profissionais ou futuros profissionais do México, Angola e Portugal.

Este material foi desenvolvido como brinde digital a todos aqueles que nos ajudaram e fizeram suas doações através do nosso site. Trata-se de uma coletânea de artigos específicos na área de eletrônica linear, que foram desenvolvidas desde 2010.

Obrigado pela sua contribuição, esta apostila pode ser usada como referência nos estudos básicos de eletrônica linear. Estaremos trabalhando cada vez mais disponibilizando novos artigos no nosso site!

Em nosso site você encontra muitas outras áreas de estudo, como automação, instrumentação, redes, linguagens de programação, videoaulas e muito mais!

Marcio Cunha

Linkedin: www.linkedin.com/in/marcioscunha

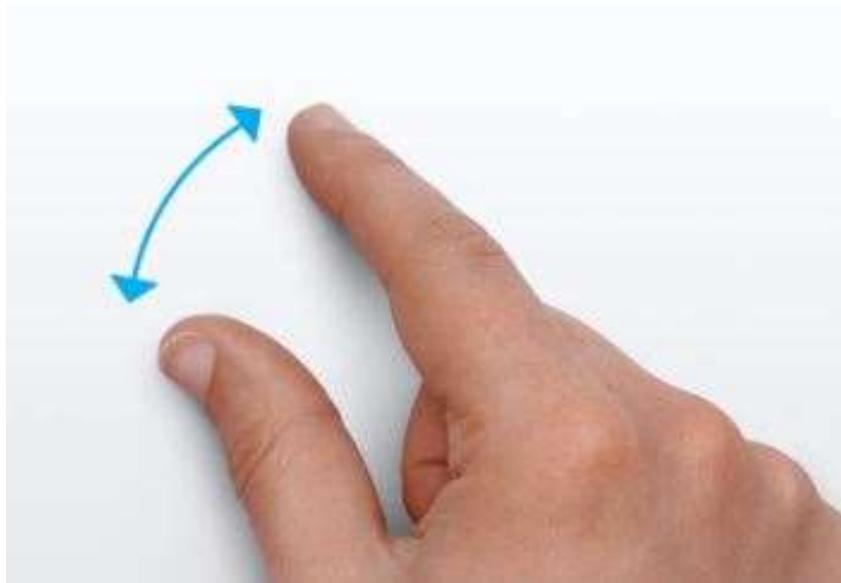
É proibida a cópia não autorizada deste ebook pelos meios físicos e digitais. Para qualquer dúvida ou sugestão, ou caso tenha encontrado este ebook fora do nosso site, entre em contato através do nosso site

www.marciocunha.eti.br

Pirataria de conteúdo digital também é crime!

INSTRUÇÕES PARA ZOOM:

- PARA DAR ZOOM, FAÇA UM MOVIMENTO DE PINÇA COM OS DEDOS, COMO NA FOTO:



Eletrônica Linear

Conteúdo ordenado conforme ordem de publicação no nosso site

5 Como usar um osciloscópio analógico	38 Circuito regulador
6 Transdutor	39 Filtro RC e LC
7 LDR e SCR	40 Estrutura do átomo
8 Como descarregar um capacitor	41 Trimpot
9 Códigos de capacitores	42 Tipos de diodo
10 Circuitos integrados	43 Reatância
11 Corrente nos transistores	44 Regulador de tensão
12 Audiofrequência	45 Mais sobre PCB
12 Associação de Capacitores	45 Osciladores RC e LC
13 Placa de circuito impresso	46 Osciladores e Circuito Inversor
16 Medição com multímetros	47 Materiais semicondutores
18 Lendo diferentes tipo de capacitores	48 Matemática para eletrônica
19 JFET	50 Classes de circuitos eletrônicos
21 Como funcionam os capacitores	51 Tipos de osciladores
22 Como funciona um transistor	55 Questões de eletrônica
23 Diferenças entre fotodiodo e fototransistor	59 Termistores
24 Controles do osciloscópio	60 Dicas como soldar
26 Como usar um protoboard	61 Simbologias de eletrônica
27 Usando capacímetro	61 Sensor de temperatura
28 Testando capacitor com multímetro	62 Como diferenciar SMD
31 Como soldar passo a passo	63 LDR
33 Como são feitos os resistores	64 VRD
34 O que é um osciloscópio	64 Retificador de Onda Completa
35 Fotodiodo e Indutores	65 Unidades de medida
36 Indutancia	67 Tipos de núcleo de transformadores
36 Polarização do diodo	68 Tipos de transformadores
37 Diodo PIN	69 Curto e Corrente de surto
38 Acoplador e Fotoacoplador	69 Em que sentido flui a corrente

Eletrônica Linear

- 70 Como funciona um galvanômetro
- 71 Porque dizem que multímetro analógico é melhor
- 72 PTC e NTC
- 73 SOT-223
- 73 Frequência e como calcular
- 74 Resistores Pull-Up e Pull-Down
- 75 Tensão de Pico e Pico a Pico
- 76 Motor de passo
- 77 Casamento de Impedância
- 78 Termos corretos e Corrente elétrica
- 79 SCR e TRIAC
- 80 Fonte chaveada
- 80 Teorema de Thévenin
- 81 Como funciona um potenciômetro
- 81 Usando sugador de solda
- 82 Retificador em ponte e tipos de Potenciômetros
- 83 Impedância e potência em alto falantes
- 84 Como ler resistor SMD
- 85 Transdutor, Fet e MOSFET
- 86 Oscilador Colpitts
- 88 Defasagem e diodo Zener
- 89 Circuito ceifador
- 90 1N4148 sensor de temperatura
- 91 Diferenças entre amplificadores
- 92 Curiosidade V e I
- 93 Divisor de tensão e de corrente
- 94 Como funciona o condução
- 94 Curiosidade sobre setas
- 95 Capacitores e limites
- 96 Como usar capacitor como filtro
- 96 Transformadores
- 98 Cinescópio
- 99 Cálculo de tensão e fonte negativa
- 100 Primeiros socorros
- 101 TRIAC, SCR, Tiristores e Varicap
- 102 Display de sete segmentos
- 103 Como testar transformador
- 104 Transistor como chave
- 105 Cabo RG-58 e RG-59
- 106 Sobrecargas e prevenção de incêndio
- 107 Multiplexação
- 107 Regulador Shunt
- 108 Amplificador classe D
- 108 Contador de década
- 110 Optoisoladores
- 111 Diferenças entre regulador de tensão
- 112 Como dessoldar corretamente

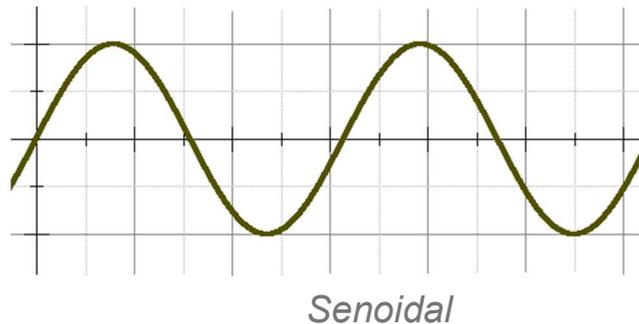
Em caso de erro ou sugestão, entre em contato pelo nosso site.

Como usar um osciloscópio analógico

O osciloscópio é um instrumento usado para medir valores e frequências de uma tensão aplicada, exibindo na sua tela de forma gráfica.

Vamos nesta postagem tentar explicar com simplicidade como usar um osciloscópio:

- Ao utilizar o osciloscópio, escolha um canal para uso. Geralmente, conecte a ponteira ao canal 1; Note que as ponteiros possuem um valor multiplicador X1 e X10;
- Após ligar, é necessário calibrá-lo para que o eixo zero fique exatamente na escala zero desenhada na tela; Para isso, posicione a chave do canal para a posição terra e usando o potenciômetro vertical ajuste o eixo zero;
- Selecione na chave que tipo de tensão você vai medir: AC ou DC. Os osciloscópios são bastante utilizados para medição alternada, mas em alguns casos a medição DC é muito útil para analisar ruídos em tensão contínua;
- Para começar uma medição, coloque as ponteiros como usado em um voltímetro, em paralelo com o componente a ser medido;
- Vá ajustando os eixos e as escalas volts/div e período time/div até uma forma de onda visível ficar nítida e proporcionalmente na tela; Caso a forma de onda não se apresente de forma estática, vá ajustando o botão Trigger para tentar estabilizar melhor;
- Quanto cada bloco da tela vai valer, dependerá do ajuste de escala e tempo que for definido por você quando a imagem for nítida; Assim, basta fazer as referências com os valores apresentados. Por exemplo, se cada quadrado na figura abaixo estiver representando 5v na escala, então podemos dizer que temos 10v como tensão de pico e 20v pico a pico.



- Para saber os valores dos ciclos, ou seja, a frequência da forma de onda, multiplique o valor em segundos por divisão que foi ajustado na chave pelo quantidade de divisões que completa um período; Lembre-se que frequência = $1/t$;

Transdutor – O que é

Em telecomunicações, o circuito transdutor é o responsável por transformar sinais elétricos em informações de sons e imagens. Ex.: O microfone, onde o som é transformado em sinal elétrico.

Como funciona o LDR e SCR

LDR

O LDR (Light Dependent Resistor ou em português Resistor Dependente de Luz) é um componente eletrônico que consiste numa substância sensível à luz (sulfeto de cádmio) que permite que sua resistência aumente ou diminua conforme a quantidade de luz que nela incide.

Assim, quanto mais escuro estiver a área onde se localiza o LDR, mais resistência o LDR oferecerá.



SCR

O SCR (Silicon Controlled Rectifier - Retificador Controlado de Silício) é um componente eletrônico acionado por uma força elétrica provinda de uma pequena corrente que seja forçada a circular por um de seus terminais.

Composto, geralmente, por três terminais, dois dos quais, denominados anodo (A) e catodo (K), formam um diodo bipolar, e o terceiro terminal, que é usado para controle, denominado gatilho, é através do qual se aplica um pulso que provoca o "disparo" do dispositivo.



Eletrônica - Como descarregar um capacitor

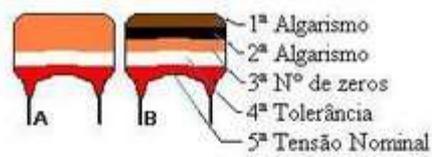
Existem 2 maneiras utilizadas em larga escala para descarga de um capacitor. São elas:

- Colocando seus terminais em curto - ao encostar os terminais positivo e negativo de um capacitor (eletrolítico) o mesmo descarregará instantaneamente devido a um curto circuito nos mesmos. Este procedimento pode causar faíscas. Não o faça em capacitores de grande capacidade de armazenamento de carga.
- Colocando seus terminais em curto ligados a um resistor - este procedimento realiza a descarga do capacitor mais vagarosamente, dependendo do valor do resistor.

Lembre-se: em todos os casos, os componentes devem estar FORA do circuito e NÃO ALIMENTADOS.

Códigos de Capacitores

Codificação nos capacitores



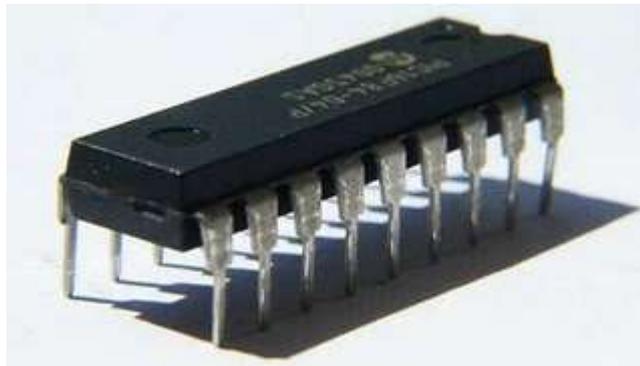
	1ª Algarismo	2ª Algarismo	3ª N° de zeros	4ª Tolerância	5ª Tensão
PRÊTO	0	0	-	± 20%	-
MARROM	1	1	0	-	-
VERMELHO	2	2	00	-	250V
LARANJA	3	3	000	-	-
AMARELO	4	4	0000	-	400V
VERDE	5	5	00000	-	-
AZUL	6	6	-	-	630V
VIOLETA	7	7	-	-	-
CINZA	8	8	-	-	-
BRANCO	9	9	-	± 10%	-



Eletrônica - Circuitos Integrados

São circuitos eletrônicos constituídos de transistores, resistências, diodos, e condensadores, fabricados simultaneamente em forma de CHIP.

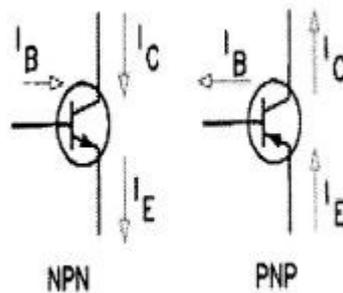
Dentre suas características estão: Redução de custo, maior velocidade, menor consumo de energia, manutenção mais eficaz, eficácia na montagem, simplicidade na produção.



Como Calcular Corrente no Transistor

Como funciona a corrente no transistor

Esquemáticamente, o fluxo da corrente em um transistor pode ser visualizado por uma seta. Observe a figura abaixo:



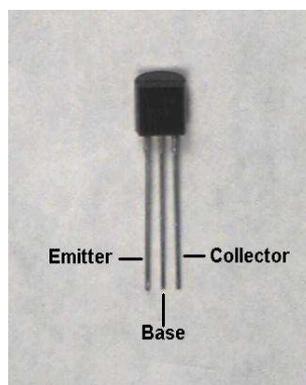
A [lei de Kirchhoff](#) diz que a soma de todas as correntes num nó é igual a soma das que saem, logo temos:

$$I_E = I_C + I_B$$

onde: I_E = Corrente no emissor / I_C = Corrente no coletor / I_B = Corrente da base

A relação entre a corrente C.C. do coletor e a C.C. da base é chamada Ganho de Corrente:

$$\text{Ganho}(\beta) = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$



Audiofrequência e Vibrações

Audiofrequência eletrônica (A.F.)

O som é criado por vibrações de frequências entre 20Hz e 20.000Hz, provocantes em um diafragma.

As frequências entre 20Hz e 20 000Hz são denominadas audiofrequências.

Utilizando como exemplo uma televisão, o aparelho converte estas variações em mecanismo para produzir o som.

Não entendeu esta parte? Aguarde, estamos atualizando nossas páginas de forma que toda a eletrônica fique de fácil entendimento para você!

Associação de Capacitores Série e Paralelo

Associação em série

Em uma associação em série de capacitores, usamos a seguinte fórmula para cálculo da capacitância:

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_n}$$

ou para apenas 2 capacitores:

$$C_T = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Associação em paralelo

Em uma associação em paralelo de capacitores em um circuito, utilizamos a seguinte fórmula para cálculo:

$$C_T = C_1 + C_2 + C_n$$

Passo a passo como montar uma placa de circuito impresso

Bibliografia e referência deste conteúdo: "Livro Eletronica Passo a Passo vol1 1990"

O circuito impresso é a base para montagens dos circuitos eletrônicos.

Para uma confecção, vamos precisar de :

1 frasco de solvente (acetona ou benzina)

1 frasco de agente para gravação (percloroeto de ferro ou persulfato de amônio)

1 frasco de verniz protetor

1 pincel ou caneta especial e 1 lapis ou grafite tipo H

1 régua

1 folha de papel milimetrado

1 punção

1 broca de 1mm

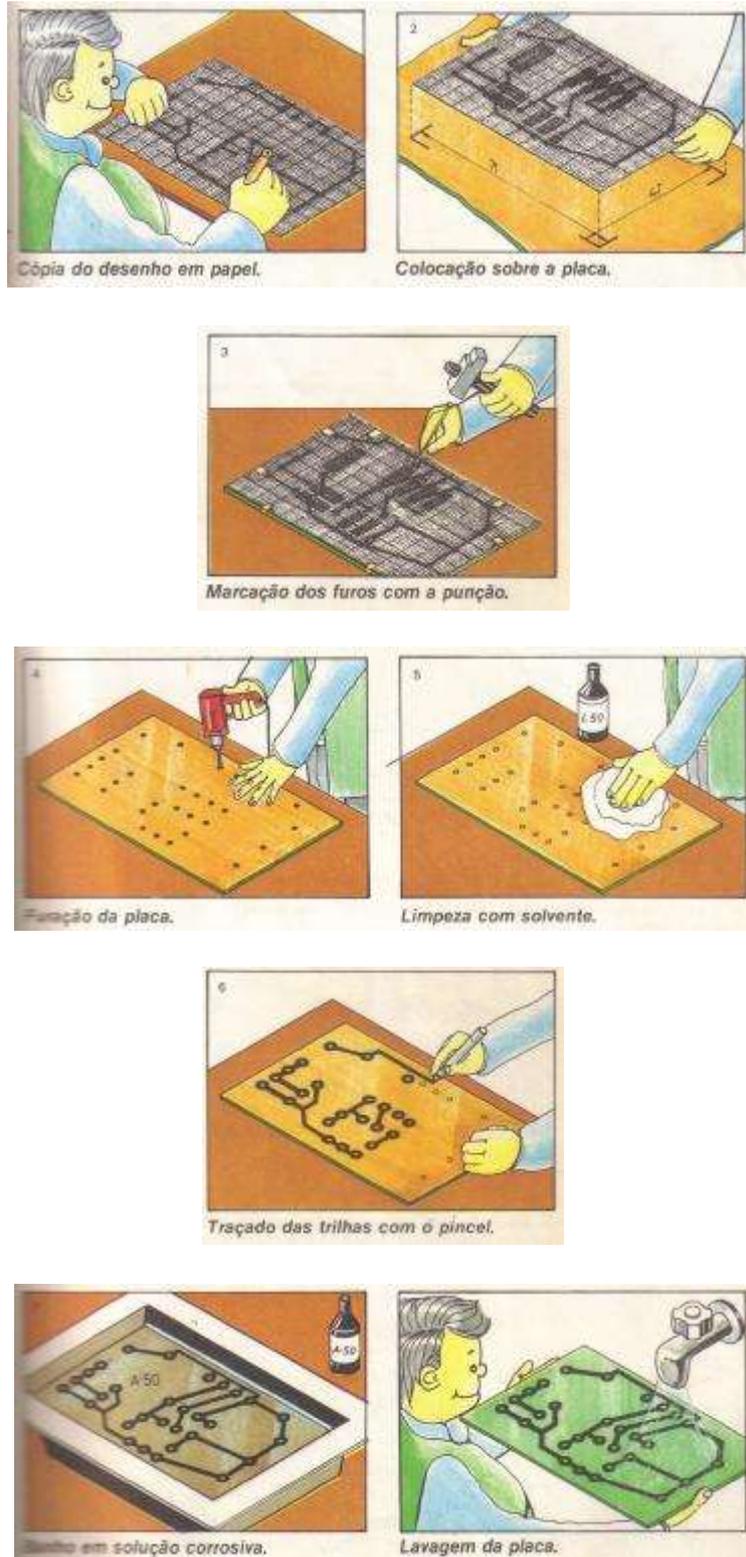
1 broca de 1,5mm

1 broca de 4mm

1 placa cobreada

1 vasilha plastica rasa

PASSO A PASSO ILUSTRADO:





Como medir com multímetro analógico e digital

RESISTÊNCIA - USANDO MULTÍMETRO ANALÓGICO

No multímetro analógico antes de tudo é necessário realizar uma calibração. Para isto:

- 1 - Escolha a escala a ser utilizada;
- 2 - Coloque as duas pontas de prova do multímetro em contato e através do potenciometro de calibração ajuste para zero;
- 3 - Desfaça o contato das pontas e realize o teste.

Os multímetros analógicos possuem uma escala começando do zero (direita) e terminando na esquerda. Estas escalas são múltiplos de 10 que devem ser multiplicadas pelo valor que o ponteiro apontar durante a medição.

Realizando uma medição de resistência com o multímetro analógico: O componente a ser medido não pode estar ligado ao circuito e nem submetido a qualquer tensão. Para medir, ligamos as pontas de prova do multímetro em paralelo com os terminais do resistor (ou outro componente).



RESISTÊNCIA - USANDO MULTÍMETRO DIGITAL



Nos multímetros digitais não é necessário realizar qualquer calibração. Os multímetros digitais apresentam os resultados diretamente no display, necessitando apenas que escolha a escala de resistência mais adequada antes da medição.

Realizando uma medição de resistência com o multímetro analógico: O componente a ser medido não pode estar ligado ao circuito e nem submetido a qualquer tensão. Para medir, ligamos as pontas de prova do multímetro em paralelo com os terminais do resistor (ou outro componente).

Atenção: Ao segurar um resistor ou outro componente durante a medição, não encoste os dedos nos terminais do componente, pois a resistência do nosso corpo influencia na resistência a ser medida, gerando assim um falso resultado.

Como ler um capacitor de poliéster

Como ler um capacitor de Poliéster?

Vamos levar em consideração um capacitor de poliéster com a seguinte nomenclatura descrita em sua superfície:

105k / 250v

A partir desta descrição, podemos afirmar que o capacitor suporta trabalhar até uma tensão de 250v. Já a expressão "105k" lemos da seguinte maneira: os dois primeiros dígitos referem-se a dezenas e o terceiro refere-se ao número de zeros, já a letra "K" refere-se à tolerância conforme tabela de tolerância abaixo:

F - 1%

J - 5%

M - 20%

H - 2,5%

K - 10%

Então o capacitor de 105k:

é um capacitor de 10 000 00 pF (ou 1 microF) com uma tolerância de +-10%.



Como ler um capacitor cerâmico

Como ler um capacitor Cerâmico?

Vamos levar em consideração o capacitor cerâmico acima

valor - 154

Os dois primeiros números (54) significa o valor da capacitância, o terceiro número significa o número de zeros (quatro zeros).

Ou seja, o capacitor acima é de 15 0000 pF.

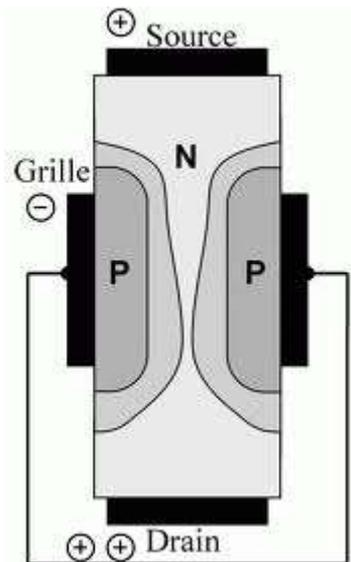


Como funciona um JFET

Como funciona um JFET?

Em dispositivos JFET canal N, a corrente de dreno (I_d) é controlada aplicando-se uma tensão reversa em sua porta-fonte (GATE-SOURCE). Deste modo uma barreira é formada na camada tipo P, expandindo-a e estreitando a passagem da corrente no canal N. Por este motivo, quanto MAIOR a tensão reversa aplicada na junção GS (Porta-Fonte) menor é a corrente I_d a percorrer o canal N.

Podemos dizer que um JFET é um dispositivo onde a corrente que circula é coontrolada pela tensão, ou melhor, a corrente I_d é controlada por V_{GS} . Observe a figura:

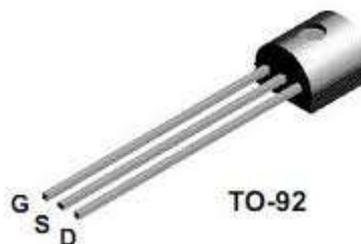


Observe que as camadas P são unidas em seu material. Esquemáticamente a representamos separadas, ou pela figura acima.

2N5484

2N5485

2N5486



Aprenda como funciona um capacitor

Um capacitor impede a circulação de corrente contínua e para corrente alternada ele oferecerá uma certa dificuldade. Esta dificuldade é chamada de reatância capacitiva (X_C), e dependerá do valor do capacitor e do valor da frequência.

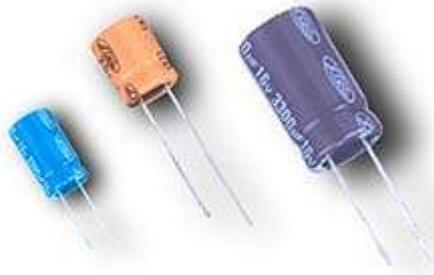
Ao aplicarmos uma tensão contínua sobre um capacitor ele se carregará com o valor desta tensão, para que isto aconteça uma corrente surgirá entre a fonte de tensão contínua e as armaduras do capacitor. Depois que ele estiver carregado esta corrente cessará.

Mas o capacitor conduz corrente contínua?

Ele não conduz mas quando aplicamos sobre ele uma tensão contínua a tendência é que aconteça uma movimentação de cargas para as suas armaduras de forma que a armadura que está ligada ao positivo tenha a mesma quantidade de carga da armadura que está ligada ao negativo, e vice-versa. Estas cargas terão valores opostos (em uma armadura serão positivas e na outra negativas) estabelecido este equilíbrio cessa a corrente. Quanto isto acontece o capacitor se carrega.

Podemos dizer que quanto maior o valor do capacitor maior será o tempo necessário para ele se carregar e/ou maior será a corrente para ele se carregar.

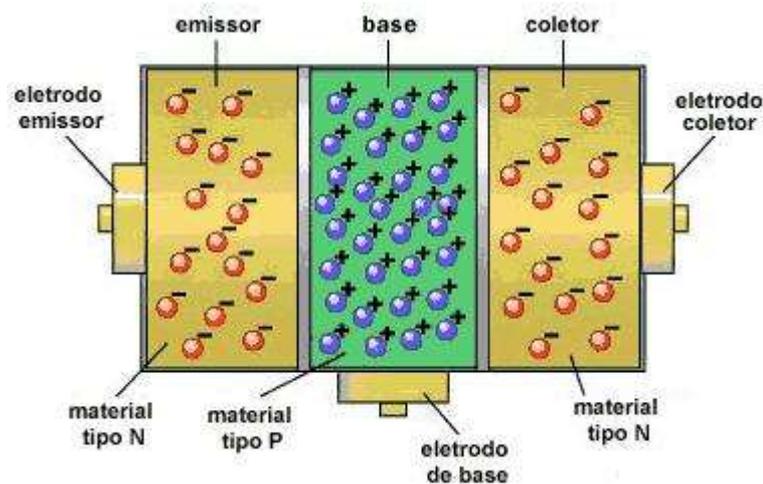
É bom lembrar que, na escala para medição de resistência, um multímetro apresenta em suas pontas de prova uma tensão (é para isto que ele usa pilhas ou baterias) e é através desta tensão que iremos testar os capacitores, vendo a sua carga através da movimentação do ponteiro do galvanômetro. Também é bom lembrar que quase todos os multímetros analógicos invertem a polaridade das suas pontas quando estão nas escalas de resistência. A ponta vermelha passa a ser negativa e a preta positiva. Devemos ficar atento a isto ao se medir capacitores polarizados, como os eletrolíticos, por exemplo. Nestes casos devemos ligar a ponta positiva com o terminal positivo do capacitor. Também é bom lembrar que a escala de resistência apresenta um símbolo, que representa o infinito, de um lado e o zero do outro.



Eletrônica - Como funciona um transistor

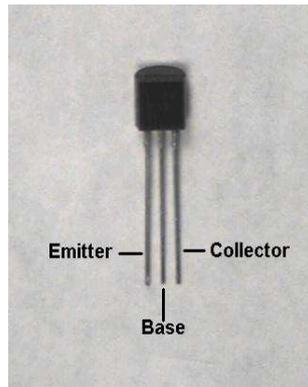
Um transistor é composto por três terminais, o do centro é a base, e nas extremidades temos o cristal emissor e na outra extremidade o cristal coletor.

O transistor tem duas junções, uma entre o emissor e a base, e outra entre a base e o coletor. O transistor assemelha-se a dois diodos. Observe a figura abaixo:



NPN

Em nossas páginas você verá explicações e figuras sobre os transistores tipo NPN, porém, a mesma análise serve para os transistores PNP, visto que basta inverter todos os valores.



Qual a diferença entre Fotodiodo e Fototransistor

A principal diferença entre um fototransistor e um fotodiodo é o ganho de corrente. Se a mesma quantidade de luz atingir os dois dispositivos, a corrente no fototransistor será maior que a corrente no fotodiodo.



fototransistor



fotodiodo

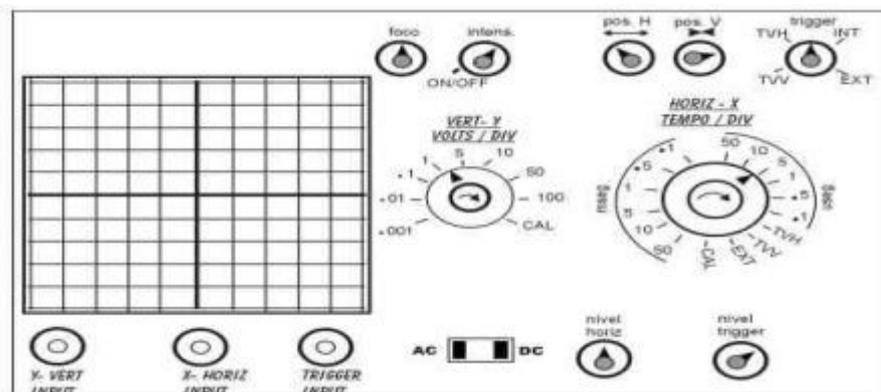
Controles do painel de um osciloscópio

A descrição dos controles abaixo pode variar dependendo da marca e modelo do seu aparelho

- chave liga-desliga (power) - ligar ou desligar o aparelho.
- chave seletora (ch select) - seleciona o tipo de onda a ser analisada, se é CA ou CC.
- entrada vertical (in) - conectamos o sinal a ser medido.
- seletor de amplitude vertical (variable v/div) - amplitude do sinal na tela em v/cm ou volts por divisão.
- seletor de base de tempo (time/div) - tempo de varredura horizontal, através de um ajuste escalonado.
- posição vertical (position y) - ajuste do sinal com relação ao deslocamento do feixe no eixo y da tela.
- posição horizontal (position x) - ajuste do sinal com relação ao deslocamento do feixe no eixo x da tela.
- foco (focus)- focaliza o sinal na tela, impedindo que o sinal apareça borrado na tela.
- intensidade (inten) - permite variar o brilho do sinal. Deve ser usado a intensidade mais baixa que permita uma boa visualização.
- variação do sinal horizontal (variable h) - varia o ganho do sinal aplicado à entrada horizontal.
- entrada horizontal (in h) - permite a entrada de sinais para que possamos usar o osciloscópio como traçador de curvas, com sweep ou geradores de varredura.

Eletrônica Linear

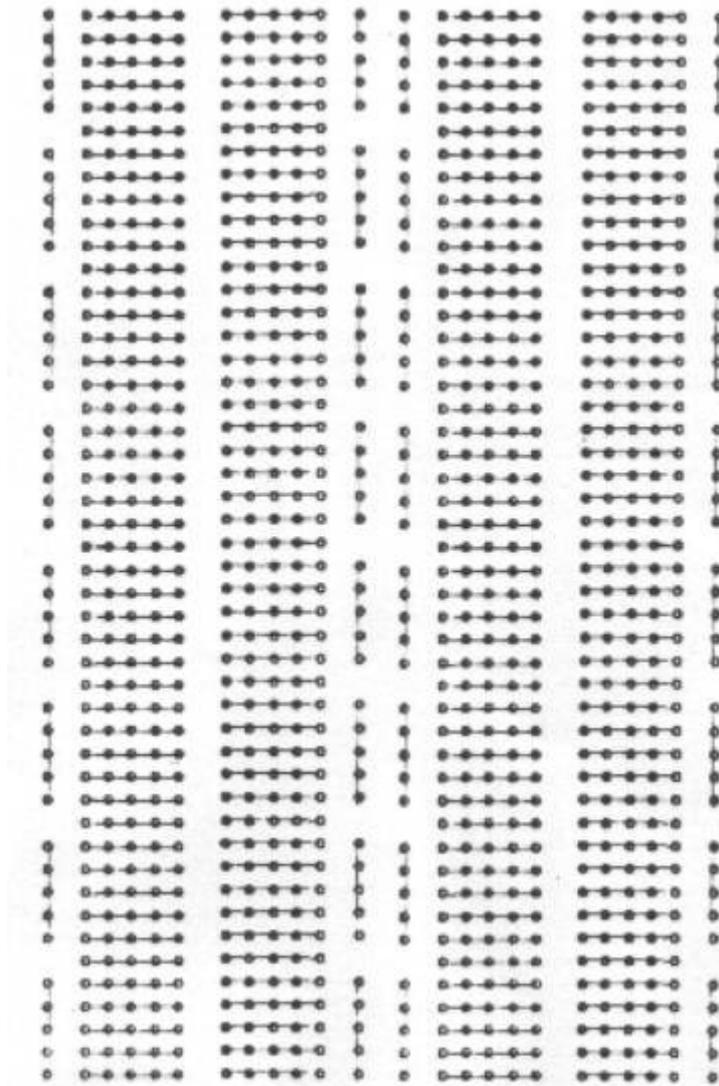
- controle automático de sincronismo (auto) - se o sinal de entrada tem uma forma de onda periódica, cada ciclo do mesmo deve aparecer na tela em correspondência ponto a ponto com o ciclo precedente (a imagem é considerada estável, ou sincronizada).
- nível (level) - controle de nível para o sincronismo, permitindo que a imagem fique, na tela, estável.
 - entrada de sincronismo externo (sync ext) - serve para sincronizarmos o sinal a ser medido com uma fonte de sinal externa.
- atenuador (aten) - pode-se ter uma chave com várias posições (x1, x10, x100) para atenuações dos sinais recebidos pela entrada horizontal. Na posição x1 o sinal é dividido por 1, na posição x10 o sinal é dividido por 10 e assim sucessivamente.
- saída para calibração (cal) - apresenta um sinal de 0,5 volts pico a pico, por exemplo, para servir de referência para calibração das entradas vertical ou horizontal.



Como usar um protoboard - matriz de contatos

O protoboard é um equipamento para testes utilizado e indicado para quem está começando na área. Permite a construção de circuitos experimentais através de sua matriz de contatos.

O protoboard pode ser alimentado através do barramento de cor azul (negativo) e vermelho (positivo). Sua área de trabalho são as duas colunas independentes com diversas linhas de pontos. Estas linhas são isoladas, e são ligadas eletricamente apenas entre as colunas do protoboard.



Observe as ligações elétricas nos pinos. As linhas de tensão são conectadas em linha, e os diversos furos são conectados em colunas.

Como usar um capacímetro para medir capacitor

Usamos um capacímetro para fazer medições em um capacitor e verificar se está apto ou não para ser utilizado.

Para usar, é necessário que conecte a ponta de prova vermelha no símbolo + e a preta no - (ou COM).

Antes de efetuar uma medição com um capacitímetro é necessário descarregar o capacitor a ser medido! Para isso, utilizando uma chave de fenda, faça um contato entre as duas pontas por alguns segundos. Caso ouça um estalo ou veja uma faísca é normal.

Ao medir, posicione o seletor de escala do capacitímetro em uma faixa superior ao valr que será medido. Após, prenda os terminais do capacitor nas garras das pontas de provas e um valor será exibido no display.



Como testar um capacitor usando multímetro

Primeiramente, algumas observações antes de começarmos:

- Quanto menor o valor do capacitor maior deve ser a escala de medição de resistência usada e quanto maior o valor do capacitor menor poderá ser a escala utilizada.
- O capacitor deve estar descarregado para que façamos o teste. Para descarregar um capacitor é só colocar os seus dois terminais em curto através de uma chave de fenda ou um alicate de bico, para isto ele deve estar desconectado de qualquer circuito eletrônico.

- Dependendo do uso e do valor do capacitor este pode estar com muita carga e ao colocar seus terminais em curto poderá ocorrer faíscas e um estalo. Caso o capacitor a ser medido seja para uso com uma tensão alta e possua um valor na ordem de microfarads (uF) pode ser necessário descarregá-lo através de um resistor de baixo valor (aproximadamente 100 Ohms) e só depois os seus terminais devem ser colocados em curto. Cuidado para não levar choque ao fazer isto, use ferramentas com cabo isolado para manusear o resistor e para colocar o capacitor em curto.
- Para medição de capacitores, utilizamos a escala de resistência do multímetro.

MEDINDO UM CAPACITOR COM UM MULTÍMETRO ANALÓGICO:

- Coloque o multímetro na escala de resistência.
- Encostar uma ponta de prova em cada terminal do capacitor.
- Observe a movimentação do ponteiro do multímetro (não precisa marcar o valor).
- Caso o ponteiro suba e desça o capacitor estará bom, ou seja, o ponteiro subiu pois estava circulando uma corrente para carregar o capacitor, terminada a carga acaba a corrente e o ponteiro volta para a posição inicial, o infinito. Quanto maior o valor do capacitor maior será o tempo que o ponteiro levará para subir e descer.
- Se o ponteiro subir e ficar parado em alguma posição entre zero e o infinito (mesmo que comece a descer e pare) o capacitor estará com fuga, ou seja, uma corrente contínua está circulando através dele e isto já é sinal que este capacitor não está bom.
- Se o ponteiro for direto para o zero o capacitor estará em curto. Também não está bom. Neste caso toda a corrente fornecida pelas pilhas do multímetro atravessará o capacitor, ele não oferece nenhuma resistência, e por isto o ponteiro vai para o zero.
- Se o ponteiro não se mover o capacitor estará aberto, sem capacitância, e não estará bom. Neste caso o capacitor nem chegou a se carregar e é por isto que o ponteiro nem se moveu.

Ficou na posição indicada por infinito.

Para medir capacitores acima de 10000 uF use a escala X1.

Para medir capacitores entre 1000 uF a 10000 uF use as escalas X1 ou X10.

Para medir capacitores entre 100 uF a 1000 uF use as escalas X10 ou X100.

Para medir capacitores entre 10 uF e 100 uF use as escalas X100 ou X1K.

Para medir capacitores entre 1 uF e 10 uF use as escalas X1K ou X10K.

Para medir capacitores entre 100 nF e 1 uF use as escalas de 1K ou 10K ou 100K.

Para medir capacitores entre 1nF e 100 nF use a escala de 100K.

Para medir capacitores abaixo de 1 nF use a escala de 100K mas a leitura será difícil e, conseqüentemente, o teste não terá precisão.

Com este teste eu consigo saber o valor do capacitor e saber se este valor não está alterado?

Com este teste não dá para saber o valor do capacitor, mas apenas se ele não está aberto, com fuga ou em curto. Para saber o valor exato é necessário o uso de um capacitímetro. O que podemos fazer é pegar um capacitor, que sabemos que está bom e seja do mesmo valor do capacitor testado, e comparar a leitura no multímetro deste capacitor com o capacitor a ser testado, para isto memorize as posições em que o ponteiro para na medição de um e do outro. Se der muita diferença entre estas posições provavelmente o capacitor em teste terá alguma alteração.

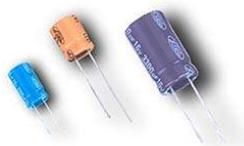
Embora as escalas de medição de resistência de um multímetro possam apresentar alguma diferença entre a máxima resistência que pode ser medida, pois a máxima resistência a ser medida depende, além do fator de multiplicação (X1, X10, etc) do fundo de escala indicado no galvanômetro, as escalas acima servem como uma boa referência para o teste de capacitores.

Observações:

Alguns capacitores eletrolíticos, geralmente os com alta tensão de isolamento, costumam apresentar uma certa corrente de fuga, sendo assim pode ser que em determinadas escalas o ponteiro suba e, ao descer, pare próximo ao infinito. Se isto acontecer diminua a escala de multiplicação e veja se o ponteiro chega ao infinito, caso isto aconteça o capacitor estará bom.

Todos estes testes foram desenvolvidos com o auxílio da prática e embora possam variar um pouco de multímetro para multímetro, sempre serviram para testar capacitores.

Não encoste as mãos nas partes metálicas das pontas de prova, nem nos terminais dos capacitores, pois isto alterará as medições e testes.



Como soldar passo a passo

Como Soldar? Veja passo-a-passo

SOLDANDO UM COMPONENTE - Usaremos como exemplo um simples resistor em uma placa de circuito impresso. Para isso utilizaremos um ferro de solda de 30w e um fio de 60/40.

- 1 - Ligue o ferro de solda e aguarde 2 minutos para que aqueça
- 2 - Coloque o resistor encaixado em 2 furos da placa de circuito impresso
- 3 - Aqueça o contato da placa de circuito e a "perna" do resistor
- 4 - Encoste a ponta do fio de solda já nunção entre o resistor e a placa

5 - Permita que o fio de solda derreta um pouco na junção e afaste o fio em seguida

6 - Aguarde entre 3-4 segundos e a solda estará sólida, use o alicate de corte para retirar o excesso das pernas do resistor.

DESSOLDAGEM - Utilizando o sugador de solda

1 - Arme o sugador de solda pressionando o êmbolo para baixo e deixando-o pronto para sugar

2 - Ligue o ferro de solda, aguarde 2 minutos e encoste na junção da solda a ser retirada até que a derreta

3 - Sem retirar a ponta do ferro de soldar, encoste o bico do sugador na solda derretida e dispare pressionando o botão do sugador.

4 - Caso o componente não saia totalmente, encoste o ferro de solda na junção e puxe o componente de leve com uma chave de fenda ou de bico.

Conheça os materiais básicos:



fio de solda



ferro de solda



sugador de solda

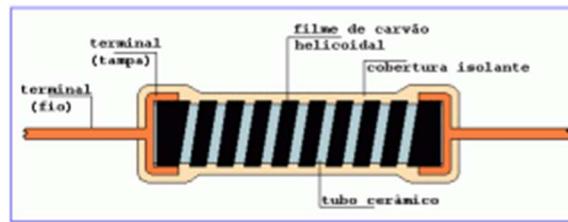
EM TODOS OS CASOS, É IMPORTANTE QUE TREINE BASTANTE AS TÉCNICAS DE SOLDAGEM E DESSOLDAGEM

Como são feitos os resistores

Já sabemos que os resistores são usados para oferecer uma oposição ao fluxo da corrente em um circuito. Mas como são feitos os resistores?

O processo de montagem de um resistor varia de acordo com qual será a sua utilização. Os mais usados são:

- Resistores de carvão - produzidos através da compactação de carbono com conectores metálicos em suas extremidades, tudo isso passando por um processo de aquecimento e prensa.



- Resistores de fio - um fio especial de resistência é enrolado em volta de um material isolante.



Estes são os 2 tipos de resistores mais comuns ao nosso trabalho.
Lembre-se: a unidade de medida da resistência é o Ohm (Ω)

Eletrônica - O que é um osciloscópio

Instrumento que mede a DDP (diferença de potencial) através de um gráfico bi-dimensional, utilizando os eixos tempo e tensão.

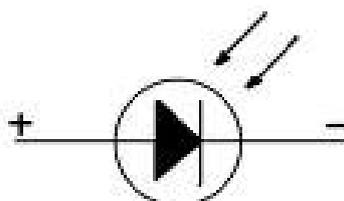
Podemos ter 4 tipos de osciloscópios:

- 1 - Osciloscópio de raios catódicos (CRO) - O osciloscópio mais usual
- 2 - Osciloscópios analógicos com armazenamento - Possuem uma capacidade extra de armazenamento analógico.
- 3 - Osciloscópios com armazenamento digital - Possuem memória digital
- 3 - Osciloscópios baseado em computador - Faz comunicação através de um computador, por meios de software.



Eletrônica - Fotodiodo, o que é

Um fotodiodo trata-se de um diodo polarizado reversamente e sensível a luz. O aumento da intensidade da luz aumenta a sua corrente reversa. Caracteriza-se pelo seu encapsulamento transparente e uma conexão de fibra ótica responsável pela sensibilidade à luz.



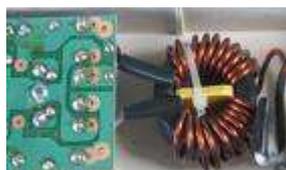
Símbolo do Fotodiodo



Eletrônica - Indutores, Bobinas e Enrolamentos

O indutor é um componente eletrônico capaz de introduzir indutância a circuitos eletrônicos, armazenando energia em seu campo magnético.

O indutor é também conhecido como "bobina" ou "enrolamento". São construídos com fios de materiais supercondutores (como cobre), enrolados de forma cilíndrica. Quanto maior o diâmetro da bobina, maior será a indutância.



Eletrônica - O que é Indutância

O indutor é tem como medida a indutância, dada em Henries(H), representada em fórmula pela simbologia "L". Apresentamos seu cálculo a partir da seguinte fórmula:

$$u(t) = L \frac{di}{dt}$$

onde:

t - tensão instantânea

L - indutância

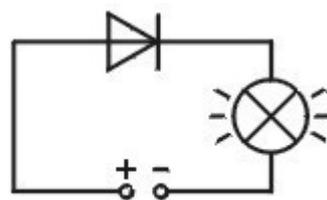
di - corrente

dt - tempo

A indutância relaciona a tensão induzida por um campo magnético à corrente que percorre o mesmo campo.

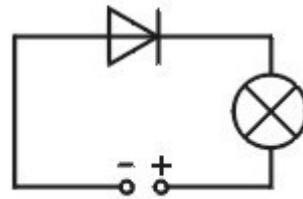
Eletrônica - Polarização do Diodo

Sabendo do que se trata a junção PN, o diodo semicondutor pode estar polarizado direta ou reversamente. Observe as imagens:



Polarização Direta

POLARIZACAO DIRETA - quando o polo positivo da fonte esta ligado no polo positivo do diodo (chamado ANODO) e o negativo no negativo.

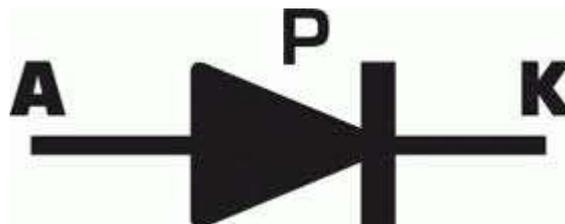


Polarização Inversa

POLARIZAÇÃO REVERSA (ou Inversa) - quando o pólo positivo da fonte esta ligado ao pólo negativo do diodo (polo negativo é chamado de Catodo), e o polo negativo da fonte no anodo do diodo.

Eletrônica - Diodo PIN, características

Os diodos PIN são geralmente usados nos circuitos de comunicação microondas e RF. É formado por um material intrínseco (puro) colocado entre um material tipo P e um material tipo N, como mostra sua simbologia acima. Sua resistência é variada de acordo com a corrente, operando assim como um resistor variável.



Eletrônica - Acoplador Óptico e Fotoacopladores

Um LED e um FOTODIODO em um mesmo encapsulamento chamamos de "ACOPLADOR ÓTICO". Sua principal característica é isolar seus circuitos de entrada e saída.

Quando a tensão de entrada é variada, varia também a luz, afetando assim a tensão de saída. O acoplador óptico é útil em aplicações que envolvem alta tensão entre dois circuitos.



Fontes de Alimentação - Circuito Regulador

Possuem por finalidade manter a tensão da saída após os filtros. O regulador é a última fase da fonte de alimentação.

Fontes - Filtro RC e filtro LC

Os filtros são utilizados para estabilizar a tensão na saída da bateria. São os responsáveis por atenuar a tensão pulsante após a retificação.

Em um circuito analógico há três componentes básicos: capacitor (C), resistor (R) e indutor (L), onde através destas combinações eles são classificados de acordo com quais componentes que estão sendo utilizados:

Filtro RC - Consistem um resistor e um capacitor, ligados em série ou em paralelo e alimentados por uma tensão. É o mais simples dos filtros eletrônicos.

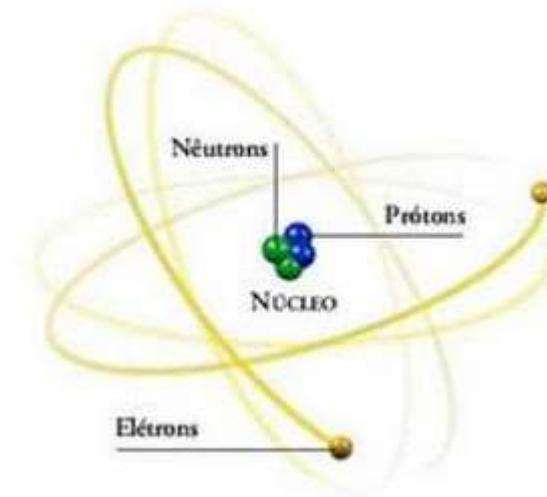
Filtro LC - Filtro utilizado para tensões mais altas.

Eletrônica - Estrutura do Átomo

Toda matéria é composta de partículas menores chamadas de moléculas. Podemos dizer que o átomo é a menor partícula de uma molécula, a partir daí, concluímos que toda matéria é composta por 2 ou mais átomos ou elementos.

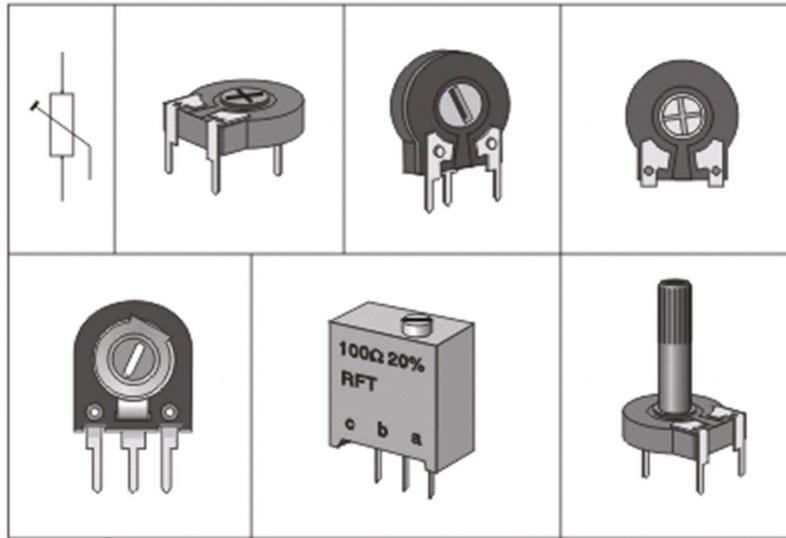
O átomo é composto de:

Prótons - cargas positivas
Neutrons - sem carga
Elétrons - cargas negativas



Eletrônica - Trimpot, o que é

São componentes que podemos efetuar pequenos ajustes em um circuito, são comuns em circuitos de precisão como componentes de áudio e vídeo.



Eletrônica - Tipos de Diodos

DIODO DE SILÍCIO - para correntes de pequena intensidade. São os mais utilizados em circuitos. Uma série muito importante destes diodos é a formada pelos “1N4000” e que começa com o 1N4001.

Todos os diodos da série podem conduzir uma corrente direta de até 1 A, sua tensão interna vai aumentando à medida que o número do componente também aumenta. Assim temos:

Tipo VR

1N4001	50v
1N4002	100v
1N4003	200v
1N4004	400v
1N4005	600v
1N4006	800v
1N4007	1000v

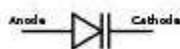
DIODO ZENER - projetados para operarem em tensões altas inversas. Quando um diodo comum (silício) não suporta uma certa tensão, sua junção tende-se a romper. Para estes casos, são utilizados os diodos zener.



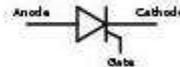
Diodo
Schottky



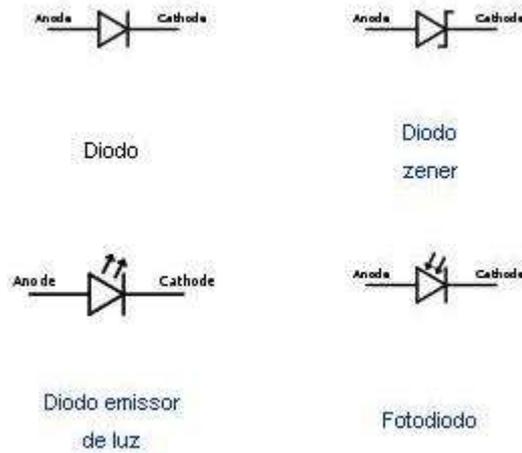
Diodo
túnel



Varicap



SCR



Eletrônica - O que é reatância

A reatância é a resistência que um indutor oferece à corrente. A indutância é indicada pelo símbolo "X", podendo ser:

$X < 0$ - indica reatância capacitativa

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$X = 0$ - indica resistência

$X > 0$ - indica reatância indutiva

$$X_L = 2\pi fL$$

Eletrônica - Regulador de Tensão 7805 e 7809

Um regulador de tensão é formado por várias resistências e microcircuitos internos em um pequeno encapsulamento.

A facilidade proporcionada é de obter respeitando uma tensão de entrada máxima, um certo valor na saída. Levamos como exemplo o regulador 7805 (foto) que com uma tensão máxima de até 35v em sua entrada, nos fornece 5 v regulares e 1A em sua saída. Sendo muito utilizados para CIs.

Outros exemplos da família 78XX são:

7808 - fornece 8v na saída

7806 - fornece 6v na saída

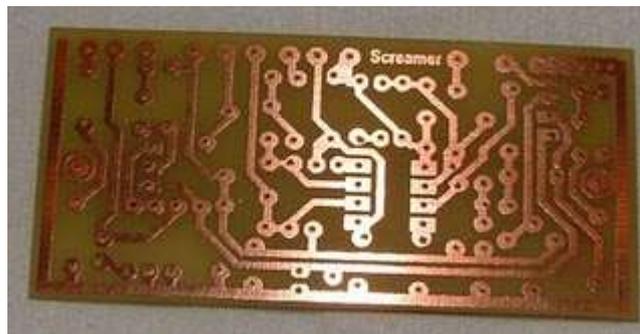
7809 - fornece 9v na saída



Eletrônica - Regulador de Tensão 7805 e 7809

Eletrônica - Placa de Circuito Impresso (PCB)

O circuito impresso consiste de uma placa de fibra de vidro, fibra de poliéster, filme de poliéster, filmes específicos à base de diversos polímeros, etc, que possuem a superfície coberta numa ou nas duas faces por fina película de cobre, prata, ou ligas à base de ouro, níquel entre outras, nas quais são desenhadas pistas condutoras que representam o circuito onde serão fixados os componentes eletrônicos.



Osciladores RC e Osciladores LC

Osciladores RC são geralmente usados para frequências inferiores a 1MHz, utilizam amplificadores operacionais e circuitos rc ressonantes, pois dentro desta faixa, geram ondas senoidais próximas do ideal.

Os circuitos Osciladores LC são geralmente usados para frequências acima de 1MHz a 500MHz. Com um amplificador e um tanque LC podemos realimentar um sinal com a amplitude e a fase adequadas para sustentar oscilações acima de 1MHz. Em altas frequências as capacitâncias parasitas e as indutâncias dos terminais são muito importantes na determinação da frequência de oscilação.

Osciladores - O que faz um circuito oscilador

Um circuito oscilador é capaz de produzir um sinal senoidal (ou de onda quadrada) constante, sem a necessidade de um sinal externo.

Para isto, é formado por um circuito amplificador e uma malha de realimentação positiva. Na maioria dos osciladores, a tensão de realimentação é uma fração da tensão de saída. Nesta área do site estudaremos os tipos de osciladores encontrados com frequência e suas características bem como suas formas de cálculo.

Eletrônica - O que é circuito inversor

Um circuito inversor é um circuito destinado a converter corrente contínua em corrente alternada. Este tipo de circuito é composto por várias etapas. Um circuito inversor bem conhecido são os NoBreaks.

Tipos de materiais: Condutores, Semicondutores e Isolantes

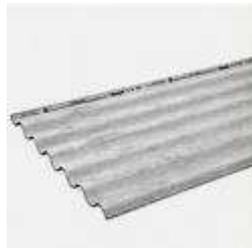
Na natureza, ou produzidos artificialmente, classificamos os materiais em 3 tipos quanto à facilidade de passagem dos elétrons*: Condutores, Semicondutores e Isolantes.

Material Condutor - são os materiais que oferecem pequena resistência à passagem dos elétrons, ou seja, permitem uma fácil passagem para os elétrons. São exemplos: Prata, ouro, cobre, etc.



tubos de Cobre

Material Isolante - são materiais que oferecem grande resistência à passagem de elétrons*. Na verdade, não há nenhum material isolador perfeito, o melhor isolador sempre deixará passar uma pequena quantidade de elétrons. Entre alguns exemplos estão: Papel, amianto, madeira seca, água pura (sem impurezas ou minerais).



telha de Amianto

Material Semicondutor - materiais que demonstram uma condutividade pouco condutora e pouco isolante, e que este fator pode ou não ser determinado por sua temperatura. São exemplos: Germânio e Silício.



pedra de Germanio



Silício (areia)

--- > passagem de elétrons = corrente elétrica

Matemática para Eletrônica

Matemática para Eletrônica

Nesta parte, estudaremos uma revisão matemática básica necessário para quem vai entrar na área! As matérias mais importantes são:

POTÊNCIA DE BASE 10

$$a^B$$

Diagram illustrating the components of a power expression: a^B . The letter B is positioned above the base a . A dashed line connects B to the word "expoente" (exponent). A solid line connects a to the word "base".

Multiplicação com base 10

$$\text{Ex: } 10^2 \times 10^4 = 10^6$$

preservamos a base e somamos os expoentes

Divisão com base 10

$$\text{Ex: } 10^2 \div 10^4 = 10^{-2}$$

preservamos a base e
subtraímos o expoente

Potência de uma potência com base 10

$$(10^2)^4 = 10^8$$

preservamos a base e
multiplicamos os
expoentes

NOTAÇÃO CIENTÍFICA

$$a \times 10^e$$

a - coeficiente
e - expoente
10 - base

Na notação científica o coeficiente deve sempre ser menor que 10 e maior ou igual a 1. Exemplo:

$$45 \times 10^{15} = 4,5 \times 10^{16}$$

perde-se uma casa na vírgula, logo
acrescentamos 1 ponto ao expoente do
resultado.

Multiplicação com notação científica

$$(8 \times 10^4) \times (4 \times 10^{16}) = 32 \times 10^{20} = 3,2 \times 10^{21}$$

Multiplicamos os coeficientes, repetimos a base e somamos o expoente. Logo em seguida, fazemos a regra do coeficiente final (de ser menor que 10 e maior ou igual a 1)

Divisão com notação científica

$$(4 \times 10^{16}) \div (2 \times 10^{14}) = 2 \times 10^2$$

Dividimos os coeficientes, repetimos a base e subtraímos o expoente. Logo em seguida, fazemos a regra do coeficiente final (de ser menor que 10 e maior ou igual a 1), que neste caso não será necessária, pois 2 está dentro da regra.

Tipos e Classes de Circuitos Eletrônicos

Os circuitos eletrônicos podem ser subdivididos em quatro diferentes classes, são elas:

- Ckt de baixa corrente e baixa frequência (ex.: [EEPROM](#))
- Ckt de baixa corrente e alta frequência (ex.: [Ckts de referência](#))
- Ckt de alta corrente e baixa frequência (ex.: [Conv. DC-DC](#))
- Ckt de alta corrente e alta frequência (ex.: Amplificador DSL)

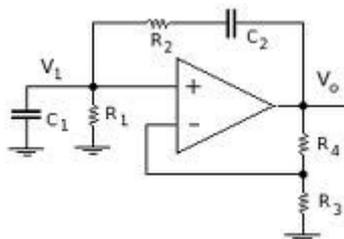
Os moduladores transformam os sinais vindos de transdutores em sinais prontos para a transmissão por ondas eletromagnéticas. Os circuitos moduladores controlam as características das informações para um sinal de alta frequência.

Tipos de Osciladores - Colpitts, Wien, Armstrong, Hartley, Clapp, Cristal e Duplo-T

Existem alguns tipos importantíssimos para a teoria dos osciladores que não podemos deixar de destacar:

OSCILADOR EM PONTE DE WIEN - Oscilador do tipo RC, é usado para baixas e médias frequências (5Hz a 1MHz). É o circuito usado com mais frequência nas aplicações de baixa frequência. Produz uma onda senoidal quase perfeita. A Ponte de Wien é formada por um divisor de tensão e pode incluir filtros capacitivos. O oscilador atua como um Filtro Noth, ou seja, um circuito com saída zero em uma determinada frequência. Para cálculo da frequência f_0 , sua fórmula é dada por:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$



OSCILADOR DUPLO-T - Oscilador do tipo RC, no oscilador Duplo-T a realimentação positiva para a entrada não-inversora é feita por um divisor de tensão e a negativa através de um filtro Duplo-T. Utiliza um amplificador e circuitos RC para produzir ganho de malha e o deslocamento de fase necessários na frequência de ressonância. O cálculo de f_0 é dado pela fórmula:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

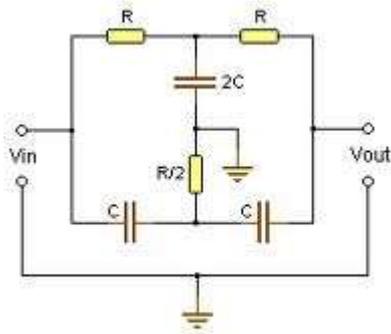
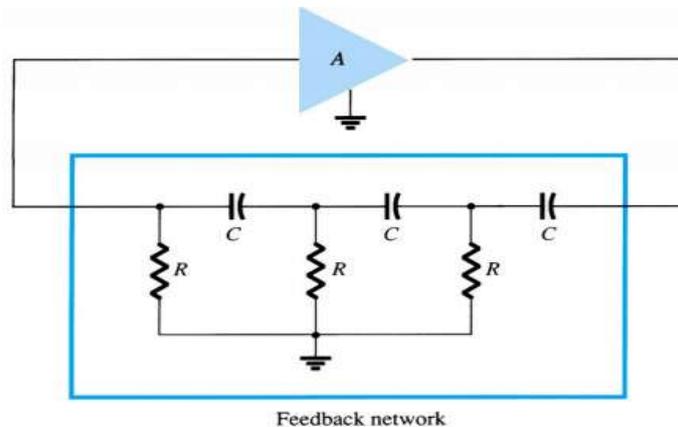


figura: projetostecnologicos.com

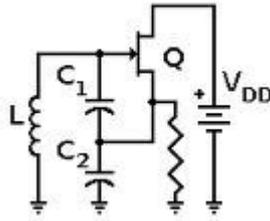
OSCILADOR DE DESLOCAMENTO DE FASE - Oscilador do tipo RC, este oscilador é caracterizado pelos circuitos de avanço-atraso em seus estágios. Cada circuito de avanço produz um deslocamento de fase de até 90 graus de acordo com a frequência. Seu uso é pouco comum, uma vez que ele não é facilmente ajustável numa faixa grande de frequências.

$$f = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$



OSCILADOR COLPITTS - Oscilador do tipo LC, este oscilador é caracterizado pelo divisor de tensão capacitivo que produz a tensão de realimentação necessária para oscilações. Este oscilador é o oscilador LC mais usado, e suporta frequências superiores a 1MHz. Ma fórmula abaixo, C é a capacitância equivalente entre C1 e C2.

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$



OSCILADOR ARMSTRONG - Oscilador do tipo LC, este oscilador usa um transformador para produzir o sinal de realimentação, através do pequeno enrolamento do secundário (bobina de realimentação). Existe um deslocamento de fase de 180 graus no trafo, que significa que o deslocamento de fase pela malha é 0. O oscilador Armstrong não é usado com frequência visto que utiliza um transformador. Transformadores são evitados em quase todos projetos por causa das perdas que eles fornecem ao circuito.

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

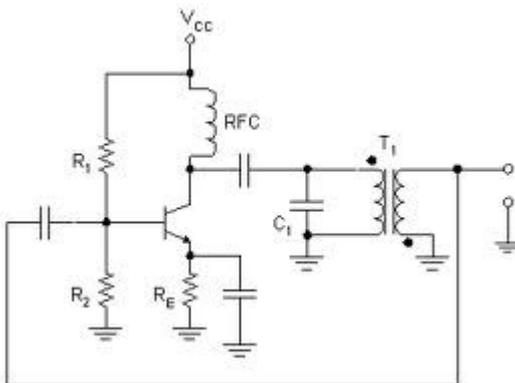
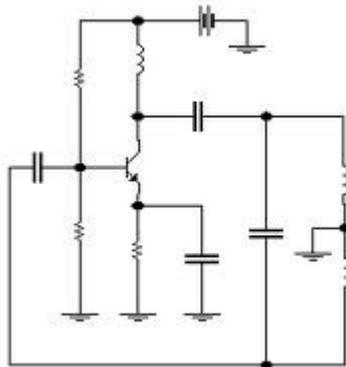


figura: clubedohardware.com

OSCILADOR HARTLEY- Oscilador do tipo LC, em um oscilador Hartley a tensão de realimentação é dada pelo divisor de tensão

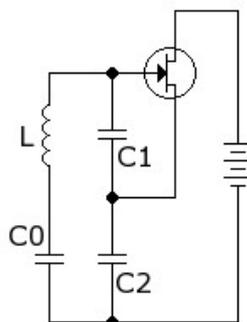
indutivo ($L_1 + L_2$). É normal encontrar um oscilador Hartley com um único indutor com uma derivação ao invés de dois indutores separados.

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$



OSCILADOR CLAPP- Oscilador do tipo LC, é basicamente uma versão melhorada do oscilador Colpitts. Em um oscilador Clapp o sinal de realimentação é produzido por um divisor de tensão capacitivo e um capacitor adicional C_3 em série com o indutor. O capacitor C_3 é muito menor que os capacitores C_1 e C_2 . Sendo assim podemos dizer que $C_1 + C_2$ é aproximadamente igual a C_3 .

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$



OSCILADOR A CRISTAL - Oscilador com maior precisão e estabilidade cuja realimentação provém de uma derivação capacitiva. O cristal (XTAL) comporta-se como um grande indutor em série com um pequeno capacitor.

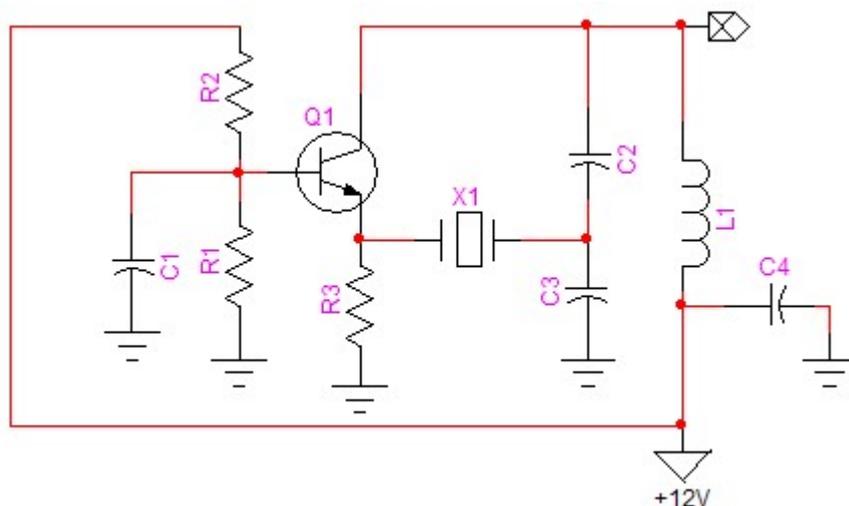


figura:

googleimages.com

Questões Teóricas de Eletrônica para Provas

Com base nos seus conhecimentos, você é capaz de responder as questões abaixo? (respostas no final da página)

- 1 - O que é eletricidade?
- 2 - O que são fenômenos elétricos?
- 3 - O que é corrente elétrica?
- 4 - O que é um condutor?
- 5 - Qual é a unidade de medida de corrente elétrica?
- 6 - Qual é a unidade de medida de cargas elétricas?

- 7 - Defina intensidade de corrente elétrica:
- 8 - O que você entende por resistência elétrica?
- 9 - Qual o nome que recebeu a unidade de medida de resistência elétrica?
- 10 - Do que depende a resistência de um corpo?
- 11 - O que é um resistor?
- 12 - Qual o emprego do resistor?
- 13 - Por que o resistor é tão importante no circuito?
- 14 - Para que é usado o resistor na eletrotécnica?
- 15 - O Resistor é construído de que material?
- 16 - Qual a força que faz as cargas elétricas se moverem e qual é seu nome na eletrônica?
- 17 - Os dispositivos que possuem força eletromotriz são chamados de:
- 18 - O que é diferença de potencial?
- 19 - Qual é a unidade de medida de diferença de potencial?
- 20 - Qual é erro mais freqüente falado na linguagem popular sobre tensão elétrica?
- 21 - O que é OHM?
- 22 - Quais são as grandezas fundamentais da eletricidade?
- 23 - Como podemos definir trabalho em relação a potência?
- 24 - Como podemos definir energia?
- 25 - O podemos afirmar sobre a lei de conservação de energia?
- 26 - O que é potência?

- 27 - Qual é a unidade de medida de energia?
- 28 - Quais unidades de potencia mais usadas na eletricidade?
- 29 - Qual é a unidade de medida de Potência?
- 30 - Falando sobre as pilhas o que podemos afirmar?
- 31 - A respeito da capacidade da pilha em trabalho horas, ou seja em ampère hora o que podemos afirmar?
- 32 - O que é resistência interna?

Respostas:

1 - É uma forma de energia. / 2 - São todos os fenômenos produzidos pela eletricidade. / 3 - É o movimento das cargas elétricas através dos condutores. / 4 - É o nome que se dá a qualquer componente que conduz a corrente elétrica. / 5 - A unidade de medida de corrente é o AMPÈRE que tem como símbolo a Letra A. / 6 - Recebe o nome de COULOMB e é simbolizada pela letra C. / 7 - Podemos definir como sendo a quantidade de cargas elétricas que atravessa a secção de um condutor, por segundo. / 8 - É a propriedade que possuem todos os corpos de oferecer dificuldade a passagem de corrente elétrica. / 9 - Recebeu o nome de OHM e é simbolizada pela letra grega Omega. / 10 - Depende de suas propriedades físicas, tais como suas dimensões e o material de que é feito e, também, da temperatura em que o corpo se encontra. / 11 - É o dispositivo físico que é usado com de aproveitamento de sua resistência. / 12 - É usado basicamente pra limitar a corrente elétrica. / 13 - Por que existe, vários componentes importantes como válvulas e transistores, têm certa corrente de trabalho que deve funcionar em determinado limite caso contrario os componentes danificam. / 14 - É usado especificamente pra produzir calor, um exemplo disto é o ferro de solda e o ferro de passar roupa, por isso se fala queimou a resistência de maneira errada o certo é queimou o resistor. / 15 - É construído basicamente de níquel-cromo, constantana. / 16 - A força que obriga as cargas elétricas a se moverem é chamada de força eletromotriz. / 17 - São chamadas de geradores, as pilhas é

um exemplo disto, outro exemplo são os dínamos de automóveis,

os alternadores das grandes usinas de força. / 18 - É a força eletromotriz menos a parcela que é usada pela resistência do dispositivo, a mesma é chamada também de tensão elétrica. É também a 3º maior grandeza fundamental da eletricidade. / 19 - A unidade de medida é o VOLT e é representada pela letra V. / 20 - O erro é dizer que a corrente elétrica da nossa casa é 110v ou 220V, o correto a tensão elétrica da minha casa é 110V ou 220V, pois a corrente é medida em Ampère e não em Volt. / 21 - É a resistência elétrica de um condutor que, submetido a diferença de potencial de um Volt, é percorrido pela corrente de uma ampère. / 22 - A corrente, a tensão e a resistência. / 23 - É o produto de uma força pelo deslocamento que ela produz. / 24 - É a capacidade de produzir trabalho. / 25 - A energia nunca é criada pelo homem ela passa de um forma para outra, e sempre conserva sua quantidade ou seja não há perda e nem ganho. / 26 - É a energia que pode ser fornecida em unidade de tempo. / 27 - É o Joule representado pela letra J. / 28 - São o WATT e o HP (Horse Power) ou cavalo de força, o WATT corresponde ao trabalho (ou energia) de um joule efetuado no tempo de um segundo. / 29 - É o Watt representado pela letra W. / 30 - Os físicos estudaram o assunto e descobriram que a força eletromotriz da pilha depende somente da natureza das substâncias que entram em sua formação e não depende das dimensões dos elétrodos. / 31 - Quanto maior forem as dimensões dos elétrodos, maior será sua capacidade. / 32 - Todo gerador, e em particular a pilha, oferece internamente uma dificuldade de passagem das cargas elétricas essa dificuldade é chamada de resistência interna.

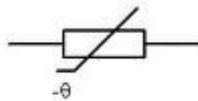
Termistor PTC e Termistor NTC

Os termistores são resistores que sofrem modificações em seu valor de resistência conforme a temperatura em que fica exposto. Podem ser basicamente classificados em:

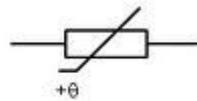
NTC - Coeficiente de Temperatura Negativa - diminui a resistência quando submetido a alta temperatura. A temperatura padrão do NTC é geralmente 25°C com valores entre 100ohm e 100Kohm. Geralmente utilizados em alarmes e termostatos.

PTC - Coeficiente de Temperatura Positiva - aumenta a resistência elétrica quando a temperatura aumenta em relação a sua temperatura de referência. Geralmente utilizados em sensores de temperatura contra aquecimento ou proteção.

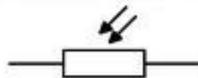
Símbolo NTC



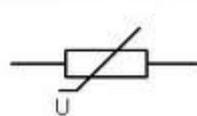
Símbolo PTC



Símbolo LDR



Símbolo VDR



fonte imagem: portaleso.com



Soldagem Eletrônica - Como Soldar

A soldagem é o processo de junção permanente (ou não) entre componentes eletrônicos através do uso do calor na SOLDA, que é uma liga metálica que se funde a uma certa temperatura de modo que seu material se solidifica em no máximo 4 segundos.

Para fundir a solda, é necessário um FERRO DE SOLDA, este trata-se de da fonte de calor que derreterá a solda. O ferro de solda pode ser comprado em várias potências de acordo com a sua necessidade.

Para reparos domésticos, utilizamos o de 30w , 40w ou 60w de potência. Para serviços pesados ou industriais, utiliza-se modelos de 100w ou até 200w.

Existem diversos tipos de soldas que devem ser escolhidas de acordo com o que vai ser soldado, fique atento ao tipo de liga da solda (sólido ou com resina) e ao diâmetro do fio de solda. Para serviços pequenos, utilizamos a solda de uso geral, a 60/40, ideal para a nossa área de eletrônica.

Simbologias da Eletrônica

Símbolos básicos da eletrônica

	--> Terra		--> Transistor NPN
	--> Tensão continua		--> Transistor PNP
	--> Tensão alternada		--> Diac
	--> Resistor		--> Triac
	--> Capacitor		--> Operacional
	--> Potenciometro		--> Fusivel
	--> Trimmer		--> Valvula
	--> Transformador		
	--> Indutor		
	--> Diodo retificador		
	--> Diodo zenner		
	--> Led		
	--> Ponte retificadora		

Termostato - Sensor de Temperatura

Sensor de Temperatura ou Termostato

O termostato é um elemento acionado pela ação da temperatura. A atuação acontece quando a temperatura T de um determinado ambiente é maior que a temperatura regulada T_r . Esta regulação de temperatura é executada por meio de um potenciômetro graduado incorporado ao termostato. Quando T é maior que T_r , a chave elétrica deste dispositivo é acionada.

Quando a temperatura a ser acionada é fixa e sem muita precisão, a solução é utilizar um sensor acionado pela dilatação térmica de uma lâmina bimetálica.

Como Diferenciar Capacitor e Resistor SMD em um circuito?

Quando já instalados em circuitos, os capacitores SMD e os resistores SMD são muito difíceis de diferenciar, pois ambos possuem o mesmo tamanho e não componentes de dois terminais.

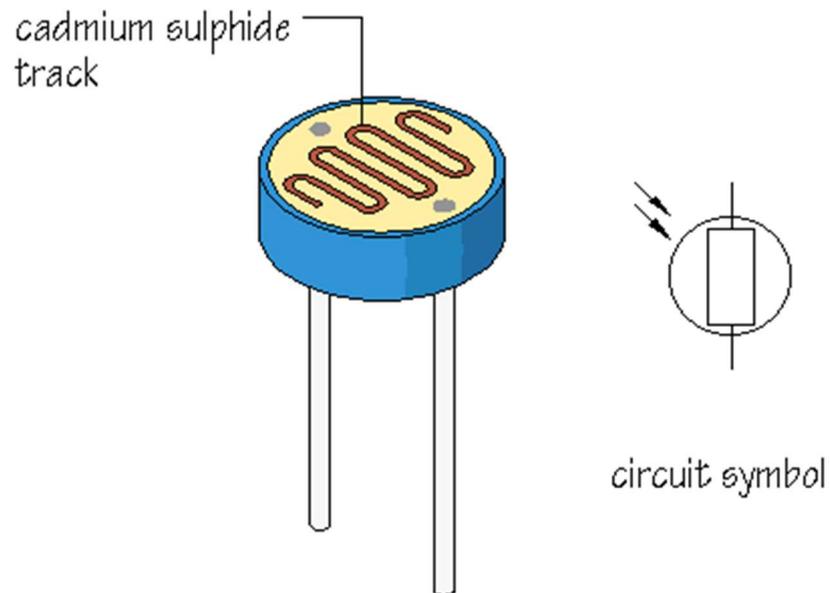
Uma forma de identificar qual componente é o que, é pela marcação na placa de circuito. Um resistor SMD tem uma letra R próximo ao ponto onde foi soldado, enquanto que um capacitor SMD possui uma letra C.



O que é LDR - Resistor Dependente de Luz

O LDR (em inglês, Light Dependent Resistor) são resistores que variam sua resistência conforme intensidade da luz que o incide.

Conforme a incidência de luz neste componente, seu valor de resistência vai sofrendo pequenas variações.



VRD - Conheça os Varistores

VRD: Varistores

Os varistores, ou VDR - Voltage Dependent Resistor - são componentes eletrônicos cuja resistência varia conforme a tensão aplicada em seus terminais. Conforme a tensão nos terminais aumenta, a resistência no varistor diminui.

Os varistores são muito utilizados em circuitos eletrônicos de proteção em fontes ou estabilizadores, apresentando uma característica como um limitador de tensão e desarme, protegendo o circuito eletrônico contra surtos e sobretensão.



Vantagens do Retificador de Onda Completa

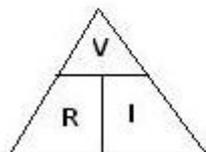
Num circuito retificador de onda completa, a maior vantagem deste tipo de retificação é o maior aproveitamento da tensão aplicada no primário, maior valor médio e menor ondulação na carga, maior eficiência de retificação e menor fator ripple.

Unidades de Medidas da Eletrônica

Principais Unidades de Medidas utilizadas em cálculos da Eletrônica

Medida da resistência - é calculada em OHM (Ω), através da fórmula:

$V = R.I$ em que: **V** - tensão aplicada (V)
R - resistência elétrica (Ω)
I - intensidade de corrente (A)



$$V = R.I$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$I = \frac{V}{R}$$

Tensão (ou força eletromotriz) - é calculada em Volts (V), através da fórmula: $V = R.I$ (como no gráfico acima)

Intensidade - é calculada em Ampère (A), onde tendo como base a lei de ohm do gráfico acima, calcula-se: $I = V/R$

Carga - é calculada em Coulomb (C), onde podemos utilizar a fórmula $Q = I.T$

Diferença de potencial - é calculada em Joule, como por exemplo: quando 1 coulomb passa entre dois pontos onde a ddp é de 1v, o trabalho executado será de 1 joule.

Potência - é calculada em Watt (w), onde para calcular podemos usar uma das duas fórmulas:

$$\text{Pot} = R \cdot i^2$$

$$\text{Pot} = \frac{U^2}{R}$$

onde:

Pot - potencia

R - resistencia

i - itensidade

U (ou V) - tensão

Condutância - é calculada em Siemens (S), a consutância é a capacidade que um material ou circuito tem para permitir a passagem de elétrons. Calculamos da seguinte forma:

$$Y = G + jB$$

onde:

Y - é a admitância

G - é a condutividade

j - é a unidade imaginária

B - susceptância

Transformador - Tipos de Núcleos

O transformador é composto por 2 bobinas (enrolamento, ou fio enrolado), separadas com um material capaz de conduzir energia através apenas do campo magnético induzido. Este material geralmente estão entre os tipos:

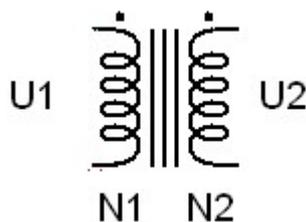
Ferrite macia - composto por óxido de ferro e metais como zinco e manganês.

Manganês - muito usadas em amplificadores magnéticos e transformadores de corrente.

Núcleo laminado - composta por ferro-silício, são mais utilizados em circuitos que operam a 60hz.

Ferro em pó - composto por ferro e isolante, este tipo possui altas propriedades magnéticas.

Núcleos toroidais - com diferentes composições, seu uso varia conforme níveis de permeabilidade e ampla saturação.



onde:

U1 - Tensão no Primário

U2 - Tensão no Secundário

N1 - Número de enrolamentos no Primário

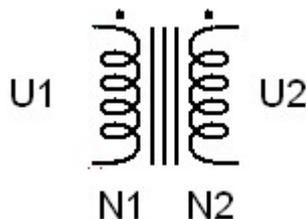
N2 - Número de enrolamentos no Secundário

Tipos de Transformador - Abaixador e Elevador

O transformador é composto por 2 bobinas (enrolamento, ou fio enrolado), separadas com um material capaz de conduzir energia através apenas do campo magnético induzido. Dependendo da diferença de ESPIRAS (o número de enrolamentos das bobinas) em cada bobina, o transformador pode ser ELEVADOR ou ABAIXADOR.

Transformador Elevador - esta função ocorre quando o número de espiras no enrolamento secundário for maior que no primário. Utilizamos um transformador do tipo ELEVADOR quando por exemplo, temos um equipamento que funciona a 220v em uma tomada elétrica que fornece 110v. Neste caso usamos um ELEVADOR ligado a tomada, que transformará a tensão em 220v para o equipamento.

Transformador Abaixador - esta função ocorre quando o número de espiras no enrolamento secundário for menor que no primário.



onde:

U1 - Tensão no Primário

U2 - Tensão no Secundário

N1 - Número de enrolamentos no Primário

N2 - Número de enrolamentos no Secundário



O que é um Curto-Circuito?

Curto-circuito é um termo dado para uma ligação com resistência zero. Nestas condições, a corrente é descrita como infinita. Um exemplo de curto circuito, é a ligação de um fio nos polos das tomadas de uma rede elétrica. Com a resistência do fio muito próxima de zero, será criada uma corrente infinita na tomada, ocasionando assim um curto-circuito e o eventual desarme do disjuntor correspondente na sua casa.

O que é Corrente de Surto

A corrente de surto é uma corrente de curta duração com alto valor, existente quando uma fonte é ligada pela primeira vez.

Real ou Convencional: Em que sentido foi a corrente em um circuito elétrico?

É importante saber que existem dois sentidos de corrente em um circuito elétrico: o sentido real (eletrônico) e o sentido convencional (obtido por convenção). Você sabe a diferença? Vamos lá:

O sentido real, é o sentido obtido através dos conhecimentos atuais e o avanço do estudo na eletrônica. No sentido real, sabemos que os elétrons partem do polo que estão em excesso e vão em direção

ao polo com menos elétrons, isto é, no sentido real a corrente flui do polo negativo da fonte ou bateria em direção ao polo positivo.

O sentido convencional, sabe-se que antigamente acreditavam que a corrente elétrica fluía do pólo positivo em direção ao polo negativo, exatamente o contrário do que sabemos hoje em dia. Em muitos livros ainda verão este sentido sendo utilizado, pois foi aprovado em convenção e estudado como verdadeiro.

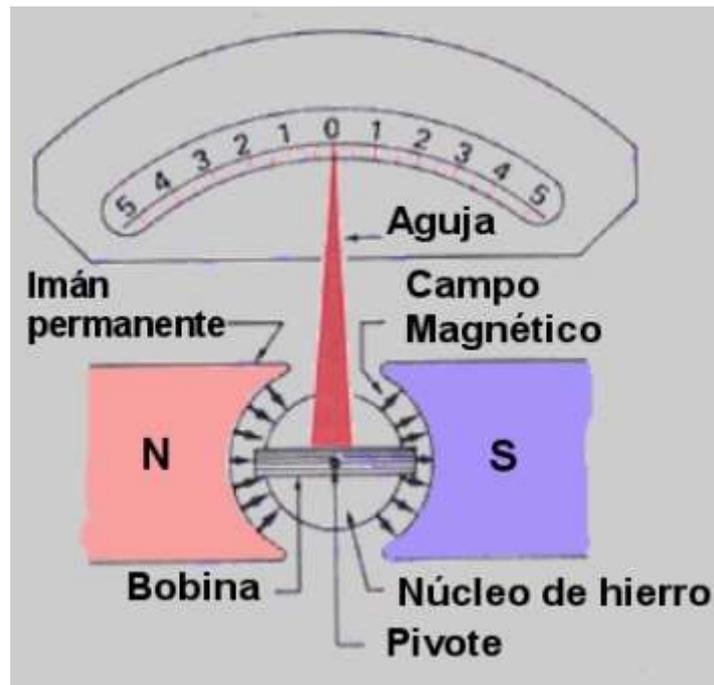
O mais importante é estar ciente da existência destes dois sentidos, o real (eletrônico/atual) e o convencional (obtido antigamente por convenção), para não confundir quando lermos artigos, revistas ou livros antigos. Além disso, questões assim costumam cair em provas de concursos, então fiquem ligados!

Como funciona um Galvanômetro

O galvanômetro é um instrumento usado para medir a passagem de corrente.

O galvanômetro funciona da seguinte maneira: em seu interior ele é constituído de uma bobina móvel com um ponteiro fixo. Existe ainda em cada lateral desta bobina, ímãs com campo magnético norte de um lado e campo magnético sul do outro lado. Quando uma corrente passa através da bobina móvel é criado um campo magnético que repele a bobina juntamente com o ponteiro quando este campo atinge um ímã, obtendo assim através da visualização do ponteiro uma medida de intensidade de corrente.

Uma bobina de galvanômetro possui um valor de corrente máxima suportada. Este valor é nomeado de corrente de fundo de escala, isto é, o valor máximo de corrente que aquela bobina pode aceitar.



Por que dizem que multímetro analógico é melhor que digital?

Você já deve ter ouvido falarem que os multímetros analógicos são melhores com os multímetros digitais... Pois bem, é afirmativo dizer que existem ainda aplicações em que o uso do multímetro analógico é mais recomendado.

Os multímetros digitais possuem em sua arquitetura uma resistência interna fixa em 10MR (Mega Ohm). Em um multímetro analógico, esta resistência interna varia de acordo com a escala utilizada.

Em aparelhos de vídeo por exemplo, onde existem tensões de mais de 400V, é mais recomendado o uso dos modelos digitais, já que este tipo de multímetro provavelmente exibirá uma falsa medição devido a um consumo de corrente típico do instrumento.

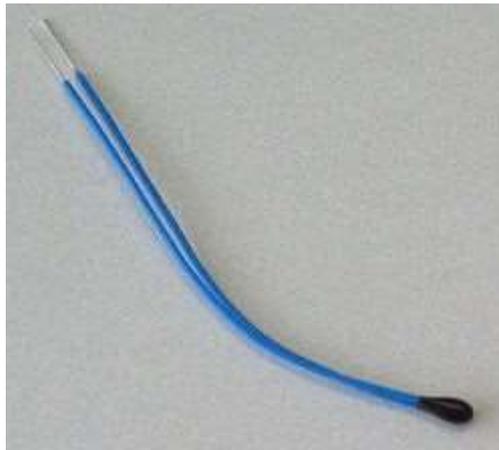
PTC e NTC: O que é, Diferenças

Os termistores são resistores sensíveis à temperatura, variando assim a resistência conforme a exposição à temperatura. São ideais para medida de temperatura e controle de qualquer equipamento, uma vez que apresenta uma estabilidade longa.

NTC - Negative Temperature Coefficient - funciona do seguinte modo: quando a temperatura submetida ao componente aumenta, a resistência diminui;

O PTC - Positive Temperature Coefficient - funciona do seguinte modo: quando a temperatura submetida ao componente aumenta, a resistência oferecida por ele aumenta.

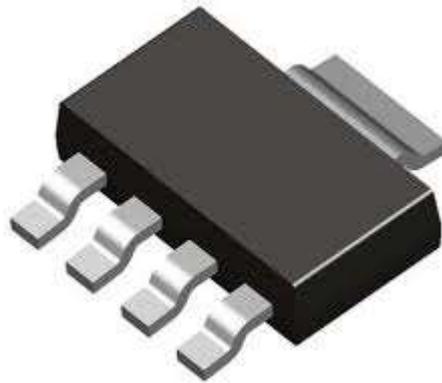
Geralmente, os termistores podem operar em temperaturas entre - 100 graus a 600 graus Fahrenheit.



Conheça o encapsulamento SOT-223

O encapsulamento SOT-223 foi projetado para dissipar o calor produzido por um transistor de 1W de potência.

Com sua superfície maior que o SOT-23, sua capacidade de dissipação é bem maior, também esta capacidade é melhorada devido a uma placa metálica extra do lado oposto dos terminais.



O Que é Frequência e Como Calcular em Hz

Definimos frequência como sendo a quantidade de ciclos que uma tensão varia por segundo.

No SI (Sistema Internacional), a unidade de medida é o Hertz, abreviado por Hz.

Uma tensão com frequência de 1Hz, significa que esta tensão possui um ciclo por segundo.

O tempo de duração de cada um destes ciclos é chamado de período, a frequência pode ser calculada dividindo o número de ciclos pelo período de tempo:

Frequência

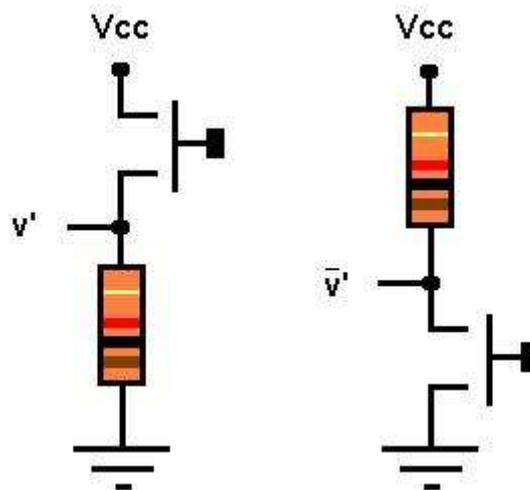
$$f = \frac{n}{\Delta t}$$

n é o número de voltas

Resistores Pull-Up e Pull-Down

Circuitos com configuração de resistores pull-up e pull-down são geralmente usados para impedir flutuação em circuitos lógicos digitais. Observe a figura acima, em um resistor Pull-Down (figura da esquerda) o resistor é colocado entre o botão e o terra. Quando o botão é pressionado, a corrente toma o caminho da resistência. Neste circuito a entrada sempre é direcionada para o terra quando o botão não estiver pressionado, e para vcc quando o botão estiver pressionada, evitando assim flutuação entre 0 e vcc enquanto não houver ação no botão.

Na configuração Pull-Up (figura da direita) quando não houver ação no botão, a entrada estará ligada a vcc, e quando o botão for pressionado o caminho da resistência será o terra e a corrente seguirá este caminho. Resistores nesta configuração também são amplamente utilizados em circuitos digitais. Note ainda que se não houvesse este resistor pull-up, ao pressionar o botão acionaria um curto circuito



O que é Tensão de Pico e Tensão de Pico-a-Pico

O texto abaixo, tem como fonte o livro do técnico Gabriel Torres, "Eletrônica para Autodidatas, Estudantes e Técnicos", achamos a explicação dele sobre tensão de pico e tensão de pico-a-pico muito boa, e decidi por colocar aqui para nossos leitores.

Em uma rede elétrica de 127V por exemplo, o valor de pico da tensão (abreviada por V_p , que é o valor máximo que a onda senoidal atinge) é de aproximadamente 180V. Isto significa que a tensão da tomada vai subindo até atingir o seu valor máximo de +180V, e em seguida vai descendo até chegar a 0V, e depois vai descendo até atingir o valor mínimo de -180V, depois subindo até 0V novamente e começando um novo ciclo. Ou seja, um ciclo da tensão alternada encontrada na tomada é formado por dois semiciclos: um positivo (que atinge até +180V) e um negativo (que atinge até -180V). É como se o semiciclo positivo fosse uma pilha ligada corretamente e o semiciclo negativo fosse uma pilha ligada invertida.

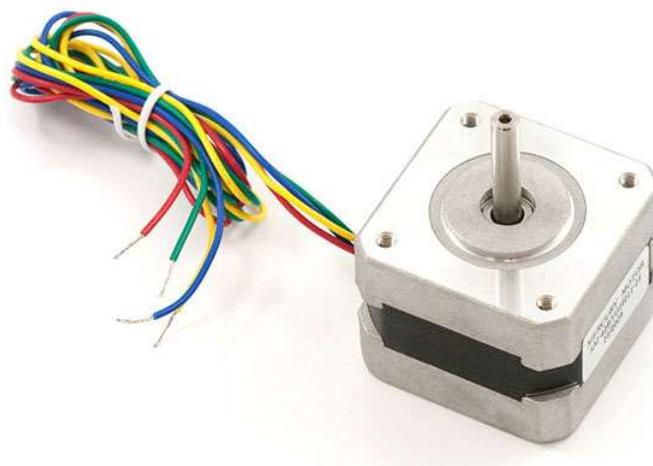
Neste mesmo caso, a tensão pico-a-pico (abreviada por V_{pp}) será de 360V (180V + 180V); a tensão pico-a-pico é a "distância" entre o pico máximo e o pico mínimo: como temos 180 volts para cima e 180 volts para baixo, a distância entre o ponto máximo e o mínimo é de 360V.

Como Funciona o Motor de Passo

Os motores de passo são motores onde a rotação é dividida em uma série de passos. Deste modo é possível controlar a velocidade e os giros com precisão.

Os motores de passo são usados geralmente em impressoras ou scanners de mesa, onde suas características permitem com perfeição o controle de cabeças de leitura e de impressão.

Trata-se de um motor CC, que utiliza um rotor de ferro em forma de engrenagem com eixos dentro do motor. Uma bobina é energizada, fazendo com que os dentes do rotor de ferro se alinhem aos dentes do eletromagneto. Cada vez que este eletromagneto é energizado, o rotor move-se um pouco e executa um passo.



O que é Casamento de Impedância

Um bom exemplo para entendermos o que é casamento de impedância, é a análise do funcionamento de aparelhos de som, antenas e amplificadores em geral:

Um amplificador de áudio é uma fonte de tensão alternada, já que o som é codificado como um sinal elétrico em forma de tensão alternada. Desde modo só conseguiremos atingir o máximo de potência do aparelho de som quando a impedância (resistência) da caixa de som for igual à impedância interna do amplificador. Esse "casamento" é chamado de casamento de impedância. Quando há casamento de impedância, a potência máxima é aproveitada.

Considere acima o mesmo amplificador de áudio com uma saída de $4R$. Para que a potência máxima seja utilizada será necessário conectar na saída de áudio uma caixa de som também de $4R$, ou duas caixas de som de $8R$ em paralelo, pois como sabemos, a resistência quando em valores iguais em paralelo é igual a metade de um dos valores.



Por que evitar os termos Voltagem e Amperagem?

Você sabia que os termos "voltagem" e "amperagem" não devem ser utilizados como linguagem técnica?

Evite o uso e propagação destes termos, pois além de serem muito feios, eles demonstram que você possui muito pouco conhecimento técnico.

Voltagem e amperagem não existem, prefira sempre usar as palavras "tensão" e "corrente".

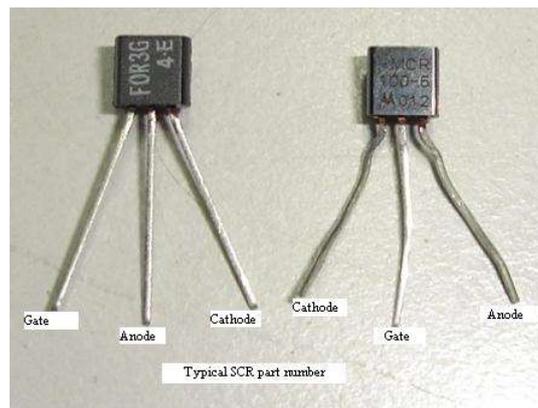
O que é e como funciona a Corrente Elétrica

Ao movimento ordenado dos elétrons em um condutor, dá-se o nome de corrente elétrica.

Em um circuito fechado, a corrente elétrica sai do polo negativo da fonte de tensão, percorre todo o circuito dando preferência sempre ao caminho com menor resistência, até chegar ao polo positivo da fonte de tensão. Este ciclo permanece constante enquanto o circuito estiver alimentado.

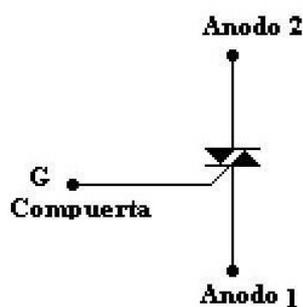
Eletrônica - SCR e TRIAC

Os SCRs são mais usados em fontes de alimentação chaveadas, circuitos de proteção, etc. O SCR é um diodo com três terminais: anodo, catodo e gate. O SCR só conduzirá quando for aplicado uma pequena tensão (pulso) no gate até que a alimentação seja cortada.



SCR

Os TRIACs são usados para controlar a passagem de corrente alternada em motores, resistências de chuveiro, et. O TRIAC é formado por dois SCRs em seu interior ligados em paralelo um ao contrário do outro. Uma vez ocorrendo um disparo no gate, o TRIAC conduz até a corrente alternada mudar de sentido.



Triac

O que é Fonte Chaveada?

Uma fonte chaveada é uma fonte de alimentação eletrônica que contém regulador de tensão, um circuito controlador interno que chaveia a corrente ligando e desligando rapidamente de forma a manter uma tensão de saída estabilizada. As fontes chaveadas são mais vantajosas em relação a eficiência, tamanho e são mais leves também.

Como Converter Teorema de Thévenin em Norton

Com ambos os teoremas trabalhando na idéia de um circuito equivalente, é possível converter um circuito formado pelo Teorema de Thévenin em um circuito equivalente em Teorema de Norton.

Para isso, basta colocarmos a R_{th} (Resistência total do circuito Thévenin) em paralelo a um gerador de corrente (I_n), que substitui a fonte de tensão de Thévenin.

Observe na figura abaixo como fica um mesmo circuito quando representado nos dois teoremas:



Como Funciona um Potenciômetro

Vocês já sabem como os resistores funcionam. O potenciômetro é apenas um resistor ajustável, com um alcance de zero a um valor definido.

O potenciômetro tem três terminais. Conectando apenas dois, ele se torna um resistor variável. Conectando os três terminais e aplicando uma tensão, o potenciômetro se torna um divisor de tensão.



Como usar Sugador de Solda?

Neste post vamos explicar como usar corretamente o sugador de solda.

O sugador de solda é uma ferramenta que nos ajudará a limpar sobras de solda durante a retirada de componentes de uma placa, ou manutenção em geral.

- 1 - Encoste ou aproxime a ponta do ferro na solda que vai ser retirada.;
- 2 - Faça com que a solda derreta no terminal do componente;
- 3 - Empurre o pistão do sugador e coloque-o bem em cima da solda na posição vertical, sem retirar o ferro;
- 4 - Aperte o botão, o pistão volta para a posição inicial e o bico aspira a solda para dentro do sugador;

5 - Retire o ferro e sugador ao mesmo tempo. Se ficar ainda um pouco de solda segurando o terminal, aplique este processo novamente.

Como Funciona o Retificador de Onda Completa em Ponte

O retificador de onda completa em ponte possui quatro diodos.

A tensão na carga é um sinal em onda completa com um valor de pico igual a tensão de pico do secundário.

Em um retificador de onda completa a frequência de ondulação de 120Hz , e a tensão média na saída de um retificador de onda completa é igual a 63,6% da tensão de pico.

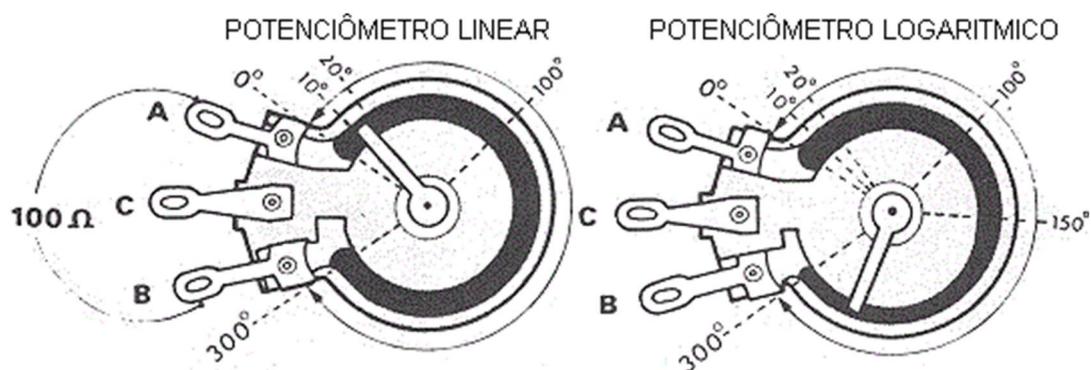
Tipos de Potenciômetros - Linear e Logarítmico

Como já vimos anteriormente, potenciômetros são resistores variáveis.

Existem dois tipos de potenciômetros: os lineares e os logarítmicos. Vejamos abaixo as principais diferenças entre eles:

Potenciômetro Linear - No potenciômetro linear, o valor da resistência aumenta ou diminui de forma linear de acordo com o giro que damos no botão, por exemplo se girarmos o botão do potenciômetro até a sua posição central teremos exatamente a metade da resistência total do potenciômetro.

Potenciômetro Logarítmico - No potenciômetro logarítmico esta escala se altera de forma logarítmica e não linear, isto é, o valor da resistência ao girar o botão não é proporcional a posição dele como no linear. Este tipo de potenciômetro é muito empregado nos amplificadores de som.



Impedância e Potência em Alto Falantes

Em um sistema de alto falantes, a potência é o máximo de som que o equipamento pode reproduzir em condições seguras dentro das suas características. É comum que os auto falantes possuam a potência máxima maior que os aparelhos que originam o som, isso é bom para evitar degradação dos falantes.

A impedância é a resistência do auto falante ao sinal de áudio. É normal utilizarmos um alto falante com potência maior que a saída de áudio do equipamento de som, pois assim não há risco de queima por excesso de aquecimento devido aos valores incorretos de impedância entre a saída de som e o falante. A impedância do auto falante deve ser igual a da saída do aparelho de origem.

Como Ler um Resistor SMD

Os resistores SMD têm o tamanho 1/3 do resistores convencionais.

Os resistores SMD são soldados ocupando muito menos espaço no lado das trilhas. Possuem valores marcados em seu corpo por três números, assim como nos resistores convencionais, sendo o terceiro algarismo o número de zeros.

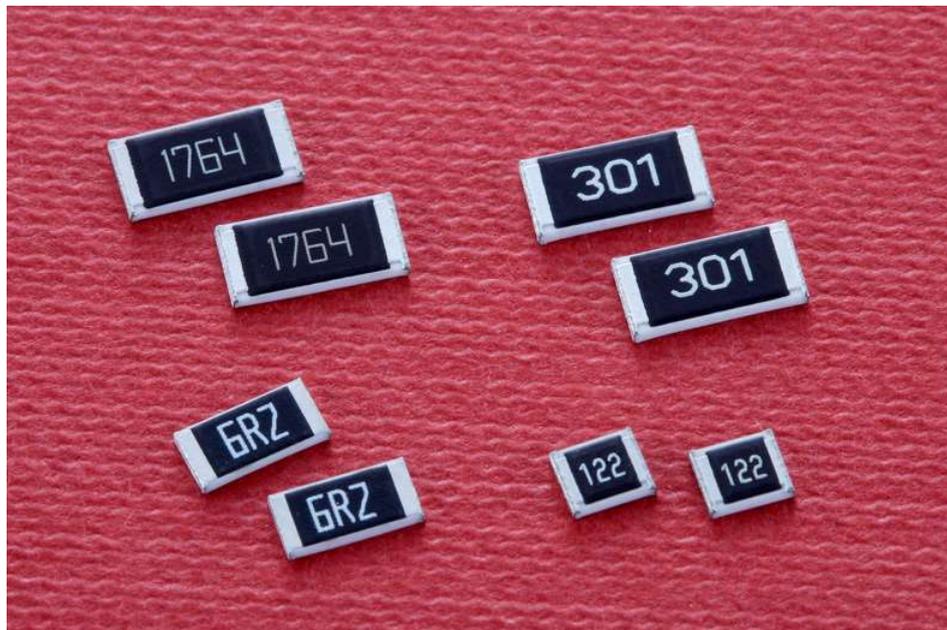
Por exemplo: Um resistor SMD marcado com o número 102.
Significa:

1 - o primeiro algarismo é o próprio número

0 - o segundo algarismo é o próprio número

2 - o terceiro algarismo é a quantidade de zeros

Logo, 102 vale um resistor de 1000 ohms = 1K.



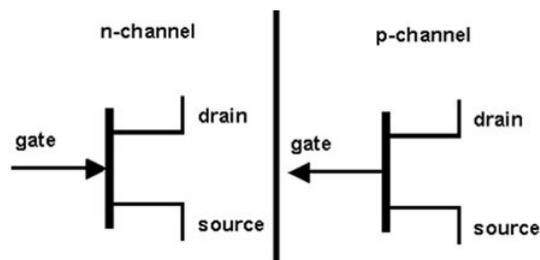
Eletrônica - O que é um Transdutor?

Chamamos de Transdutor, componentes que são capazes de transformar eletricidade em outra forma de energia. Um exemplo fácil para entender o que é um transdutor, são os alto-falantes, que convertem eletricidade em som.

Diferenças entre transistor FET e MOSFET

Alvos de confusão por parte de vários alunos, iremos explicar brevemente neste post sobre as características de um transistor FET e as características de um transistor MOSFET.

O Transistor de Efeito de Campo, FET, possui três terminais como já devemos saber: Dreno, Fonte e Porta. O Dreno trabalha com a tensão mais alta enquanto a Fonte trabalha com a tensão mais baixa. Aplicando uma tensão média na Porta, é criado um campo dentro do transistor que aumenta ou diminui o fluxo de corrente no componente.



FET

Field-Effect Transistor

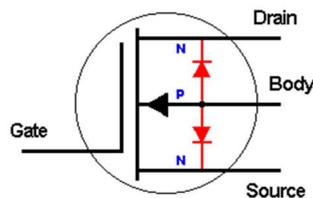
Transistor FET

Nos Transistores de Efeito de Campo Semicondutor de Óxido

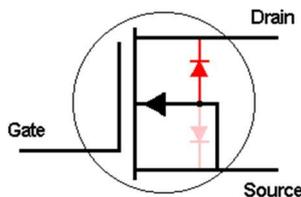
Metálico, MOSFET, é como um transistor FET, porém o terminal Porta isolado demais por uma fina camada de óxido de silício, o que faz com que os transistores MOSFET tenham uma alta impedância (resistência) na entrada.

Os transistores MOSFET são largamente utilizados em fontes de alimentação como chaveadores, pois sua alta resistência na entrada e seu baixo consumo facilitam tal operação.

4-terminal Mosfet



3-terminal Mosfet



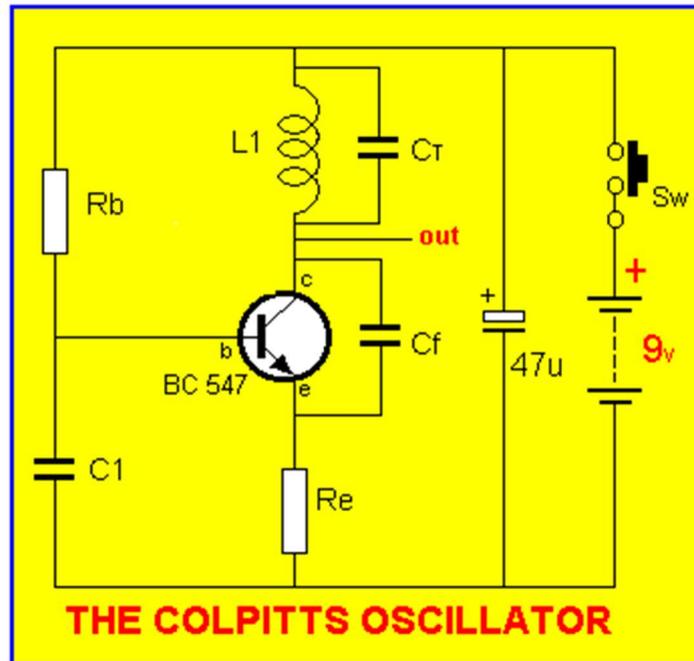
muzique.com

Transistor MOSFET

Como funciona o Oscilador Colpitts

O oscilador Colpitts é um circuito baseado no oscilador LC projectado, um oscilador de alta frequência que obtém em sua saída um sinal de frequência sem que exista um sinal na entrada.

O oscilador foi chamado de Colpitts, por Edwin H. Colpitts.



Sinal de + e - em Reatâncias

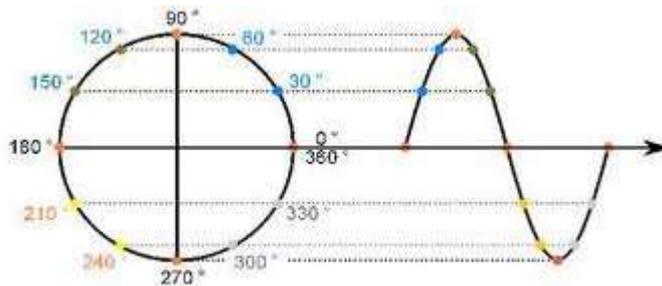
Em reatâncias, os sinais de + e - são usados para indicar se a reatância total do circuito é indutiva ou capacitiva. Por exemplo, se a reatância total de um circuito for $200R$ então podemos dizer que se trata de uma reatância indutiva. Se a reatância do circuito for de $-100R$, então podemos dizer que a reatância é predominantemente capacitiva.

O Que é Defasagem em uma Onda Senoidal?

Quando duas ondas senoidais com a mesma frequência são comparadas separadamente, e dizemos que elas estão defasadas em 90° , isto significa que a primeira onda esta em 0° e a segunda na posição 90° , quando a primeira esta em 90° , a segunda em 180° e assim por diante.

Quando a defasagem é de 180° , a primeira esta em 0° e a segunda em 180° . Quando a primeira estiver na posição 180° , a segunda estará em 360° .

Lembrando que cada período completo tem 360° .

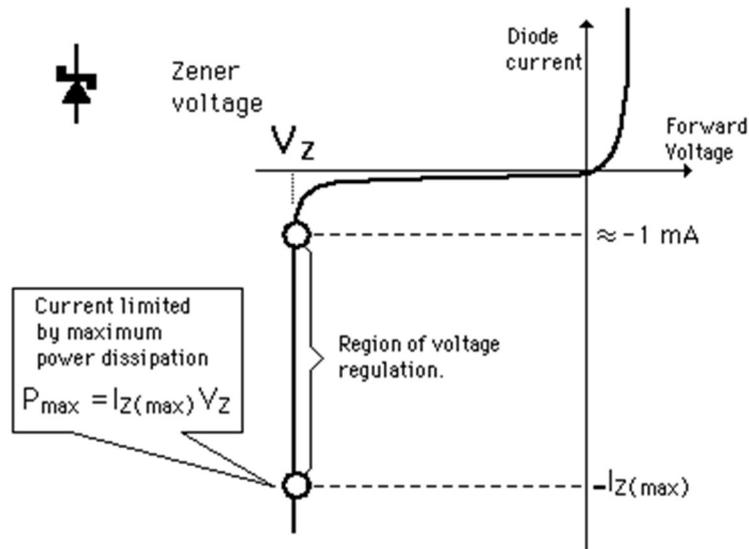


O que é e como Funciona o Diodo Zener

O diodo Zener é um componente especial que trabalha no sentido inverso em relação à passagem de corrente, região esta que chamamos de "região de ruptura".

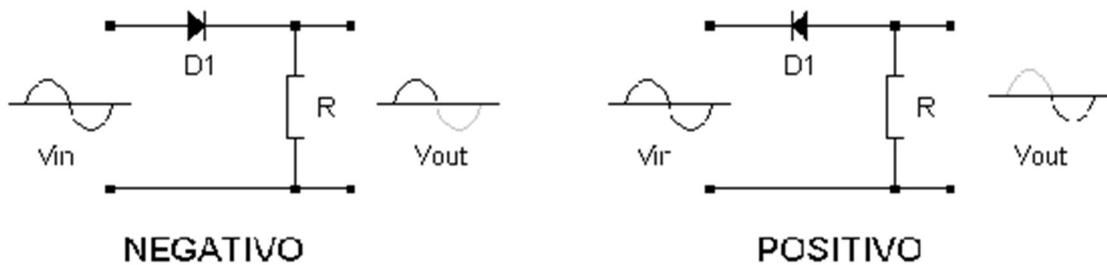
O diodo Zener é usado principalmente como regulador de tensão, em circuitos onde são necessários manter constante a tensão na carga.

Em um circuito eletrônico, o diodo Zener é utilizado polarizado reversamente, isto é, no sentido contrário em relação ao sentido da corrente. Assim o zener funciona como uma bateria perfeita.



Como Funciona o Circuito Ceifador

Um ceifador é um circuito que "ceifa", isto é, "corta" as partes positivas ou negativas de uma forma de onda. Como exemplo, em um circuito ceifador positivo, o circuito retira todas os trechos positivos do sinal de entrada, deixando o sinal de saída apenas com semiciclos negativo.



1N4148 como sensor de temperatura

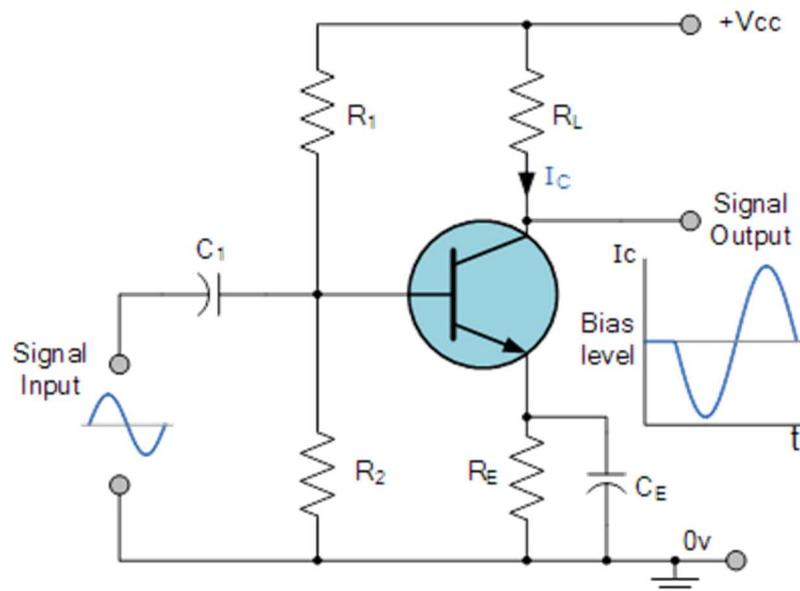
Entre as aplicações de baixo custo, comumente o diodo 1N4148 é usado como sensor de temperatura, isto devido a sua sensibilidade.

Quanto menor for a corrente de polarização direta, mais sensível o 1N4148 se torna em relação à variação da temperatura no ambiente que se encontra.

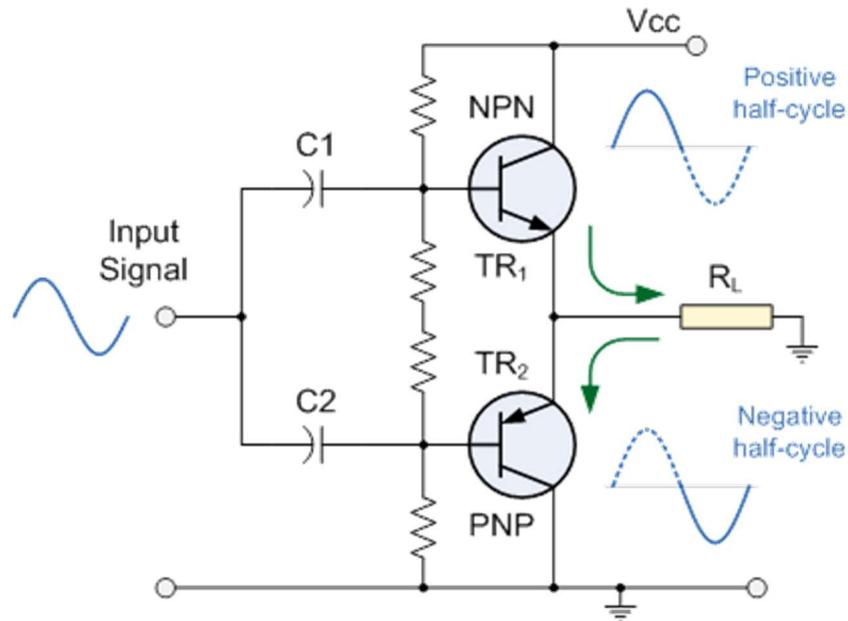
Diferenças Amplificador Classe A, AB, B e C

As classes de operação dos circuitos amplificadores podem ser classificadas de acordo com as suas características. São elas:

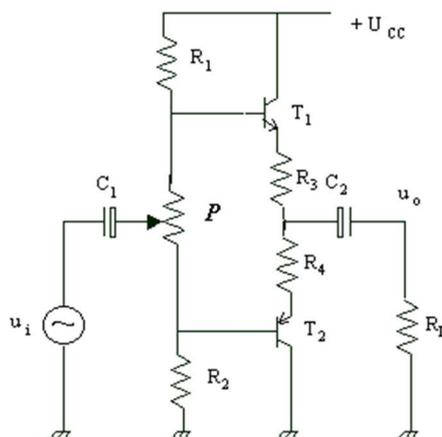
Amplificador Classe A - Nesta configuração são polarizados de forma que as variações nas polaridades do sinal de entrada ocorram dentro dos limites de corte e saturação. Um amplificador polarizado nesta configuração permite a corrente do coletor fluir durante o ciclo completo de 360° do sinal de entrada, provendo uma saída com 180° de fase.



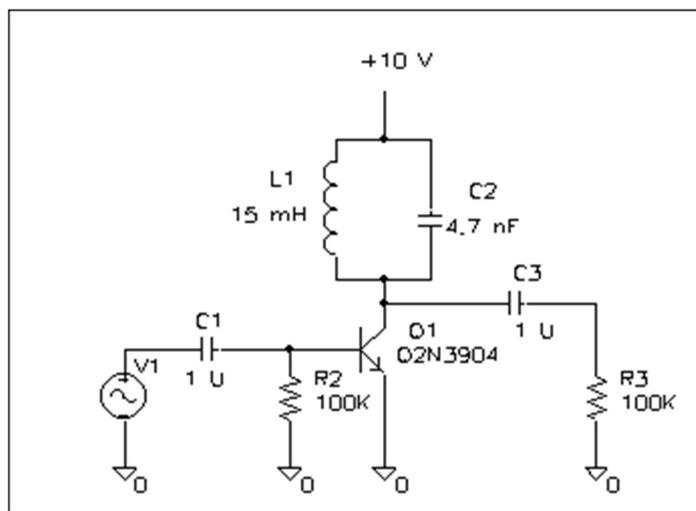
Amplificador Classe B - Nesta configuração são polarizados de modo que a corrente no coletor seja cortada durante metade do sinal de entrada. A corrente no coletor vai fluir por 180° (metade) do sinal de entrada. Nesta configuração o ponto de repouso não está entre a região ativa mas sim na zona de corte, por isso a corrente de coletor em repouso é zero.



Amplificador Classe AB - Nesta configuração a corrente no coletor é zero para uma porção de uma alternância do sinal de entrada. A corrente no coletor flui por um pouco mais que 180° . Nesta configuração obtemos um sinal amplificado com menos distorção que na classe B e mais eficiente que na classe A. Na configuração AB a amplificação do sinal é mais que 180° e menos que 360° .



Amplificador Classe C - Nesta configuração a corrente do coletor flui por menos da metade de um ciclo do sinal de entrada. Esta configuração é muito encontrada em amplificadores de radiofrequências em transmissores. Nesta configuração a polarização está abaixo da tensão de corte, assim apenas uma parte de um semiciclo esta presente na saída.



Eletrônica - Diferenças V e I escritas em Maiúsculo e Minúsculo

É bom ter em mente o seguinte detalhe sobre a simbologia das letras V (que representa tensão, volts) e I (que representa corrente, amperes): Quando escritas em maiúsculo elas indicam que estão em um circuito de corrente contínua. Quando estão grafadas em minúsculo elas indicam que estão em um circuito de corrente alternada.

Eletrônica - Fórmula do Divisor de Tensão

Em um circuito contendo componentes em série, a corrente total (I_t) do circuito é a mesma que passa por todos os componentes, e a tensão é dividida entre estes componentes.

Ao tipo de circuito acima, podemos chamar de divisor de tensão. A fórmula abaixo do divisor de tensão pode ser usada para calcular a tensão sobre qualquer resistor em série no circuito:

$$V_r = R \times V_{cc} / R_t$$

onde:

V_r = Tensão no resistor escolhido

R = Resistor escolhido

V_{cc} = Tensão da fonte

R_t = Resistência total do circuito

Na utilização desta fórmula, não há a necessidade de cálculo de corrente.

Eletrônica - Fórmula do Divisor de Corrente

A fórmula a ser apresentada neste post é muito prática para o cálculo de correntes sobre resistores em paralelo.

Em um circuito com resistores em paralelo, a corrente que passa é dividida entre eles, e a tensão é a mesma em todos eles.

Supondo dois resistores em paralelo, temos a seguinte fórmula:

$$I_{R1} = R_2 / (R_1 + R_2) \times I_t$$

Em caso de mais resistores em paralelo, R_1 é igual a soma dos demais resistores da malha dividido pela soma destes resistores mais R_1 , o resultado deve ser multiplicado por I_t (corrente total).

Como funciona a condução em um semicondutor

A condutividade de um semicondutor depende do número de portadores de carga, elétrons ou lacunas, dependendo da dopagem. Um outro fator que influencia na condutividade é a temperatura, este fator contribui para o rompimento da ligação covalente, dando origem a elétrons e lacunas à medida que a temperatura aumenta.

Em materiais tipo N os elétrons da dopagem mais os surgidos pelo rompimento das ligações são chamados de portadores majoritários, pois existem em maior quantidade neste tipo de material. As lacunas surgidas no material tipo N, devido ao rompimento das ligações, são chamadas de portadores minoritários.

No material tipo P os portadores majoritários são as lacunas e os portadores minoritários são os elétrons.

Fonte de estudo: Apostila Senai

Uso de Setas nos Esquemas Eletrônicos

Segue neste post mais alguns detalhes na simbologia dos diagramas de circuitos:

Uma seta no centro do componente indica que ele tem o valor variável, como é o caso dos potenciômetros. Duas setas em paralelo apontando para o componente indica que ele é um sensor de luz. Duas setas saindo do desenho indicam que o componente é um emissor de luz, como os leds.

Capacitores - Limites de tensão em ligações série e paralelo

Quando temos capacitores ligados em paralelo, a tensão máxima é dada pelo capacitor com menor limite de tensão. Sendo assim em uma ligação em paralelo entre capacitores de 250V e outro de 400V, a tensão máxima suportada por esta ligação será de 250V.

Quando temos dois capacitores ligados em série, a tensão máxima aplicada sobre eles será dividida entre eles e inversamente proporcional a capacitância de cada capacitor. Em casos onde dois capacitores de valores iguais forem ligados em série, a tensão máxima será a soma da tensão dos dois.

Geralmente, e de forma menos precisa, calcula-se a tensão máxima suportada em uma ligação em série simplesmente pegando o capacitor com o menor valor de tensão e multiplicando por 2.

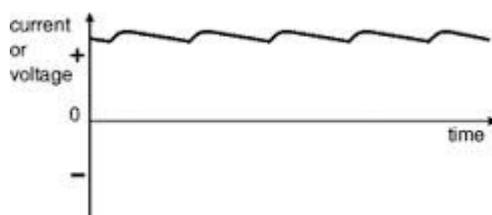


Capacitor de 400V de tensão máxima suportada

Como usar um capacitor como filtro

Como comentamos algumas vezes anteriormente, na nossa [categoria sobre capacitores](#), os capacitores bloqueiam a passagem de tensão contínua, e deixam passar a tensão alternada, embora na tensão alternada os capacitores oferecem uma resistência que chamamos de reatância capacitiva. Esta reatância capacitiva varia conforme a onda alternada e a capacitância deste capacitor.

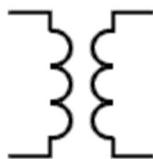
Suponha uma tensão contínua com ruído, como na figura abaixo:



A corrente contínua não se apresenta da forma como deveria devido as pequenas ondulações, que chamamos de "ripple", que são ruídos. Usando um capacitor logo na saída desta onda, de capacitância compatível com o circuito, o capacitor irá jogar estas pequenas ondulações para o terra, filtrando assim o ruído existente no sinal contínuo.

Usando transformador como isolador de tensão

Quando em um transformador o número de espiras do secundário é igual ao número de espiras no primário ($N_s = N_p$), temos um transformador isolador de tensão. Neste tipo de utilidade, devido à igualdade no número de espiras nas bobinas, a tensão de saída será a mesma da tensão de entrada, e o transformador estará apenas fazendo papel de isolador, isto é, transferindo a tensão do primário para o secundário por meio de indução eletromagnética, sem contato físico.



Transformadores - Bobinas em fase e fora de fase

Dizemos que o secundário de um transformador está em fase com o primário, quando as bobinas foram enroladas na mesma direção.

Quando as bobinas são enroladas em direções opostas então o secundário estará fora de fase, representando uma defasagem de 180° em relação à tensão no primário.

Em um esquema, a relação entre fases do primário e secundário de um transformador é indicado por uma bolinha. Quando há uma bolinha no primário e outra no secundário, indica que as bobinas estão em fase. Quando a bolinha está invertida no secundário em relação ao primário, indica que as bobinas estão fora de fase. Quando na simbologia não há bolinhas, indica que as bobinas estão fora de fase também.

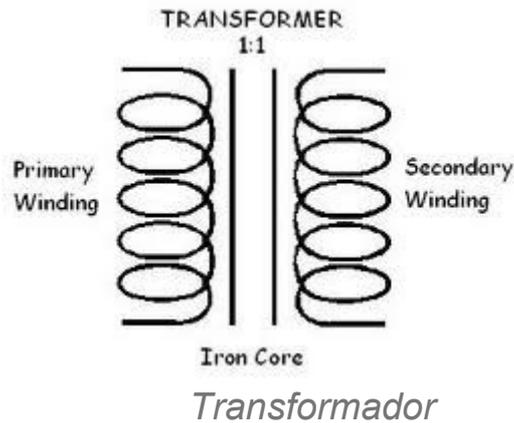
Transformadores - Como funciona um transformador

Um transformador transfere energia elétrica por indução de uma bobina chamada de primário(entrada do trafo) para outra bobina chamada de secundário(saída do trafo). Dependendo da tensão transferida da bobina do primário para o secundário, o transformador pode ser:

Elevador de tensão - Quando a tensão no secundário é maior que no primário;

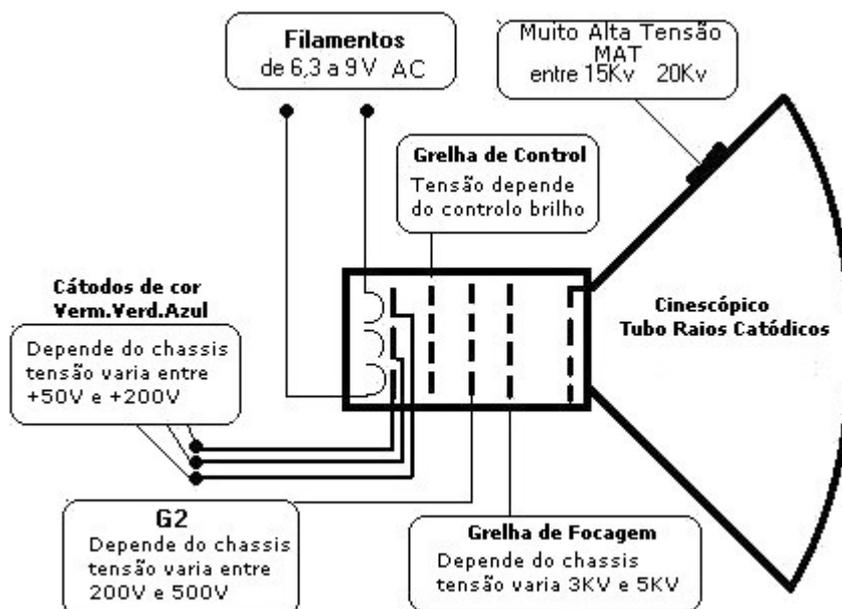
Abaixador de tensão - Quando a tensão no secundário é menor que no primário;

O que faz definir a tensão no secundário é o número de espiras nos enrolamento. Os transformadores em geral são compostos de dois enrolamentos (bobinas) enroladas juntas e sem contato elétrico entre elas. Entre as duas bobinas está o núcleo do transformador, onde geralmente são de ferro ou ferrite. É comum encontrarmos também transformadores sem núcleo.



Eletrônica - O que é um cinescópio?

O cinescópio (ou tubo de raios catódicos) é um dispositivo de reprodução de imagens que sincroniza o sinal de vídeo vindo de uma fonte de sinais e irradia-o em uma tela fluorescente, através de um bulbo de vidro a vácuo.



Eletrônica - Como calcular tensão de saída em um circuito?

Para calcular a tensão de saída em circuitos (V_s), utilizamos a seguinte fórmula:

$$V_s = V_{rms} \cdot 2,82$$

ou

$$V_s = 2 \cdot V_p$$

onde:

V_s - tensão de saída

V_{rms} - valor eficaz da tensão

V_p - tensão de pico

Eletrônica - O que é e para que serve uma fonte negativa?

É possível obter através de poucas mudanças no esquema de uma fonte, um ajuste onde a tensão de saída obtida é negativa. Para isso, invertemos o diodo de uma fonte de meia onda, ou os dois diodos de uma fonte de onda completa, além do eletrolítico, obtemos uma fonte negativa.

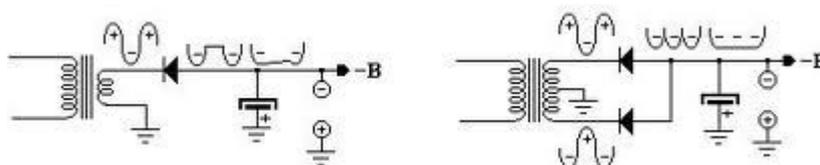


Imagem: BurgosEletronica

Quais os Primeiros Socorros em Acidentes com Eletricidade?

Pessoal, em caso de acidente com eletricidade é sempre mais conveniente que o socorro seja prestado por algum profissional qualificado para tal ocasião. Quando não for possível, verifique primeiramente a cena do acidente:

- Verifique se a rede elétrica que causou o acidente esta desenergizada;
- Proteja o acidentado com materiais isolantes;
- Evite muitas pessoas no local e procure acalmar a todos para que não ocorram novos acidentes até a chegada da emergência;

Em primeiros socorros diretamente com o acidentado, verifique as seguintes etapas:

- Somente se aproxime da vítima em caso de certeza que a rede elétrica está desenergizada;
- Coloque a sua face no tórax, ouça e sinta os batimentos cardíacos do acidentado durante certa de 10 segundos;
- Pra verificar os sinais vitais, pressione lentamente com a ponta dos dedos a carótida, localizada próxima ao pescoço junto ao pomo de adão;
- Se a vítima tiver algum corpo estranho na boca (como chicletes, dentadura ou balas) retire imediatamente;
- Após a chegada da equipe especializada, mantenha-se a uma certa distância para evitar que a vítima olhe para você e fique nervosa, além de dar mais espaço para os especialistas trabalharem;

Lembramos que todo profissional que trabalha com eletricidade, está obrigado a realizar um treinamento dentro das normas do seu trabalho, como a [NR10](#) por exemplo.

Como funciona o TRIAC?

O TRIAC (Triode for Alternating Current) funciona como um SCR, com a diferença que o TRIAC não possui polaridade. O TRIAC uma vez disparado, conduz tanto o semiciclo positivo como o semiciclo negativo. Os TRIACs funcionam como chaves eletrônicas, assim como o SCR, com a diferença que o TRIAC não retifica um semiciclo durante o processo, devido a não ter polaridade.

Como funciona o SCR

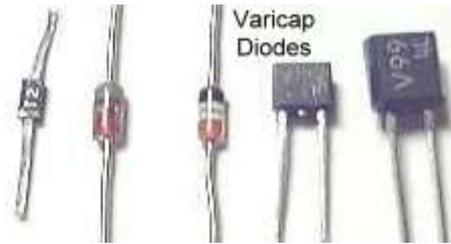
O SCR - Silicon Controlled Rectifier - ou retificador controlado de silício, possui um terminal chamado gate onde quando não há corrente neste terminal o SCR não dispara, funcionando assim como uma chave aberta. Uma vez aplicada uma corrente de condução de acordo com o datasheet do componente, o SCR conduz, funcionando como uma chave fechada.

Como funcionam os tiristores

Os tiristores funcionam como chaves eletrônicas, graças a um terminal que chamado gate. O terminal gate funciona como um liga/desliga no tiristor. Uma vez aplicado corrente elétrica no gate, o componente conduz. Os tiritores mais comuns são o SCR e o TRIAC.

Como funciona o diodo Varicap

O diodo varicap (ou varactor) varia sua capacitância dependendo da tensão aplicada em seus terminais. Quanto maior a tensão aplicada menor é a sua capacitância nos terminais. O varicap, assim como o diodo zener, é usado polarizado inversamente.



Exemplos de encapsulamento para varicap

Como usar um display de sete segmentos

O display de sete segmentos é um display formado por um conjunto de LEDs formando o dígito 8. Neste display é possível exibir números de 0 a 9 e ainda alguma letras. Cada LED do display é tagiado de "a" a "g" seguindo a disposição da figura abaixo. Os displays de sete segmentos podem ser comprados em tipo **catodo comum**, onde o negativo de todos os LEDs são conectados ao terra e o positivo aos resistores em série com os LEDs que você queira acender; e o tipo **anodo comum**, onde o positivo de todos os LEDs são conectados ao Vcc e o catodo (negativo) aos resistores em série dos LEDs que você quer acender.

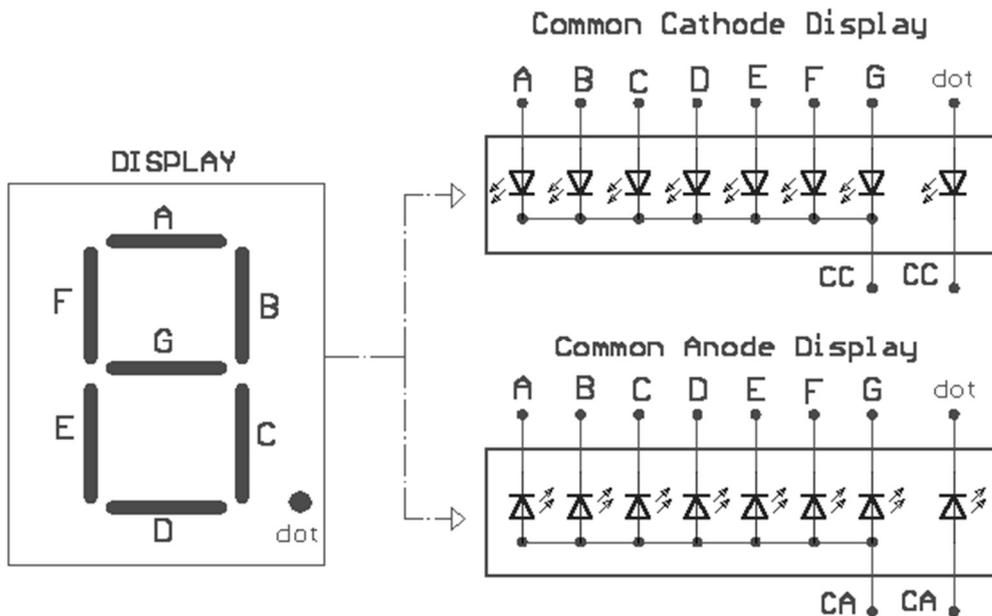


Fig.7-- Common Anode/Cathode DISPLAY Sam 6/02
Representação de um display de 7 segmentos

Transformadores - Como testar um transformador

A maneira ideal de se testar um transformador é utilizando um osciloscópio. Mas também é possível testar com a ajuda de um multímetro. Vejamos abaixo:

Teste com o osciloscópio e multímetro - A maneira ideal de se testar um transformador. Com a ajuda de um osciloscópio, compare a forma de onda do primário com a forma de onda do secundário e verifique se esta dentro das características do transformador (abaixador de tensão, elevador de tensão ou isolador). Caso o transformador esteja ligado na rede elétrica padrão de 50hz ou 60hz, este teste pode ser feito com um pouco menos de precisão usando a escala de tensão alternada de um multímetro;

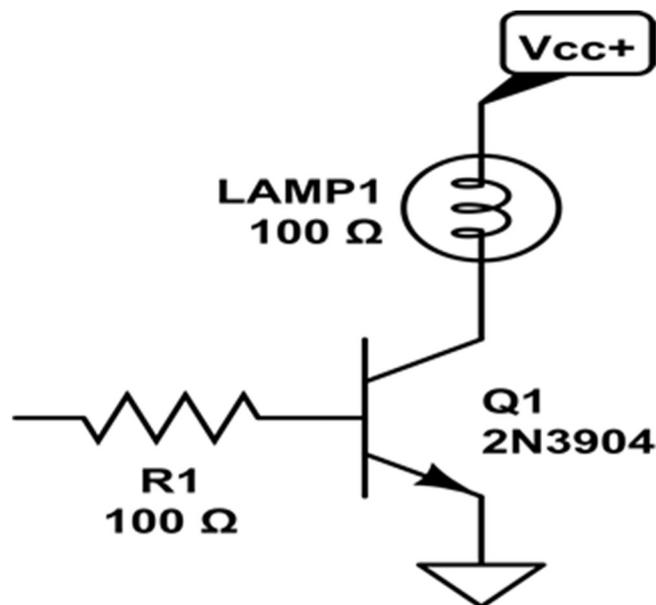
Testando um transformador com a escala de resistência - Um teste físico pode ainda ser aplicado com a utilização da escala de resistência do multímetro, ou usando um ohmímetro. Neste caso, o trafo deve estar desconectado do circuito. Como o transformador é composto por duas bobinas separadas sem contato, pode se colocar uma ponteira no primário e outra no secundário e verificar se o ohmímetro marca infinito. Se marcar uma resistência, significa que há contato entre as bobinas e o trafo não deve ser mais utilizado. Pode-se ainda testar cada bobina individualmente, neste caso, o ohmímetro deve apresentar uma baixa resistência e caso apresente infinito a bobina esta aberta e o trafo não deve ser substituído.

Qual o tipo de solda correto para componentes eletrônicos?

Para a soldagem de componentes eletrônicos em placas de circuito impresso, o ideal é usar uma proporção de estanho/chumbo de 60/40 ou 63/37, que são soldas finas de baixo ponto de fusão. Para o ferro de solda, o ideal é usar um de 30 watts de potência máxima.

Como funciona o transistor como chave

Os transistores também são usados como chave em um circuito eletrônico, atuando com corte e saturação. Observe a figura abaixo e vamos analisar: A figura abaixo é um exemplo de como o transistor pode ser usado como chave. Quando houver uma corrente X na base, o transistor entrará em saturação, conduzindo e acendendo a lâmpada. Quando tiramos esta corrente de base, o transistor entra em corte, e deixa de liberar corrente para a lâmpada. A configuração do transistor para atuar como uma chave é muito utilizada e pode ser usada para acionar relés e outros circuitos.



Como funciona o transistor como chave

Cabo RG-58 – Características

O cabo coaxial RG-58 possui como característica a sua impedância de 50 ou 52 Ohms. Trabalham com limites de até 300V. Equipamentos como rádio amadorismo e antenas WLAN trabalham com cabos de 50 Ohms de impedância. O modelo RG-58 pode ser usado para frequência de 50 MHz até 1GHz dependendo da distância, que com eficiência, não pode ultrapassar 30 metros.



Cabo RG-58 Características

Cabo RG-59 – Características

Entre muitos modelos de cabos coaxiais disponíveis, o cabo RG59 é um dos mais utilizados em instalações de cabeamentos em CFTV. O cabo RG59 possui 75 Ohms de impedância e pode ser instalado a um alcance de 300 metros proporcionando boas condições de transmissão de vídeo.



Cabo RG-59 - Características

Como evitar sobrecargas elétricas em tomadas

Não é recomendado ligar vários equipamentos eletrônicos em uma mesma tomada, mesmo que em um filtro de linha. A maneira mais segura para quem precisa de mais conexões é rever a instalação elétrica com um técnico qualificado, criando mais pontos de tomada independentes e aterramento elétrico adequado para a casa e equipamentos que precisam de mais proteção, como geladeira, microondas, televisores e máquina de lavar. Muitos equipamentos ligados em uma mesma tomada causa aquecimento e posteriormente poderá a vir causar um curto circuito, inclusive quando não houver ninguém em casa!

O que fazer quando um equipamento eletrônico pegar fogo?

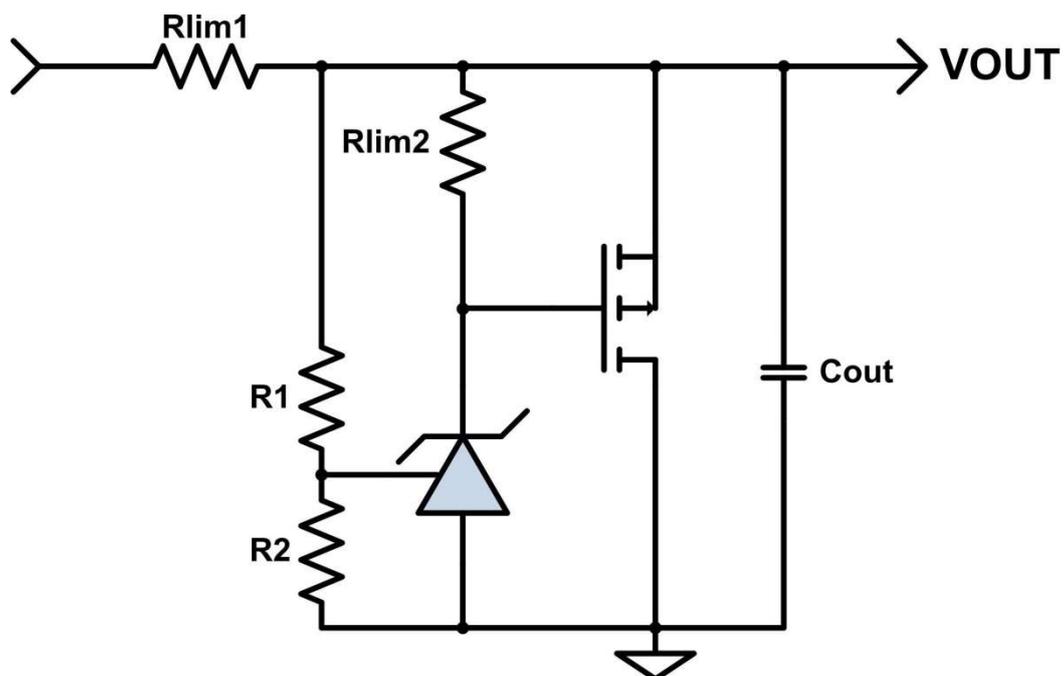
Quando um equipamento eletrônico pegar fogo, é prioritário que seja desconectado o cabo da energia elétrica SE acessível, sempre usando luvas ou toalhas secas acessíveis. O modo correto que tentar amenizar a situação quando não há um extintor de incêndio próprio no local, é tentar abafar o fogo batendo um pano longo como uma toalha até que minimize a força do fogo. Nunca deve ser jogado água em um equipamento em chamas que ainda esteja ligado na tomada, o curto provocado pode comprometer a infraestrutura elétrica e provocar outros pontos de incêndio no ambiente. A água só deve ser utilizada caso o equipamento esteja completamente isolado do circuito elétrico da sua casa.

O que é Multiplexação?

Multiplexar significa usar um mesmo canal de comunicação para transmitir para diversas fontes simultaneamente. A demultiplexação, que é o processo inverso da multiplexação, recebe as informações enviadas por um multiplexador e envia-as a diferentes destinos.

Regulador Shunt - O que é e como funciona

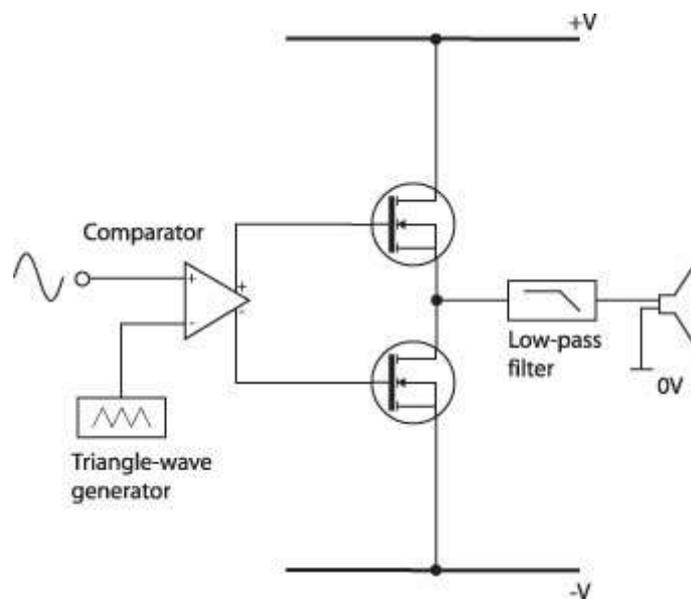
Um exemplo simples do que podemos chamar de regulador Shunt é o regulador Zener. Acrescentando ao regulador Zener alguns transistores e amplificadores operacionais podemos obter uma configuração Shunt, conforme imagem abaixo.



Regulador Shunt - O que é e como funciona

Como Funciona o Amplificador Classe D

Um circuito amplificador classe D usa transistores operando como chaves, nas regiões de saturação e corte através do sinal de saída de um comparador. A montagem do circuito é muito realizada em amplificadores de áudio precisos. Abaixo apresentamos uma configuração de montagem de um circuito amplificador classe D:



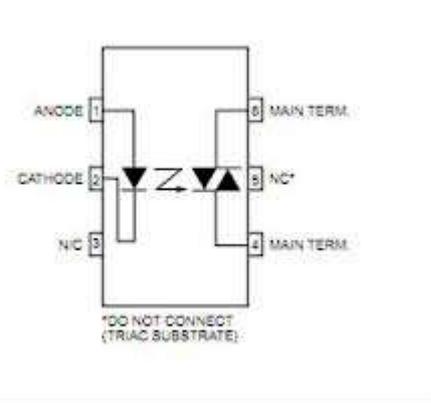
Como Funciona o Amplificador Classe D

Como Funciona o CI 4017 - Contador de Década

Um dos circuitos integrados mais famosos na eletrônica digital é o integrado 4017. O circuito integrado 4017 é um contador de década. Ele possui 10 pinos de saída pulsados em sequência, com um pino de entrada clock que controla o tempo em que o pulso transita de um pino de saída ao próximo pino da sequência. Embora tenha 10 saídas sequenciais, o integrado 4017 pode ser configurado para contar até um determinado pino em vez de usar as 10 saídas. Essa função faz o contador de década ser muito usado em circuitos de iluminação sequenciais com lâmpadas ou LEDs. Abaixo ilustramos a pinagem interna do ci 4017:

Optoisolador - O que é e como funcionam os optoisoladores

Os optoisoladores são usados basicamente como isolador elétrico entre dois circuitos. O componente optoisolador é formado por dois componentes: um LED e um fototransistor em um único encapsulamento, de modo que o LED e o fototransistor fiquem de frente um para o outro. Observe abaixo a figura que representa a estrutura interna de um optoisolador:



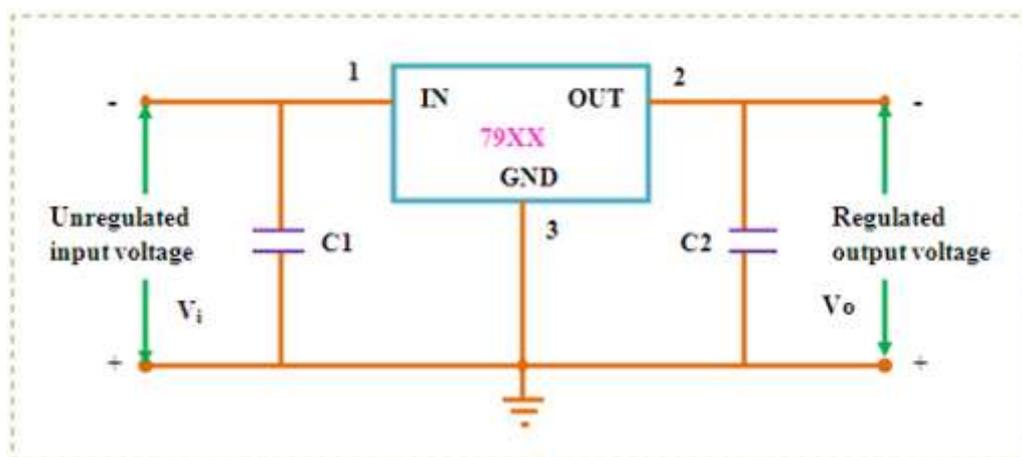
Optoisolador - O que é e como funcionam os optoisoladores



Encapsulamento padrão usado por optoisoladores

Como montar um circuito para regulador de tensão 78xx e 79xx

Abaixo apresentamos um circuito básico para uso com estes integrados. No circuito abaixo, a tensão de entrada no pino IN será abaixada para o pino OUT para um valor de tensão positivo ou negativo dependendo do integrado a ser usado. Os capacitores C1 e C2 são opcionais, podem ser usados um capacitor de 220nF em C1 e 100nF em C2. Este circuito é muito simples e ideal para demonstração do funcionamento dos integrados 78xx e 79xx em bancada. Lembramos que estes integrados suportam correntes de no máximo 1A.



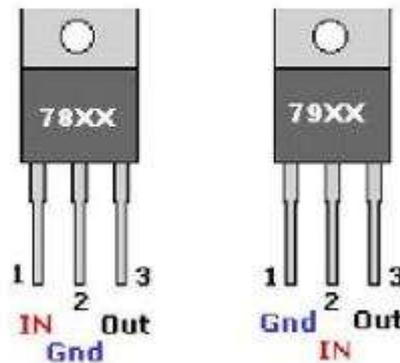
Circuito para regulador de tensão 78xx e 79xx

Diferenças entre Reguladores de Tensão 78xx e 79xx

Os reguladores de tensão são circuitos que transformam uma tensão mais alta em outra mais baixa, respeitando limites estabelecidos pelo datasheet do componente usado. Os reguladores de tensão da família 78xx e 79xx suportam corrente máxima de até 1A e sua pinagem pode ser encontrada na figura abaixo na postagem. A família 78xx regulam valores de tensão positivos e 79xx valores negativos. Os "xx" indicam o valor de tensão que estes integrados regulam. Por exemplo um circuito integrado 7812 e um regulador que abaixa a tensão no pino de

entrada (IN) para 12V no pino de saída (OUT). Em outro exemplo o regulador 7805 nos fornece 5V no pino de saída. Para os integrados da família 79xx o funcionamento é exatamente o mesmo, porém

com tensão negativa. Um exemplo, o integrado 7905 nos fornece uma tensão -05V no pino de saída.



Reguladores de Tensão 78xx e 79xx

Como dessoldar um componente de forma correta

O processo de dessoldagem exige muita cautela, pois sem a devida prática pode comprometer uma placa de circuito ou mesmo o componente a ser substituído. Para dessoldar corretamente, tenha em mãos um sugador de solda. Encoste a ponta do ferro de solda na solda onde esta localizada o componente a ser retirado, espere derreter um pouco e posicione o sugador de solda na posição vertical enquanto a solda ainda estiver derretendo. Aperte então o botão do sugador de solda para que ele sugue a solda derretida. O processo deve ser feito em cada terminal do componente a ser retirado, sem deixar o ferro próximo por muito tempo. Se o terminal do componente ainda não sair com facilidade, repita o processo cuidadosamente.

Agradecemos seu interesse nas nossas leituras!

Continue acompanhando nosso trabalho pelo site
www.marciocunha.eti.br