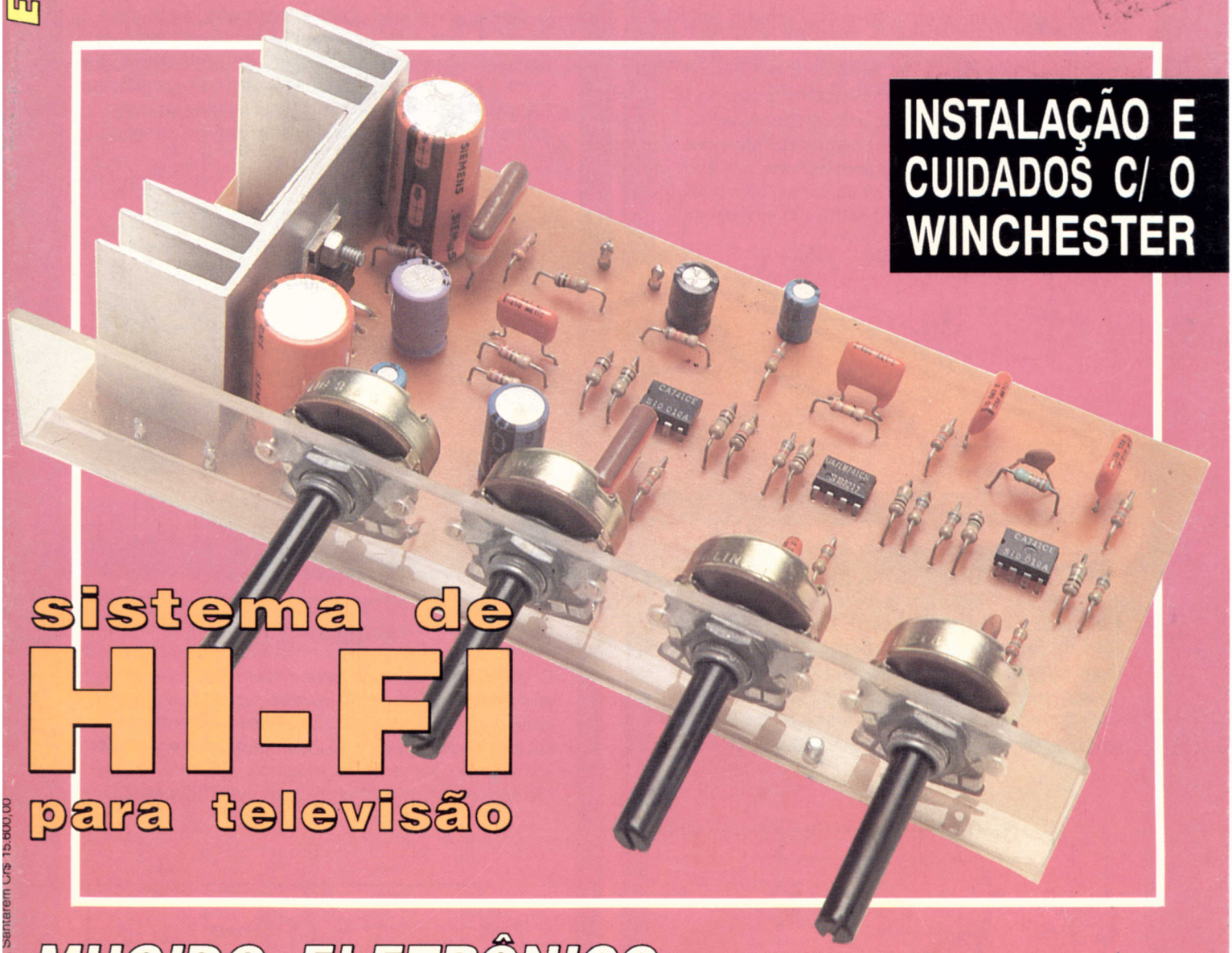
ELÊCTRON 54

ELÊCTRON 54

Cr$ 12.000,00



INSTALAÇÃO E CUIDADOS C/ O WINCHESTER

sistema de HI-FI para televisão

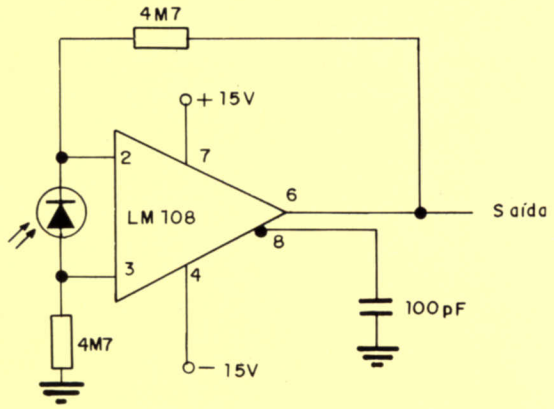
MUGIDO ELETRÔNICO
CONVERSOR OM PARA OC
EXTENSOR DE TEMPO P/ CASSETES
DECIFRANDO CAPACITORES
TUBOS DE CÂMERAS FILMADORAS
CONVERSORES A/D E D/A

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 15.600,00

CIRCUITOS BÁSICOS

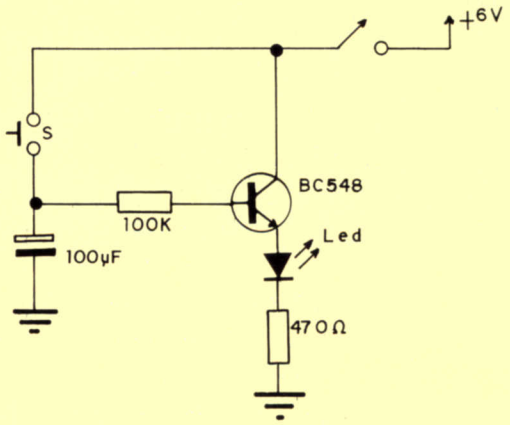
AMPLIFICADOR PARA FOTO DIODO

Os dois resistores determinam o ganho deste amplificador para foto diodo. A alimentação deve vir de uma fonte simétrica. Os resistores devem ser de precisão (1%) para se obter o funcionamento ideal do circuito.



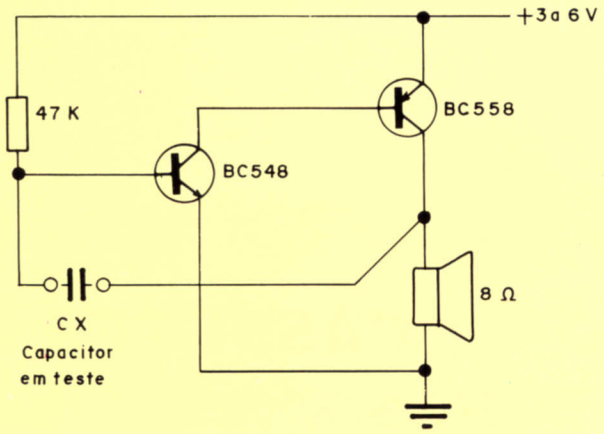
TIMER SIMPLES

O tempo que o Led permanece aceso, após pressionar S, depende fundamentalmente do valor do capacitor. O resistor de emissor do transistor, que limita a corrente do Led, multiplicado pelo ganho do transistor, dá o valor de resistência total de descarga, atráves do qual podemos calcular o intervalo de tempo.



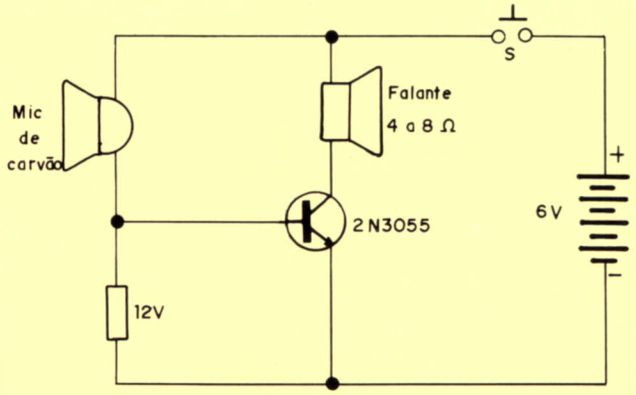
ÁUDIO CAPACÍMETRO

A frequência do som emitido pelo alto-falante depende do valor do capacitor em teste. Com valores padrões e um "bom ouvido"pode-se testar e determinar valores de capacitores na faixa de 10nF a 100 µF. Quanto maior o valor do capacitor em teste, menor a frequência do som emitido.



MEGAFONE

O circuito amplificador apresentado faz uso de um microfone de carvão (não deve ser usado microfone de qualquer, outro tipo). A alimentação consiste em 4 pilhas grandes em série. O interruptor de pressão liga a alimentação somente no momento de falar. O alto-falante pode ser de 4 ou 8 ohms com imã pesado.



editora FITTIPALDI

Rua Major Ângelo Zanchi, 303
CEP 03633 - Tel. 296-7733 - São Paulo/SP

DIRETOR
SAVÉRIO FITTIPALDI

EDITOR
VICENTE FITTIPALDI

CIRCULAÇÃO
MARIA SILVIA PIRES

SECRETÁRIA DE REDAÇÃO
MARIA FERNANDA

EDITOR DE ARTE
ROBSON FELIX

DEPARTAMENTO DE ARTE
JOSÉ RENILSON FELIX, ROBERTO GOMES FERREIRA

PAST-UP
JOSÉ CARLOS MORAIS, WLADIMIR FIRMINO COSTA

DIAGRAMAÇÃO
IGNEZ DE AZEVEDO

DESENHOS
JOSÉ ERNESTO MACEDO, ORLANDO SALVADO COSTA, LUIZ ANTONIO GOMES

FOTOGRAFIA
MARCELO TEIXEIRA

COLABORADORES
T. HARA, J. MARTIN, CAIO BORGES

COORDENAÇÃO GRÁFICA
WELLINGTON BIANCHI

COMPOSIÇÃO
MEGACOMP LTDA.

FOTOLITO
STUDIO NIPPON LTDA.

IMPRESSÃO
W. ROTH

DISTRIBUIÇÃO
BRASIL: DINAP S/A
PORTUGAL: DISTRIBUIDORA JARDIM LDA.

ANATEC

Associação Nacional dos Editores de Publicações Técnicas. Dirigidas e Especializadas.

OBSERVAÇÕES

É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira **responsabilidade** dos seus **autores.** É proibida a utilização dos circuitos em caráter **industrial** ou **comercial**, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo **uso indevido** dos circuitos publicados. Antes de publicados todos os aparelhos são **montados** e intensivamente **testados**. Aparelhos não testados **não** são publicados, em nenhuma hipótese. Os circuitos apresentados são **experimentais**; portanto, não podem ser comparados aos produtos industrializados.

O leitor deve se assegurar de que dispõe de **conhecimentos técnicos** e **práticos** suficientes e comprovados para realizar a montagem com sucesso. Tente sempre iniciar pelas montagens **mais simples** para que, caso o aparelho montado não funcione convenientemente, o leitor possa constatar a falha e saná-la. Antes de iniciar uma montagem, certifique-se de que todos os seus componentes e peças estão **disponíveis no mercado** no momento.

Se ocorrer alguma **dúvida**, consulte-nos (estritamente pelo **correio**), que responderemos o mais breve possível na Seção de Correspondência. **Não** responderemos por carta privada. **Números atrasados** poderão ser fornecidos pelas livrarias: **Antenna Edições Técnicas** - Rua Vitória, 379 Tel: 221-0683, **Litec** - Rua dos Timbiras, 257 Tel: 222-0477, **Saber Componentes**, Av. Rio Branco, 439 - Alto B. Tel: 223-5389.

ELECTRON

EDIÇÃO Nº 54

MONTAGENS

3 *HI-FI PARA TV*
Por T.HARA

20 *MUGIDO ELETRÔNICO*
Por ANTONIO GARCIA

41 *CONVERSOR OM PARA OC*
Por T.HARA

62 *EXTENSOR DE TEMPO PARA CASSETES DE ÁUDIO*
Por CAIO BORGES

INFORMAÇÃO

10 *DIODO VARICAP*
(Componentes) Por ROBSON HERZEG

13 *SENSORES NTC*
(Componentes) Por ANTONIO GARCIA

25 *DECIFRANDO CAPACITORES*
(Dados Práticos) Por MARCELO GALHARDO

29 *CANCELADOR DE RUÍDOS DE CROMINÂNCIA*
(TV e Vídeo) Por ROGÉRIO MORAES

34 *E²PROM/PALs*
(Digitai) Por DONIZETH DE PAULA

46 *OSCILADORES*
(Dados Práticos) Por MARCELO GALHARDO

51 *TUBOS DE CÂMERAS FILMADORAS*
(TV e Vídeo) Por CAIO BORGES

59 *FAMÍLIAS LÓGICAS*
(Digital) Por EDUARDO MARCONDES

66 *CONVERSORES A\D E D\A*
(Instrumentação) Por CAIO BORGES

76 *INSTALAÇÃO E CUIDADOS COM O WINCHESTER*
(Tecnologia) Por DONIZETH DE PAULA

SEÇÕES

2 *CARO LEITOR*

2 *CONVENÇÕES*

32 *CORRESPONDÊNCIA*

57 *PUBLICAÇÕES*

2ª, 3ª e 4ª capa *CIRCUITOS BÁSICOS*

CARO LEITOR...

Nesta edição estamos apresentando uma montagem muito interessante, um "HI-FI para TV", apesar de ser um circuito muito simples apresenta uma grande aplicação por ser facilmente conectável aos aparelhos de TV e seu efeito é consideravelmente eficiente, neste artigo apresentamos uma concepção de filtros para que o leitor desenvolva a sua montagem com maior conhecimentos sobre sua aplicação.

Além desta, as outras montagens de nossa edição também tem seu caráter prático muito claro, na área de RF, um conversor de OC- para O.M., com uma grande facilidade de montagem e desempenho bem satisfatório e na área de controle, uma montagem bem simples para o iniciante, mas também muito útil; o redutor, de velocidade para motores de gravador, que aumenta o tempo útil de gravação das fitas cassete.

Os nossos artigos teóricos incluem dois assuntos interessantes, que são as microondas e um artigo de conversores A/D e D/A com apresentação de circuitos práticos e suas aplicações.

Procuramos dentro das edições abranger o máximo de assuntos, para garantir a versatilidade de leitura e sua aplicação na vida prática do leitor.

Sabemos que as dificuldades que se impõem ao nosso país, atingem muito os nossos leitores e com isto nos preocupamos cada vez mais em proporcionar, mais do que um hobby ou divertimento com uma leitura agradável, mas principalmente acrescentar muito de praticidade e informações novas ao conteúdo de nossa edição, para brindar o nosso leitor com um conhecimento. A cada dia maior da eletrônica.

Acreditamos partir sempre para um caminho que nos leve junto a necessidade do leitor...

... Boa leitura.

CONVENÇÕES

***Sistemas de Montagem**: os projetos são montados em circuito impresso. O leitor pode preferir projetar uma placa própria, usar uma placa-padrão com trilhas prontas, ou testar os circuitos em uma matriz de contatos. As montagens também podem ser feitas em ponte de terminais, exceto as com circuitos integrados. Técnicas de montagem em superfície não são empregadas.*

***Circuitos impressos**: nos nossos protótipos são usadas placas de de fibra de vidro de face simples (exceto quando o autor do projeto indicar outro tipo de placa), e os layouts das trilhas de cobre são sempre em escala natural.*

***Medições:** as medidas de tensões internas aos circuitos, para confirmação pelo montador, são feitas com voltímetros de sensibilidade de 20kΩ/V ou mais.*

***Multiplicadores:** nas medidas de valores elétricos usam-se correntemente os seguintes prefixos multiplicadores, recomendados pelo Comitê Internacional de Símbolos:*

p (pico)	10^{-12}	k (quilo)	10^{3}
n (nano)	10^{-9}	M (mega)	10^{6}
μ (micro)	10^{-6}	G (giga)	10^{9}
m (mili)	10^{-3}	T (tera)	10^{12}

Exemplos:
2k7Ω = 2 700 Ω
47pF = 0,047nF = 0,000 047μF = 0,000 000 047mF =
= 0,000 000 000 047 F

***Resistores:** os resistores usados são todos de carbono de 1/8 W, com tolerância de 5%, exceto quando expresso outro tipo, potência ou valor no texto.*

***Capacitores:** todo capacitor deve ter tensão nominal igual ou superior ao dobro da tensão do circuito onde vai ser usado. Capacitores não polarizados (todos menos os eletrolíticos) podem ter tensões nominais bem mais altas, sem problemas (a partir de 63 V_{CC}). Um capacitor sem polaridade pode vir com o seu valor escrito dos seguintes modos (os exemplos são todos de um mesmo valor, 470pF): 470p; .47n; 0.47kpF; 471 (o último algarismo é o número de zeros e a unidade é sempre o pF).*

***Denominações de circuitos integrados:** Na hora da compra, os nomes de muitos circuitos integrados vêm com prefixos e sufixos dos fabricantes, que podem dificultar a identificação. Um componente chamado XXX pode vir identificado como CDXXX, MCXXX, LMXXX, etc. Nesses casos o texto normalmente dá apenas a denominação universal, sem esses prefixos.*

***Equivalência de Transistores:** os transistores da família BC (baixa potência de silício), os mais comuns nas nossas montagens, podem ser divididos em duas séries de modelos com características muito próximas. Desse modo, na falta de um modelo BC, outros da mesma série podem ser usados no seu lugar, pois muitos deles são aproximadamente equivalentes (exceto em aplicações críticas, caso em que o leitor será alertado no artigo da montagem). As séries de equivalência são as seguintes:*

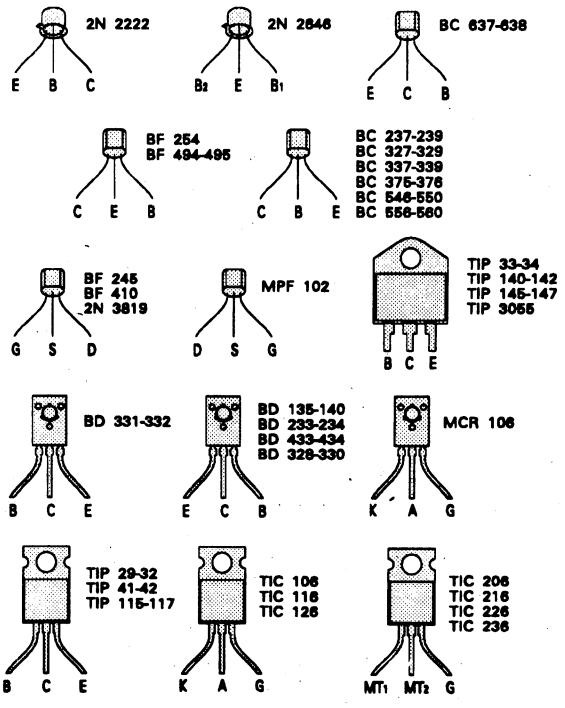
NPN — 107, ..8, ..9; 147, ..8, ..9; 171, ..2, ..3; 182, ..3, ..4; 207, ..8, ..9; 237, ..8, ..9; 317, ..8, ..9; 347, ..8, ..9; 382, ..3, ..4; 437, ..8, ..9; 414; 547, ..8, ..9.

PNP — 157, ..8, ..9; 177, ..8, ..9; 204, ..5, ..6; 212, ..3, ..4; 251, ..2, ..3; 261, ..2, ..3; 307, ..8, ..9; 320, ..1, ..2; 350, ..1, ..2; 416; 512, ..3, ..4; 557, ..8, ..9.

A letra que às vezes aparece depois do código do transistor (exemplos: BC 548A, BC 548B, BC 548C) indica o ganho de corrente (hFE). A correspondência é a seguinte: A, entre 125 e 260; B, entre 240 e 500; C, entre 450 e 900.

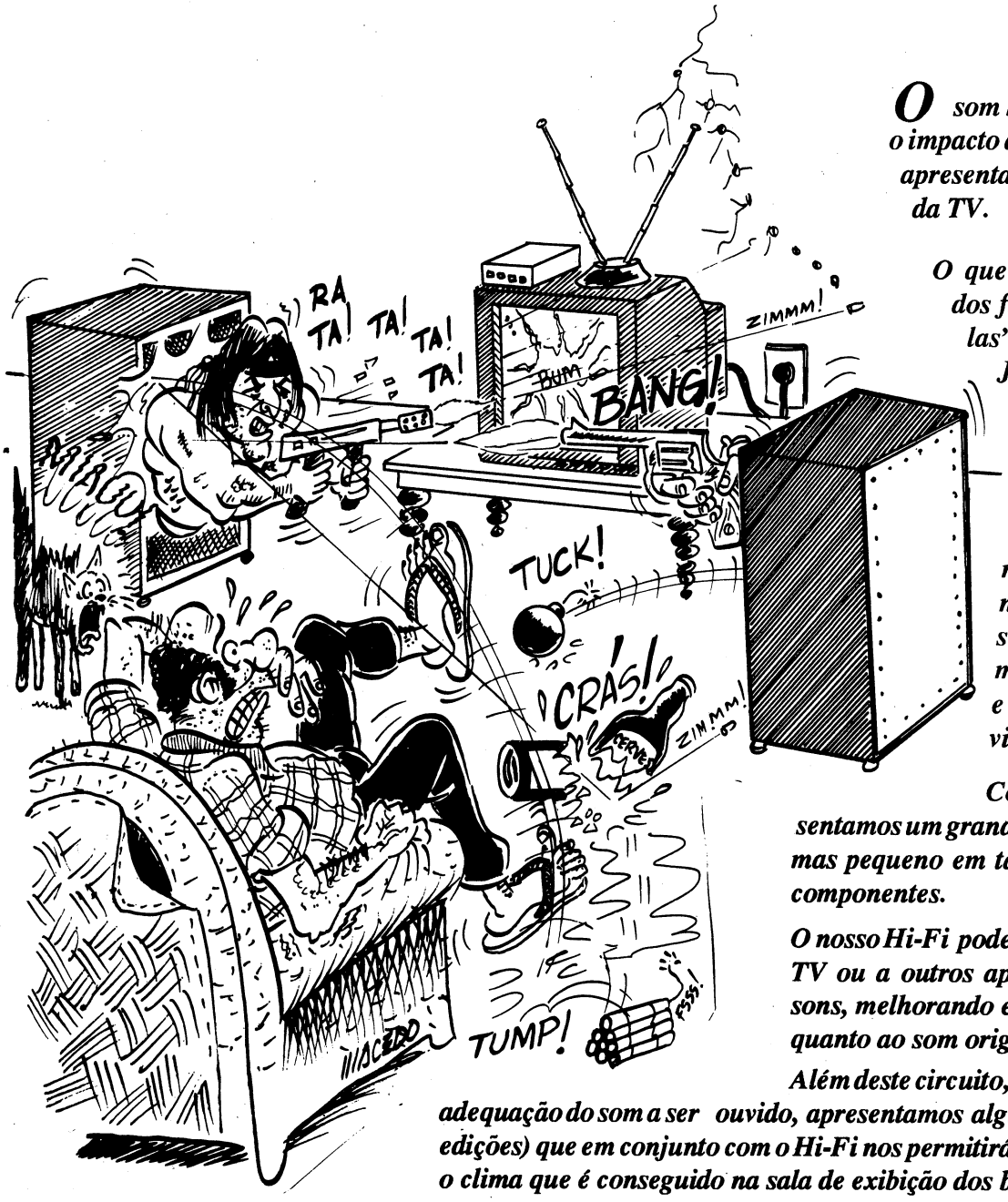
***Pinagens de circuitos integrados:** as pinagens dos circuitos integrados são dadas vendo-se o componente por cima.*

***Pinagens de semicondutores discretos:** semicondutores discretos (transistores bipolares, UJTs, FETs, SCRs e triacs) podem ter várias pinagens para o mesmo encapsulamento. Abaixo vemos as variações de pinagens dos invólucros mais comuns, com alguns exemplos de componentes de cada tipo.*



Por T.HARA

Sistema de HI-FI para televisão



O som bem reproduzido, garante o impacto dos efeitos visuais que são apresentados nos filmes e musicais da TV.

O que seria das apresentações dos filmes "Guerra nas Estrelas", e da série "Indiana Jones" sem as vinhetas musicais que os caracterizam?

A importância do som como elemento fundamental dos efeitos criados no vídeo é facilmente observada, quando, lembramos destes e de outros filmes e nos vem à mente, as suas vinhetas e trilhas musicais.

Com isto em mente, apresentamos um grande circuito... em aplicação, mas pequeno em tamanho e em número de componentes.

O nosso Hi-Fi pode ser ligado a apare lhos de TV ou a outros aparelhos que reproduzem sons, melhorando em muito a sua fidelidade quanto ao som original.

Além deste circuito, que é o fundamental para adequação do som a ser ouvido, apresentamos alguns outros (em próximas edições) que em conjunto com o Hi-Fi nos permitirá criar com nosso TV, todo o clima que é conseguido na sala de exibição dos bons cinemas.

Preparem-se , e bons filmes.

INTRODUÇÃO

Neste artigo apresentamos um projeto simples que pode proporcionar ao seu aparelho de TV um som de alta fidelidade e permitir que um programa ou um filme possa ser assistido com um "toque especial", ou seja com um som de cinema na sua própria casa.

Há diversas formas de acrescentar efeitos especiais nos sons dos aparelhos, em muitos casos fazemos alguns ajustes de tal forma que o som se torne mais agradável ao nosso ouvido.

Você pode ter o ambiente da sua sala de TV transformado em uma sala de exibição com som de "cinema", ajustando o som de sua TV à agosto de quem está ouvindo. Podendo realçar fortemente os graves, atenuando os médios ou os agudos; o que é praticamente impossível de ser feito na maioria do aparelhos de TV comerciais, o que reduz a qualidade do som.

Normalmente um televisor convencional não possui um controle de tonalidade de som que proporciona a sua reprodução desejada, de forma a termos o efeito adequado e com fidelidade durante a exibição de um "clip" musical ou mesmo de um filme.

Os televisores comerciais que apresentam estes recursos, possuem filtros seletivos de frequência, de forma a dar mais ênfase nos tons graves e agudos, atenuando os tons médios. Desta forma quando estamos assistindo um programa temos a sensação de estarmos assistindo um filme no cinema. O nosso projeto tem a finalidade de permitir este efeito, trazendo ao leitor a oportunidade de montar com próprios recursos e adapta-lo ao seu televisor.

O aparelho não só serve para melhorar o som de um aparelho de TV, mas também de aparelhos de vídeo cassete, gravadores e rádio FM portáteis.

Embora o circuito possua equalizadores de frequência para adequar o sinal de áudio, dando mais ênfase a algumas frequências, tendo também a função de atenuar ou amplificar o sinal, se a sua fonte de sinal de áudio não possuir nenhuma ênfase em agudo como ocorre em um programa de rádio AM, fitas de gravador mal gravadas etc, o nosso circuito não será capaz de criar agudos.

Antes de descrevermos o nosso circuito, vamos salientar detalhes de um estágio de nosso projeto, os filtros. todos nós possuímos um conceito, ainda que intuitivo, do significado do elemento eletrônico filtro.

Parece que não, mas em quase todos os sistemas eletrônicos existe em tipo de filtro.

Dois ramos que normalmente são influenciados por este tipo de processo são: o campo das telecomunicações e da instrumentação industrial, os que apresentam uma presença acentuada dos filtros.

Um filtro eletrônico é o quadripolo capaz de atenuar determinadas frequências do espectro do sinal de entrada e permitindo a passagem das demais.

Um espectro de sinal é a sua decomposição em uma escala de amplitude versus frequência, conseguindo-se a análise de um sinal no domínio da frequência e não do tempo, como é feito nos osciloscópios.

Sob o aspecto de classificação dos filtros, podemos considerar três tecnologias fundamentais:

— Os filtros passivos; são constituídos apenas com elementos passivos, associados, tais como resistores, capacitores e indutores.

— Os filtros ativos; constituídos por alguns elementos passivos associados a elementos ativos (válvulas, transistores, amplificadores operacionais).

— Os filtros digitais; utilizando-se de componentes digitais como elementos principais, sendo seu funcionamento equivalente a conversão de um sinal analógico em um sinal digital através de sistemas de conversão analógica digital, veja artigo a respeito nesta edição.

Os filtros que utilizamos em nosso circuito, são os ativos; assim enfatizaremos as principais vantagens e desvantagens destes, em relação aos filtros passivos.

Vantagens:

— Permitem a eliminação dos indutores, que são de difícil confecção e ocupam grande espaço.

— Facilita a confecção de filtros complexos, já que é possível a ligação em cascata (ligação um em seguida do outro) de estágios simples.

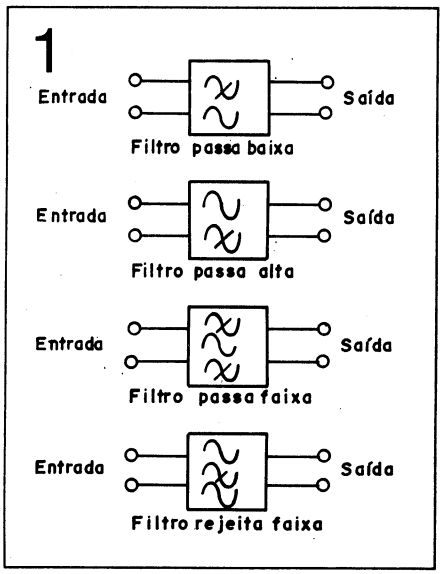
— Permitem uma grande amplificação do sinal de entrada, principalmente para níveis de entrada muito baixos.

Desvantagens:

— Uso obrigatório de fonte de alimentação (em muitos casos, simétrica).

— A resposta em frequência do filtro, fica limitada a resposta em frequência do amplificador operacional utilizado.

— Somente podem ser utilizados em casos de baixa potência, não podendo ser aplicado em sistemas para conversores e



Filtros — representação em blocos

inversores tiristorizados, comumente usados em acionamentos industriais.

A dificuldade em utilizar filtros digitais em projetos, está na elaboração do projeto, exigindo fórmulas matemáticas específicas, geralmente sendo necessário um grande conhecimento teórico do assunto.

Os filtros podem ser classificados quanto a sua função em:

Passa-Baixa (PB), Passa-Alta (PA), Passa-Faixa (PF) e o Rejeita-Faixa (RF).

A representação esquemática em blocos, destes filtros é mostrada na **figura 1**.

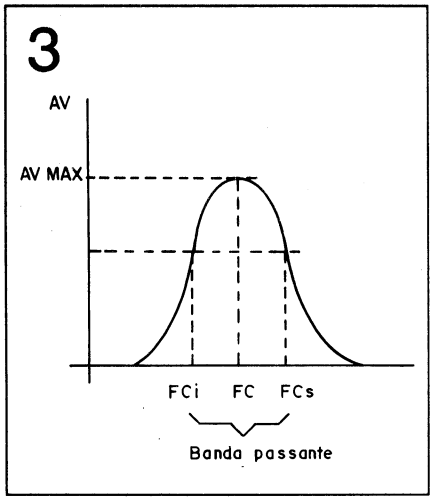
A **figura 2** mostra o exemplo de ligação do nosso aparelho.

O aparelho é constituído por dois módulos básicos: equalizador de frequência de áudio (composto por filtros, descritos ateriormente) e um amplificador de potência.

A primeira parte do nosso circuito é formado por três filtros passa-faixa que permitem apenas a passagem de frequências compreendidas entre duas frequências pré-determinadas.

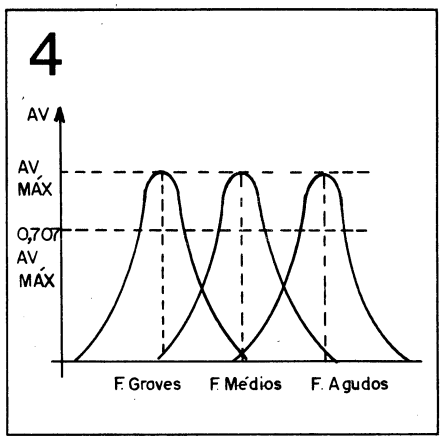
Como podemos notar, estes blocos são constituídos por filtros que variam de intensidade (volume) uma determinada faixa de frequência.

Na **figura 3**, o gráfico da curva característica do filtro de passa-faixa mostra a banda passante e o nível de audibilidade (ganho de tensão) do sinal. As frequências de corte superior e inferior são representadas pelo valor de ganho de tensão 0,707 vezes menor que o valor máximo do sinal. O espaço entre a frequência central inferior (FCi) e frequência central superior (FCs) é denominada de banda passante que é, a região da frequência do sinal que passa para a saída do equalizador.



Curva do filtro passa-faixa

Na **figura 4**, podemos ver o gráfico de resposta em frequência do conjunto dos três equalizadores simultaneamente.



Resposta de um equalizador de 3 faixas

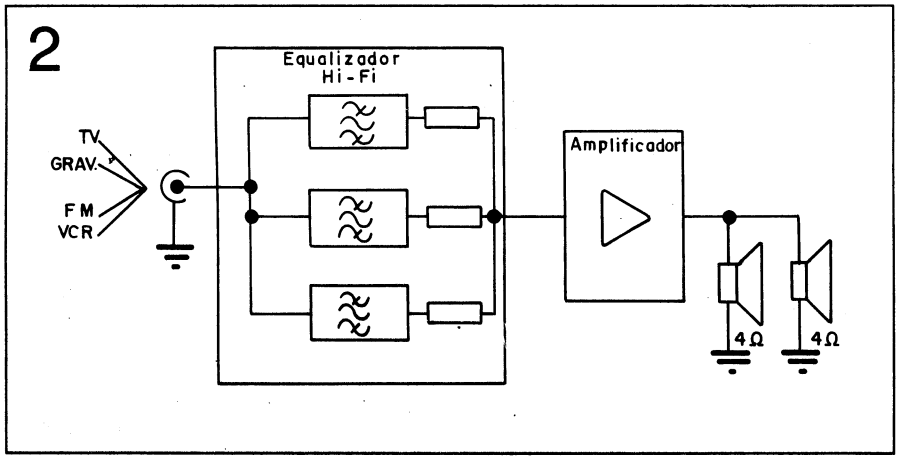
FUNCIONAMENTO

O circuito de filtros ativos necessitam de alimentação própria, por serem constituídos por amplificadores operacionais, o que ocorre em nosso caso, com alimentação de tensões simétricas. Procuramos simplificar a montagem de uma fonte simétrica para o nosso projeto, tendo em vista o baixo consumo do amplificador operacional CA 741, utilizado em nosso projeto.

Na **figura 5**, podemos ver o diagrama simplificado do equalizador.

Como podemos ver na alimentação, embora o -Vcc do circuito integrado operacional 741 esteja ligado à massa da alimentação normal do aparelho, a tensão de alimentação do C.I., através do divisor resistivo, R23 e R25 produz a metade da tensão de alimentação.

Esta tensão alimenta as entradas - e +, pinos 4 e 7 respectivamente, desta forma conseguimos obter a simetria na alimentação do C.I. 741, a metade da tensão de alimentação correspondente a - 6V e + 6V para a referência "terra" do C.I. para uma tensão de 12V aplicado ao circuito, como mostramos na figura.



Exemplo de ligação do aparelho

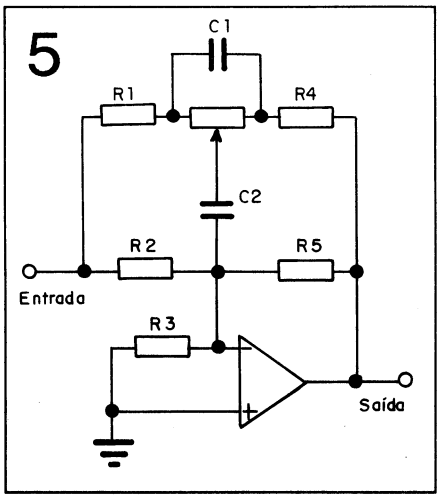
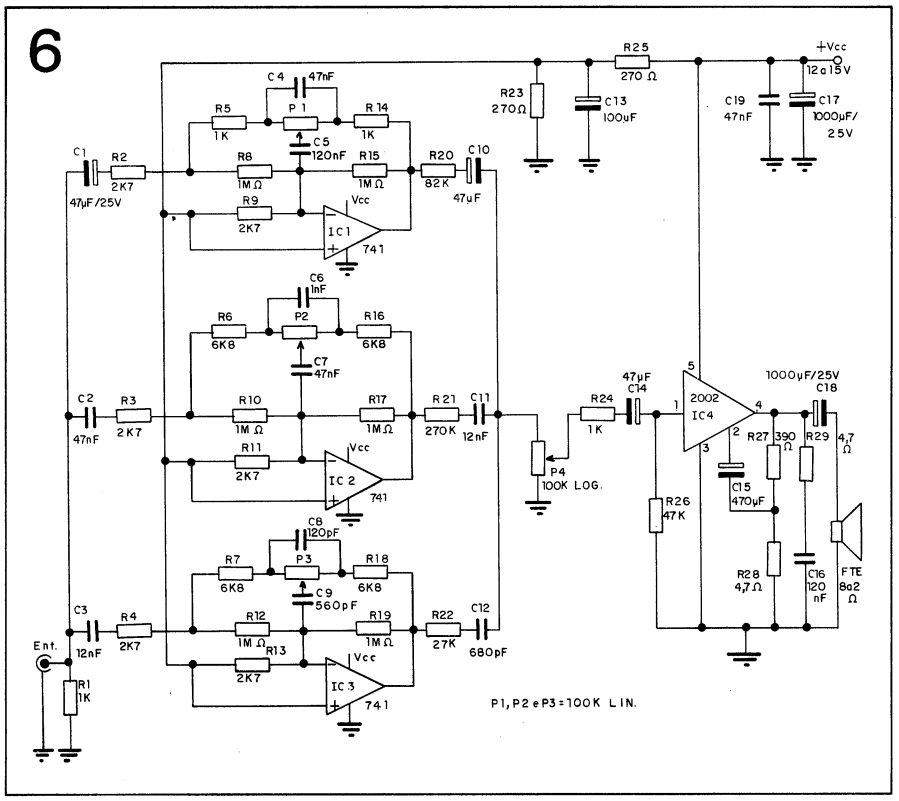


Diagrama simplificado do equalizador



Circuito completo

A **figura 6**, mostra o circuito completo do aparelho. O leitor deve notar, que nas entradas e saídas do equalizador, o sinal é acoplado através de capacitores; isto permite que a tensão contínua de "zero volts" de referência do C.I. se mantenha inalterada, deixando passar somente o sinal alternado de audio freqüência da entrada e da saída do filtro, de um estágio para outro; ocorrendo assim o desacoplamento DC entre os estágios.

O sinal selecionado pelos filtros é posteriormente amplificado pelo amplificador de potência constituído pelo C.I.4, LM 2002.

A pinagem do C.I. amplificador LM 2002 pode ser vista na **figura 7**. Este circuito amplificador é constituído por 24 transistores, 9 diodos, 14 resistores e 1 capacitor, encapsulado na configuração TO-220 e deve ser alimentado por uma tensão de 15 Volts, fornecendo cerca de 5 Watts RMS sobre um alto-falante de 4 ohms e 7 Watts em um alto-falante de 2 ohms. O amplificador possui uma excelente resposta em frequência que se estende desde 20 Herts a 50 KHertz, portanto não afetando a qualidade do sinal de áudio a ele apresentada.

Para obtermos a potência efetiva citada, é necessário que o sinal na entrada do amplificador tenha pelo menos 100 milivolts de amplitude.

Normalmente os circuitos equalizadores produzem atenuação em amplitude do sinal de áudio apresentado a sua entrada, e no caso do leitor utilizar o aparelho para amplificar sinais fracos, é necessário a utilização de um pré-amplificador para obtermos a potência adequada de sinal a ser equalizado e ter amplitude mínima de 100mV, para ser aplicado ao amplificador.

O leitor deve ter em mente que os filtros que compõem o equalizador não amplificam o sinal de entrada, podendo até atenuá-los, portanto a potência em sua saída deve ser garantida de alguma forma, e nossa sugestão é o pré amplificador (nos casos especiais de baixa potência de áudio na entrada).

Na **figura 8**, temos a **placa de circuito** impresso e a disposição dos componentes do nosso circuito.

MONTAGEM

Para a montagem o leitor deve tomar toda a precaução para conectar os componentes corretamente, atentando para a disposição correta da pinagem dos circuitos integrados e polaridades dos capacitores eletrolíticos antes de inseríos na placa de circuito impresso.

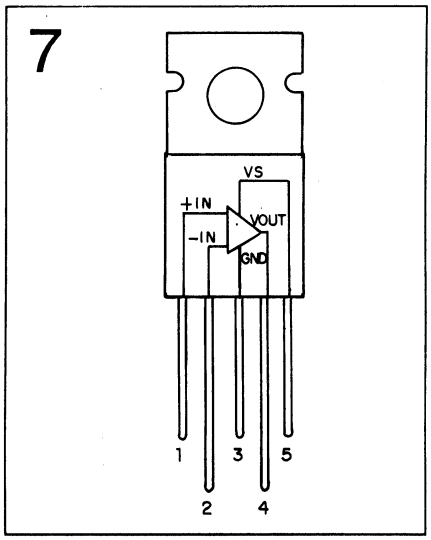
Sugere-se soldar primeiramente os resistores, em seguida os capacitores e por fim os circuitos integrados. Os circuitos integrados do protótipo foram montados diretamente na placa, no entanto, sugerimos que estes sejam montados em soquetes, isto facilitará ao leitor, uma futura manutenção.

O circuito integrado LM 2002 deve ser montado sobre um dissipador de calor de no mínimo 20 centímetros quadrados de área e com uma espessura de 2 milímetros. O.C.I. deve ser colocado no dissipador impregnado de pasta térmica, proporcionando assim uma boa dissipação de calor.

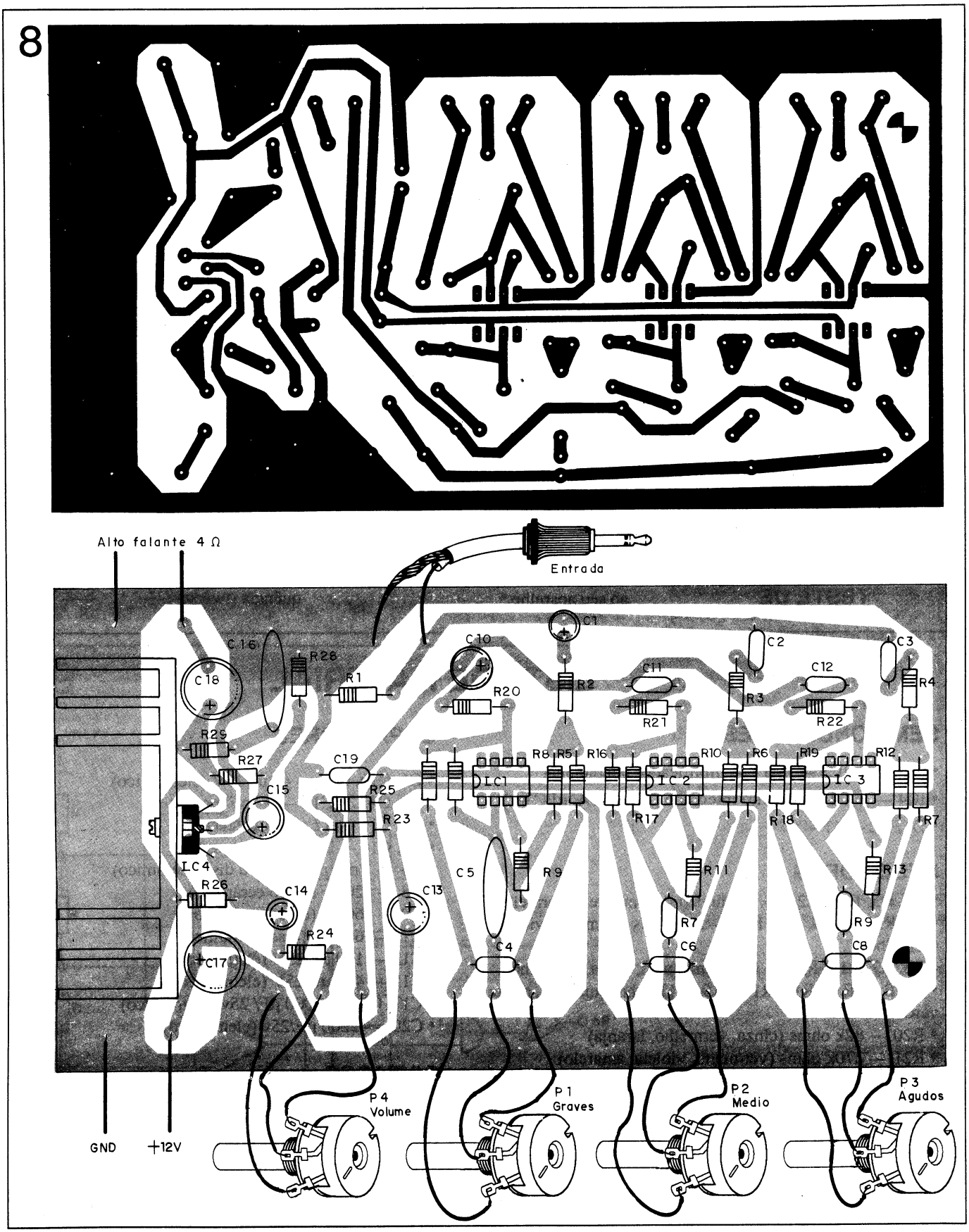
Não é necessário isolar o LM 2002 do dissipador, pois a parte metálica está conectado a massa (pino 3) internamente.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

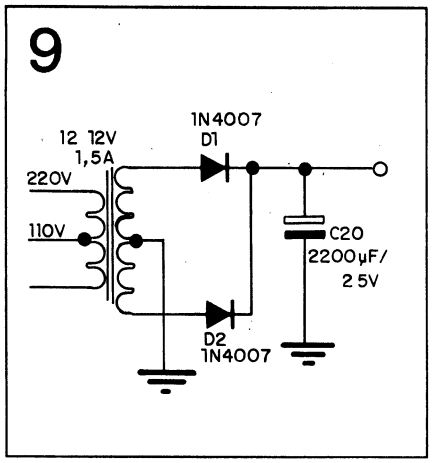
O consumo total do circuito, alimentado por uma tensão de 15 Volts é de 1 ampère. Em vista do tamanho do transformador, sugerimos que a fonte de ali-



Pinagem de LM2002



Placa de circuito e componentes



Fonte de alimentação

mentação do nosso circuito, seja montada fora da placa principal.

O transformador deve ter secundário de 12 + 12 Volts e uma corrente média de 1,5 ampères, sendo o primário de 110/220 Volts. A fonte de alimentação pode ser montada conforme é indicado na **figura 9**.

TESTE DE

FUNCIONAMENTO

Para verificar o funcionamento do circuito HI-FI, ligue uma caixa acústica à saída do aparelho. Aplique um sinal de áudio qualquer (rádio FM, TV) na entrada do aparelho.

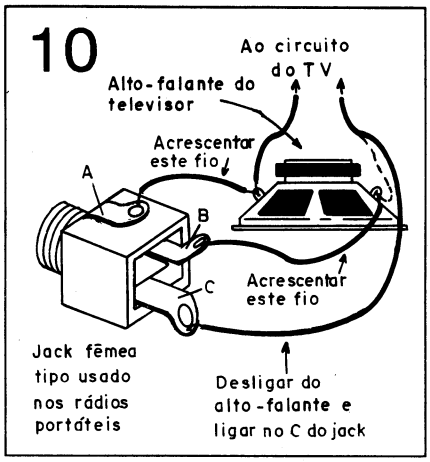
Coloque o volume do aparelho no máximo e ajuste o volume do receptor até que o som seja reproduzido sem distorção.

Aumente o volume do amplificador e gire os controles do equalizador e certifique a alteração no som de acordo com o movimento dos potenciômetros.

Terminado o teste, conecte o circuito de som do fone do aparelho de TV.

Alguns aparelhos de TV possuem tomadas para fones, em caso do seu aparelho não possuir, o leitor deverá colocá-lo procedendo conforme a **figura 10**.

O aparelho também pode ser conectado ao vídeo cassete na saída audio-out, se o som sair muito baixo então será necessário amplificá-lo antes de aplicá-lo ao seu aparelho.



Instalação do jack de ligação

Para a melhor distribuição do som, o leitor poderá utilizar duas caixas acústicas de 4 ohms cada, conectando à saída do aparelho em paralelo.

Convém lembrar que a qualidade do som reproduzido depende também da caixa acústica e dos alto-falantes nela colocados. A caixa deve dispor de pelo menos um alto-falante de baixa frequência (woffer) e um de alta frequência (tweeter). ●

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUTORES

- IC1, IC2, IC3 — 741 — amplificador operacional
- IC4 — 2002 — circuito integrado (LM, TDA, µPC etc)
- D1, D2 — 1N4007

RESISTORES

- R1, R5, R14, R24 — 1k ohms (marrom, preto, vermelho)
- R2, R3, R4, R9, R11, R13 — 2k7 ohms (vermelho, violeta, vermelho)
- R6, R7, R16, R18 — 6k8 ohms (azul, cinza, vermelho)
- R8, R10, R12, R15, R17, R19 — 1M ohms(marrom, preto, verde)
- R20 — 82k ohms (cinza, vermelho, laranja)
- R21 — 270k ohms (vermelho, violeta, amarelo)
- R22 — 27 ohms (vermelho, violeta, laranja)
- R23, R25 — 270 ohms (vermelho, violeta, marrom)
- R26 — 47k ohms (amarelo, violeta, laranja)
- R27, — 390 ohms (laranja, branco, marrom)
- R28, R29 — 4,7 ohms (amarelo, violeta, ouro)
- P1, P2, P3 — potenciômetro linear sem chave 100KΩ
- P, — potenciômetro logarítmico com chave 100KΩ

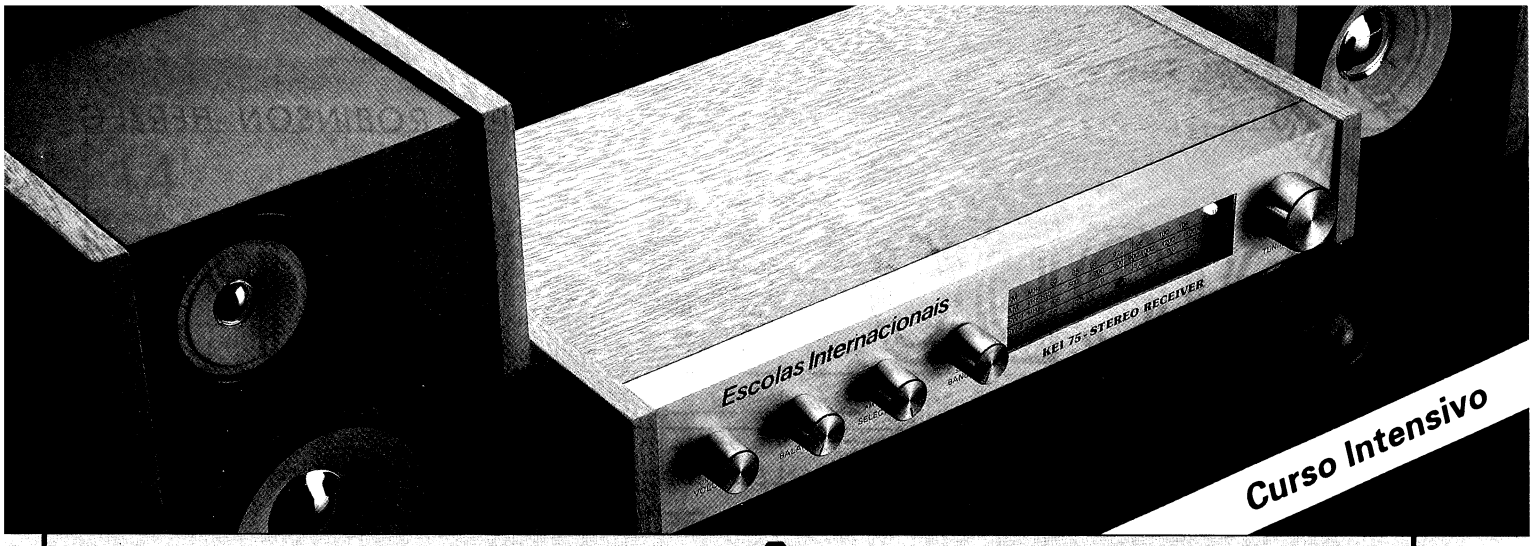
CAPACITORES

- C1, C10, C14 — 47 µf/25V (eletrolítico)
- C2, C4,C7, C19 — 47 nF (poliéster)
- C3, C11 — 12 nF (poliéster)
- C5, C16 — 120 nF (poliéster)
- C6 — 1 nF (poliéster ou disco cerâmico)
- C8 — 120 pF (disco cerâmico)
- C9 — 560 pF (disco cerâmico)
- C12 — 680 pF (disco cerâmico)
- C13 — 100 µF/25V (eletrolítico)
- C15 — 470 µF/25V (eletrolítico)
- C17, C18 — 1000 µF/ 25v (eletrolítico)
- C20, — 2200 µF/25v (eletrolítico)

DIVERSOS

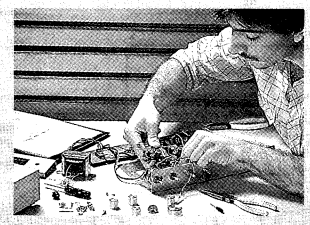
- Placa de circuito impresso

transformador 12 + 12V-1,5 A110/220V
cabo de rede
soquete para circuito integrado de 8 pinos
caixa de montagem
dissipador de calor fios, solda etc.



ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV

As Escolas Internacionais do Brasil oferecem aos seus alunos com absoluta exclusividade um sistema integrado de ensino independente. Através dele você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro.
Este curso é o mais completo, moderno e atualizado. Seu programa de estudo, abordagens técnicas e didáticas seguem rigidamente, o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" — escola americana onde já estudaram mais de 12 milhões de alunos de todo o mundo.



Programa de Treinamento

Além do programa teórico, desenvolvido por meio de apostilas muito bem cuidadas, tanto didática como editorialmente, você terá a oportunidade de praticar, por meio de experiências interessantes e riquíssimas, do ponto de vista técnico, seguindo as instruções pormenorizadas dos manuais você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

Serviço de orientação

Durante o curso o serviço de orientação didática e profissional estará à sua disposição para resolver qualquer dúvida proporcionando orientação constante e ilimitada.

Certificado

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá certificado de conclusão com aproveitamento.

Escolas Internacionais do Brasil
Rua Dep. Emílio Carlos, 1257
Caixa Postal 6997
CEP 01064 - São Paulo - SP
Fones (011) 702-5398/703-9489 - Fax (011) 703-9498

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de reembolso postal e as demais mensalidades conforme opção abaixo: EL 054

- ☐ Autorizo o débito em meu cartão de crédito
  - Nome do cartão _____
  - Nº do cartão _____
  - Validade __/__/__
- ☐ Cheque
- ☐ Vale postal

- ☐ 9 x Cr$ 132.480,00 (Com Kit)
- ☐ 9 x Cr$ 80.640,00 (Sem Kit)

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Data __/__/__ Assinatura _____

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

- ❑ Gabinete e caixas acústicas são opcionais e podem ser adquiridos na própria escola.
- ❑ Mensalidades atualizadas pela inflação.

Por ROBINSON HERZEG

DIODO VARICAP

Os dispositivos eletrônicos, principalmente os semicondutores, possuem o problema das capacitâncias parasitas, estas que normalmente são desprezadas pelo fato de adquirirem valores de ordem insignificável.

Conforme a tecnologia foi se aprofundando nesta área, descobriu-se que até estas capacitâncias "impertinentes" servem para uma aplicação importante.

Descobriu-se que, com a variação de tensão conseguia-se uma variação de capacitância, podendo ser aplicado em circuitos de sintonia.

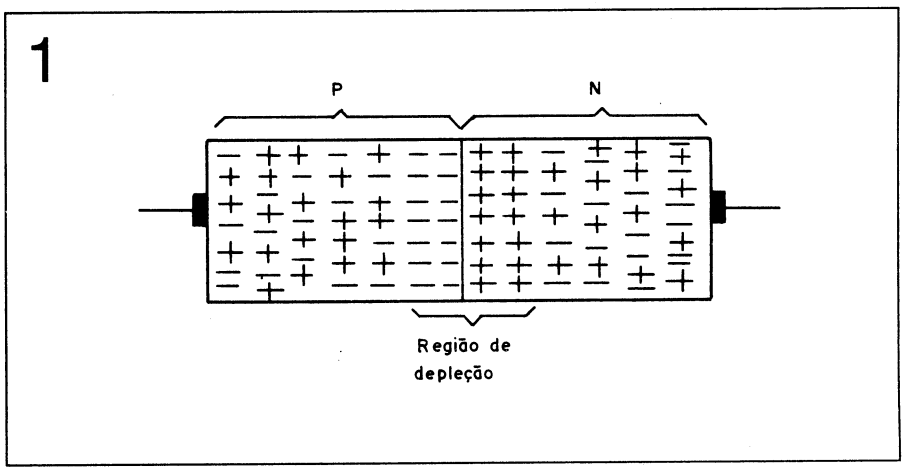
Para sabermos como chegarmos nesta descoberta, abordaremos algumas teorias importantes. A figura 1 mostra como é a barreira de potencial formada na estrutura interna dos diodos.

Note que existem os símbolos "+" e "-" representando as lacunas (ausência de elétrons) e os elétrons (cargas eletricamente negativas), respectivamente.

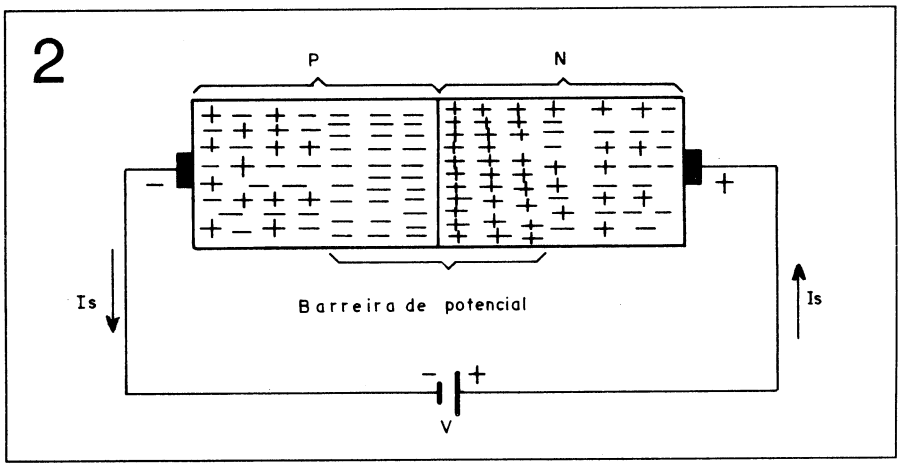
Na região de depleção formada por uma barreira de potencial, oriunda da conexão dos blocos N e P, se for aplicado uma tensão reversa em seus terminais, como na figura 2, ou seja, polarização inversa, fará com que a barreira de potencial aumente, originando a não circulação de corrente para o caso ideal.

Mas na situação real surge uma pequena corrente de fuga da ordem de microampéres, sendo desprezível nesta grandeza.

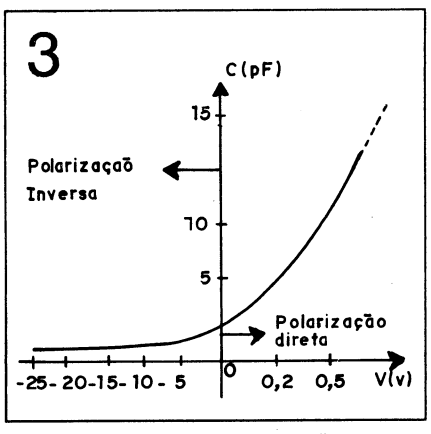
No diodo semicondutor P-N há dois efeitos capacitivos a serem considerados. Ambos estão presentes nas regiões de polarização direta e inversa, mas daremos ênfase na região de polarização inversa.



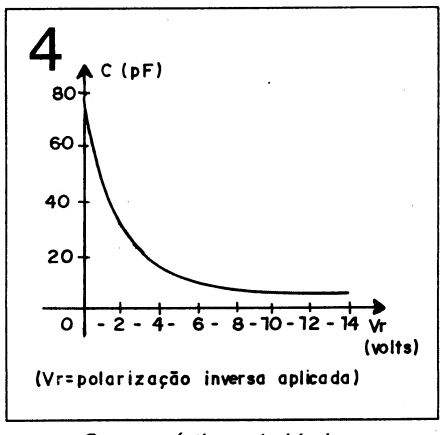
Estrutura interna



Estrutura interna com polarização inversa



Regiões de polarização



Características do Varicap

Na região de polarização inversa a capacitância origina-se na região de depleção. Com o aumento da tensão inversa aplicada, aumenta-se a região de depleção e conseqüentemente, diminui-se a capacitância de depleção, observe o gráfico da figura 3.

Com esta descoberta, originaram-se os **Diodos Varicap**, também chamado Varactor ou VVC (capacitância variável com a tensão), que são capacitores de semicondutores, que dependem da tensão, cujo modo de operação depende da capacitância existente na junção P-N quando o elemento está inversamente polarizado.

Para termos uma idéia de como é determinada a capacitância de transição originada das cargas descobertas isoladas, representaremos a fórmula:

CT= EA/Wd, onde E é a permissividade dos materiais semicondutores, A é área da junção P-N, e Wd é a largura de depleção.

Conforme o potencial de polarização inversa aumenta, a largura da região de depleção também aumenta, o que reduz a capacidade de transição.

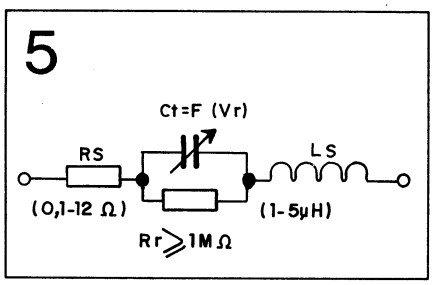
As características de um diodo Varicap típico aparecem na figura 4.

Observe a forte caída inicial em CT com o aumento da polarização inversa. A faixa normal de Vr para diodos Varicap é limitada em torno de 20V.

Uma maneira de visualizarmos o funcionamento do Varicap é observando o circuito equivalente na região de polarização inversa, mostrado na figura 5.

Como estamos na região de polarização inversa, o resistor no circuito equivalente é muito grande - tipicamente 1MΩ ou mais — enquanto Rs, a resistência geométrica do diodo, é muito pequena. O valor de C variará de aproximadamente 2 a 100pF, dependendo do Varicap considerado.

Como o dispositivo será empregado em frequências muito altas, é necessário que



Circuito equivalente

se inclua a indutância Ls mesmo sendo esta medida em nanohenries. Lembrando que devido a este indutor, há obviamente um limite de frequência associado ao uso de cada diodo Varicap.

Os símbolos encontrados em esquemas são demonstrados na figura 6.

Algumas das áreas de aplicação de alta frequência para o diodo Varicap (definidas pela baixa capacitância) incluem moduladores FM, dispositivos de controle de frequências automáticos, filtro de bandas passante ajustáveis e amplificadores paramétricos.

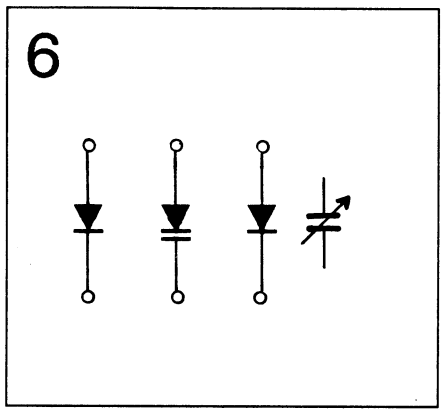
DIODOS - TÚNEL

As características de um Diodo-Túnel são diferentes de qualquer outro diodo, por isso que a sua aplicação é quase pré-determinada, mas não deixa de ter um funcionamento simples e compreensível por todos.

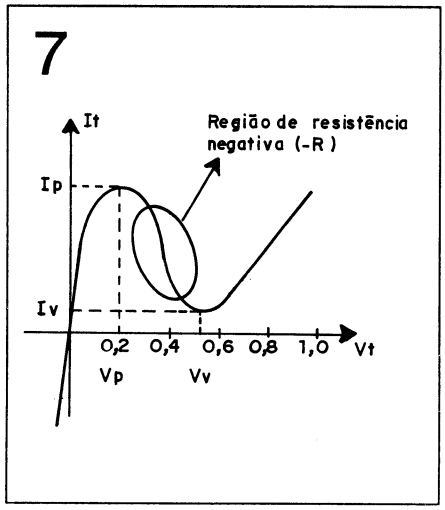
Esta característica que veremos é enfatizada por possuir uma região de resistência negativa. Nesta região, um aumento na tensão em seus terminais resulta em uma redução na corrente do diodo.

Para aprofundar nosso conhecimento, relatemos a fabricação do Diodo-Túnel. O diodo-túnel é fabricado por dopagem do material semicondutor que formará a um nível de 100 a milhares de vezes maior do que um diodo semicondutor típico, ou seja, haverá uma melhor circulação de corrente.

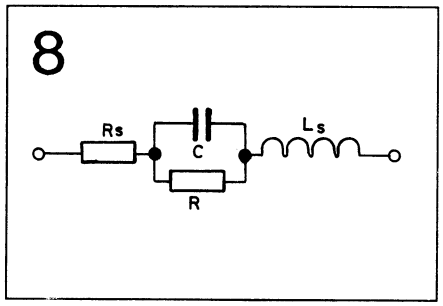
Isso resultará em uma região de depleção muito reduzida, da ordem de 10^{-6} cm, ou tipicamente em torno de 1/100 da largura desta região para um diodo típico.



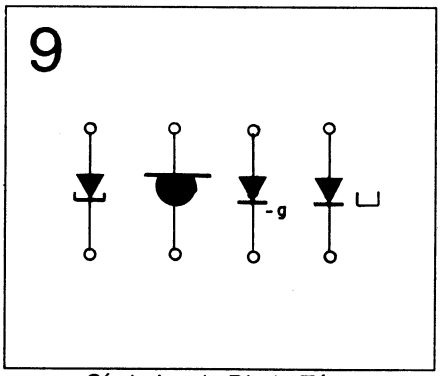
Símbolos esquemáticos



Tunelamento do sinal



Circuito equivalente



Símbolos do Diodo-Túnel

Muitos portadores (elétrons), em vez de tentar superar esta fina região de depleção, passam por um "tunelamento", em baixos potenciais de polarização, o que explica o pico da curva do gráfico da figura 7.

Com esta região de depleção reduzida, os portadores com menos dificuldades para atravessarem esta barreira, aumentam a velocidade de condução. Portanto, o Diodo-Túnel pode ser usado em aplicação de alta velocidade, tais como computadores, onde os tempos de comutação (chaveamento) desejados são muito pequenos.

Podemos perceber que no gráfico a região de Zener está menor, sabe-se que com um aumento muito alto no nível de dopagem diminui-se este potencial Zener.

Os materiais semicondutores usados na fabricação de Diodos-Túnel são o germânio e o arsenieto de gálio, o último sendo mais importante nas aplicações em computadores.

Deve-se tomar um certo cuidado no uso deste dispositivo: a corrente de pico (Ip) pode variar até centenas de ampères, só dependendo das características de cada componente, mas a tensão de pico (Vp) é limitada em torno de 0,6V, desta forma uma inofensiva tensão de 1,5V pode danificar severamente as características de um Diodo-Túnel.

Na figura 8 é dado o circuito equivalente do diodo-túnel na região de resistência negativa. Como em todo componente, existe a indutância dos fios terminais, necessitando assim representá-la pelo indutor Ls.

O resistor Rs é devido aos fios, contato ôhmico na junção fio-semicondutor, e aos próprios materiais semicondutores. A capacitância C é a capacitância de difusão da junção e R é a resistência negativa da região.

Outra característica importantíssima é a baixa potência do Diodo-Túnel. Utilizando obrigatoriamente uma tensão relativamente baixa, quando atravessado por uma corrente, a potência resultante é de pequena ordem, sendo outro motivo pelo seu uso em computadores.

Seus símbolos esquemáticos são representados na figura 9.

Apesar das modernas tecnologias sugerirem outras alternativas para o Diodo-Túnel em sistema de alta frequência, sua simplicidade, baixo consumo de potência e confiabilidade garantem a continuidade de seu uso. ●

ATENÇÃO

Profissionais
Hobbystas
Estudantes

COMPONENTES EM GERAL
ACESSÓRIOS
KITS
ANTENAS UHF/VHF
PEÇAS P/ VÍDEO GAME
CONVERSORES
SUPORTE P/ TV
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
CÁPSULAS E AGULHAS
MICROFONES, etc...

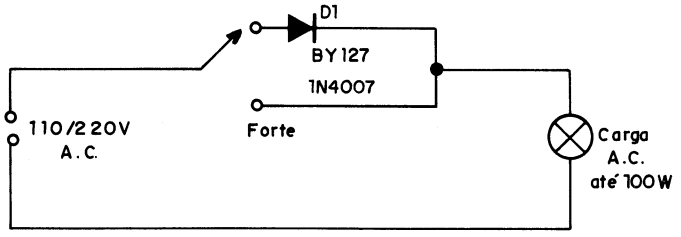
FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA
Rua Barão de Duprat, 310
CEP 04793 - São Paulo - SP
Tel (011)246 1162
FAX (011) 521 2756

CIRCUITOS BÁSICOS

REDUTOR DE POTÊNCIA

Utilizando uma simples comutação de um retificador de meia onda, conseguimos fazer um redutor de potência para cargas A.C., já que o diodo D1, permite que passe sinal para carga apenas quando estiver diretamente polarizado.

Pode-se mudar D1, de acordo com a corrente de carga.



Por ANTONIO GARCIA

SENSORES NTC

A temperatura é um dos fatores naturais que mais interfere no dia-a-dia do ser humano e dos equipamentos que existem para facilitar o desempenho de suas diversas atividades.

Manter a temperatura ambiente ideal, aquecer certa substância a uma dada temperatura, fazer o resfriamento constante de um material, são atividades corriqueiras com as quais nos deparamos constantemente.

Por isto, a temperatura é uma das variáveis que mais temos controle e, portanto uma das mais medidas.

Há muitas maneiras de medirmos a temperatura a partir de um circuito eletrônico, que testa o sinal vindo de sensores.

Os sensores mais comumente encontrados são:

• Termopares,

• Bulbos de Platina

• Termistores

Os Termistores que são sensores com coeficiente negativo de temperatura, chamados NTC's são dispositivos eletrônicos, cuja resistência varia inversamente à temperatura que é submetido.

Os sensores NTC apresentam uma larga faixa de atuação, já que conseguem medir temperaturas entre - 55°C e 300°C.

Este tipo de sensor apresenta grande estabilidade ao longo de sua vida útil, apresentam alta impedância, são pequenos e relativamente baratos.

Na realidade, os termistores NTC's, são bastante usados, sendo encontrados em vários equipamentos e aplicações industriais.

Tipicamente, apresentam coeficiente de temperatura da ordem de -4,5 % por grau de temperatura a uma temperatura ambiente de 25°C . Isto é mais do que dez vezes a sensibilidade de um termômetro de bulbo de platina de mesma resistência quando submetido à mesma temperatura.

A empresa Philips Components tem feito sensores de temperatura por muitos anos, com quantidade e garantia de eficiência na grande linha destes componentes.

Recentemente, foram desenvolvidos termistores com revestimento cerâmico que têm garantia de sensores com tolerância de resistência menor do que 1% e que são muito estáveis a variação de temperatura.

Neste artigo, daremos maiores detalhes das características destes sensores e suas derivações, bem como as suas aplicações, práticas.

APLICAÇÃO DOS SENSORES (LINHA PHILIPS)

Linhas: 6450...

6406...

6405...

Apresentam baixa tolerância, na ordem de 1% a 0,75%, apresentam estabilidade na faixa de temperatura de -40°C a +150°C.

Linhas: 64090056

64590028

Estes sensores combinam caraterísticas de linha anterior com grande isolação, usados em aplicações remotas.

— DIODO SENSOR 6337.224

Alta performance e preço compatível à função de sensor.

Extremamente estável na faixa de 25 a 300°C e responde a rápidas e pequenas variações de temperatura.

-- SENSOR MINIATURA 626... e 633...

Este tipo de encapsulamento apresenta alta performance em tamanho miniatura. São mais rápidos e estáveis para uma faixa de temperatura abaixo de -55°C e maiores do que +300°C.

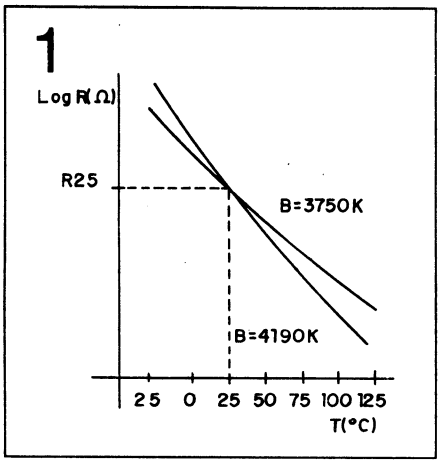
COMO SÃO FABRICADOS OS SENSORES NTC's

Os sensores de temperatura NTC são feitos de óxido de metal puro.

Respondem rapidamente às variações de temperatura, e mesmo pequenos incrementos de temperatura, implicam em decréscimo significante de sua resistência, como mostrado **na figura1**.

Assim, se colocarmos um termistor NTC em um braço de uma ponte é possível medir a variação da temperatura, observando-se o desequilíbrio causado na ponte.

As principais características de um sensor NTC são expressadas por três parâmetros:



Curva de R por temperatura para sensor NTC

• R25 — a sua resistência a 25°C. A tolerância de R25 é principalmente causada pelo processo de fabricação e tolerância das matérias primas. Para aplicações que necessitam de grande precisão, nós conseguimos obter uma precisão menor do que 1%.

• B — constante do material, a qual relata a taxa de variação da resistência de acordo com a temperatura.

A equação características de conversão Resistência/Temperatura do sensor é:

$R = A.e^{-B/T}$

Onde R = é a variação de resistência.

B= variação de temperatura na amostragem.

T = temperatura absoluta (dada como padrão).

A = constante de aproximação (dada de acordo com o sensor).

Na prática, B é definido entre dois valores de temperatura selecionados adequadamente.

O valor B, é muito usado para comparar sensores, mas para se fazer adequadamente esta comparação, devemos garantir que os limites de temperatura usados para os vários sensores em comparação, sejam os mesmos (normalmente usamos 25°C e 85°C).

Tolerâncias nos valores de B, são causadas pela tolerância do material ou pelo efeito de sintetização no material devido a temperatura.

Com novos materiais os valores de tolerância de B, são menores do que 0,75%.

O Coeficiente de temperatura por resistência ($\propto$), é expresso em % por °C.

Para cálculo da variável $\propto$, utilizamos a seguinte equação:

$\propto = \Delta R/\Delta T$

Onde:

ΔR é a porcentagem de variação de resistência necessária a uma certa variação de temperatura.

ΔR e é desvio de temperatura.

Somente quando ΔR e $\propto$ são conhecidos para qualquer temperatura, o ΔT (desvio em °C) pode ser calculado.

A tolerância de R25 e a tolerância de B, combinadas afetam a performace do sensor sua na operação em sua faixa de temperatura.

Entretanto, do ponto de vista operacional, a tolerância do sensor é melhor expressa em termos de desvio de temperatura ao longo da faixa.

Isto representado em gráfico é conhecido como característica borboleta, como é mostrado na **figura2.**

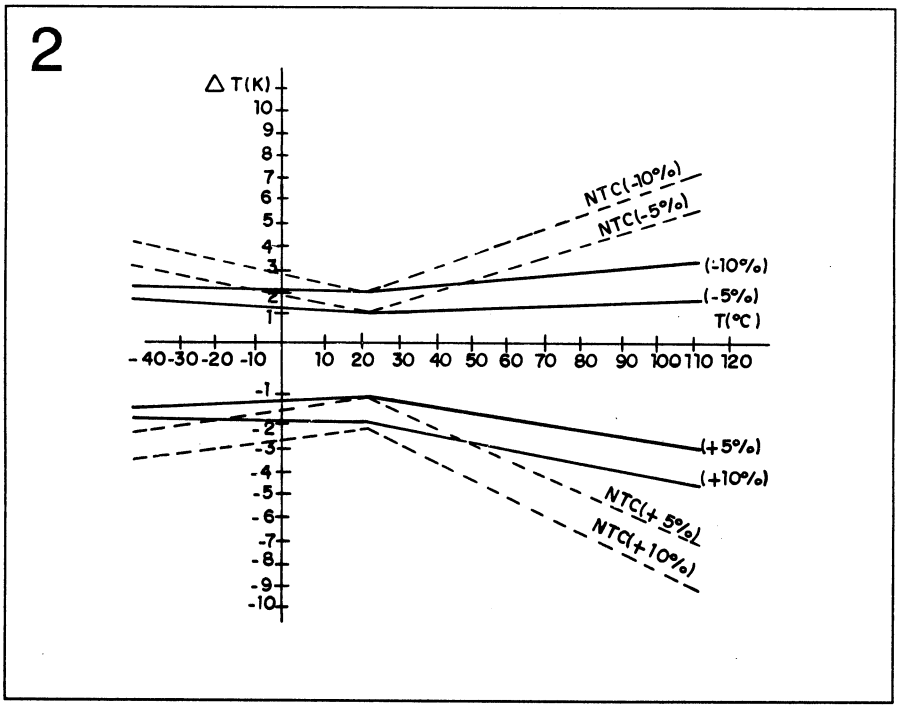
Dois outros parâmetros que são importantes na seleção de um sensor de temperatura NTC são o tempo-constante térmico e o tempo de resposta.

• O **tempo-constante térmico** é o tempo requerido para a temperatura de um sensor mudar no ar em 63,2% (1 - 1/e) da diferença entre a temperatura final e inicial do corpo de prova, quando submetido a mudança de temperatura passo a passo.

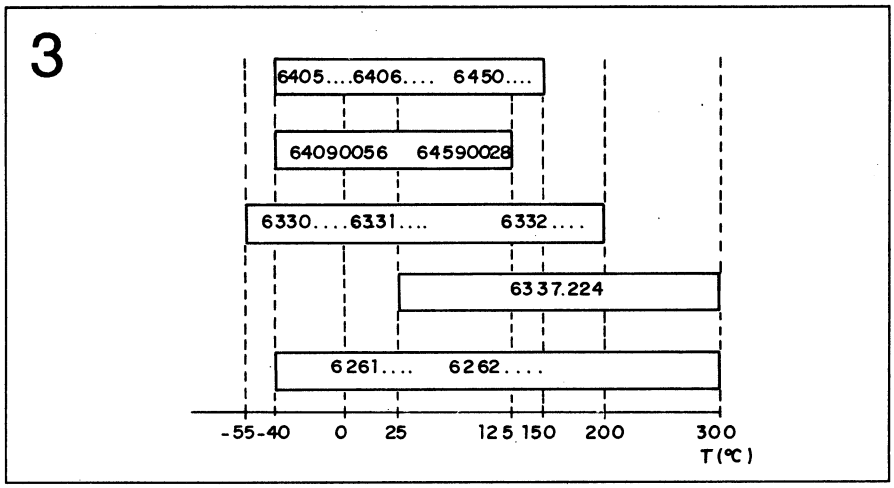
• O **tempo de resposta** é o tempo que o sensor precisa para alcançar 63,2% de diferença de temperatura total, quando a temperatura a ser medida muda de 25°C **no ar** para 85°C no óleosilicone MS200/50.

SELECIONANDO UM SENSOR

Sequência usada para selecionar um



Curva de variação de temperatura em função da tolerância de R25



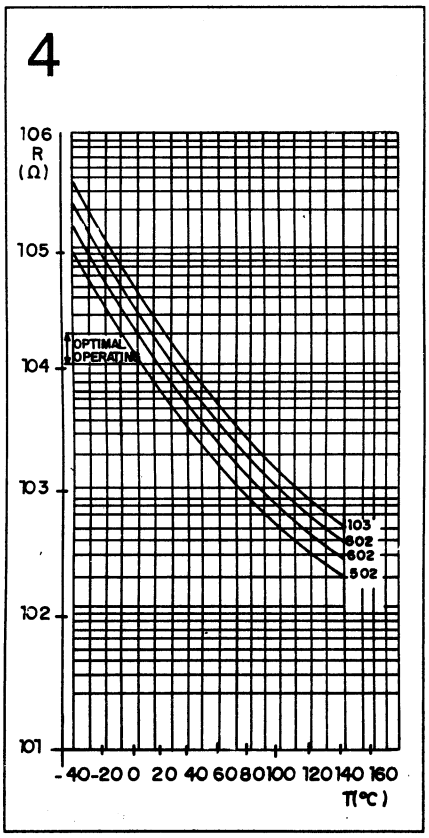
Faixa de atuação dos sensores

sensor.

Passo 1 — Em qual faixa de temperatura será utilizado?

Observe **figura3**.

Passo 2 — Qual valor de R25 é necessário?



Resistência em função da temperatura para sensores 6450...

Na prática, o circuito em que o sensor será ligado, determinará a resistência requerida a temperatura ambiente.

Este valor está usualmente entre 10KΩ e 20 KΩ.

A **figura 4** representa a curva de variação do resistor R25 para alguns sensores.

Passo 3 — Há algum outro parâmetro importante?

Verifique as tabelas 1, 2, e 3 **das figuras 5, 6 e 7** respectivamente.

Passo 4 — Verifique que os padrões exigidos fazem parte dos modelos comerciais existentes.

Para ilustrar o método de seleção de um sensor de temperatura NTC para aplicações, consideremos três exemplos a seguir.

Exemplo 1:

Necessitamos de um sensor para medir temperaturas de 0 a 100°C com precisão de ± 3°C.

— Passo 1, faixa de temperatura.

A **figura 3** mostra que todos os sensores exceto o 6337.224 podem operar na faixa de temperatura desejada, de 0°C a 100°C.

— Passo 2, valor de R25, e passo 3, outros parâmetros importantes.

Este sensor normalmente será um braço de uma ponte.

A resistência de outros braços da ponte serão determinadas, para se aproximarem ao valor de R25 a frio. Vamos assumir 4,7KΩ. Não vamos considerar nenhum outro parâmetro crítico, (tempo de resposta, etc...)

— Passo 4, os valores estão dentro dos modelos comerciais?

A linha de sensores 6405..., 6406..., 6450..., que são de custo mais baixo, deve ser checada primeiro.

Na tabela 4 encontrada na **figura 8** é mostrado que o valor de R25 = 4,7KΩ, não existe para linha 6450... Entretanto as tabelas 5 e 6 mostram que a linha 6406.472 e 6405.472 podem ser encontrados com 2%, 3%, 5% e 10% e 1%, 2%, 3% e 5% de tolerância para R25, respectivamente.

Da equação $\alpha = \Delta R \backslash \Delta T$ nós calculamos ΔT.

Mas como α depende da temperatura, devemos conhecer $\alpha 0$ e $\alpha 100$.

São dados de manual os valores de:

$\alpha 0 = -5{,}08\%$ por °C

$\alpha 100 = -2{,}94\%$ por °C

Do manual também obtemos a tolerância de resistência:

B = 0,89% a 0°C e

B = 2,04% a 100°C .

Então, para uma precisão de ±3 °C de temperatura, impomos uma máxima variação de resistência a 0 °C de $\Delta R0 = \alpha 0$ $\Delta T = 5{,}08 (\pm 3) = \pm 15{,}24\%$ (da resistência nominal a 0 °C).

Similarmente, a máxima variação de resistência a 100°C é:

$\Delta R100 = \alpha 100 . \Delta T$

$\Delta R100 = -2{,}94 . (\pm 3) = \pm 8{,}82\%$ (da

5

	LINHA DE PRECISÃO			SENSOR COM TERMINAIS LONGOS E ISOLADOS	DIODO SENSOR	SENSOR MINIATURA			
	6450...	6406...	6405...	640900561 64590028	6337.224	6261...	6262...	6330... 6331...	6332...
CUSTO TEMPO DE RESPOSTA (s)	baixo 1.2 exelente	baixo 1.2 exelente	baixo 1.7 excelente	baixo 2.5 excelente	baixo 0.75 excelente	1 excelente	0.85 excelente	0.5 excelente	6 excelente
ESTABILIDADE DE TOLERÂNCIA R25 (%)	5 e 10	2, 3, 5 e 10	1, 2, 3, e 5	6.75(64090056) 5 (64590028)	5 e 10	5 e 10	5 e10	5 e 10	5 e 10
TOLERÂNCIA DE BAIXA (%)	0.75	0.7 à 3	0.75 à 3	sensor 2 pontos	3	5	5	5	5
DIÂMETRO DO CORPO (mm)	3.5± 0.3	3.5 ± 0.3	3.4 máx	2.5 à 2.6	1.85 máx	2.5 máx	1.6 máx	0.7 à 1	3 máx
ESPESSURA DO CORPO (mm)	3 máx	3 máx	2.7 máx	2.5 à 2.6	4.25 máx	3.3 máx	6.3	0.7 à 13	12 máx
CONFIGURAÇÃO DO TERMINAL	radial	radial	radial	radial	axial	radial	radial	0... axial 1... radial	axial
MATERIAL DO TERMINAL	cobre	cobre	níquel	níquel	cobre/ níquel	cobre/ níquel/ ferro	cobre/ níquel/ ferro	platinum- iridium	cobre/ níquel/ ferro
DIÂMETRO DO TERMINAL (mm)	0.6	0.6	0.4	0.58 (64090056) 0.3 (64590028)	0.56 máx	0.3	0.24	0.06	0.24
COMPRIMENTO DO TERMINAL (mm)	17 mín.	17 mín.	38 mín.	131 ± 0 (64090065) 110 ± 5 (64590028)	25.4 mín.	30 mín.	19 mín.	5 mín.	20 mín.
IMPLEMENTADO A PARTIR DE	64590001 64590015 64590022	64010103 64010104 64010472 64010473 64090012 64090031	—	—	—	—	—	—	—

Parâmetros de seleção

resistência nominal a 100°C).

A tolerância de resistência do sensor é a soma dos dois componentes:

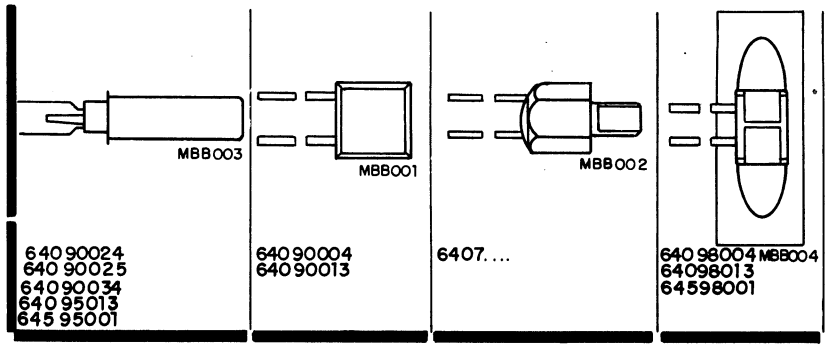
• A tolerância do valor de R25

• A tolerância de resistência devido ao valor de B (sendo 0 à 25°C mas, aumentando com a variação da temperatura).

Considerando o menor custo de sensores que apresentam tolerância de 5%, analisemos o caso a 0°C:

— No pior caso temos 5% + 0,89% = 5,89%, o que é melhor do que os 15,24% exigidos na tolerância de temperatura.

6



Tipos de encapsulamentos

-- A 100°C o pior caso de tolerância é:

5% + 2,04% = 7,04% o que é também melhor do que os 8,82% necessários (calculado).

Desta forma concluímos que nenhum tipo de encapsulamento especial é necessário e o sensor 232264063472 satisfaz as condições exigidas.

Exemplo2

Precisamos de um sensor para medir temperatura na faixa situada entre 25°C e 85°C, com precisão de ±0,5°C.

Passos 1, 2 e 3.

Mais uma vez assumimos que R25 = 4,7KΩ (sensores de linha 6405...ou 6406...).

7

2322645...		R25 (K Ω)	B25/75 (K)	B25/85 (K)	Tolerância B- (%)	Máx. dissipação	Ø 25 (%por K)	Dissipação aproximada (mW/K)	Tempo constante (s)	Tempo de resposta (s)
± 5%	± 10%									
03502	02502	5	3965	3977	0.75	100	-4.37	7	11	1.2
03602	02602	6	3965	3977	0.75	100	-4.37	7	11	1.2
03802	02802	8	3965	3977	0.75	100	-4.37	7	11	1.2
03103	021103	10	3965	3977	0.75	100	-4.37	7	11	1.2

Principais características da série 4650...

Passo 4

Analizando a tabela 3, vemos que o sensor 640 10472, satisfaz as condições de medir temperaturas entre 25°C e 85°C, com precisão de 0,5%°C, apresentando um valor para R25= 4,7KΩ.

8

SENSOR Nº 2322						
TIPO DE SENSOR	**TEMPERATURA DE RESPOSTA E TOLERÂNCIA**	**R25 K Ω**	**RECOMENDADO**	**OPÇÕES**	**VARIAÇÃO R (K Ω)**	**TEMPERATURA DE RESPOSTA E TOLERÂNCIA**
CONGELAMENTO	- 30 A + 10= ± 1,5	2,7	64090012	64090013 64098013 6407... 6409513	R30 - 48,5 R20 - 26,74 R10 - 15,31	—
RESFRIAR	0 ± 0,4	2,7	64090031	—	R0 9 ± 2%	—
	- 5 a 55 + 1	5	64590015	—	B= 3977K	-40 A 125 ± 2
TEMPERATURA AMBIENTE E EXTERNA	- 5 a 55 + 1	10	64590001	64595001	B= 3977K	-40 A 125 ± 2
	10 a 30 + 0,5	5	64590022	64598001	B= 3977K	-40 A 90 ± 1
	25 a 85 + 0,5	4,7	64010472 64010473	6407... — —	B= 3977K	-25 A 110 ± 1
TEMPERATURA DA ÁGUA	25 + 1,7	12	64090034	—	B= 3750K R85= 1475 ± 5%	—
	85 + 1,5	12	64090034	—	B= 3750K R85= 1475 ± 5	—
	25 + 1,7	12	64090004	64098004	B= 3750K	—
	100 + 1,8	—	64090024 64090025	—	R100= 950 ± 5	
APLICAÇÕES MÉDIAS	0 a 125	—	63390001	—	B= 4038K R37= 420 ± 15KΩ R42= 343,5 ± 15KΩ	—

Principais parâmetros de sensores e tipos

9

23226261(2)...		R25 (K Ω)	B25/85 (K)	Tole-rância B- (%)	Máx dissipa-ção (mW)	. ℘ 25 (% por K)	Dissi-pação aproxi-mada (mW/K)	Respos-ta tem-peraturas (s)cons-tante	Tempo de res-posta (s)
± 5%	± 10%								
3102	2102	1	2075	5	100	-2.3	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3222	2222	2.2	2285	5	100	-2.6	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3472	2472	4.7	2485	5	100	-2.8	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3103	2103	10	3750	5	100	-4.2	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3223	2223	22	3560	5	100	-4	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3473	2473	47	3750	5	100	-4.2	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3104	2104	100	3900	5	100	-4.4	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3224	2224	220	3860	5	100	-4.3	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3474	2474	470	3950	5	100	-4.5	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)
3105	2105	1000	4100	5	100	-4.6	1.2(0.8)	10(7.5)	1(0.85)

Características principais das linhas 6261... e 6262

Exemplo 3

É necessário um sensor para medir temperaturas na faixa de 0°C à 250°C.

Deve ser capaz de medir a 25°C com precisão de ±2 %. Seu valor de R25 deve ser de 10KΩ, além do que deve ter terminais dispostos de forma radial e um corpo o menor possível, para uma utilização especial.

Passo 1

A alta temperatura de trabalho, restringe a escolha aos sensores 6261... ou 6262... ou 6337.224.

Passos 2 e 3

R25= 10KΩ, somente para os sensores da linha 6261... e 6262..., conforme indicada na tabela da figura 9.

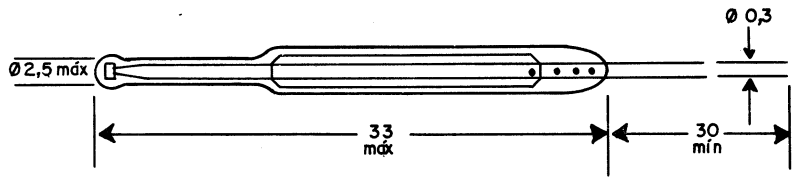
Ambos os tipos apresentam a configuração com terminais radiais, mas apresentam corpo comprido, figura10, o que nos leva a optar pela linha 6261..., e em particular o 23226261.103.

Passo 4

O cálculo da tolerância é:

±2°C de precisão imposta a tolerância máxima de resistência a 25°C.

10



Dimensões (em mm) do sensor 6261...

Do manual de sensores temos: ∝25= 4,2; portanto:

$\Delta R25 = \propto 25 . \Delta T$

$\Delta R25 = 4,2 . 2 = 8,4\%$

Como a tolerância do sensor 232262113103 é de 5%, percebemos que é indicado para satisfazer as nossas condições .

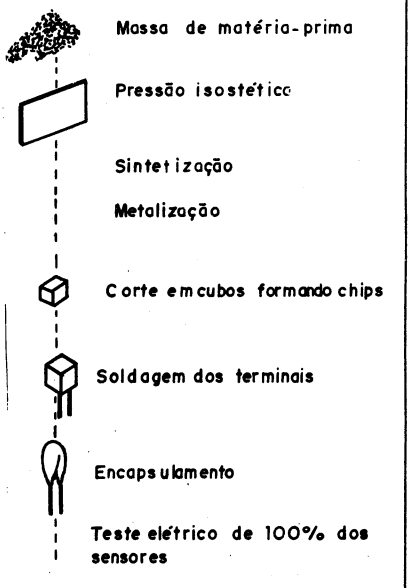
APLICAÇÕES

SISTEMAS AUTOMOTIVOS:

Os sensores de temperatura NTC's, são largamente usados em automóveis. Por exemplo:

• No sistema de injeção eletrônica, no qual, a entrada de ar, a mistura de ar com o combustível e a temperatura da água de refrigeração, são usados para determinar a concentração de combustível para otimizar a injeção.

11



Processo de fabricação

• Nos sistemas de refrigeração, no qual a temperatura interna e o ar condicionado são controlados.

• No indicador de aquecimento, no qual as temperaturas do fluído e do óleo são controladas para ligar ou desligar a refrigeração.

• No controle de refrigeração de motor, baseado na temperatura da água de refrigeração no radiador.

• Nos sensores externos, para indicar a temperatura do ambiente (externo ao carro).

SISTEMA INDUSTRIAIS:

Os sensores de temperatura NTC's são usados em comutadores térmicos, sistema de medida de detetores, em todos os segmentos da indústria, mais destacadamente nas relações a seguir:

• aeroespacial / militar,

• biomédica / saúde,

• educação,

• eletrônica,

• energia,

• processamento de alimentos,

• aquecimento e refrigeração,

• metalurgia,

• petroquímica / química,

• injeção plástica,

• detecção de fogo e fumaça.

APLICAÇÕES DOMÉSTICAS:

Fritadeiras, congeladores, fogões, fornos microondas, cafeteiras, marmiteiros, máquinas de lavar roupa e louças, secadores e etc... utilizam com certeza sensores de temperatura do tipo NTC.

São encontrados também em sistemas de controle automático de aparelhos de resistências.

FABRICAÇÃO COM ALTA TECNOLOGIA

A precisão e qualidade dos sensores NTC vêm sendo adquiridas com o maior controle dos processos de sua fabricação.

Na figura 11 apresentamos uma rápida seqüência das etapas de fabricação.

A utilização de equipamentos eletrônicos que fazem o controle e análise quantitativa e qualitativa da matéria-prima das mais diversas etapas, tem colaborado para manutenção e aprimoramento da qualidade do produto - sensor de temperatura NTC.

A qualidade é sempre a primeira preocupação da indústrias, principalmente nos dias de hoje, com componentes que farão parte de sistemas enormes que acumulam os possíveis erros de seus componentes.

A garantia da qualidade é baseada no seguinte sistema:

• Atenção com o projeto e dimensionamento do componente, antes mesmo de fabricá-lo.

• Atenção no controle das matérias-primas e nas várias etapas de fabricação, permitindo a detecção de defeitos e problemas antes de se ter o produto acabado.

• Inspeções através de aparelhos eletrônicos das características mais significantes do componente.

• Inspeções estáticas nos lotes de produto, ao término de cada estágio da produção.

Os testes realizados submetem os sensores a situações críticas, até mesmo irreais, para garantir o seu perfeito funcionamento nas condições reais do dia-a-dia. ●

20 anos

suprindo o Brasil com livros de:

RÁDIO
TELEVISÃO
ELETRÔNICA
INFORMÁTICA
RADIOAMADORES
TELECOMUNICAÇÃO
MANUAIS DE FABRICANTES

Em 300 metros quadrados, mais de 4000 títulos a sua disposição, em Português, Espanhol e Inglês.
Importação direta dos mais recentes lançamentos.

ELETRONICA PRÁTICA
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Cipelli/Sandrini
850 EXERCÍCIOS DE ELETRÔNICA - RESOLVIDOS E PROPOSTOS - Paixão/Honda
1.300 ESQUEMAS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Bourgeron
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADES E ELETRÔNICA - TEORIA E PRÁTICA - Capuano/Marino
ELETRÔNICA - INICIAÇÃO PRÁTICA - Mims III
ELETRÔNICA BÁSICA - TEORIA E PRÁTICA - 3 VOLUMES - Wilson/Kaufman
MATEMÁTICA PARA ELETRÔNICA - Veley/Dulin
CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA - Ferreira
MANUAL DE ABREVIATURAS DE ELETRÔNICA - Vassalo
MANUAL DE COMPONENTES E CIRCUITOS PASSIVOS - Vassalo
ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS - Waters/Valente
FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA - Vassallo
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Vassallo
FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA - RÁDIO E TELEVISÃO - Fanzeres
ELETRÔNICA NO LABORATÓRIO - Malvino
ELETRÔNICA - ELETRICIDADE/CORRENTE CONTÍNUA - Aiub/Filoni
MANUAL DE RECTIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO - Vassallo
CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA - US Navy
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS E FILTROS ATIVOS - Pertence
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS - FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES - Gruiter
AMPLIFICADOR OPERACIONAL - TEORIA, APLICAÇÕES, SERVOMECANISMO - Lando/Alves
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS - TEORIA, EXERCÍCIOS, EXPERIÊNCIAS - Danilow/Celestino

ELETROTÉCNICA/ELETRICIDADE
SELEÇÃO E APLICAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS - Vol. 1 e 2 - Siemens
MANUAL DO INSTALADOR DE MOTORES ELÉTRICOS - Parés
MANUAL DE BOBINAGEM - Roldan
MOTORES ELÉTRICOS - MANUTENÇÃO E TESTES - Almeida
MANUAL BÁSICO DE MOTORES ELÉTRICOS - Torreira
COMO REBOBINAR PEQUENOS MOTORES ELÉTRICOS - Wilkinson
MANUAL DE AUTOMAÇÃO POR CONTATORES - Roldan
TRANSFORMADORES - Martignoni
TRANSFORMADORES - TEÓRIA E ENSAIOS - Oliveira/Abreu
MANUTENÇÃO DE TRANSFORMADORES EM LÍQUIDO ISOLANTE - Milasch
A CONSTRUÇÃO DE PEQUENOS TRANSFORMADORES - Douriau/Juster
ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS - Bukstein
ATERRAMENTO ELÉTRICO - Kindermann/Campagnolo
CURTO CIRCUITO - Kindermann
ESQUEMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO - Papenkort
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO - Schmidt
MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS - Peraire
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS - Vol. 1 e 2 - Ceibe
MANUAL PIRELLI DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Pirelli

Trabalhamos também pelo reembolso postal e aéreo.
Peça catálogo, mencionando este anúncio.

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA
Rua dos Timbiras, 257 - CEP 01208 - São Paulo - SP
Tel. (011) 222 0477

Por ANTONIO GARCIA

MUGIDO eletrônico

Os efeitos sonoros sempre causaram curiosidade às pessoas, sobretudo às que lidam com a eletrônica, que com os recursos que esta dispõe podemos sintetizar os mais diversos tipos de sons.

Nesta edição nos propusemos a fazer um circuito que reproduz o som gerado por uma vaca, a curiosidade deste som está no fato de conseguirmos eletronicamente reproduzir o som de um animal, com seu timbre e duração, garantindo a fidelidade da reprodução do original.

Neste circuito temos um som semelhante ao mugido que uma vaca produz, cuja as aplicações podem variar muito: jogos, brinquedos, gravações, campainhas, e principalmente uma curiosa buzina para automóveis.

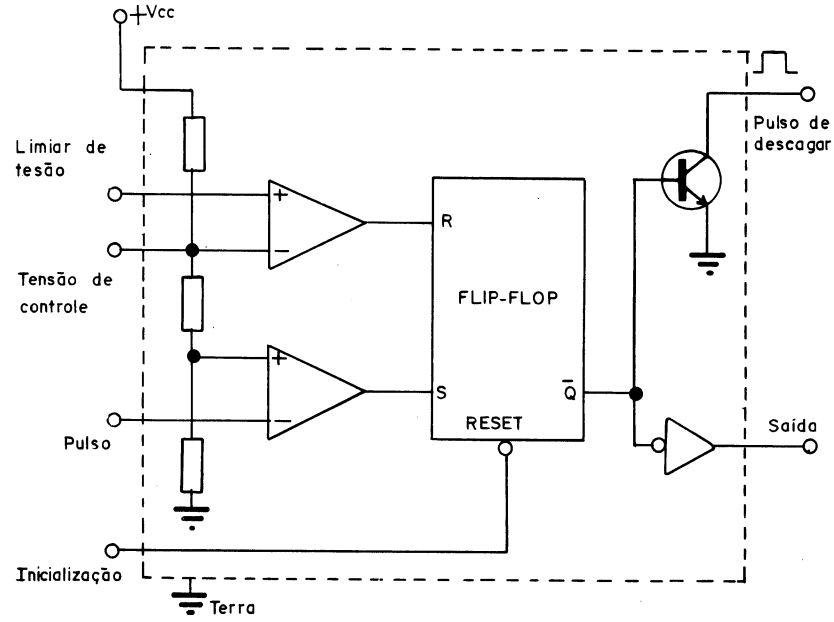
Conseguimos com um circuito muito simples, modular o som de um oscilador e controlar a sua duração, o que deve aguçar a criatividade do leitor, para ele poder desenvolver muitos outros circuitos bem interessantes e atraentes.

CONSIDERAÇÃO SOBRE O 555

Por ser um circuito muito simples, utilizamos o 555 como componente na montagem do mugido eletrônico, é um temporizador integrado usado nesta montagem como um oscilador. Sua estrutura interna é dada na figura 1, sendo discriminada sua pinagem na figura 2.

O C.I. opera de duas maneiras básicas: como Monoestável e como Astável.

1



Estrutura interna do 555

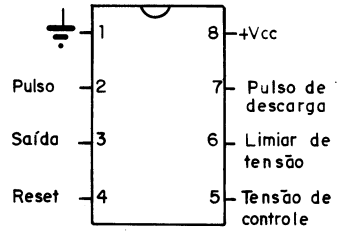
555 COMO MONOESTÁVEL

O circuito só é ativado quando damos um pulso em sua entrada, e só se ativa novamente quando é dado um novo pulso, sua montagem básica é dada na figura 3, e seu funcionamento e base teórica é apresentada a seguir:

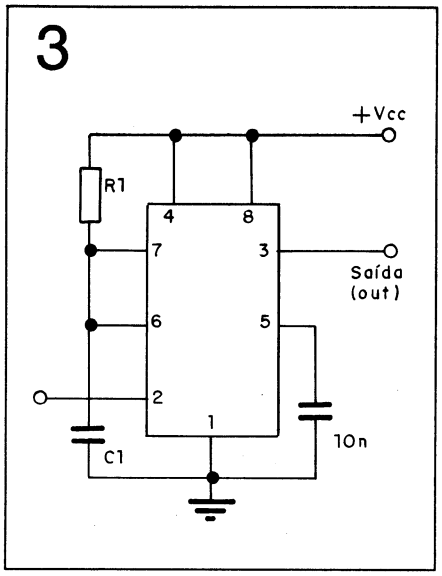
Quando o 555 é usado em configuração monoestável, a saída está normalmente em "0". O transistor interno ligado ao pino 7 acopla (liga) o capacitor externo ao terra.

Ao darmos um pulso negativo no pino 2

2



Pinagem do 555



555 em configuração de multivibrador monoestável

o capacitor C1 se carrega através de R1, ao atingir 2/3 de Vcc o C.I. dispara e C1 descarrega-se e a saída volta a "0".

A duração do pulso de saída é determinada por C1 e R1 através da fórmula:

$T = 1{,}1 \cdot C1 \cdot R1$

Se o pino 4 (inicialização) não for usado é necessário ligá-lo do Vcc.

Outra maneira de se controlar a oscilação, dentro de certos limites é através do pino 5, que normalmente recebe um capacitor ligado ao terra.

555 COMO ASTÁVEL

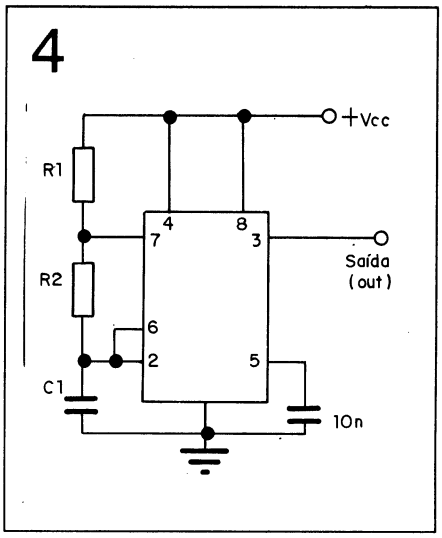
Quando ativamos o C.I. nesta configuração a saída é desativada apenas quando cortamos a alimentação ou seja funciona como um oscilador, sua disposição básica é dada na figura 4 e seu funcionamento é descrito a seguir.

Interligando os pinos 2 e 6 e acrescentando o resistor R2 ao circuito podemos converter um monoestável em um astável, com freqüência e ciclo de trabalhos fixos. Com a saída 6 interligada com a entrada 2 faz com que o C.I. seja ativado sempre que C1 se descarrega, assim a tensão sobre o capacitor alterna-se de maneira periódica entre 1/3 e 2/3 de Vcc, a frequência resulta em:

$$f = \frac{1{,}44}{(R1 + 2. .R2) \cdot C1}$$

Mas se o valor de R1 for muito maior que R2 o que vale é:

$$f = \frac{0{,}72}{R1 \cdot C_1}$$



555 em configuração de multivibrador astável

FUNCIONAMENTO

De acordo com o diagrama em blocos do circuito (figura 5) ao acionarmos o circuito de disparo, este irá gerar um sinal ao oscilador que produzirá uma frequência, parecida com um mugido, para "suavizar" essa frequência (meio metalizada) temos uma etapa de filtragem antes de entregarmos o sinal a etapa amplificadora para tornarmos o mugido menos mecânico.

O CIRCUITO

O "mugido" eletrônico é basicamente produzido no C.I. 555 em configuração de multivibrador astável, cuja a frequência gerada é dependente da rede RC formada pelos resistores R3, R4, R5, e pelo capacitor C2 (figura 6).

Quando diminuirmos o valor destes resistores a frequência aumenta e o inverso também é verdadeiro.

Com Q1 em paralelo com R3, sofrendo uma variação na sua polarização, a frequência do multivibrador astável tem sua frequência alterada, como analisamos anteriormente.

O interruptor S2, ao ser pressionado descarrega os capacitores C1 e C4 através dos diodos D1 e D2; ao soltarmos, com C1 descarregado, a tensão na base de Q1 é praticamente nula, portanto sua resistência coletor emissor é muito alta (alguns mega ohms) e a frequência de saída do multivibrador é determinada

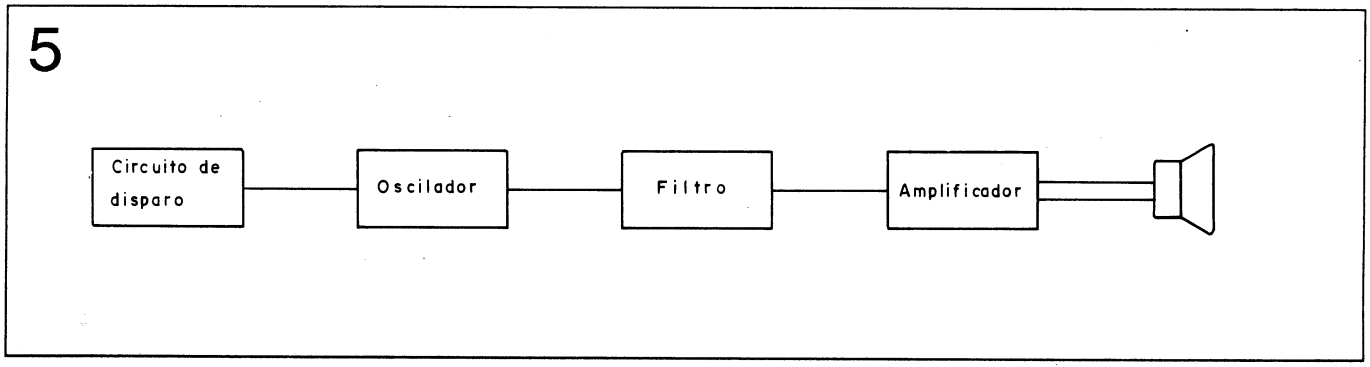
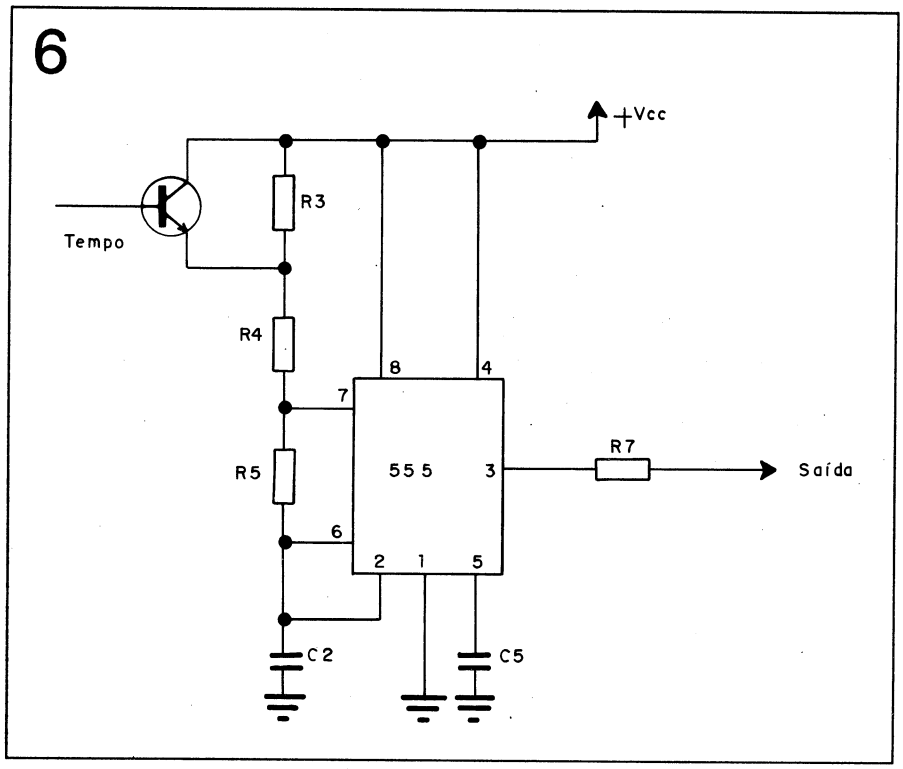
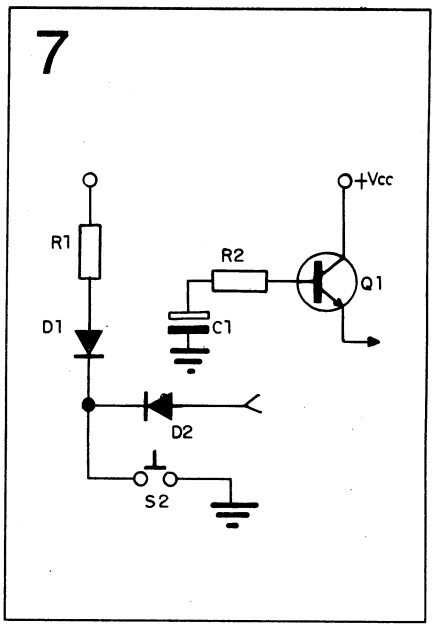


Diagrama em blocos do circuito



Oscilador

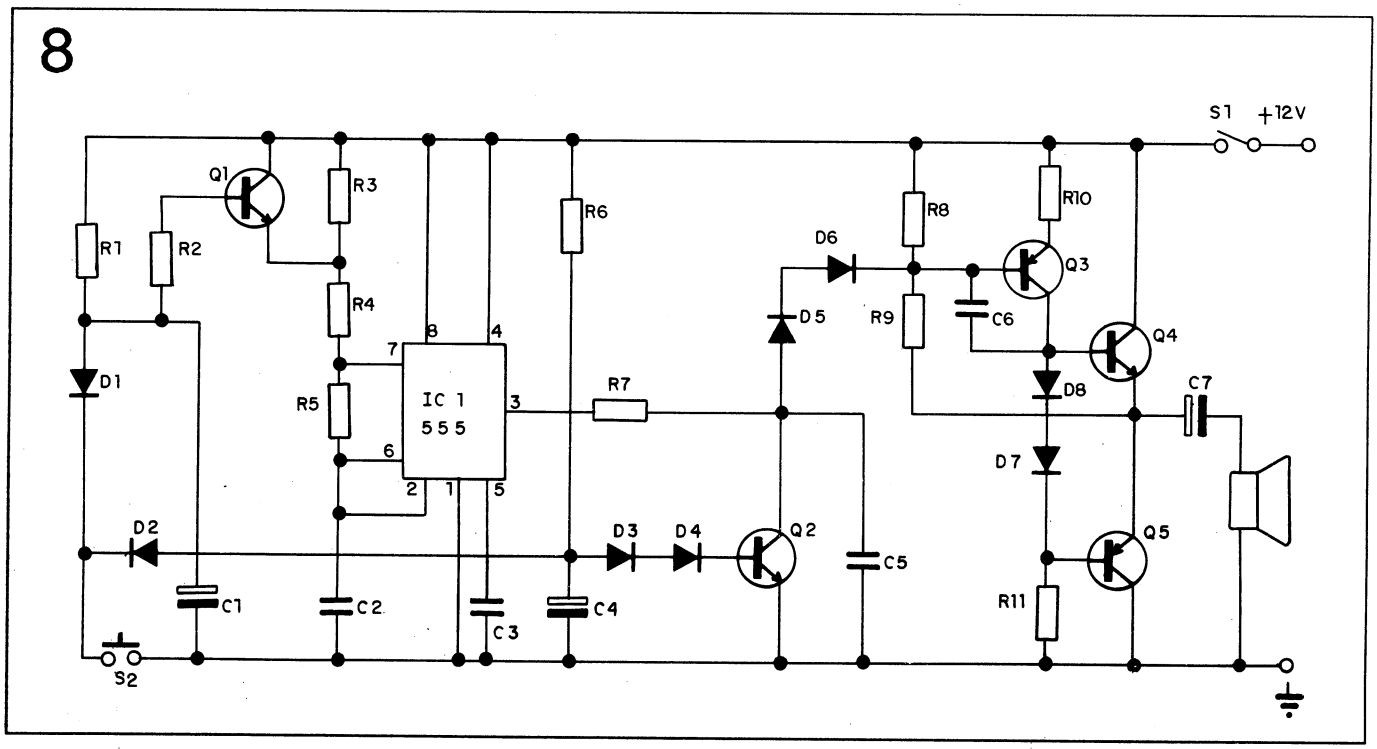


Circuito de disparo

somente pelo resistor R3 como indicado na figura 7.

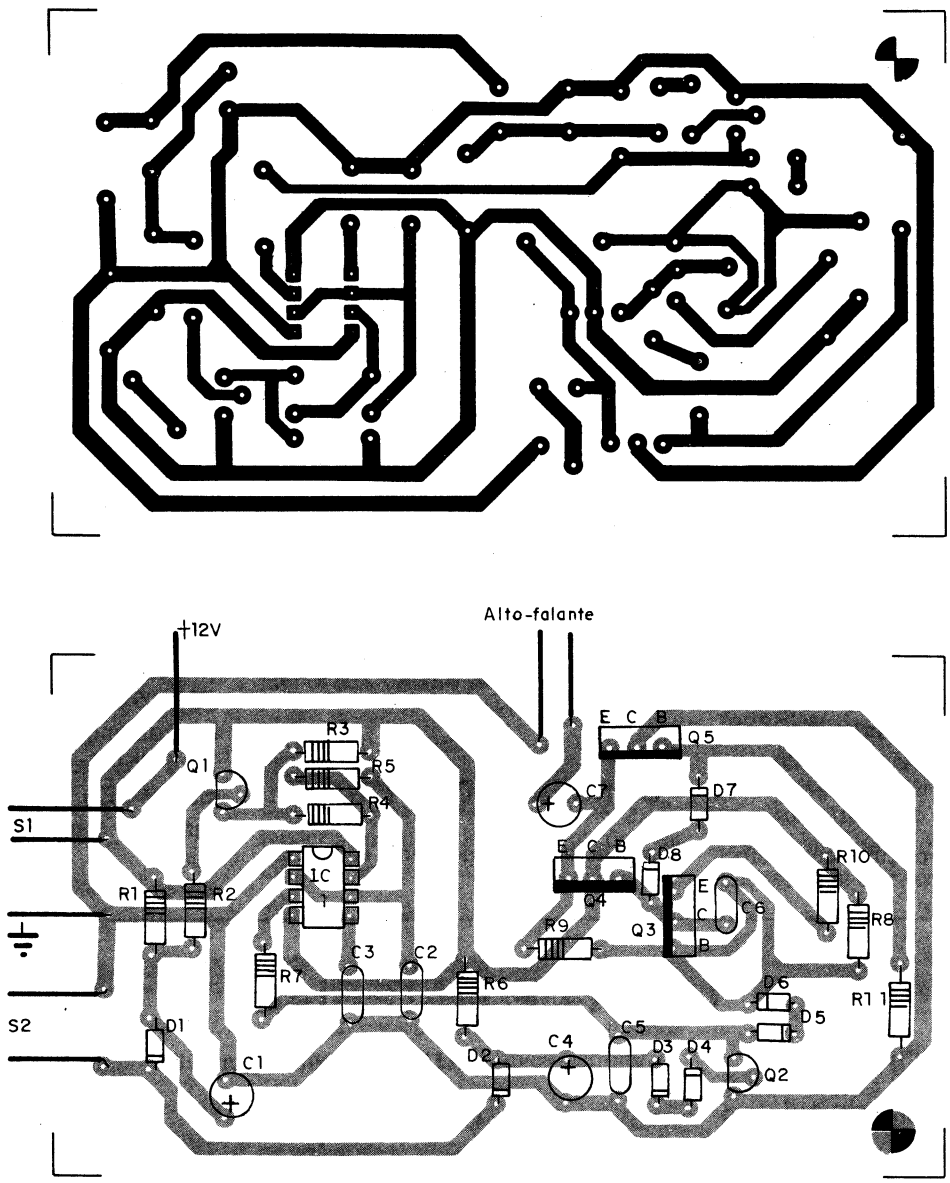
Através de R1 o capacitor C1 vai adquirindo carga, aumentando dessa forma a tensão na base de Q1, que gradualmente passa a conduzir, diminuindo o valor de R3 e, conseqüentemente, aumentando a frequência do multivibrador, que vai da aproximadamente 100Hz até mais ou menos 130Hz, quando o transistor chega à saturação.

A redução de R3, na realidade não ocorre; mas sim o valor equivalente da resistência entre coletor e emissor em paralelo com a resistência R3, uma vez que Rce (resistência coletor emissor) diminui com a condução e saturação de



Esquema Elétrico

9



Layout do circuito impresso e disposição de componentes

Q1 e portanto a resistência paralela equivalente também diminui, variando a frequência de oscilação, gerando o MÚÚÚÚÚ...

O tempo que transcorre desde que se solta o interruptor S2 até o transistor atingir a saturação, depende dos valores do capacitor C1 e do resistor R1. Com os valores dados na lista de material, o tempo obtido no protótipo foi de 4 segundos, ou seja um MÚÚÚ... de 4 segundos.

O sinal de saída obtido no pino 3 do C.I. é aplicado, através dos diodos D5 e D6, e dos resistores R7 e R8, ao estágio amplificador.

Os resistores R7 e R8 e o capacitor C5 formam um filtro "T", que tem a função de modificar a forma de onda fornecida pelo C.I. e termos um som bem mais parecido com o real.

Em paralelo com C5 é ligado o transistor T2, que serve para alterar o sinal de aúdio após determinado tempo. Esse tempo nos é dado pelo capacitor C4 e pelo resistor R6.

Com os valores utilizados no nosso protótipo conseguimos cerca de 4 a 5 segundos.

Os diodos D3 e D4 estão colocados de forma a retardar o disparo do transistor Q2.

O estágio de potência é formado pelos transistores Q3 e Q4 ligados em cascata, e pelo estágio de amplifição formado por Q4, Q5 e componentes adjacentes que formam um amplificador classe AB que entrega um sinal previamente amplificado ao estágio formado por Q3 e corrige também um ruído proveniente do cessar de sinal gerado pelo transistor Q2, (parecido com um pipoclar).

Os diodos D5 e D6 servem para aumentar a tensão necessária para excitar o amplificador de saída diminuindo assim o consumo desse estágio quando em repouso.

Na figura 8 temos o circuito completo do mugido eletrônico.

MONTAGEM

Para a montagem sugerimos que o leitor confeccione uma placa de Circuito Impresso conforme mostramos na figura 9. Como se nota o 2N3055 (Q4) é fixado diretamente à placa, por meio de parafusos de 3mm (ou 1/8"), com porcas, fazendo assim a conexão do coletor do transistor ao circuito.

A alimentação é de 12 Volts, consumindo no máximo 1,2 ampères.

COMO USAR

Primeiro, conectar o circuito a uma bateria de 12 Volts, ligue o interruptor S1. O alto-falante produzirá um som que cessa logo.

Ao pressionar S2 por 1 segundo você ouvirá sua vaca mugir por 4 segundos podendo repetir esta operação por quantas vezes desejar.

CONSIDERAÇÃO FINAIS

Para alterar o mugido em; cadência, duração ou tonalidade, basta alterar respectivamente, os resistores R1, R6 e o capacitor C5.

É importante frizar também que o transistores Q3, Q4 e Q5 devem ser "bezuntados" com pasta térmica, de forma a aumentar a sua dissipação de calor, aumentando a vida útil dos mesmos.

Quanto ao alto-falante, em função do valor da potência entregue na saída do circuito, sugerimos que seja respeitado a potência mínima do mesmo, ou que sejam utilizados alto-falantes com bobina de qualidade e que fujam das características dos tweeters com cones planos e pequeno espaço para movimento, o que causa um maior esforço mecânico ao enrolamento da bobina e esta pode se danificar por efeito, Joule; portanto consideramos mais adequados os alto-falantes do tipo Woofer, com mais de 3 1/2 polegadas e potência acima de 10W.

Os resistores, R6, R7 e os capacitores C2 e C5 podem ser alterados de forma a controlarmos o tempo de mugido (C5, R7 e R6) também a frequência do oscilador (C2) para chegarmos "empiricamente" o mais próximo do mugido real. ●

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUTORES

- Q1, Q2 — transistores BC 549
- Q3, Q5 — transistores BD136
- Q4 — transistor BD135
- D1 a D8 — diodos 1N4148, 1N914 etc...
- C.I.1 — Circuito integrado NE555

RESISTORES

- R1 — 330 ohms (laranja, laranja, marrom)
- R2, R3, R4, R10 — 100 ohms (marrom, preto marrom)
- R5 — 47 K ohms (amarelo, violeta, laranja)
- R6, R7 e R8 — 22 K ohms (vermelho, vermelho, laranja)
- R9 — 270 K ohms (vermelho, violeta, amarelo)
- R11 - 2,2K ohms (vermelho, vermelho, vermelho)

CAPACITORES

- C1, C4 — eletrolíticos de 220 µF x 16 V
- C3 — poliéster 10 nF
- C2 — 10 µf x 16 V — eletrolítico
- C5, C6 — 220 pF cerâmico
- C7 — 47 µF x 16V eletrolítico

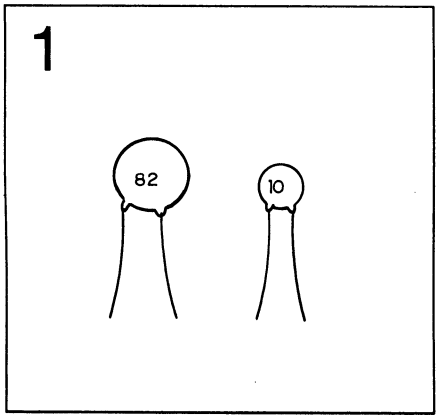
DIVERSOS

- Alto-falante 4 ohms 10W
- Interruptor tipo alavanca — S1
- Interruptor tipo push NA — S2
- Parafusos de fixação com porcas, placa de circuito impresso, solda, fios, etc...

Decifrando Capacitores

Os capacitores cerâmicos, desde um fino capacitor de 10pF até um capacitor de 82pF, mais delgado, apresentam a inscrição de seu código e valor em seu corpo, de uma forma que não apresentam nenhuma dificuldade quando a sua leitura e identificação conforme mostramos na figura 1.

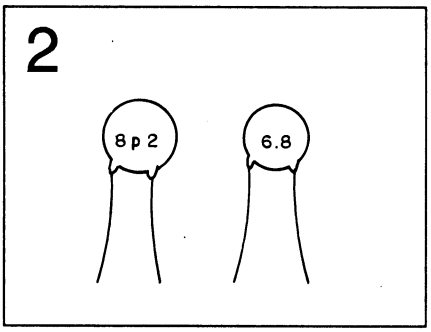
Já os capacitores cerâmicos com valores entre 1pF e 8,2pF ao contrário dos citados anteriormente, apresentam várias formas de inscrições, que causam algumas dificuldades na sua leitura e interpretação do seu valor.



Capacitores cerâmicos

O problema ocorre devido a precisarmos representar valores com casas decimais, por exemplo: 1,2pF; 1,5pF; 1,8pF; a inscrição no corpo do componente, normalmente é feita utilizando-se um ponto (.) entre os números ou a letra p, que não significa a palavra ponto, mas sim picofarads, ficando inscrito:

1p2; 1p5; 1p8



Capacitores cerâmicos com casa decimal

de forma a representar 1 picofarad e 2 décimos, 1 picofarad e 5 décimos e 1 picofarad e 8 décimos respectivamente, veja na figura 2.

Quanto a inclusão de zero na codificação, a convenção de identificação impressa no corpo no componente se modifica a partir dos valores acima das centenas de picofarads.

A codificação segue a seguinte convenção:

— Os dois primeiro números impressos especificam o valor da capacitância.

— O terceiro número indica o número de zeros que há após os dois primeiros números.

Similar a codificação de resistores, só que nos resistores usamos um código de cores e para cada cor existe um número correspondente, e a terceira faixa indica a potência de dez (10^n) com os capacitores usamos números mesmo, apresentado na figura 3.

Sendo assim, 100pF; 120pF e 150pF, são codificados como:

101; 121; 151

porque só temos um zero após os dois números marcados.

$10+0= 100pF$ ou $10x10^1$

$12+0= 120pF$ ou $12x10^1$

$15+0= 150pF$ ou $15x10^1$

Todos os valores dados em picofarads (pF)

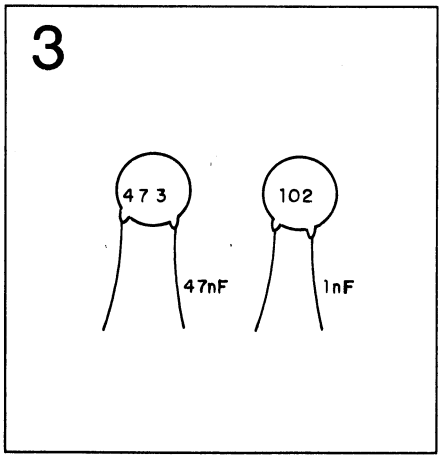
Nos demais casos temos:

102; 122; 152

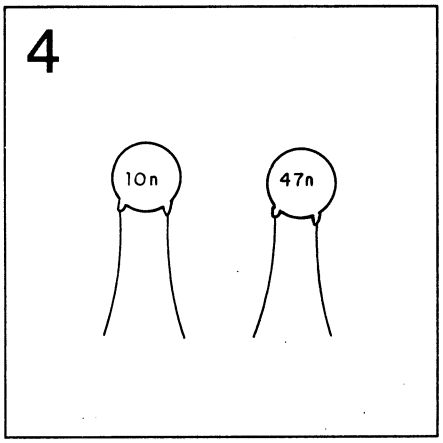
serão lidos como, respectivamente:

$10+00= 1000pF$ (1nF) ou $10x10^2$

$12+00= 1200pF$ (1n2F) ou $12x10^2$



Inscrição com potência de 10



Inscrição em nanofarads

15+00= 1500pF (1n5F) ou $12x10^2$

Para reforçarmos o seu entendimento temos:

103; 123; 153

serão lidos como respectivamente:

10+000= 10000pF (10nF) ou $10x10^3$

12+000= 12000pF (12nF) ou $12x10^3$

15+000= 15000pF (15nF) ou $15x10^3$

Uma vez entendida a codificação em picofarads, com a sua respectiva potência de dez; passemos a codificação expressa em nanofarads.

Para valores de 1000, ou 100000 picofarads, na codificação podemos suprimir os zeros da potência de dez e substituí-los por uma letra **n** minúscula; já que sabemos que 1n= 1000p,

deste modo, para os valores apresentados temos a seguinte codificação:

1n; 10n e 100n (farads); tendo seu valor exatamente como é lido, figura 4.

Na faixa de 1000pF a 8200pF, temos capacitores comerciais com valores de 1200, 1500, 1800, 2200pF, etc... a codificação não é feita colocando-se o **n** minúsculo após os números, como: 1,2n ou 1,5; mas sim colocando-se o **n** minúsculo no lugar do ponto (ou vírgula), ou seja, da forma correta: 1n2, 1n5, 1n8, 2n2, etc.

Exemplificamos este caso na figura 5.

Existe também a possibilidade de especificarmos uma capacitância em microfarads (μF), relembrando que : 1pF = 0,001 μF ou 1pF = 10^{-3} μF.

Desta forma, os capacitores de 1000; 1500; 1800; 2200 picofarads que correspondem respectivamente a 0,001; 0,0015; 0,0018 e 0,0022 em microfarads, têm a seguinte condificação no componente:

. 001= 1000 (pF)

. 0015= 1500 (pF)

. 0018= 1800 (pF)

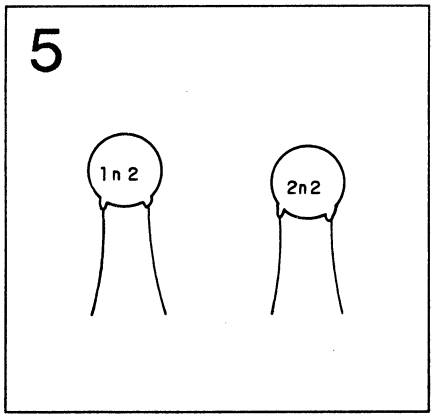
. 0022 2200 (μF)

Utiliza-se o ponto para substituir o zero vírgula (0,), uma vez que o corpo do componente não é bastante largo para ter tantos números impressos.

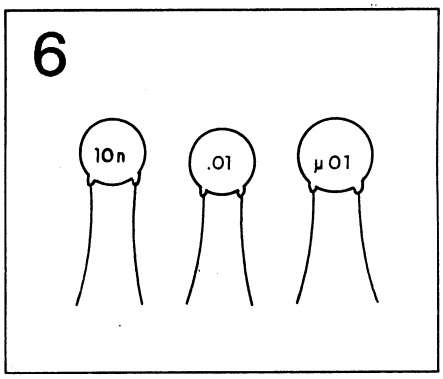
CAPACITORES DE POLIÉSTER

Os capacitores de poliéster, a exemplo dos capacitores cerâmicos utilizam vários tipos de codificação para um mesmo valor de capacitância; mas sempre baseados nas escalas de representação em pico, nano e microfarads.

Sendo assim, um capacitor de 10000 picofads pode ter seu valor representado de três formas diferentes:



Inscrição em nanofarads com casa decimal



Formas de inscrição para 10.000 picofarads

10n ou 0.1 ou μ01

Conforme indicado na figura 6.

Na prática a letra μ substitui o 0, ; passando a representar então 0,01 microfarads por μ01.

Onde encontramos capacitores com a impressão:

μ1; μ47 e μ82

podemos ler, respectivamente:

0, 1; 0,47 e 0,82 microfarads.

Um capacitor de poliéster tem a codificação de seu valor capacitivo, um tanto quanto confusa para o principiante.

Por exemplo um valor impresso:

.1K

pode ser interpretado erroneamente como sendo de 1000 picofarads, porque a letra K é muitas vezes subentendida como Kilo (1000), o que neste caso está errado, porque K, nesta situação indica a tolerância do capacitor.

Um caso pior do que este é a inscrição:

.1M50

Qual seria a leitura errada, a qual somos induzidos a fazer?

Observe que podemos ler erroneamente esta inscrição como que simbolizando uma capacitância de 1,5μF; porque a letra M algumas vezes e considerada com microfarads, e como o μ tem substituído

7

PICOFARAD	A	B
1	1	1p0
1,2	1.2	1p2
1,5	1.5	1p5
1,8	1.8	1p8
2,2	2.2	2p2
2,7	2.7	2p7
3,3	3.3	3p3
3,9	3.9	3p9
4,7	4.7	4p7
5,6	5.6	5p6
6,8	6.8	6p8
8,2	8.2	8p2
10	10	10
12	12	12
15	15	15
18	18	18
22	22	22
27	27	27
33	33	33
39	39	39
47	47	47
56	56	56
68	68	68
82	82	82
100	101	n10
120	121	n12
150	151	n15
180	181	n18
220	221	n22
270	271	n27
330	331	n33
390	391	n39
470	471	n47
560	561	n56
680	681	n68
820	821	n82
1000	102	1n

Tabela de identificação para capacitores cerâmicos

o ponto em muitos casos, temos uma interpretação errada do valor impresso.

Como identifica-la corretamente?

Para isto devemos saber que as letras M, K e J impressas junto aos valores numéricos no corpo de um capacitor, indicam a sua tolerância conforme a seguir:

— M = 20% de tolerância

— K = 10% de tolerância

— J = 5% de tolerância

Sendo assim, retomemos o valor impresso:

.1M50

A sua leitura correta seria:

— o primeiro dígito 1 — indica valor numérico do capacitor

— o segundo dígito — M — indica a tolerância do mesmo, no caso 20%

— o terceiro dígito — 50 — indica tensão de trabalho do capacitor

.1μF = 100000 pF ± 20% com tensão de trabalho = 50V

Devemos salientar que os capacitores de maior distribuição no mercado, se encontra na faixa de tolerância de 20%, no caso o M.

Capacitância com tolerância menores do que 5% não são fáceis de serem encontradas no comércio, e quando são encontradas, apresentam um custo elevadíssimo, comparados aos de valores comercialmente existentes (10%, 20% e 5%).

A tolerância indica que o valor real do componente, não é exatamente aquele marcado no seu corpo, podemos ter seu valor variando dentro da faixa indicada na tolerância.

Um capacitor que tem a letra M incluída no seu código; tem sua capacitância nunca maior ou menor do que 20% do valor inscrito na peça, podendo variar 7%, 10%, 15%, etc.

Na prática sabemos que muito raramente um capacitor tem o valor de sua capacitância variando para menos, mas sim na maioria dos casos sempre variando para mais.

Para observarmos o porque da tolerância devemos ter em mente a constituição física de um capacitor, que consiste de duas lâminas condutoras, separadas por um dielético que é depositado, espalhado entre elas, sendo que isto indica a sua capacitância.

Para os valores de tolerância inferiores a 20%, a tecnologia de fabricação é mais moderna e apurada, aumentando o seu custo, bem como a sua qualidade.

Ressaltamos que os números impressos após as letras M, K ou J, indicadores da tolerância, indicam o valor de tensão de trabalho do capacitor.

Quando temos impresso:

.15M50

temos:

— valor da capacitância — .15μF ou 0,15μF ou 150.000pF ou 150nF

— sua tolerância — M — 20% (de 120.000pF a 180.000pF).

— Sua tensão de trabalho — 50V (Volts)

No caso:

.1K100

temos:

— valor da capacitância — .1μF ou 0,1μF ou 100.000pF ou 100nF.

— valor da tolerância — K — 10% — de 90.000pF a 110.000pF

— tensão de trabalho — 100V (volts).

Como parte final, devemos frisar que alguns códigos compostos por números e letras podem vir impressos antes do código referente ao valor da capacitância, separado deste por um hífen (-).

Este código indica o modelo do capacitor para o fabricante, por exemplo; podemos encontrar a incrição:

2A — 102

8

PICOFARAD	A	B	C	D
1.000	1n	.001		102
1.200	1n2	.0012		122
1.500	1n5	.0015		152
1.800	1n8	.0018		182
2.200	2n2	.0022		222
2.700	2n7	.0027		272
3.300	3n3	.0033		332
3.900	3n9	.0039		392
4.700	4n7	.0047		472
5.600	5n6	.0056		562
6.800	6n8	.0068		682
8.200	8n2	.0082		822
10.000	10n	.01	u01	103
12.000	12n	.012	u012	123
15.000	15n	.015	u015	153
18.000	18n	.018	u018	183
22.000	22n	.022	u022	223
27.000	27n	.027	u027	273
33.000	33n	.033	u033	333
39.000	39n	.039	u039	393
47.000	47n	.047	u047	473
56.000	56n	.056	u056	563
68.000	68n	.068	u068	683
82.000	82n	.082	u082	823
100.000	100n	.1	u1	104
120.000	120n	.12	u12	124
150.000	150n	.15	u15	154
180.000	180n	.018	u18	184
220.000	220n	.22	u22	224
270.000	270n	.27	u27	274
330.000	330n	.33	u33	334
390.000	390n	.39	u39	394
470.000	470n	.47	u47	474
560.000	560n	.56	u56	564
680.000	680n	.68	u68	684
820.000	820n	.82	u82	824
1 microF.	1	1	1u	105

Tabela de identificação para capacitores de poliéster

Que significa:

2A — modelo do capacitor

102 — valor da capacitância — 10 x 10^2 pF = 1000pF.

Na figura 7 apresentamos uma tabela que pode ajudar a decifrar os códigos indicadores das capacitâncias desses capacitores cerâmicos: na primeira coluna indicamos o valor da capacitância como está estampado no corpo do componente, expresso em picofarads.

Na segunda coluna —(A)— o valor da capacitância como é expresso no código giapponese, em que o terceiro dígito, o número de zero ou potência de 10.

Na terceira coluna —(B)— a presentamos a notação onde as letras P e N aparecem, no lugar de uma vírgula.

Na figura 8, apresentamos uma tabela similar para capacitores de poliéster; onde na primeira coluna, temos o valor expresso em picofarads, e nas outras colunas como normalmente estes valores vêm impressos no corpo do componente.

Na coluna —(A)— a letra n é colocada no lugar de uma vírgula e esta indicação expressa valores em nanofarads.

Na coluna —(B)— a representação é feita através de um ponto (.) no lugar do zero vírgula (0,) e o valor esta na faixa do microfarads.

Na coluna —(C)— a letra grega μ, substitui o ponto (.) e a capacitância também a potência de 10 ou o número de zeros a ser acréscidos aos dois primeiros para dar o valor da capacitância, no caso da escala de picofarads.

Deve ser lembrado que as letras K, M e J indicam a tolerância do capacitor e os números que seguem estas letras indicam a tensão de trabalho.

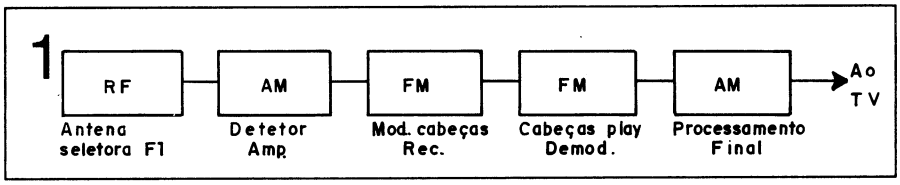
Com estas dicas, esperamos que a identificação dos capacitores já feita de uma se forma mais simples e correta.

A importância deste componente é muito grande, já que um valor inadequado pode comprometer o funcionamento total do circuito ao qual está acoplado. ●

Por ROGÉRIO MORAES

Cancelador de Ruídos de Crominância

Em vídeo cassete, ruído É qualquer interferência indesejável na imagem. O sinal, de luminância (Y) sofre muitas transformações até chegar no televisor, durante uma gravação ou reprodução, conforme ilustra a figura 1.



Transformações do sinal de luminância

No TUNER (seletor de canais), o sinal Y está na forma de uma portadora de RF. Em seguida, o demodulador ou detetor de vídeo retira a informação com amplitude modulada, eliminando a portadora de RF. Aí então, o sinal é separado da croma e cada um deles será processado separadamente durante a gravação. Cada um será adequado para ser gravado na fita magnética.

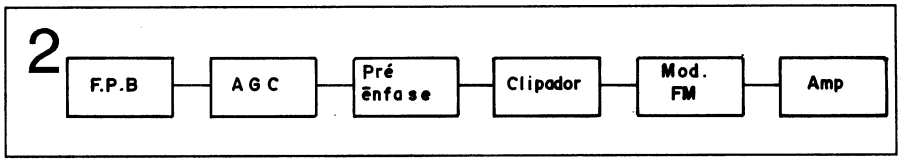


Diagrama em blocos

Neste ponto, começam as várias transformações que o sinal Y sofrerá, conforme ilustra o diagrama em blocos da figura 2.

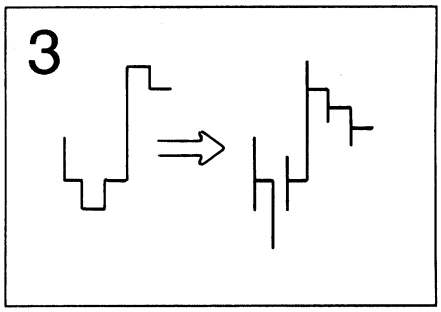
Após passar pelo filtro que separa a croma da luminância, o sinal é estabilizado pelo amplificador controlado (AGC).

Devido às limitações impostas nas bandas laterais no sinal de FM durante a gravação, as altas freqüências do sinal de luminância são reforçadas antes da gravação, num processo conhecido como **preênfase**, e na mesma proporção são atenuadas na reprodução (**deênfase**).

O ruído presente nas altas freqüências no sinal de vídeo é o que mais prejudica a qualidade da imagem. Aqui, é necessário se preocupar primeiro em manter intacta toda gama de freqüência e só depois se preocupar com os ruídos.

Na figura 3 vemos a transformação do sinal na **preênfase**; na figura 4 o gráfico da **preênfase** onde as altas freqüências são reforçadas em +12dB (decibéis).

O sinal Y possui muitos degraus, ou seja, possui formas de ondas rica em harmônicas com muitas transições de níveis que são denominadas degraus.



Sinal na preênfase

Durante a preênfase, alguns desses degraus dão origem a picos de amplitude ilustrados na figura 5, devido a maior amplificação que recebem pelo **preênfase**. Esses picos de amplitude ocasionam um excesso de ruídos que devem ser eliminados ainda durante a gravação.

Para eliminar estes ruídos, temos o circuito clipador. A tabela a seguir ilustra a ação do clipador.

O white clip corta (ceifa) os excessos dos picos da imagem, que correspondem às partes brancas de uma cena.

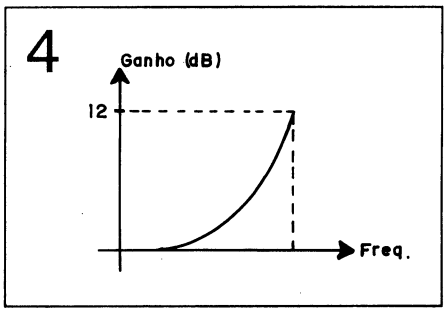
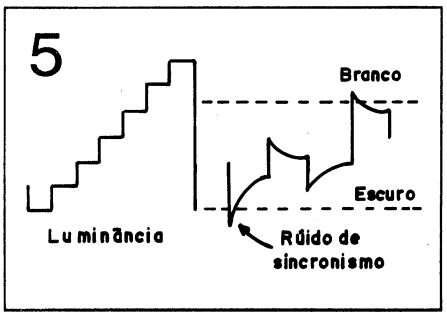
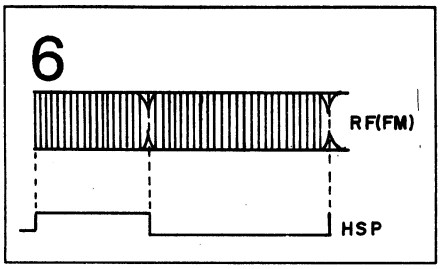


Gráfico da preênfase

Picos	Sobremodulação	Parcela imagem	Corte
positivo	overshoot	branco	white
negativo	undershoot	sincronismo	dark



Sinal com picos de amplitude



Formas de onda para o sinal Y

Só então depois destas correções é que o sinal Y é transformado em FM, onde o nível mais negativo passa a corresponder à 3,4 MHz e o mais positivo à 4,4 MHz. A figura 6 ilustra a forma de onda.

Na reprodução, o sinal de FM é colhido pelas cabeças de vídeo, é amplificado e recuperado pelo demodulador de FM, conforme o diagrama em blocos da figura 7.

O limitador e o deênfase são responsáveis pela recuperação do sinal Y aos níveis normais, já que na gravação houve a **preênfase** de +12dB. Na reprodução, atenua-se em -12dB.

O **deênfase** tem a característica de nivelar o sinal Y, sem perder nenhuma informação, melhorando a relação sinal-ruído da imagem.

CANCELADOR DE RUÍDOS

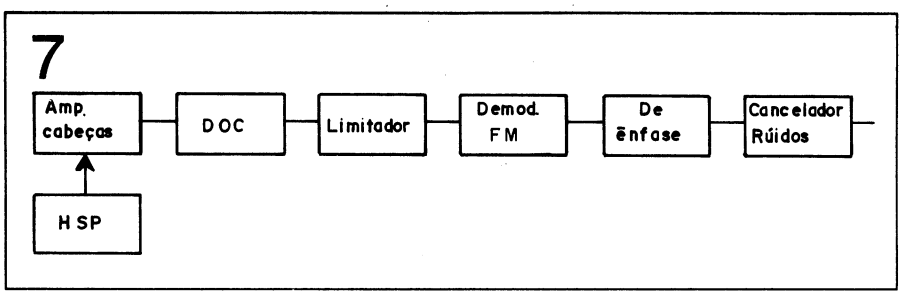
Apesar do limitador e da **deênfase**, ainda ocorre perturbações ao sinal Y, devido a ruídos que não formam eliminados por eles.

Este cancelador de ruídos opera para recuperar a relação sinal-ruído, tornar a imagem pura e compatibilizar o sinal com o sinal enviado e transmitido pela TV.

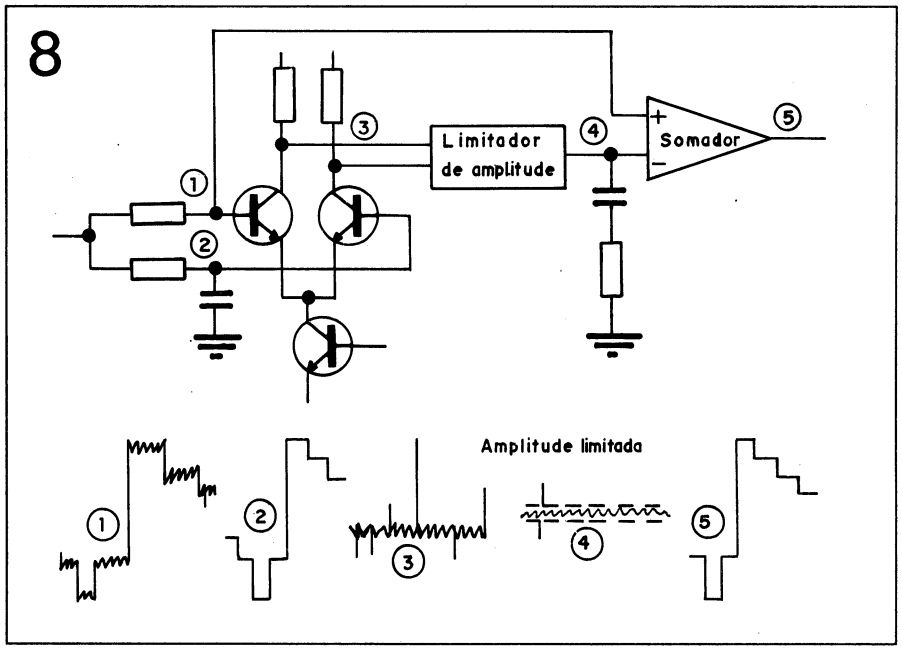
Na figura 8 temos um circuito teórico para explicarmos o funcionamento deste filtro especial.

Um amplificador diferencial recebe em uma de suas entradas o sinal de vídeo principal e, na outra o sinal com as altas freqüências atenuadas.

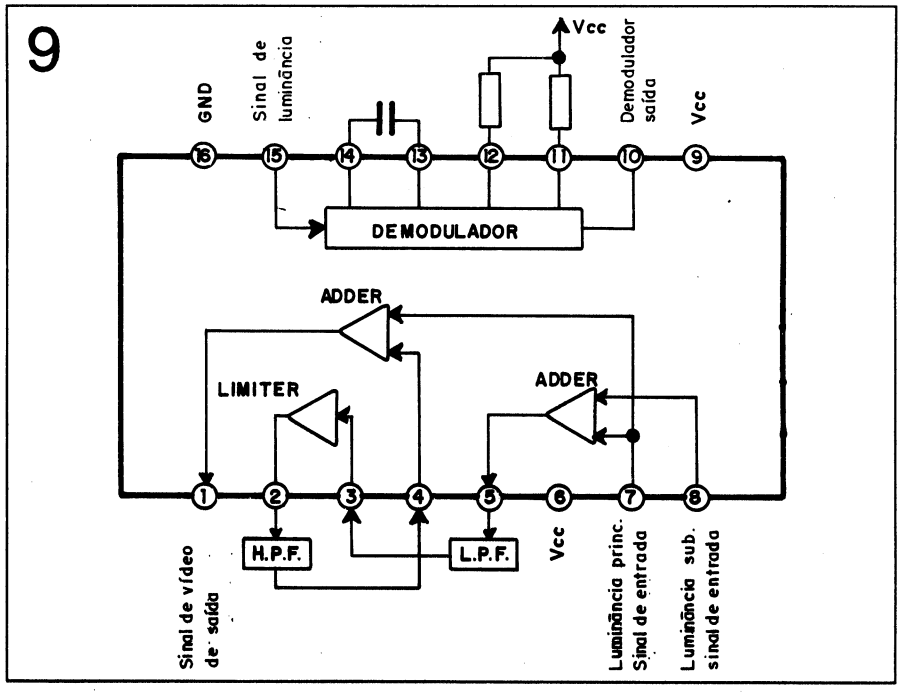
Na saída do amplificador diferencial so-



Reprodução do sinal de FM



Circuito téorico do filtro



Estrutura interna do CI LA7013

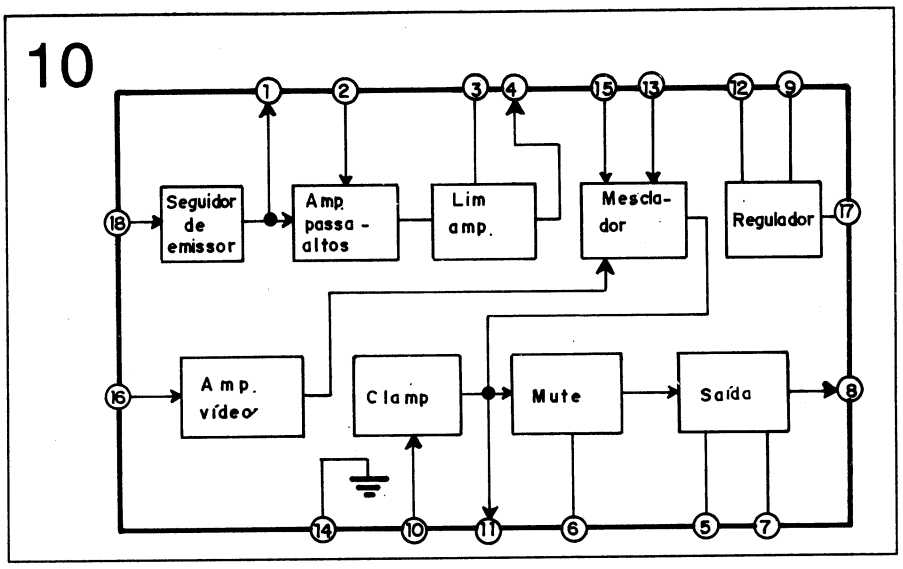
mente a diferença dos sinais aplicados é que estará presente. Deste modo, o ruído presente nas altas freqüências é isolado e em seguida subtraído do sinal principal e somado com a polaridade invertida.

Na saída do somador, o sinal de vídeo estará visivelmente menos afetado pelo ruído, conforme as formas de ondas da figura 8.

Na prática, o cancelador de ruídos é um circuito integrado dedicado, projetado especificamente para isto. Por exemplo, o IC LA7013, utilizado como cancelador de ruídos do VCR Sanyo modelo VHR1300. A figura 9 ilustra sua estrutura interna.

O sinal Y FM é enviado para o pino 7 do LA7013 e é dividido em duas partes dentro do circuito integrado. Uma parte do sinal é usado para entrada do somador interno ao CI e a outra parte é usada para se obter sinais mínimos nas áreas de freqüências altas e intermediárias da resposta de freqüência.

O sinal que passa através do somador (buffer) dentro do LA7013, é enviado ao pino 5.



Exemplo de CI dedicado

Este sinal retirado no pino 5 tem, inicialmente, apenas a parte superior do sinal de luminância que deverá passar por um filtro passa baixas (LPF), retorna ao CI pelo pino 3 onde sofrerá outra limitação de ruídos, saindo pelo pino 2.

No pino 2 há um filtro passa altas (HPF) que está interligado ao pino 4, servindo de referência para o somador (buffer ADDER). A saída definitiva do sinal de vídeo já corrigida é feita pelo pino 1.

Na figura 10 temos outro exemplo de CI dedicado para a função de cancelador de ruídos. Trata-se do CI AN303.

Este CI incorpora filtros, amplificador de vídeo, amplificadores diferenciais para realizarem as comparações e depois fazerem as limitações dos ruídos.

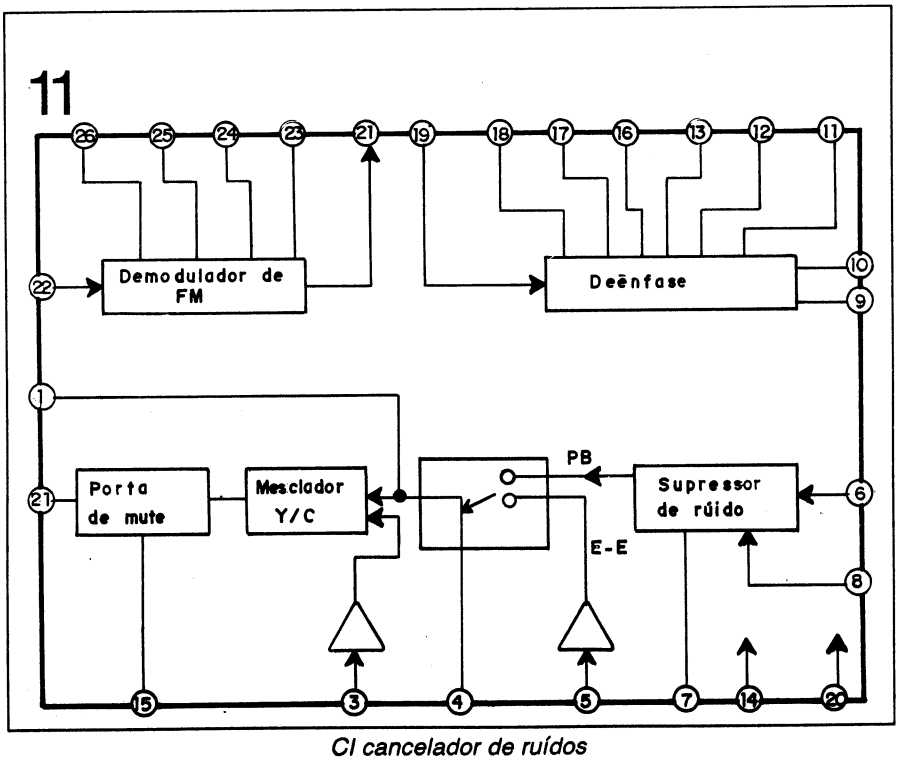
Na figura 11 apresentamos outro exemplo de CI cancelador de ruídos (LA7005). Este é um CI bipolar constituído como processador de luminância na reprodução.

Incorpora demodulador de FM, **deênfase**, cancelador de ruídos e outros estágios para processamento de luminância.

O sinal Y é injetado nos pinos 6 e 8 para passar pelo cancelador de ruídos e restaurar a relação sinal ruído original de vídeo.

Todos estes integrados têm por função produzir uma imagem livre de ruídos que podem ser manifestados por indesejáveis granulações na tela ou então traços que se sobrepõem à imagem.

O tema "cancelador de ruídos em luminância" dá margem para muitos artigos pois a cada dia que passa, são apresentadas novas tecnologias para melhorar a qualidade da imagem nos vídeo cassetes. Por isso, brevemente estaremos com novas informações sobre cancelador de ruídos em vídeos HQ (alta qualidade). ●



CI cancelador de ruídos



FONE ESCUTA

Solicito dos amigos informações referentes ao Fone Escuta (ELÉCTRON nº 13), montei-o mas não consegui que o mesmo funcionasse. Verificando edições posteriores (nº 17) encontrei uma correção a ser feita na placa de circuito impresso. Executei a alteração mas o aparelho não funcionou. Pergunto aos amigos:

1) Teria a placa de CI outras modificações a serem feitas?

2) Devo ligar a linha telefônica conforme indica a revista, e juntamente usar as pilhas para alimentar o circuito?

3) Teria no circuito algum componente com polaridade invertida?

4) Verifiquei em alguma revista que o TBA 820 tem os pinos 8 e 10 ligada à massa, isto está certo?

Outro pedido que gostaria de fazer é se poderiam enviar para mim a ELÉCTRON nº 37 onde saiu publicado o aparelho Viva Voz.

Miguel Curcio Filho

Mogi das Cruzes - SP

Caro Miguel, aqui vão as respostas também por ordem:

1) A placa de CI não tem outras modificações.

2) Sim, deve fazer exatamente como indica a revista.

3) É uma boa possibilidade, reconfira a montagem cuidadosamente e se puder tente os componentes.

4) O TBA 820 nesta configuração é ligado desta maneira. Aconselhamos que você isole as etapas do aparelho e vá tentando uma a uma, pois assim ficará fácil descobrir aonde está a falha.

Os números atrasado da Eléctron podem ser conseguidas nas livrarias especializadas, uma delas tem anúncio nesta edição, mas se for montar o Viva Voz da nº 37, informamos que existe uma errata (na Placa de CI) que saiu na nº 38.

FONE ESCUTA 2

Tenho em meu poder a ELÉCTRON nº 13 e não pude ignorar o projeto do Fone Escuta. Após uma rigorosa leitura do texto, surgiu-me algumas dúvidas:

1) Sobre o reator, qual seria o diâmetro e o comprimento do ferrite?

2) Qual seria a corrente necessária para se usar um transformador de 9V?

3) Onde ou o que ligar na saída (monit.) R11?

Carlos P. Monteiro

Piracicaba - SP

Realmente o Fone Escuta é um aparelho surpreendente pois permite você monitorar via telefone o que ocorre num ambiente. Vamos responder pela ordem:

1) Pode-se usar um ferrite de qualquer diâmetro e o comprimento deve ser o suficiente para enrolar as 500 voltas de fio 28 de cobre esmaltado.

2) A corrente mínima que o transformador deve ter é de 150 MA.

3) Na saída (monit.) pode ser ligado um fone de ouvido para monitorar se a etapa de áudio está funcionando corretamente.

Alertamos para o fato de haver um erro gráfico na placa de circuito impresso, para que o aparelho funcione bem, na trilha do negativo da fonte onde estão ligados C8 e R9, deve ser ligado C9 e o negativo da linha telefônica.

RECEPTOR DE VHF

Aos diretores da Revista ELÉCTON,

Sou um dos assíduos acompanhante desta revista de Eletrônica. Tenho tentado de várias maneiras, construir um rádio PX AM, mas não tenho obtido êxito.

Porque o rádio que pretendo montar é um portátil, que me permitiria transportá-lo comigo, para todos os lugares, e portanto que funcionasse à pilha e que mesmo assim não perdesse o seu alcance.

Construí um super receptor de VHF, mas as ondas curtas infiltraram-se no meio e com isto perdi o seu alcance...

... tentei um transceptor UHF, mas também não obtive o resultado esperado.

Mesmo assim, não desisti e espero contar com a colaboração de vocês e seus articulistas, de forma a receber maiores detalhes para conseguir o meu objetivo.

Se possível, gostaria que colocassem em uma das próximas edições um transmissor e receptor portátil do PX para longo alcance.

Aguardo resposta

Agradeço desde já...

Celso Medeiros

Volta Redonda - RJ

*Caro Celso, agradecemos a sua assiduidade na leitura da **ELÉCTRON** e a confiança na montagem de alguns de nossos circuitos de RF.*

Quanto ao receptor de VHF (o super receptor de VHF) que você montou e apresentou problemas com relação a ondas curtas, acreditamos que seja necessário um pequeno ajuste no circuito de sintonia do receptor ou talvez seja algum problema de capacitância parasita no estágio de sintonia, sugerimos a verificação dos capacitores do estágio de sintonia, observando se os seus terminais não estão muito altos, devendo aproximá-los, mais da placa.

Já o nosso transceptor UHF, apresenta uma boa seletividade mas a sua concepção é para distâncias não muito longas, além do que, o seu consumo aumentaria muito para aumentarmos o alcance do transceptor, reduzindo em muito a sua autonomia.

Respondendo a sua correspondência, estamos dando resposta a muitos outros leitores que têm nos escrito solicitando alguns circuitos relacionados a transceptores e receptores de longo alcance e de grande autonomia (portátil e a pilha).

Lembramos a você e aos outros leitores que as nossas montagens são experimentais, e que não pretendem apresentar as características de circuitos que são apresentados por indústrias no mercado de eletro eletrônica.

Existe uma legislação muito rígida relacionada a transmissores de alta potência, restingindo o alcance e a faixa de atuação de transmissores experimentais, desta forma não podemos apresentar, no mercado, circuitos que fogem a esta legislação. Mas nada impede de fornecermos condições para que o leitor adquira conhecimentos para dimensionar este circuito, ou acoplar módulos que consigam apresentar as características desejadas (no conjunto).

Um outro problema, está relacionado ao consumo tanto do transmissor como do receptor, de alta potência, pois circuitos de longo alcance, apresentam um consumo elevado de corrente, o que quase inviabiliza a utilização de baterias ou sistema de alimentação que o torne "portátil".

Mesmo assim, acreditamos que pode-

mos "ajudá-los", apresentando módulos transmissores, receptores, filtros e amplificadores sintonizados e todos os subsídio para que os Leitores possam acoplá-los e montar seus módulos transceptores o mais próximo possível das características desejadas.

LUZ ESTROBOSCÓPICA

À Editora Fittipaldi

Sou leitor de muito, desta tão interessante edição... estou precisando de informações a respeito de edições anteriores sua e gostaria de sua colaboração...

Quero comprar um número atrasado da Revista ELÉCTRON, que apresenta como uma das suas montagens: "LUZ ESTROBOSCÓPICA COM LÂMPADA COMUM".

Peço se possível, informar qual o número dessa revista, que contém o referido circuito e gostaria de saber como faço para adquirir este número da edição.

Agradeço antecipadamente a atenção...

Andre Rodrigues Maciel

André, o número da referida revista é o 41; publicada no final do ano de 1990 e início de 1991.

Esta montagem é muito interessante, pela sua facilidade, utilizando componentes simples, de fácil acesso, em pouca quantidade e apresentando uma grande qualidade no efeito que se propõe, mesmo utilizando uma lâmpada incandescente (que apresenta o efeito de persistência luminosa no seu filamento) o que não ajuda no efeito estroboscópio.

A melhor forma de adquirir este exemplar é solicitar à livraria Litec que anuncia nesta edição.

Devido a sua urgência (suprimido da carta), apresentamos o esquema elétrico do circuito na **figura 1**, e um breve comentário desta montagem, para você ir se "virando" até o seu exemplar chegar às suas mãos.

Como se trata de um aparelho não crítico a sua montagem pode ser feita em ponte de terminais e instalada no interior de uma caixa plástica ou de material isolante.

O SCR deve estar montado em um dissipador de calor, que pode ser uma pequena chapa metálica parafusada no local apropriado.

O resistor R1 deve ser de fio, pois tende a aquecer quando em funcionamento.

C1 e C2 devem ser de poliéster, C1 deve ter tensão de trabalho de pelo menos 250V, se a rede for 110V e 450V, se a rede for de 220V. A tensão mínima de trabalho de C2 é 100V.

P1 pode ser linear ou logarítmico e o fusível está dimensionado para carga de até 100W(de lâmpada).

A lâmpada Neon e do tipo NE - 2H ou equivalente, sem resistor interno e com terminais paralelos.

O fio de conexão à lâmpada pode ser longo com até 20 metros de comprimento, mas deve ser bem isolado já que o aparelho tem conexão direta com a rede de alimentação.

ERRATA NO TEVESCÓPIO

Meu nome é Diogo Alberto Borges, tenho 14 anos, e sou um "aficcionado"na eletrônica, achei muito interessante o projeto do Tevescópio publicado na ELÉCTRON número 53, pois para quem não tem um Ociloscópio, o Tevescópio pode substituí-lo (em parte), por um custo relativamente baixo, tentei montá-lo mas ao ver melhor o artigo, achei alguns problemi-nhas que devem ser corrigidos.

No lay-out do circuito, não consta o resistor R7, o qual está desenhado sobre o lay-out da placa de circuito impresso e também está na lista de material, no caso do resistor R7, não é um grande problema, pois a montagem pode ser realizada tranquilamente, pois R7 consta, na placa.

Outro problema achado, foi que na lista de material, na parte dos Semicondutores, não constam os nomes e valores dos Diodos D6, D7 e D8, gostaria que fosse publicado seus nomes.

O último problema achei, foi que na lista de material não foi publicado IC3, e os nomes dos integrados estão trocados.

Na lista de material, nos Semicondutores constava o seguinte:

IC1 — LM 340, 12V

IC2 — Temporizador LM555

IC3 — não consta!

Mas o correto seria:

IC1 — LM 340, 12V

IC2 — LM 741, e não LM 555 como foi publicado

IC3 — LM 555 (Temporizador)

Sendo assim, gostaria que a devida correção destes problemas fosse publicada o mais breve possível, pois tenho certeza que muitos leitores que vão montar o projeto não conseguirão completá-lo, ao se defrontarem com os problemas acima citados.

Diogo Alberto Borges

Novo Hamburgo - RS

As correções para este circuito como você mesmo apresentou, Diogo, pode começar com a indicação correta dos CIs:

IC1 — LM 340, 12V (regulador de tensão)

IC2 — LM 741 (amplificador operacional)

IC3 — LM 555 (temporizador)

Os Diodos:

D6, D7 e D8 — 1N914

Quanto a disposição do resistor R7, acreditamos que mesmo o esteja indicado na face de componentes, e na face de solda existe a sua função, mas no esquema elétrico não está indicado.

O leitor deverá dispor o resistor, R7 entre o pino 3 do CI-IC2 (LM741) e o terra, no esquema elétrico (figura 6 do artigo).

Quanto a alimentação simétrica, salientamos que esta é conseguida através do divisor R1, R2 e D5, em paralelo com C2 em série com C3.

ERRATA
ALARME RESIDENCIAL

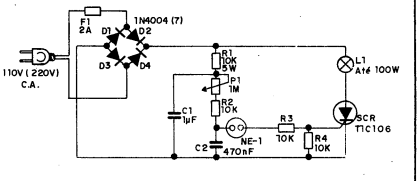
Na edição nº 53, página 6 figura 5 o diodo que está ligado ao anodo de D6 não é D3 mas sim D5. O diodo D3, que não consta no esquema, vai ligado com o anodo na junção da ligação C1, D4, R6 e o seu catodo ao +5V. O diodo D4 ao invés de ter o seu anodo ligado ao terra deve tê-lo ligado ao anodo de D1. O resistor R2 em vez de ser ligado ao catodo de D2 deve ser ligado ao anodo.

Na figura 7 da página 7, falta uma parte da trilha que une JP7, catodo de D4 e R6 **ao** anodo de D3 e pino 9 de CI-2.

O JUMPER JP2 deve ser desconectado da junção R2, anodo de D2, pino 4 de CI-1 e a entrada Sensores Temporizados, e ser ligado à trilha onde então o catodo do LED2 e pino 9 de CI-1.

A falta destas correções não danifica o aparelho mas o torna ineficiente. ●

1



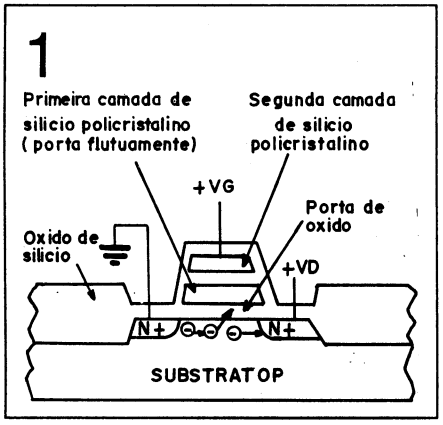
Por DONIZETH DE PAULA

E²PROM e PALs

INTRODUÇÃO

A memória EPROM mais comum, hoje em dia, é a de porta-flutuante, na qual a célula básica é formada por um semicondutor de óxido metálico e possui dois eletrodos de porta, separados por uma camada dióxido de silício.

A porta inferior fica totalmente cercada pelo óxido, como se estivesse flutuando nele, daí o nome de "porta-flutuante".



Célula EPROM

MEMÓRIAS ELETRICAMENTE PROGRAMÁVEIS E²PROM E PALS

Em 1971, foi criada uma célula de memória, que revolucionou a armazenagem de dados, chamada EPROM.

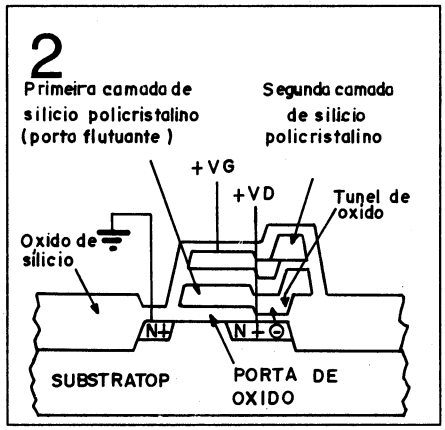
Essa célula podia ser programada eletricamente como uma PROM, com a diferença que as EPROM's podiam ser apagadas com luz ultra violeta no caso da UVPROM (memória apagável por ultravioleta), ou por tensão no caso da EAROM memória com seu conteúdo alterável, gravado e apagado, por tensão.

Os dados armazenados podiam ser lidos da EPROM em velocidades que eram compatíveis com as operações de um microprocessador.

Com essa estrutura, a EPROM abriu um novo grupo de aplicações para os microprocessadores.

A principal vantagem sobre as memórias do tipo ROM máscara e do tipo PROM, é a facilidade e rapidez na mudança dos códigos binários gravados, isto é, a sua reprogramabilidade (permite apagar e gravar novamente).

A célula de memória EPROM, mostrada na **figura 1**, aproveita a excelente propriedade isolante do dióxido de silício,



Célula E²PROM

para armazenar cargas elétricas em uma porta isolada com este material.

Essas cargas permanecerão, mesmo quando a tensão de alimentação não estiver sendo aplicada.

Cargas armazenadas nessa porta "flutu-

TIPOS DE MEMÓRIAS NÃO VOLÁTEIS

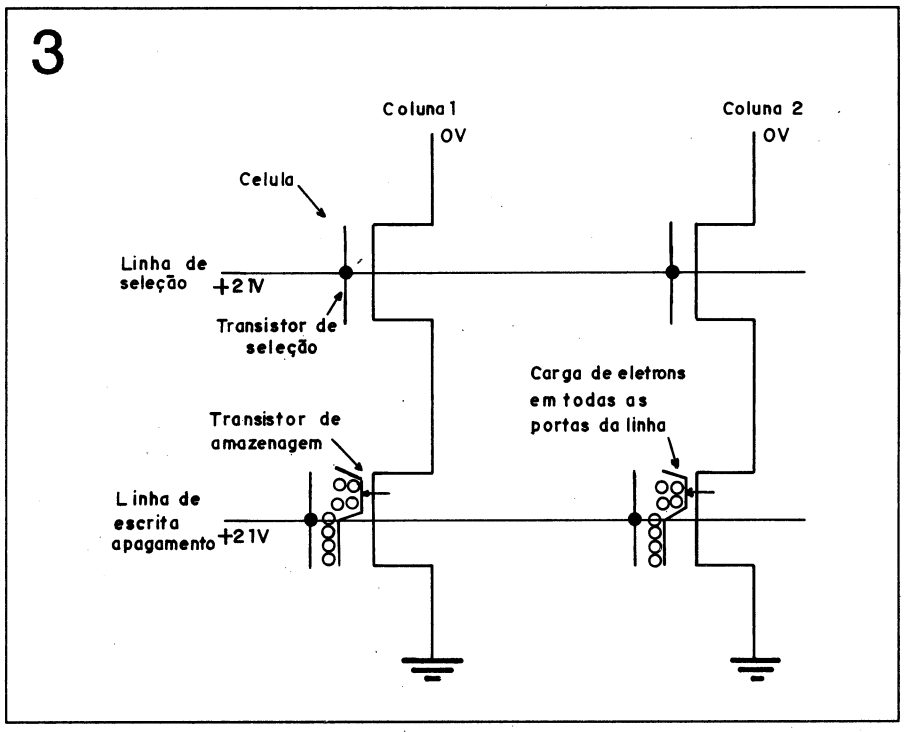
• ROM - READ ONLY MEMORY - memória na qual os dados são "gravados" durante o processo de fabricação.

• PROM - PROGRAMABLE READ ONLY MEMORY - memória que vem apagada (virgem) do fabricante e pode ser gravada pelo usuário, tornando-se inalterável.

• EPROM - ERASABLE PROGRAMABLE READ ONLY MEMORY - Este tipo de memória vem apagada do Fabricante (virgem) e pode ser gravada e apagada pelo usuário. O apagamento é feito por meio de luz ultravioleta.

• E²PROM (EEPROM) ELECTRICALLY ERASABLE PROGRAMABLE READ ONLY MEMORY. Esta memória vem apagada do Fabricante e pode ser gravada e apagada pelo usuário, o que é feito eletricamente.

• BUBLE MEMORY - Memória de bolhas magnéticas.



Célula de memória durante apagamento

ante" mudam as características do transistor.

Quando é feita uma leitura de dados, o transistor que estiver com a porta "flutuante" sem cargas, irá conduzir corrente do dreno para a fonte.

O estado carregado é distinguido do estado descarregado pelo fato que, quando a porta "flutuante" estiver carregada, o transistor não conduzirá e não haverá fluxo de corrente entre dreno e fonte. Uma condição lógica "0" ou "1" é representada dessa forma.

A vantagem desta estrutura, utilizando transistores compostos por portas "flutuantes" (porta flutuantes é porta em aberto), está na facilidade com que o usuário pode manipular as cargas na porta "flutuante".

No caso de uma EPROM aumentar, as cargas são colocadas na porta mediante um programador, que eletricamente colocará cargas nas portas selecionadas para a programação.

Para removê-las, é necessário expor o "chip" a uma Fonte de Luz ultravioleta por um certo tempo.

A E²PROM foi desenvolvida mais como um avanço da tecnologia EPROM.

Essa célula de armazenamento, mostrada na **figura 2**, tem vantagem sobre a estrutura da EPROM, porque o apagamento de uma EPROM exige um dispositivo externo com luz ultravioleta.

A diferença estrutural de célula E²PROM, em relação à EPROM, é a adição de um túnel de óxido de silício sobre o dreno do transistor com porta (gate) em aberto.

Essa fina região de óxido permite que cargas elétricas sejam movidas bidirecionalmente, sob a influência de um campo elétrico, ligando ou desligando a porta.

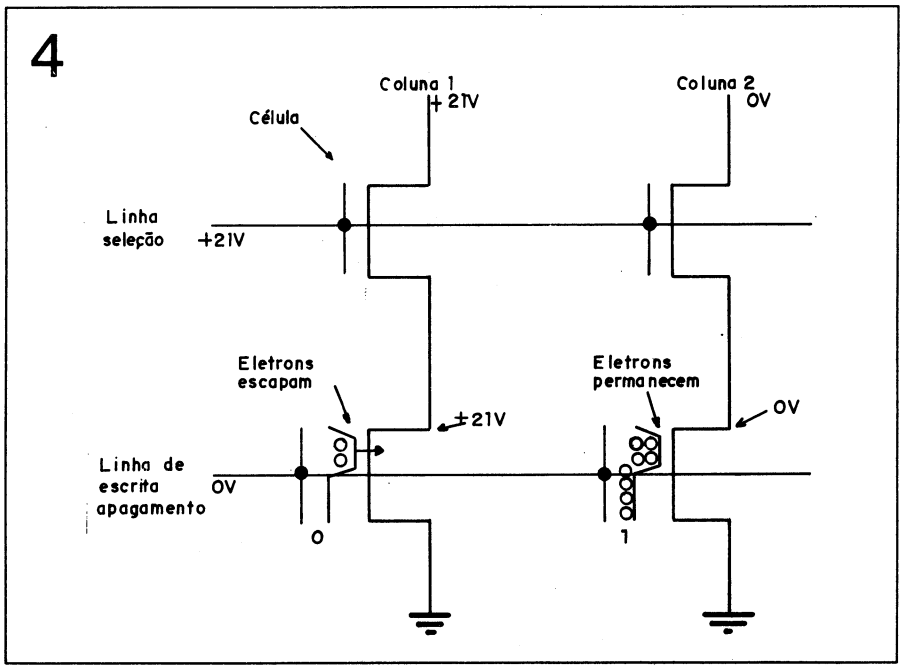
Aplicando-se uma tensão (VG) em torno de 21V na porta do transistor selecionado, e uma baixa tensão (OV) no dreno do transistor (VD), as cargas são induzidas a passar do túnel de óxido para a porta, (**figura 3**).

Usando-se o mesmo princípio, mas invertendo-se as tensões, as cargas serão removidas eletricamente da porta, mostrado na **figura 4**.

A tecnologia E²PROM oferece vários benefícios, uma vez que o mecanismo de transporte de carga requer uma baixíssima corrente, o que facilita o desenvolvimento de um conversor CC-CC, de 5V para 21V, tensão necessária para gerarmos os pulsos de programação.

Programação apagamento e reprogramação poderão ser efetuados no próprio circuito, no qual a memória está sendo utilizada

Um dos maiores aperfeiçoamentos que a E²PROM nos oferece é a possibilidade de apagar e reprogramar um byte na matriz, contrastando com o apagamento



Célula de memória durante gravação

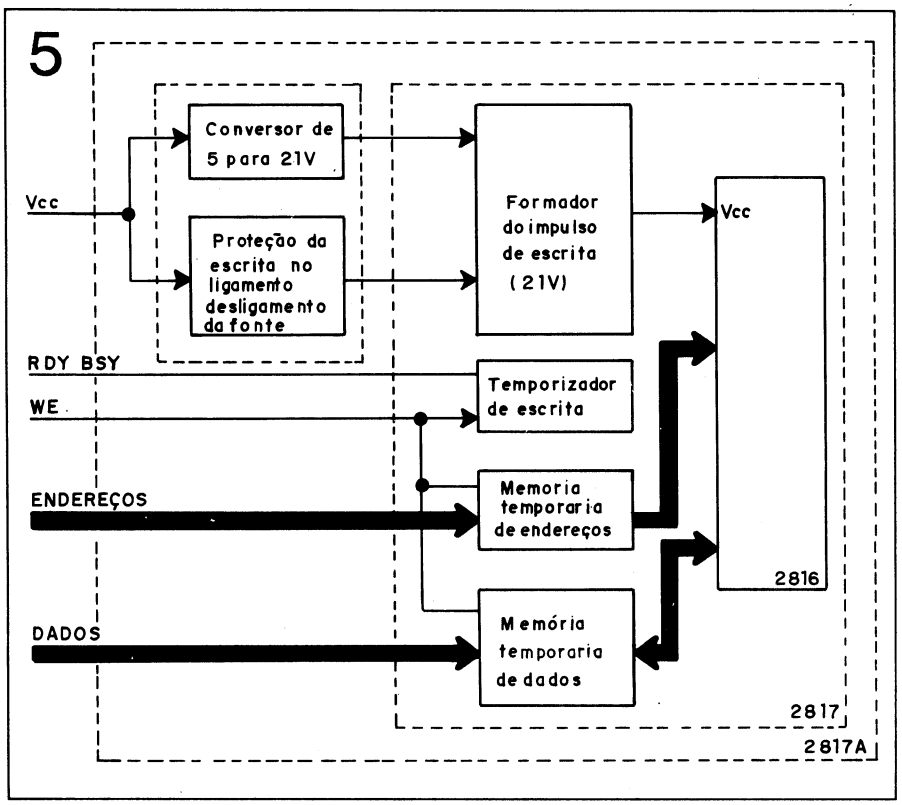


Diagrama comparativo - 2816 - 2817 e 2817A

da EPR com um único transistor para o selecionamento da célula e inovações na construção do túnel de óxido de silício a E2PROM vem sendo desenvolvida como uma memória não volátil de ótima qualidade.

CARACTERÍSTICAS DAS E²PROMS DISPOSITIVOS DE 1ª E 2ª GERAÇÃO

A E²PROM 2816 da Intel, com a possibilidade de apagamento de byte a byte, começou a ser produzida em 1981, e representou o primeiro passo na certeza da comercialização desse tipo de memória.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA 2816

— organização: 2048 posições x 8 bits

— tempo de 10ms para escrita / apagamento;

— possibilidade de apagamento de um byte;

— 10.000 ciclos de escrita / apagamento por byte;

— tempo de acesso para leitura 250n s;

Para a maioria das aplicações, entretanto, será necessário o uso de componentes adicionais, ou seja, uma fonte de tensão de programação.

Normalmente, usa-se um pequeno conversor de 5V para 21V, ou um regulador de 25V para 21V.

Embora o implemento desses circuitos seja relativamente simples e de baixo custo, será necessário um tempo adicional para o seu projeto, e uma área maior na placa de circuito impresso.

Uma segunda parte do circuito de suporte está relacionada com o tempo de escrita.

A 2816 necessita de 10ms para apagar ou escrever um dado, tempo muito maior que um ciclo de escrita de um microprocessador.

Esse circuito adicional deve incluir um temporizador de 10ms para o pulso permanecer estável durante o ciclo de escrita, e um circuito analógico para gerar corretamente os pulsos de programação.

A segunda geração de E²PROM, a 2817 da Intel já incorpora todas as interfaces mencionadas, como mostramos na **figura 5**.

Para escrever um byte de dados na matriz E²PROM, deve ser iniciado um ciclo de escrita. Quando o ciclo começa, a 2817 encarrega-se do processo de programação da matriz E²PROM.

Vamos descrever este ciclo:

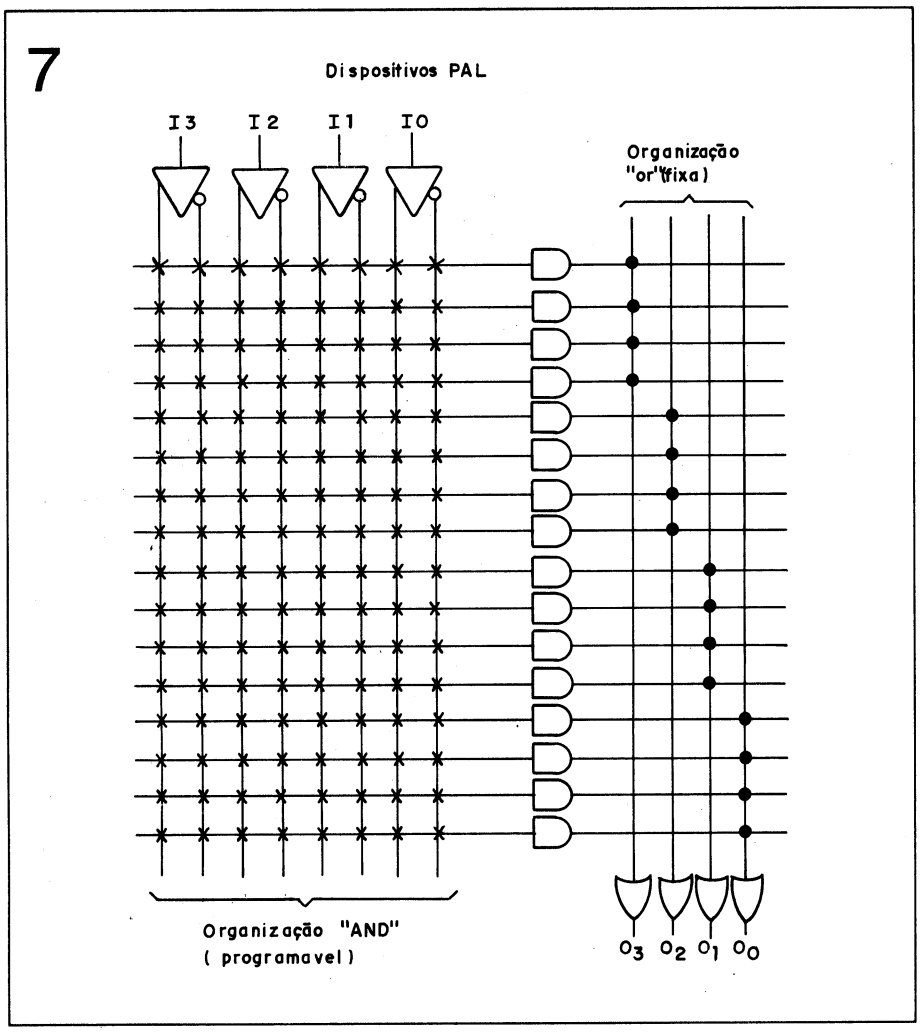
A 2817 começa a operação de programação colocando a saída Ready/Busy em nível lógico Ø e desligando-se do sistema do micro processador.

Esta operação poderá ser feita porque o dispositivo contém armazenadas todas as informações necessárias, isto é, após o ciclo de escrita gerado pelo microprocessador, a 2817 encarrega-se sozinha do processo de programação, deixando o microprocessador livre para

6

	E2ROM	SOQUETE	CIRCUITO ADICIAONAL	CARACTERÍSTICAS EXTRAS
PROJETO DEDICADO	2816	24 Pinos + 5 V + 21 V	Temporizador (Software, Hardware). Deverão ser Armazenados (Endereço dados CE, WE).	
PROJETO UNIVERSAL	2817A	28 Pinos somente 5 V	Não necessita	— Apagamento automático antes de uma escrita. — Linha Ready Busy.

Tabela comparativa



Estrutura inteira de uma PAL

a execução de outras funções durante o tempo restante do ciclo de programação, cujo tempo total é de 10ms.

O byte endereçado é automaticamente apagado e então programado. Ao terminar o ciclo de programação, a 2817 usa o sinal Ready/Busy para informar ao microprocessador, através de uma estrutura de interrupção ou amostragem da escrita do byte.

Nesse ponto a 2817 estabelece continuidade de suas linhas de entrada e saída, ficando pronta para ser novamente "acessada", seja para leitura ou programação.

Para deixar a E²PROM para ainda mais conveniente ao uso, foi implementado internamente o circuito de conversão de 5V para 21V.

E a fim de evitar as escritas espúrias, que ocorrem durante as transições da fonte de alimentação, isto é, durante o ligamento e desligamento do sistema, E²PROM, com uma única fonte de 5V, no caso a 2817 A, inclui internamente um circuito de proteção, inibindo os ruídos indesejados. A E²PROM não responde aos sinais do sistema enquanto a tensão de alimentação estiver abaixo do valor pré definido.

APLICAÇÕES GERAIS

As memórias E²PROM podem melhorar muitos tipos de sistemas, em diversas aplicações:

— Controladores programáveis e arquivos dinâmicos de dados requerem o uso de programas, que poderão ser inseridos ou alterados pelo usuário.

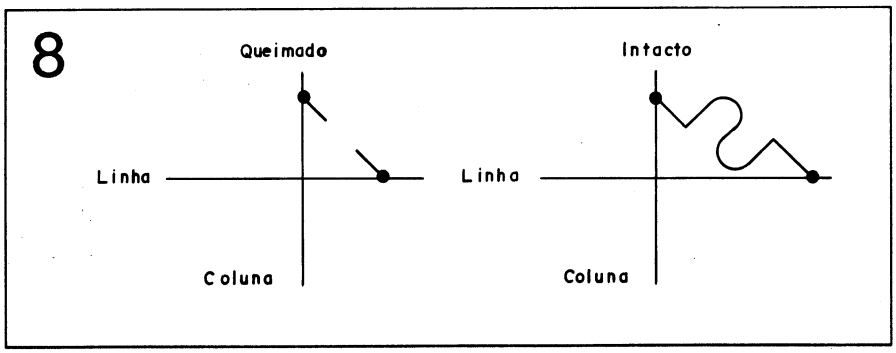
Esses programas contém seqüências de varredura, configuração de parâmetros, pontos de alarme, pontos de ligação e tabela de dados alteráveis, o que seria facilitado com a utilização da E²PROM

— Nos PABX'S, o programa de controle poderá estar sempre atualizado. Algoritmos de varreduras e rotinas de acesso poderão ser rapidamente configurados na memória não volátil, para adaptar-se a cada condição de instalação, se usarmos uma E²PROM

— Os terminais de vídeo que possuam teclas com funções programáveis, necessitam de armazenamento não volátil. Formato de caracteres, formato de tecla, cores, baud rates, atributos de vídeo reverso, sublinhado, piscante, poderão ser programados pelo usuário.

— Em sistemas de aquisição de informações e comunicação que devem adaptar-se facilmente às necessidades do usuário.

— A reconfiguração de protocolos sem modificações em circuit, será possível, se alterarmos o programa e a seqüênsia a ser seguida, o que a E²PROM nos permite.



Diodos (fusíveis) programáveis

9

	"AND"	"OR"	OPÇÕES DE SAÍDA
PROM	Fixo	Prog	Alta impedância, coletor aberto.
PLA	Prog	Prog	Alta impedância, coletor aberto, polaridade programável.
Dispositivo PAL	Prog	Fixo	Alta impedância, saída realimentada, polaridade programável I/O.

Tabela comparativa

— O firmware, tradicionalmente usando ROM's PROM'S e EPROM's, pode ser atualizado rapidamente quando armazenado em E²PROM.

— Em máquinas industriais programáveis, onde o uso de disco flexível não é aconselhável, os programas poderão ser armazenados em E²PROM.

Na **figura 6** apresentamos tabelas com algumas características da 2816 e 2817A.

CONSIDERAÇÕES

A primeira E²PROM Intel foi colocada em produção em 1983.

De lá para cá, suas características têm sido validadas e atestadas por milhares de horas.

Acima de 10.000 dispositivos, têm sido analisados, completando ciclos de apagamento/escrita, testes de vida, testes climáticos, para garantir o seu desempenho e sua funcionalidade.

A 2817 apresenta melhores características que a 2816. Estes melhoramentos existem porque a 2817 possui um algoritmo interno que limita o nível de programação e, conseqüentemente, a fadiga da célula após a programação.

As características especificadas são garantidas para no mínimo 10.000 ciclos por byte.

Entretanto, acima de 99% dos bytes tem suas características inalteradas mesmo após 100.000 ciclos. O número 10.000 é o equivalente à mudança de cada byte da matriz cerca de 3 vezes por dia durante 10 anos.

Além dos circuitos digitais programáveis utilizados para armazenar informações, as MEMÓRIAS; existem circuitos digitais programáveis com a finalidade de gerar lógicas combinacionais previamente estabelecidas, facilitando a implementação de lógicas de acionamento e seleção, reduzindo a área útil de circuito impresso, o número de circuitos integrados utilizados e facilitando a confecção de layouts, estes circuitos são os PALS

PALs

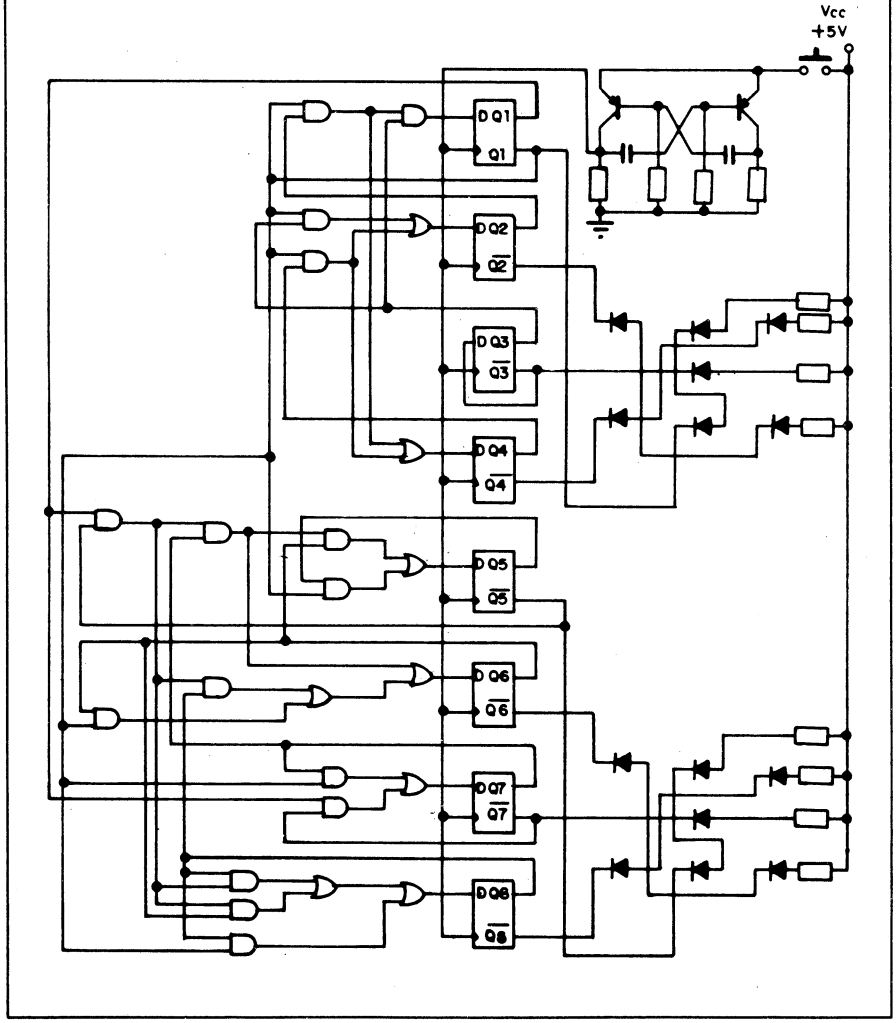
O PAL é um dispositivo que possui uma estrutura lógica básica onde as ligações internas são determinadas através de programação, obtendo-se assim circuitos lógicos personalizados.

Suas principais características são:

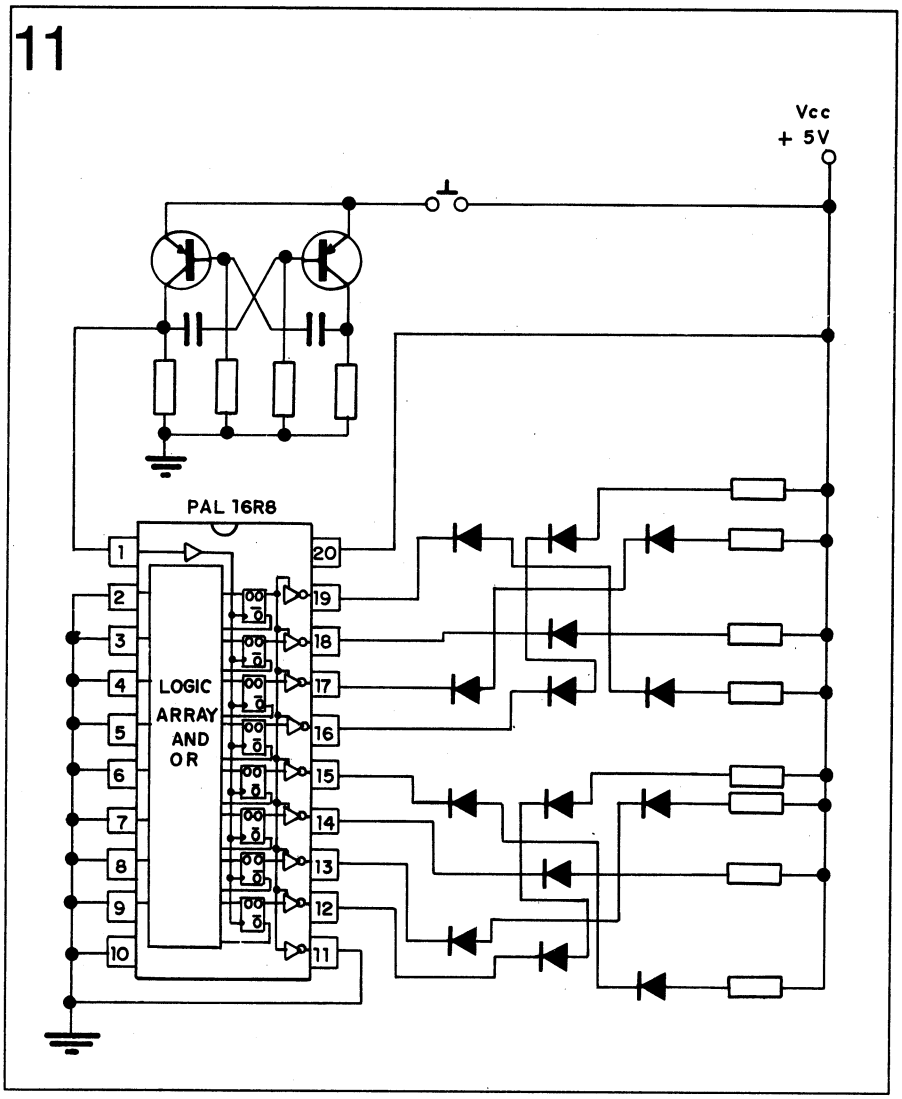
— Alta performance; o desempenho de um sistema pode ser melhorado utilizando-se a lógica programável (PAL).

— Alta confiabilidade; o uso da lógica programável reduz o número de compo-

10



Circuito lógico discreto — sem PAL



O mesmo circuito com PAL

nentes necessários para a realização de uma mesma função específica. Conseqüentemente, o número de conexões externas fica reduzido, aumentando-se assim a confiabilidade do sistema como um todo.

— Redução de custos; o dispositivo programável substitui a lógica convencional TTL (por exemplo: 7 circuitos TTL equivalem a 1 PAL), reduzindo assim, a área de placa de circuito impresso necessária para a mesma função.

— Segurança de dados; a leitura de dados gravados num PAL poderá ser impossibilitada quando, no processo de gravação, destruirmos o fusível de leitura, protegendo contra eventuais copiadores.

— Alta Flexibilidade, permite a implementação de várias funções lógicas dentro do mesmo espaço físico.

ESTRUTURAÇÃO DO PAL

A Advanced Micro Devices (AMD) juntamente com a Monolithic Memories Inc. (MMI) oferecem uma grande família de dispositivos PAL.

O PAL básico possui um arranjo de portas lógicas AND programáveis nas entradas e saídas fixas com portas lógicas OR, como mostramos na **figura 7.**

PALs mais sofisticados possuem em sua estrutura, portas lógicas OR exclusive, Flip-Flops, multiplexers e buffers de realimentação.

A programação desta estrutura, a fim de exercer uma função específica, é feita através da união ou não das colunas com as linhas, as quais estão interligados por fusíveis, que podem ser eliminados através de sua programação ("queima dos diodos").

Um PAL não programado contém seus fusíveis intactos, ou seja, não queimados, esta estrutura é mostrada na **figura 8.**

Na representação de estrutura interna do PAL, a indicação X corresponde a um fusível intacto. Esta programação pode ser feita utilizando-se programadores padrão de PROMs e EPROMs e PLAs.

As características de cada um, são mostradas na tabela da **figura 9.**

O PAL possui maior flexibilidade que o PLA e maior facilidade de programação e menor custo do que a PROM.

EXEMPLO DA SIMPLIFICAÇÃO DE CIRCUITOS LÓGICOS COM PAL

No exemplo da **figura 10**, devemos salientar dois fatores importantes:

1) O circuito contém em sua maior parte, lógica combinacional.

2) Utiliza-se um clock para o circuito seqüencial interno. Estas são também algumas das principais características da família PAL.

Fica difícil imaginar como ficaria complexo o circuito, utilizando-se apenas circuitos integrados.

Na **figura 11** apresentamos a simplificação com apenas um PAL, 16R8. ●

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

207



MENSALIDADES

COM KIT
8 x Cr$ 97.150,00

SEM KIT
8 x Cr$ 42.120,00

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo.** Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18h. Aos sábados, das 8 às 12h. Telefone **(011) 220-7422**

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA
Só pague ao retirar o curso na agência do correio, através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR

* Chaveiro
* Caligrafia
* Des. Artístico e Publicitário
* Eletricista Enrolador
* Eletricista Instalador
* Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

MONITOR: UMA CARREIRA DE SUCESSO EM CADA CURSO

PEÇA JÁ O SEU CURSO:
Envie o cupom ao lado preenchido para: **INSTITUTO MONITOR**
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para **(011) 220-7422**

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

Sr. Diretor: EL 054

☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

☐ Plano 1: **Com Kit** - 8 x Cr$ 97.150,00 mensais

☐ Plano 2: **Sem Kit** - 8 x Cr$ 42.120,00 mensais

NOME _____

RUA _____ Nº _____

BAIRRO _____

CEP _____ CIDADE _____ EST _____

Mensalidades atualizadas pela inflação.

Por T.HARA

CONVERSOR DE OM PARA OC

INTRODUÇÃO

Atendendo aos pedidos dos nossos leitores, conseguimos incluir em nossa pauta um interessante projeto de um aparelho conversor para a escuta de estações em Ondas Curtas e de Radioamadores.

Com este conversor, acreditamos poder proporcionar aos amantes do DXs, momentos agradáveis, ouvindo as estações nacionais e internacionais de todo o mundo em vários idiomas nas faixas de 15 e 20 metros. Isto se dará utilizando-se receptores de rádio convencionais, de ONDAS MÉDIAS com este circuito muito simples e eficiente, sintonizados entre 1500 e 1650 KHertz.

Pelo fato de ser um circuito de radiofrequência, tivemos a preocupação em elaborar um circuito que não traga dificuldade na montagem e ajuste.

Atualmente, os rádios receptores em ondas curtas parecem estar desaparecendo da praça e se quisermos adquiri-los, precisamos recorrer ao "importado" e pagar uma "nota preta".

O circuito conversor possui um excelente desempenho; sensibilidade, seletividade, apesar de sua simplicidade.

FUNCIONAMENTO

Na figura 1 apresentamos o diagrama em blocos do nossos circuito, do qual descreveremos suas características bloco a bloco para facilitar o entendimento do funcionamento de nosso circuito.

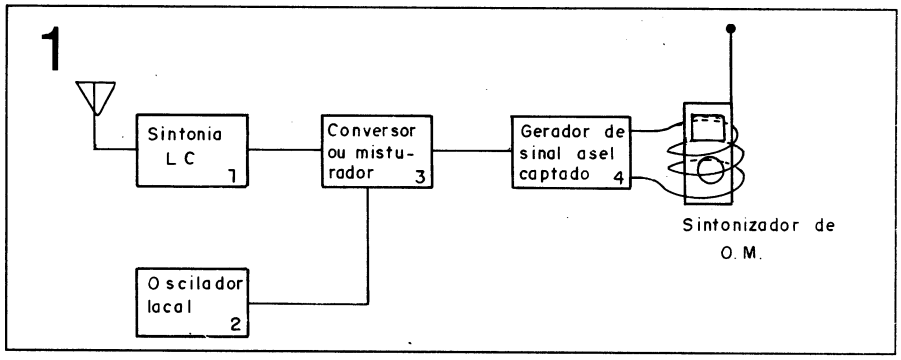
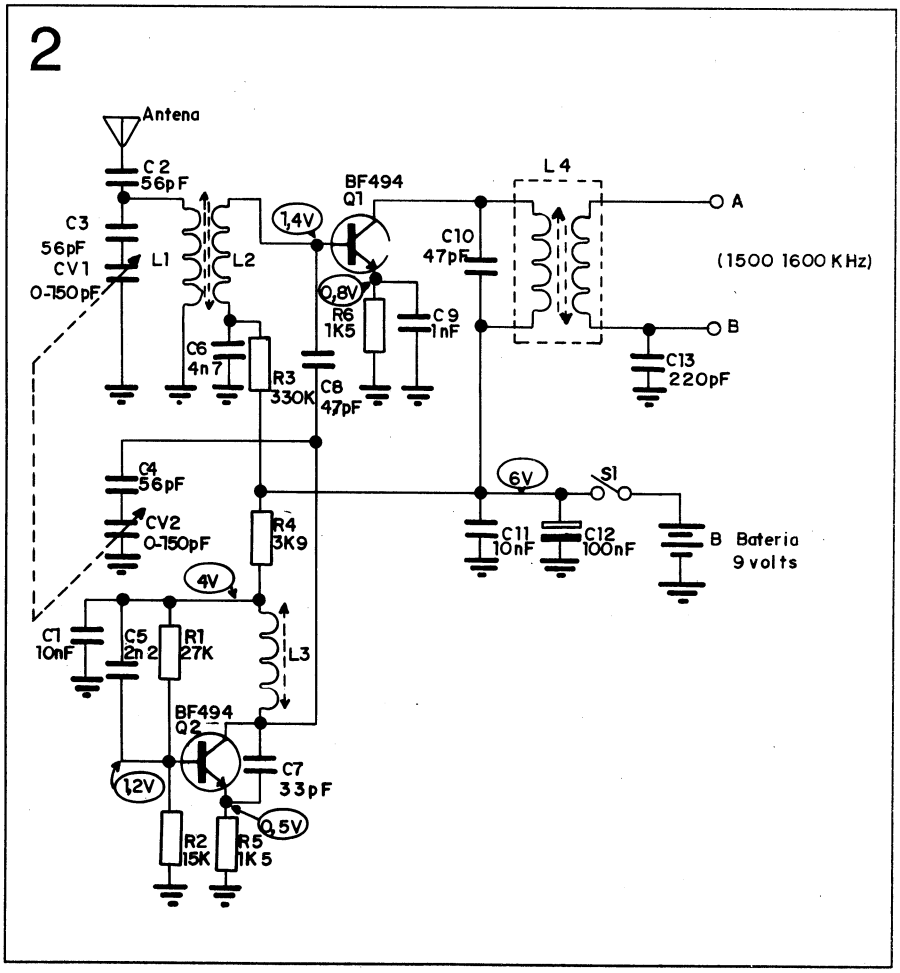
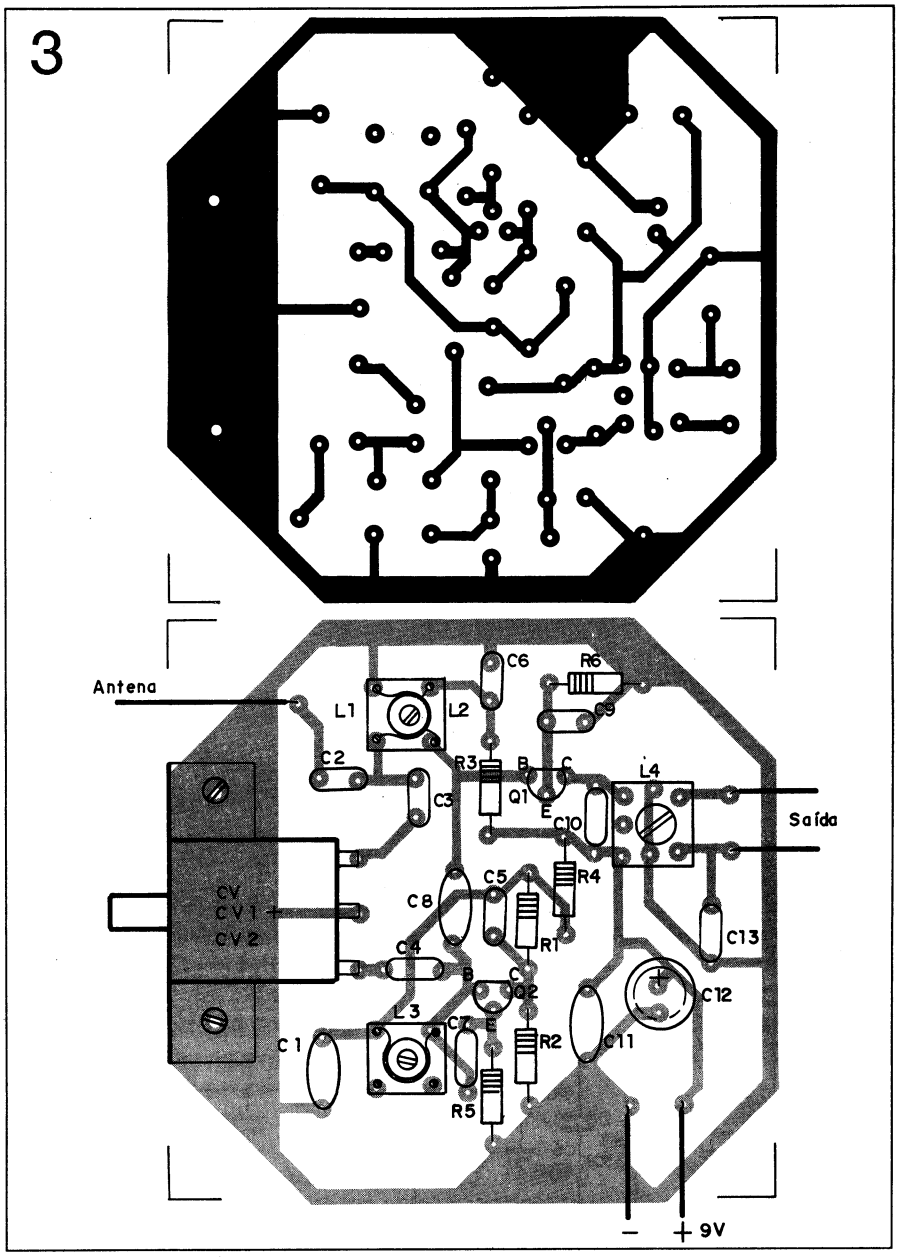


Diagrama em blocos do circuito



Esquema elétrico do circuito



Layout e disponível dos componentes

O bloco 1 corresponde a um circuito de sintonia LC que capta o sinal gerado por transmissores em onda curtas.

O bloco 2 é um oscilador local, gerando um sinal de 11.600 KHz, do qual se subtrairá o sinal sintonizado na faixa de ondas curtas que vai de 10.000 KHz a 9850 KHz, o que resultará em um sinal entre 1500 KHz e 1650 KHz, capaz de ser sintonizado por um receptor A.M convencional.

O misturador indicado no bloco 3 é que faz a subtração dos sinais e gera o sinal na faixa de ondas médias.

O bloco 4 corresponde a um amplificador que entrega a uma bobina, o sinal resultante em ondas médias que será "espalhado" no ar por esta e podendo ser captado por um receptor de ondas médias nas imediações da bobina.

Desta forma podemos concluir, que o nosso circuito faz basicamente o que ocorre internamente a todos os receptores de ondas médias na sua etapa de FI.

O CIRCUITO

O esquema elétrico completo do aparelho está mostrado na figura 2.

Os sinais de entrada, captados pela antena são levados ao circuito de sintonia, formados pelos componentes C3, CV1 e pelo transformador de alta freqüência formado por L1 e L2.

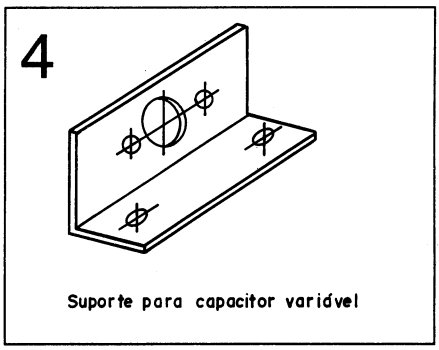
O transistor Q1 constitui a etapa conversora.

O circuito formado pelo transistor Q2, é um circuito oscilador Hartley montado na configuração base comum de alta freqüência que entrega um sinal de RF ao circuito conversor, com uma diferença de freqüências aproximadamente de 1600 KHZ maior do que o sinal da estações captadas pela antena.

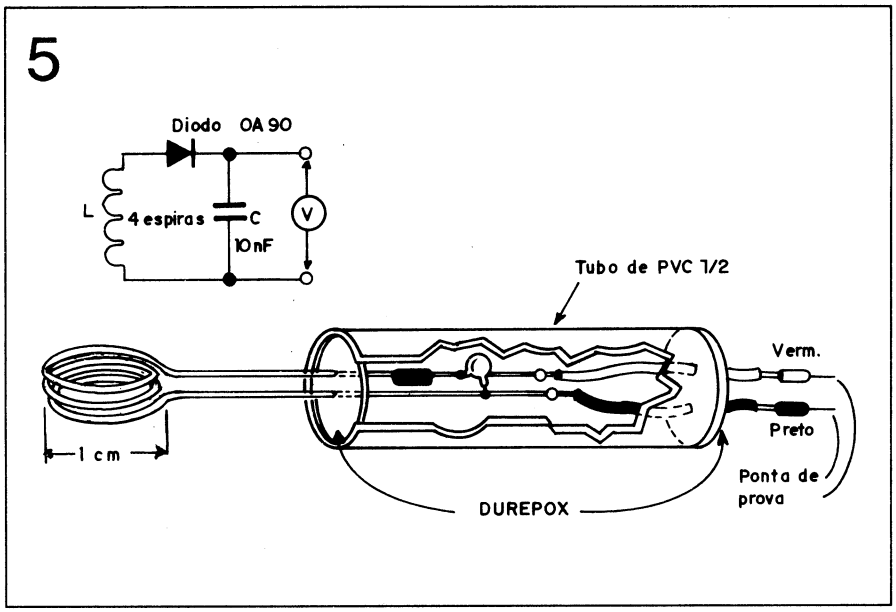
O sinal recebido pela antena é enviado ao circuito conversor.

O circuito oscilador entrega o sinal ao conversor através do capacitor C8, onde os sinais do oscilador e da antena misturam-se ocorrendo o fenômeno de batimento de freqüências, resultando numa terceira freqüência intermediária de 1600 KHz.

Suponhamos que o seu conversor esteja sintonizado na freqüência de 10.000 KHz, nesta condição, o oscilador local do conversor estará gerando um sinal de 11.600 KHz.



Suporte para capacitor variável



Medidor de RF

Durante o batimento desta freqüência ocorrerá duas condições: a soma das freqüências; isto é:

11.600 KHz + 10.000 KHz = 21.600 KHz ou 21,6 MHz

e a segunda condição que é a subtração dos sinais:

11.600 KHz - 10.000 KHz = 1600 KHz

que é o sinal de freqüência da faixa de ONDAS MÉDIAS dos receptores convencionais superheteródinos.

Na verdade o circuito conversor é um aparelho superheteródino pois este também realiza a conversão de freqüências, como em todo e qualquer receptor comercial.

Assim, podemos utilizar o circuito conversor em conjunto com o receptor de ondas médias como um receptor superheteródino de dupla conversão, empregado nos receptores sofisticados de radioamadorismo.

MONTAGEM

Na figura 3 apresentamos a placa de circuito impresso e a disposição dos componentes na mesma.

Os componentes mais críticos de nosso circuito são as bobinas, que devem ser confeccionadas com cuidado, e dentro das características que apresentamos a seguir:

L1 é uma bobina formada por 15 espiras de fio com 0,2 a 0,3 milímetros de diâmetro com núcleo de ferrite ajustável.

L2 é formada por 5 espiras do mesmo fio que L1.

L3 é formada por 15 espiras do mesmo fio que L1 e L2, enroladas sobre uma forma de 6 ou 8 milímetros com núcleo de ferrite ajustável.

L4 é uma bobina osciladora de Ondas Médias, com núcleo ajustável, de cor vermelha.

O capacitor variável pode ser de qualquer tipo, de 2 seções, utilizado nos rádios comuns, portáteis, montados sobre um suporte de uma chapa de alumínio dobrada conforme podemos ver na figura 4, de forma a garantirmos sua fixação.

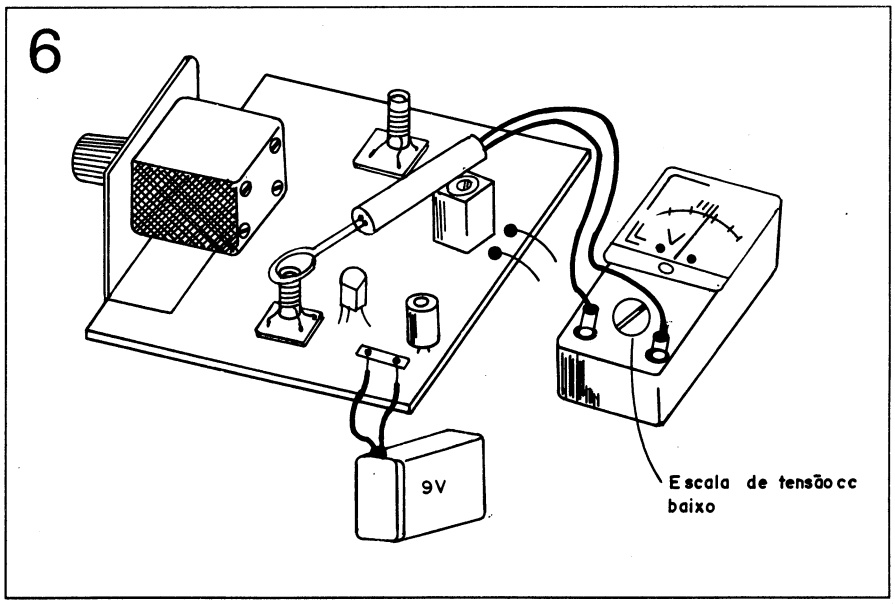
O circuito pode ser alimentado por uma bateria de 9 volts devido a seu consumo baixo que se situa em torno de 4 miliamperes, garantindo assim uma grande autonomia.

PROVA E USO

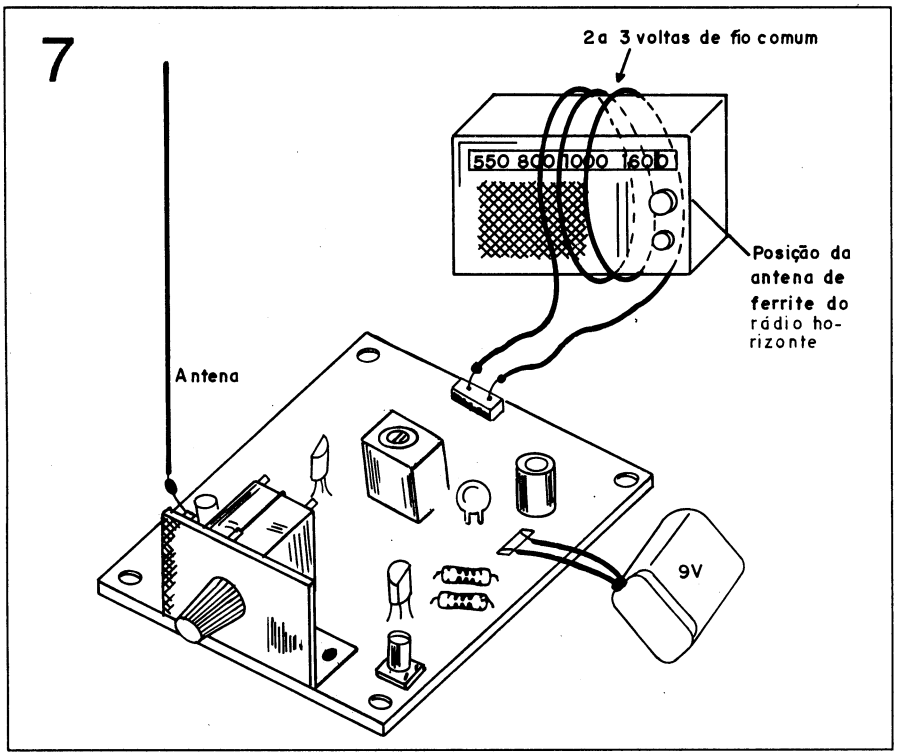
Para provar o nosso circuito conversor, devemos nos certificar de que o oscilador está ou não oscilando.

Para este teste, construa um medidor de campo de RF conforme está mostrado na figura 5.

Esta montagem fez parte da pauta de nossas edições anteriores, de forma que fazemos apenas a apresentação do seu circuito.



Indicação da calibração



Acoplamento do conversor ao rádio

Como o leitor deve ter observado ao longo de nossas montagens de R.F., o medidor de campo tem sido muito útil, na calibração e verificação de funcionamento destes nossos circuitos, se tornando fundamental elemento da bancada dos aficcionados em eletrônica.

O primeiro passo é aproximar o medidor na bobina conforme indicado na figura 6 e verificar se há ou não a deflexão do ponteiro do galvanômetro do voltímetro.

Se isto não ocorrer, verifique cuidadosamente a montagem e seus componentes, conferindo com o layout e a disposição dos componentes do circuito.

Conecte um pedaço de fio de aproximadamente 3 metros na posição vertical na antena do aparelho.

Conecte entre as saídas A e B um pedaço de fio formando um elo sobre um receptor portátil de OM conforme está mostrado na figura 7.

Com o receptor de OM ligado, posicione o dial aproximadamente em 1600 KHz, onde não haja nenhuma estação emissora. Ou seja ouvindo-se apenas o chiado de recepção sem sinal de áudio.

Com o capacitor variável do conversor levemente fechado, posicione o núcleo da bobina osciladora L3 totalmente para fora, e gire vagarosamente até sintonizar uma estação no receptor.

Ajuste o núcleo da bobina L4 até ouvir a estação isenta de chiado e ruídos.

Posicione o capacitor variável totalmente fechado e gire levemente até sintonizar uma estação.

Ajuste a bobina L1 vagarosamente até obter o máximo de amplificação, faça

LISTA DE MATERIAL

- Q1 e Q2 - BF494 transistor NPN ou equivalente

- R1 — 27 K ohms (vermelho, violeta, laranja)
- R2 — 15 K ohms (marrom, verde, laranja)
- R3 — 330 K ohms (laranja, laranja, amarelo)
- R4 — 3K9 ohms (laranja, branca, vermelha)
- R5, R6 — 1K5 ohms (marrom, verde, vermelho)

CAPACITOR

- C1, C11 — 10 nF disco cerâmico ou poliéster
- C2, C3, C4 — 2,2 pF disco cerâmico
- C5 — 2,2 nF disco cerâmico
- C6 — 4,7 nF disco cerâmico ou poliéster
- C7 — 33 pF disco cerâmico
- C8 — 4,7 pF disco cerâmico
- C9 — 1 nF disco cerâmico ou poliéster
- C10 — 47 pF disco cerâmico
- C12 — 100 µF/25V — eletrolítico
- C13 — 220 pF — disco cerâmico
- CV — capacitor variável duplo de 0-150 pF

DIVERSOS

- Placa de circuito impresso
- Bobina osciladora de OM tamanho grande comum utilizado nos rádios portáteis (ver layout dos componentes)
- Suporte para bateria de 9 Volts
- Caixa de montagem
- Fios, solda, etc.

esta operação sintonizando uma estação fraca.

Repita a calibração pelo menos 2 vezes, desta forma obtendo-se um ajuste fino do aparelho.

Terminados estes ajustes o aparelho estará pronto para receber sinais compreendidos entre 12 e 20 Mhz em ondas curtas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes finais do aparelho devem ser feitos ao entardecer ou a noite.

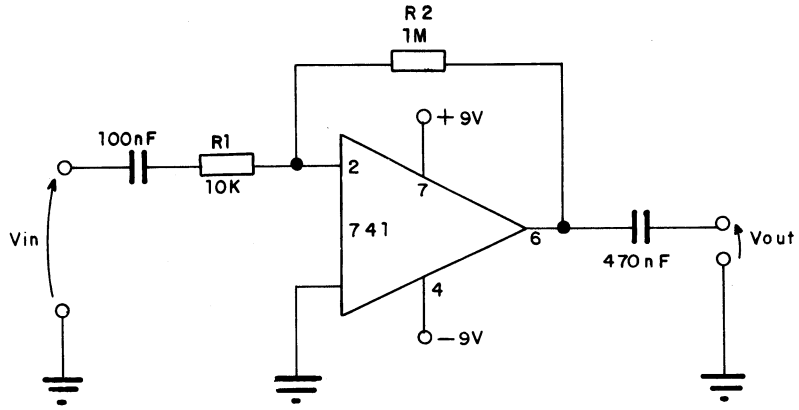
Uma boa recepção em ondas curtas só se consegue durante a noite, isto acontece porquê as ondas desta natureza são recebidas por reflexão nas altas camadas da ionosfera terrestre, e durante o dia, os raios solares alteram esta camada dificultando o retorno destas ondas.

Por isto que a recepção em ondas curtas torna-se difícil durante o dia. ●

CIRCUITOS BÁSICOS

AMPLIFICADOR COM GANHO 100

O ganho 100 é dado pela relação de valores entre R2 e R1. Este amplificador opera com sinais de áudio e deve ser alimentado por uma fonte simétrica de 9V. Os capacitores de entradas e de saída devem ser dimensionados conforme a frequência dos sinais a serem amplificados.



SHUNT PARA GALVANÔMETROS

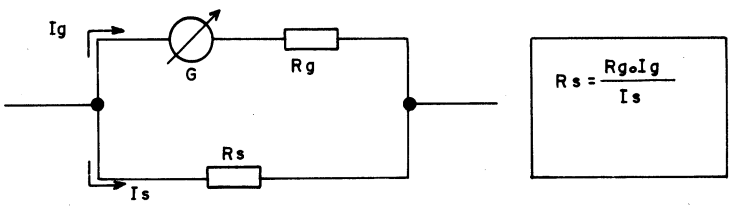
O Shunt é uma resistência ligada em paralelo com um galvanômetro, permitindo aumentar o seu valor de fundo de escala, na medida de corrente elétrica. Também é chamado de resistência de derivação.

Rs= Resistência do Shunt (Ω)

Rg= Resistência do galvanômetro (Ω)

Ig= Corrente do galvanômetro (A)

Is= Corrente do Shunt (A)



Osciladores

Um oscilador é um circuito que gera uma tensão alternada a partir de uma tensão contínua, em freqüências desejadas.

Os osciladores se dividem em três principais grupos:

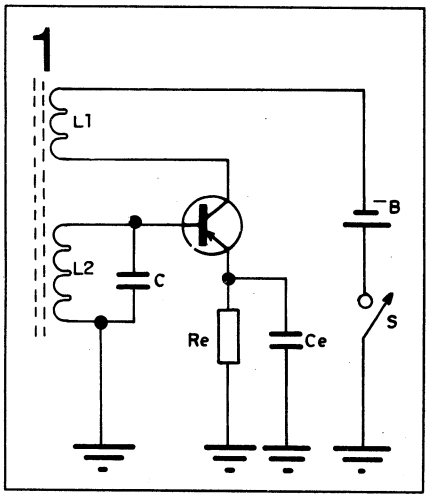
— LC: ressonante de indutância, capacitância.

— RC: relaxação, de resistência, capacitância.

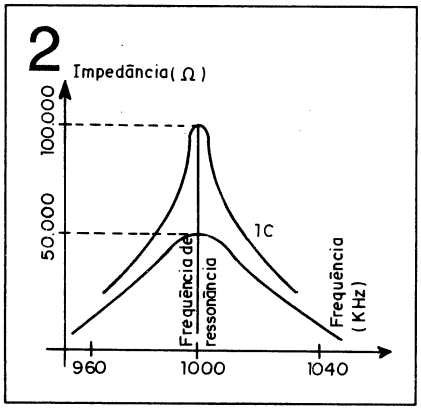
— VCO: oscilador controlado por tensão.

Em eletrônica as aplicações dos osciladores são vastas; rádios, tape-decks, computadores, interfaces, etc...

De maneira básica todos os osciladores funcionam da mesma maneira, mas especificaremos o funcionamento de cada tipo.



Oscilador básico



Curva de ressonância

O BÁSICO DOS OSCILADORES

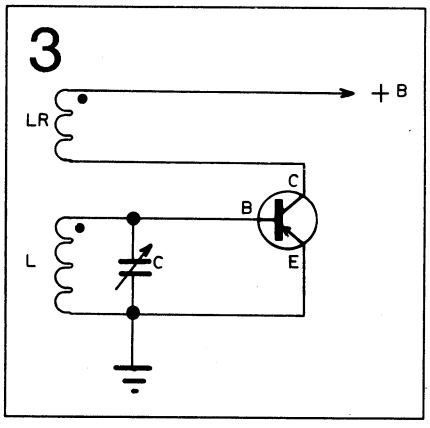
Na figura 1 temos o circuito de um oscilador básico. No circuito de entrada (Base) temos o indutor L_2 e o capacitor C que constituem um circuito ressonante C paralelo. As curvas de ressonâncias paralelas são mostradas na figura 2. A impedância de entrada é elevada. A indudância acumula energia durante meio ciclo em que o capacitor se descarrega e devolve a energia durante o meio ciclo seguinte, voltando assim a carregar o capacitor. Portanto, o tempo gasto para se carregar o capacitor deve ser o mesmo para descarregar o indutor.

No coletor (figura 1) temos o enrolamento L_1. O enrolamento L_1 e o L_2 são acoplados indutivamente constituindo um transformador.

No instante em que se liga a chave S, circula uma corrente de coletor através de L_1. Como qualquer corrente, começa do zero e cresce até adquirir um valor permanente, com a corrente de coletor variando assim, surge um campo magnético em L_1, cujas linhas de foça cortam as espiras de L_2, induzindo nele uma tensão que, após carregar o capacitor C é aplicada a base do transistor.

Escolhendo de maneira conveniente, o sentido dos enrolamentos, conseguimos que a tensão induzida seja tal que a base receba um potencial positivo, o que irá produzir a intensidade da corrente do coletor. A redução da corrente do coletor provoca uma inversão no campo magnético que passa a induzir em L_2 uma f.e.m. de polaridade oposta a inicial. Assim sendo, a base receberá um potencial negativo e a corrente do coletor retomará seu valor primitivo dando inicío a um novo ciclo de operação do circuito; então o processo continuará a um regime determinado pela freqüência de ressonância de L_2 e C.

Como observamos na figura 1 a base se torna negativa durante uma parte do



Oscilador Armstrong

ciclo. Para evitar que a corrente de coletor assuma valores muitos elevados, se emprega o resistor de emissor (R_E) e um capacitor de desacoplamento (C_E).

A freqüência das oscilações geradas num circuito oscilador é determinada pelo valor de L e C através da seguinte fórmula:

$$F = \frac{1}{2.m.\sqrt{Lc}}$$

OSCILADOR ARMSTRONG

É um oscilador cuja a realimentação é indutiva.

A figura 3 nos mostra a configuração básica de um oscilador Armstrong.

L_R é a bobina de reação e L é a bobina tanque. A oscilação ocorre da seguinte maneira:

A corrente inicial do transístor origina uma tensão de realimentação entre o coletor e o emissor. Ao aumentar a corrente do coletor; a realimentação adicional entre L_R e L incrementa a corrente do emissor até que atingia a região de saturação, onde deixa de crescer. Detendo-se o aumento de corrente haverá a redução da tensão induzida até o ponto de não existir nenhuma realimentação, fazendo com que L_R e L induzam uma tensão inversa no circuito emissor. Em seguida, o capacitor C se descarrega através da bobina L, provocando condução no transistor e todo processo se repetirá novamente. Teremos como conseqüência uma oscilação permanente.

O capacitor variável serve para controlar o valor da freqüência de oscilação.

OSCILADOR HARTLEY

A configuração do oscilador Hartley é mostrada na figura 4. Trata-se do oscilador Armstrong melhorado quanto ao método de acoplamento.

É emprego para gerar uma onda senoidal na saída, com amplitude e freqüências constantes.

A corrente de coletor, circulando no enrolamento Lc, produz uma tensão induzida na seção LB. C_2 acopla esta tensão à base.

O capacitor C_3 e o resistor R_3 protegem o transistor, permitindo assim, estabilizar a corrente de emissor.

A freqüência das oscilações é determinada pelos indutores Lc e LB em paralelo com C_1.

OSCILADOR COLPITTS

Semelhante ao oscilador Hartley, porém, não utiliza um divisor de capacitância para a realimentação. A figura 5 nos mostra um oscilador Colpttis.

C_2 é o capacitor de bloqueio e acoplador para o circuito tanque.

Os resistores R_1 e R_2 é que determinam a polarização inicial, ao se energisar o circuito. A oscilação tem início a partir do circuito tanque, através do capacitor C_3. A corrente oscila no circuito tanque (L, C_3; C_4) e as reatâncias da bobina e dos capacitores determinam a freqüência de oscilação.

C_2 bloqueia a corrente contínua e R_3 estabiliza a temperatura e corrente de emissor.

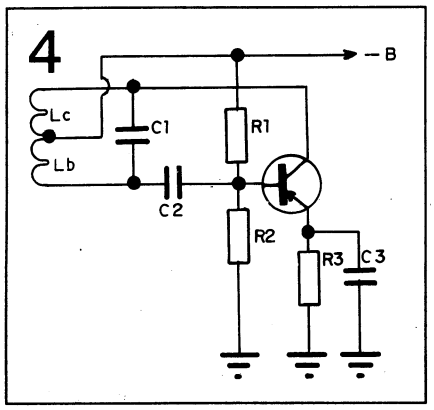
MULTIVIBRADORES

É um tipo de oscilador, que gera onda quadrada. Há três tipos básicos de multivibradores: biestável, monoestável e astável.

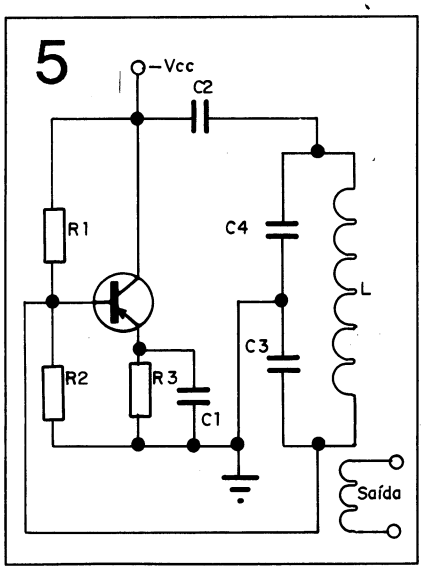
MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL

Na realidade não passa de um flip-flop que gera uma onda quadrada ou retangular. A figura 6 nos mostra o circuito de um multivibrador biestável. O princípio básico de funcionamento é descrito a seguir.

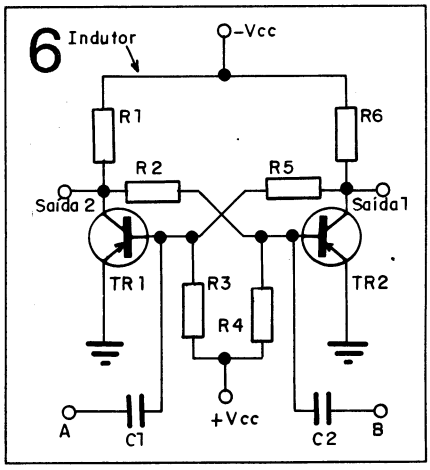
Em um estado, a primeira etapa conduz e a segunda está em corte; no estado seguinte a segunda etapa conduz e a primeira está cortada.



Oscilador Hartley



Oscilador Colpitts



Multivibrador biestável

Quando a corrente de coletor de TR_2 aumenta, a tensão negativa no coletor de TR_1 diminui em relação à terra como conseqüência, o coletor de TR_1 se torna negativo, ocasionando o corte de TR_2.

O fato de circular mais corrente em TR_1 do que em TR_2 se deve aos elementos constitutivos desses transistores serem diferentes.

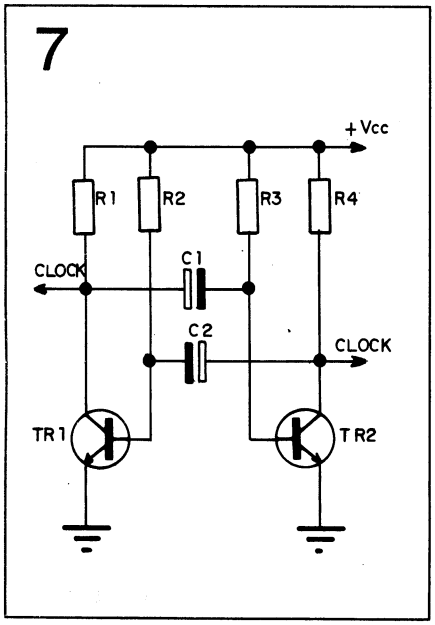
Com a alimentação inicial C.C, um transitor está conduzindo, enquanto o outro está em corte e cada transistor permanece neste estado particular de operação, devido à realimentação do outro transistor, até chegar um pulso de disparo.

MULTIVIBRADOR ASTÁVEL

O multivibrador astável (oscilação livre) gera uma forma de onda quadrada que se pode utilizar como pulsos de disparos ou de tempo. Estes pulsos são chamados de clock.

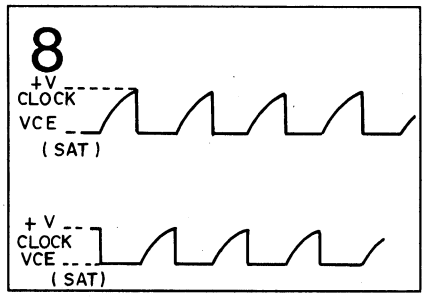
A figura 7 apresenta o circuito discreto do multivibrador astável.

O circuito consiste de dois transistores inversores TR_1, TR_2, tendo a saída de um ligado á entrada do outro.



Multivibrador Astável

A figura 8 mostra as formas de onda deste multivibrador astável. Observe as duas posições diferentes (defasados) do clock.



Formas de ondas do multivibrador Astável

Suponho que: TR_2 se encontra inicialmente conduzindo, TR_1 está em corte. O capacitor C_1 se carrega, C_2 mantém o transistor TR_1 no corte (C_2 está carregado com a tensão de fonte) e descarrega através de R_2. Ao atingir o valor zero, C_2 começa a se carregar com tensão de sentido oposto e quando atinge 0,7V, R_1 passa a conduzir. Isto provoca a saturação e TR_2, pois impõe uma tensão negativa entre a base e o emissor de TR_2. Então, C_1 descarrega-se por R_3, e C2 se carrega por R_4.

Quando a carga de C_1 chega a zero, ele começa a recarregar-se, fazendo com que TR_2 conduza novamente e o estado do circuito se reverterá.

Uma aplicação extremamente útil de um multivibrador astável encontra-se na figura 9, é um injetor de sinais, destinado a verificar o funcionamento de rádios, televisores e aparelhos de som.

Em síntese, esse circuito funciona da seguinte maneira:

Q1 conduz, elevando a corrente de coletor em R_1. Conseqüenção de corrente em R_6, o que provocará um aumento de tensão no coletor de Q_2.

O aumento da tensão de coletor de Q_2 ocasiona um novo aumento na tensão de base de Q_1. O processo todo tornará a se repetir.

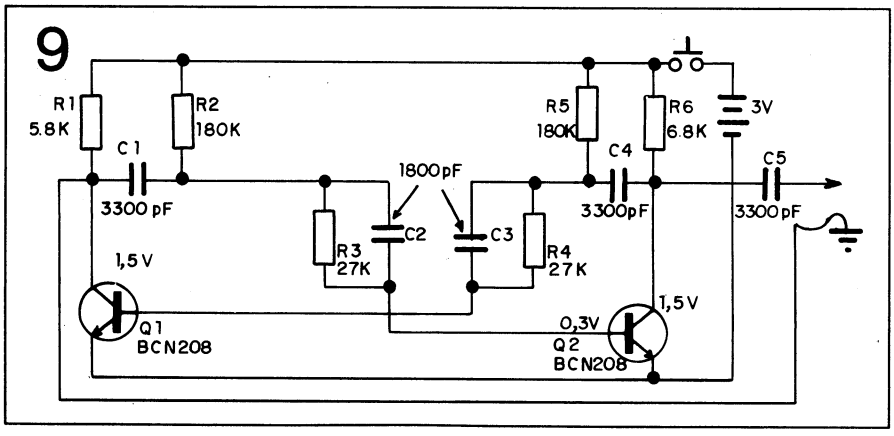
O sinal para injeção é retirado de ambos os coletores (o coletor de Q_2 como polo (+) e de Q_1 como polo (-)).

MULTIVIBRADOR MONOESTÁVEL

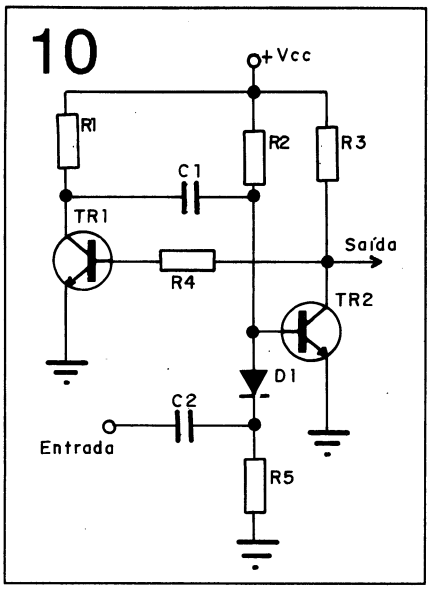
Completando o estudo dos osciladores discretos, temos o multivibrador monoestável que é um circuito de gatilho, que requer um pulso de disparo para iniciar a operação. Uma vez que o pulso de disparo começa a agir, o circuito utiliza sua própria potência para complementar na entrada, este circuito gera um pulso de saída retangular.

A figura 10 ilustra o circuito do monoestável e a figura 11 ilustra as formas de onda da entrada e saída.

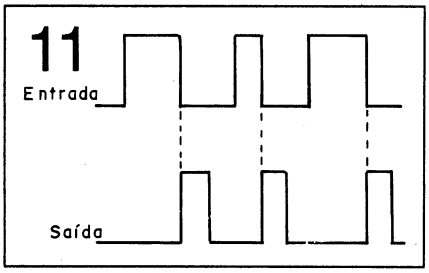
A duração do pulso de saída entre os circuitos monoestável é o ciclo de trabalho. A duração dos pulsos depende de C_1 e R_2.



Injetor de sinais discreto



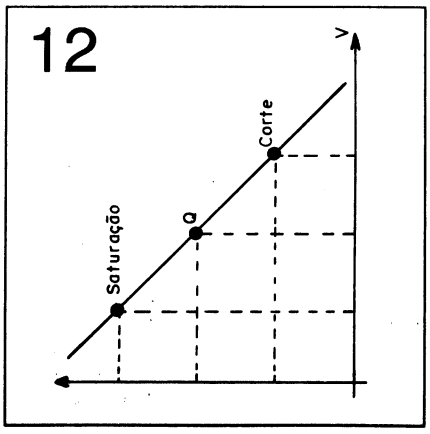
Multivibrador monoestável



Formas de ondas do Multivibrador monoestável

Quando TR_2 está saturado, TR_1 está cortado, fazendo com que C1 se carregue.

O diodo D1 permite que apenas o impulso negativo seja aplicado à base de TR_2, cortando o transistor. Para relembrar o leitor das condições de corte e saturação, ilustramos o gráfico da figura 12.



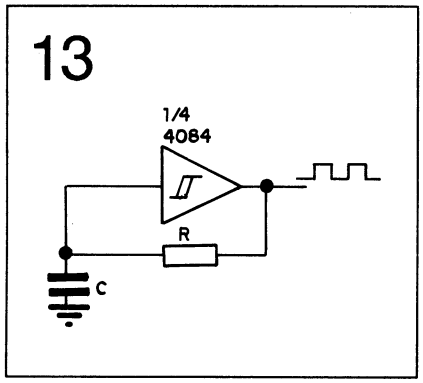
Reta de carga

Devido a sua enorme flexibilidade do multivibrador monoestável, ele é muito utilizado na eletronica moderna. Na prática, o mono estável encontra-se sob a forma de circuito integrado, o que o torna muito mais confiável do que com componentes discretos.

Em complementação aos circuitos discretos aqui apresentados, mostramos a seguir alguns osciladores com integrados CMOS.

Com muita freqüência, necessitamos de osciladores com circuitos integrados CMOS para excitar os mais diversos circuitos, tais como: contadores, freqüêncímetros, instrumentos musicais, etc. Encontrar uma configuração para uma determinada aplicação nem sempre é simples a não ser que tenhamos sugestões como as dadas neste artigo.

A possibilidade mais simples de obtermos um bom oscilador CMOS é usando um inversor ou ainda, um disparador inversor, já que este tipo de elemento nos fornece um bom oscilador de até 6MHz com apenas dois componentes externos.

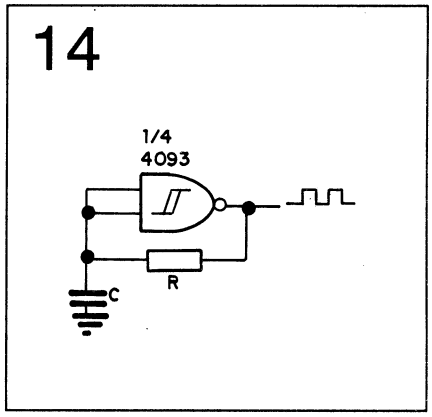


Oscilador com inversor Schmitt

Na figura 13 temos o circuito com base num inversor 4084 que pode oscilar até 2MHz se usarmos um resistor e um capacitor. Com a troca do resistor por um indutor, o circuito pode alcançar até 6MHz com 12 V de alimentação. Nas tensões mais baixas de alimentação também diminui o limite de freqüência de operação deste tipo de oscilador.

O valor mínimo de C é 30pF e o de R é aproximadamente 2KΩ. Com 22nF e 47KΩ o circuito oscilará em aproximadamente 2KHz.

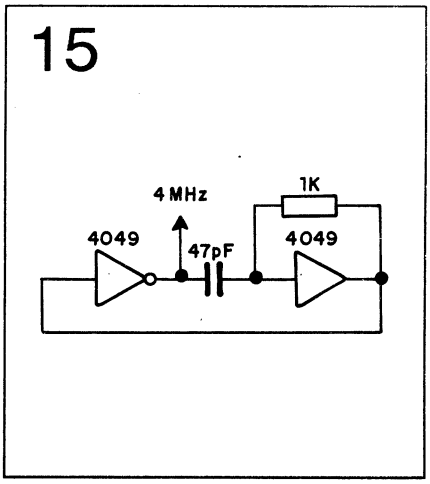
Na figura 14 temos a versão que utiliza um 4093 que é formado por quatro portas NAND disparadoras Schmitt. As duas entradas podem ser ligadas juntas como na figura ou então com uma delas ligadas ao positivo da alimentação, obtendo-se os mesmos resultados finais.



Oscilador com portas NAND Schmitt

Os componentes tem os mesmos limites do circuito da figura 13, e também podemos trocar o resistor R por um indutor de 10μH 2100nH para obter uma freqüência de operação maior. O capacitor neste caso estará entre 22 e 47pF, devendo em cada caso ser verificado o limite atingido pelo componente.

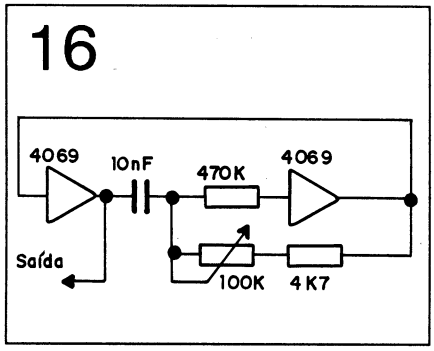
Uma outra versão de oscilador que usa dois inversores de um 4049 e que pode chegar aos 4MHz com apenas dois componentes externos é mostrada na figura 15.



Oscilador com portas inversoras normais

Os valores para os componentes externos são mínimos, devendo ser aumentados caso desejemos freqüências menores.

Para variar a freqüência deste tipo de oscilador podemos usar a configuração mostrada na figura 16.

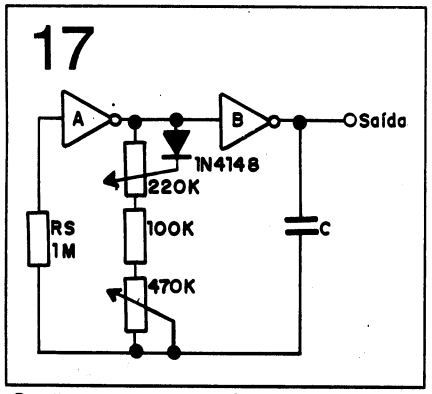


Alteração do circuito para a variação da frequência

O circuito em questão opera na faixa de áudio, já que o capacitor usado é de 10nF. Com capacitores menores, com limite em torno de 47pF podemos chegar a alguns MHz com este oscilador.

O ciclo ativo de um oscilador, ou seja, a variação que existe entre o tempo em que a saída está no nível alto e no nível baixo, podem ser controlados com circuito apresentado na figura 17.

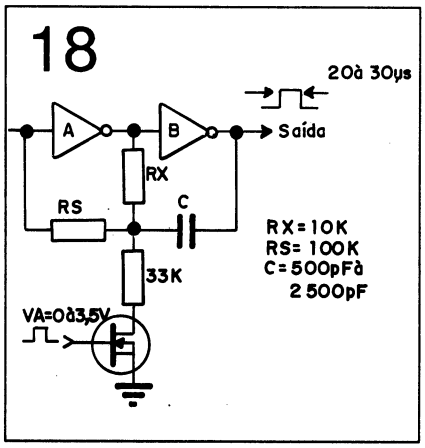
Este circuito pode oscilar em freqüências próximas de 1MHz com a redução tanto de Rs como dos demais componentes e a utilização de um capacitor da ordem de 100pF. Para os valores indicados, com um capacitor de 10nF o circuito operará na faixa de áudio.



Oscilador com frequência e ciclo ativos ajustaveis

Os trimpots permitem ajustar tanto a freqüência de oslição como o seu ciclo ativo.

Para modular em largura de pulso, ou seja, atuar externamente sobre a freqüência e o ciclo ativo, podemos usar o circuito da figura 18.

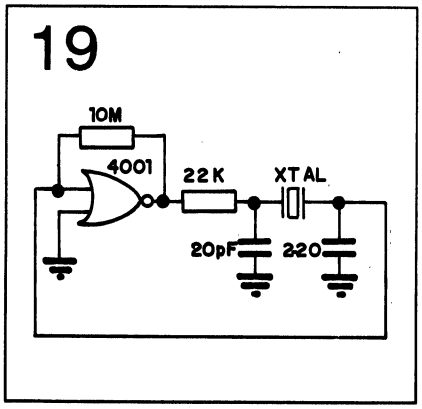


Oscilador para PWM

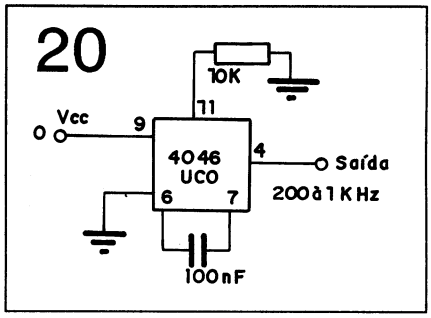
Qualquer transistor de efeito de campo CMOS pode ser usado e os valores dos componentes indicados no circuito permitem a obtenção de pulsos de 20 a 30µs quando a tensão de controle V_a varia de 0 à 3,5 V.

Este circuito pode ser usado como modulador para um sistema PWM de comunicações por fibras ópticas ou aplicações semelhantes.

Para termos a freqüência controlada por meio de um cristal de quartzo com grande precisão podemos usar o circuito da figura 19.



Oscilador de grande precisão



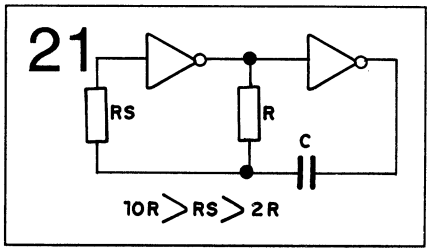
Oscilador controlado por tensão (VCO)

O cristal pode ter uma freqüência máxima em torno de 2MHz, e o capacitor de 20pF eventualmente deve ser alterado para se obter um deslocamento de fase de 180° no sinal. O ajuste do trimmer possibilita encontrar o ponto ideal de oscilação.

O circuito da figura 20 é de um oscilador controlado por tensão (Voltage Controlled Oscilador) e que tem por base um 4046 que consiste num PLL CMOS.

Com a tensão de controle variando entre 0 e o valor máximo da tensão de alimentação (VCC) a freqüência de saída variará entre 200 e 1KHz aproximadamente, com os valores dos componentes usados indicados na figura.

Este circuito pode ser usado num modulador de freqüência para transmissão de sinais via fibras-ópticas.



Oscilador controlado por tensão a partir de um 4046

Na figura 21 temos nosso último circuito que consiste num astável simples com dois inversores, observando-se que os componentes devem manter as relações de valores indicadas no diagrama.

Este circuito pode chegar aos 4MHz, com capacitores de valores mínimos próximos de 30pF.

Os resistores tem valores mínimos de R=4kΩ e Rs=40kΩ para maior estabilidade de funcionamento. ●

Por CAIO BORGES

TUBOS DE CÂMERAS FILMADORAS

O funcionamento da câmera de televisão e de vídeo processa-se através da transformação de raios de luz em impulsos elétricos.

Existem câmeras de estúdio, portáteis e Cancorder (câmera com gravador incorporado). Esses 3 tipos tem o mesmo funcionamento, diferindo apenas nas suas características físicas.

As câmeras profissionais de estúdio tem dimensões físicas maiores, enquanto que as portáteis são mais compactas.

As Cancorders (can=câmera, corder=gravador) são destinadas a uso doméstico, gravações sem grande profissionalismo e detalhes técnicos.

O seu funcionamento É muito simples, e pode ser facilmente entendido.

O trabalho de captação de imagem é feito pela câmera que transforma os raios de luz em impulsos elétricos.

As câmeras são compostas basicamente de um conjunto de lentes e um compartimento escuro atrás das lentes e o tubo. As mais modernas substituíram este tubo pelo CCD.

Ao se focar a câmera em um objeto, entra uma determinada quantidade de luz controlada pelas lentes ,que atinge a superfície do tubo (Target), coberto por partículas que ao serem atingidas pelos raios de luz, reagem transformando a imagem de luz em sinais elétricos, chamados de sinais de vídeo.

Para gerar os sinais de vídeo, há um feixe de elétrons que varre continuamente, ponto por ponto e linha por linha, a imagem projetada no Target, modulando uma corrente elétrica.

TUBOS DE IMAGEM

Os vários tubos de imagem existentes trabalham transformando raios de luz, em impulsos elétricos.

Por causa desta função, ele é considerado o coração de uma câmera. Inclusive, é de acordo com o tubo que são dadas as características da câmera.

Ao longo dos anos, existiram muitos tipos de tubos captadores de imagem.

As tabelas I e II; ilustram curiosamente, um breve histórico da TV, do vídeo e da câmera.

O tubo mais utilizado até hoje é o Vidi-

TABELA I

HISTÓRICO: TV & VÍDEO		
ANO	**EVENTO**	**PATENTE**
1873	Descoberta das propriedades fotoelétricas	Vários
1884	Aplicação da fotoeletricidade na captação de imagens	Paul Nipkov
1907	Invenção do T.R.C.	Boris Rosing
1923	Invenção do iconoscópio	Wladimir Zworyking
1939	Início da televisão	EUA/URSS
1950	Inaugurada a TV no Brasil	—
1956	Invenção do Vídeotape	—
1975	Surgimento do vídeo cassete	Japão
1987	Lançamento do Super VHS	Japão
1989	Funcionamento do canal 29 em São Paulo (UHF), sendo a 1ª TV por assinaturas no Brasil	—
1982	É fabricado o primeiro vídeo cassete nacional	Sharp

TABELA II

HISTÓRICOS: CÂMERAS		
ANO	EVENTO	PATENTE
1936	Invenção do Super Emitron	Inglaterra
1939	Invenção do Orthicon	EUA
1946	Aperfeiçoamento do Orthicon	EUA
1954	Invenção do Vidicon	EUA
1964	Invenção do Plumbicon	Philips
1966	Invenção do Silicon Vidicon	—
1971	Invenção (aperfeiçoamento) do intensificador	EUA
1972	Invenção do Chalnicon	Toshiba
1973	Invenção do Saticon	Hitashi
1973	Invenção do Newvicon	Matsushita
1974	Desenvolveu o CCD	Japão

con. A partir deste, foi feito por cada fabricante, uma série de aperfeiçoamentos, e cada laboratório industrial passou a patentear seus aperfeiçoamentos.

Daí surgiram os vidicons aperfeiçoados com outros nomes.

Por exemplo, a Philips holandeza chamou de Plumebicon, a Hitachi do Japão chamou de Saticon, a Matsushita japonesa chamou de Newvicon e assim por diante.

Vamos dar toda atenção ao tipo de tubo Saticon.

TUBO SATICON

O tubo Saticon é um tipo de Vidicon destinado a equipar câmeras compactas com alta sensibilidade às cores.

Assim como o Vidicon, ele é constituído por uma placa alvo e um canhão eletrônico.

Seu funcionamento baseia-se no fenômeno da "foto-condutividade" da placa alvo. Este efeito provoca a queda da resistência elétrica com o aumento da luz no ponto explorado pelo feixe de elétrons.

Na figura 1 esquematizamos o funcionamento genérico dos tubos que utilizam o efeito da fotocondutividade.

O sistema de lentes da câmera projeta a imagem focada na placa alvo que está revestida com um filme transparente, eletrocondutivo chamado de Nesa Film.

O Nesa Film usado na Saticon é feito de um filme fino de óxido de estanho.

A fotocamada é formada por uma camada de Selênio-Arsênico e a camada fotocondutiva é feita de trissulfeto de antimônio.

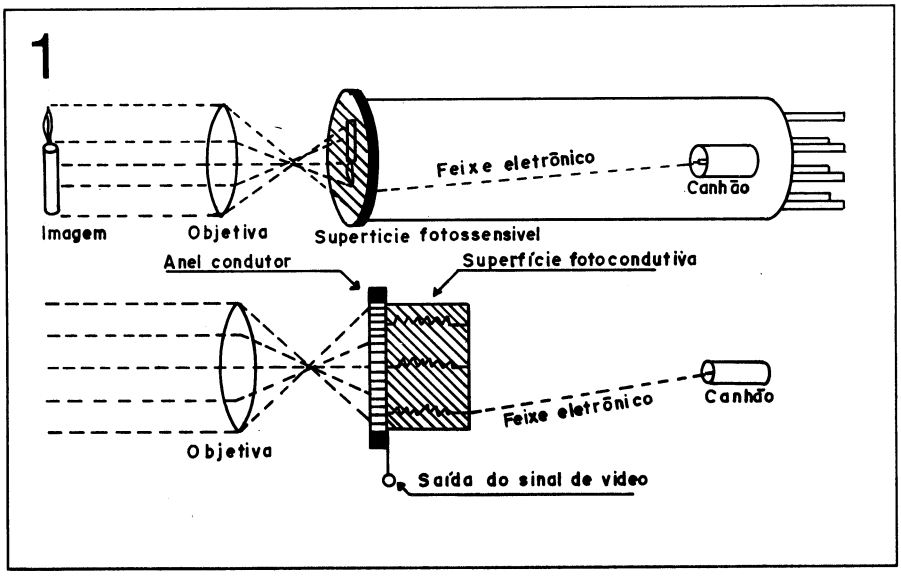
O sistema de lentes de câmera projeta a imagem focada na placa alvo, em sua superfície externa. A superfície interna possui o Nesa Film.

De acordo com a luminosidade, a resistência da fotocamada se altera (2 mega ohms em luz intensa a 20 ohms em pontos escuros).

A placa alvo está ligada a um potencial positivo.

O feixe eletrônico explorando a imagem que está projetada na parte externa da fotocamada, fornece uma corrente elétrica correspondente às variações de iluminação contidas em cada linha.

O restante do Saticon é formado por um canhão eletrônico, conforme ilustra a figura 2.



Funcionamento do efeito da foto-condutividade

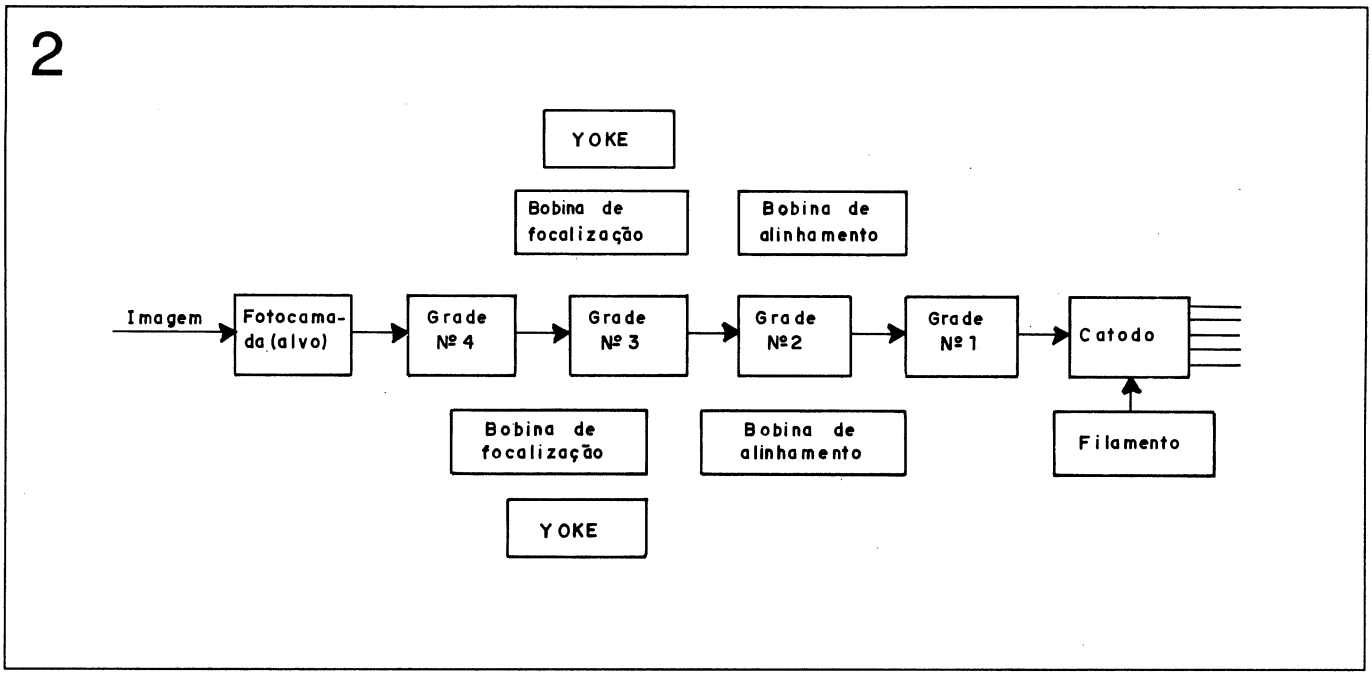


Diagrama de Funcionamento do tubo

O sentido de funcionamento é da fotocamada ao catodo, já que o processo no tubo captador de imagem é ao contrário do cinescópio (tubo de raios catódicos).

Para quem já está familizado com o canhão eletrônico do TRC, não haverá dificuldades no entendimento deste tubo.

A grade G1 é de controle, a grade G2 é aceleradora, a G3 é a grade de focalização e G4 é a grade desaceleradora.

O movimento do feixe de elétrons que varre a imagem em 525 linhas é feito pelo Yoke (bobinas defletoras vertical e horizontal).

A bobina de focalização é utilizada para corrigir o foco sobre a placa alvo.

A bobina de alinhamento corrige pequenas distorções do tubo.

A figura 3 ilustra mais tecnicamente o Saticon.

Devido a natureza não cristalina da fotocamada, pouquíssima luz é dispersada, aumentando assim a resolução da imagem.

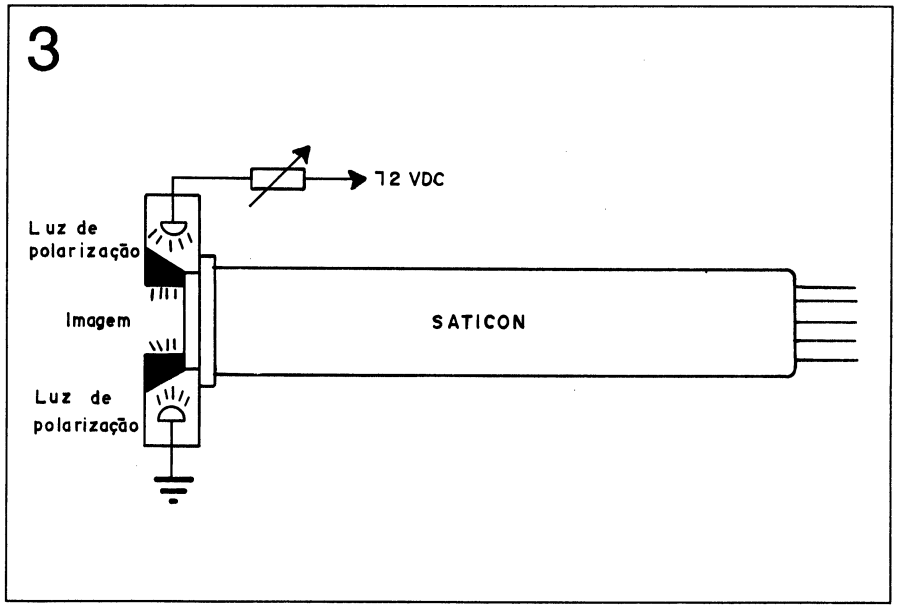
O Saticon apresenta boa sensibilidade espectral na região do azul.

A única deficiência do Saticon é uma capacitância parasita armazenada na fotocamada em série com a resistência efetiva do feixe.

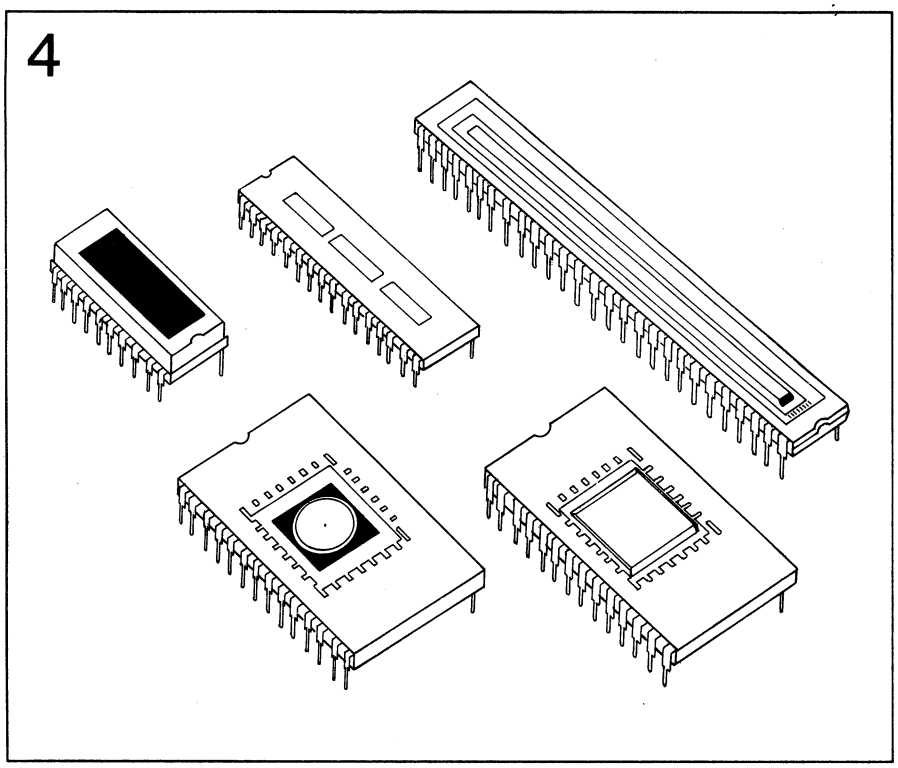
Mas isto é resolvido com o uso de uma luz de polarização (BIAS LIGHT) que faz reduzir esta capacitância e diminuir seus efeitos indesejáveis. Este processo é similar a polarização realizada na gravação de fitas cassetes, polarizando o sinal de áudio a ser gravado, este assunto é abordado com maiores detalhes no artigo desta edição, redutor de velocidade para motor de gravador.

A CÂMERA COMO SENSOR DE UM SISTEMA DE VISÃO

A imagem produzida por uma câmera digital pode ser entendida como sendo a representação de sensores dispostos em uma matriz formada por colunas e li-



Tubo Saticon



Sensores óticos de um e duas dimensões

nhas. Cada sensor apresenta a informação de um ponto (um pixel). Sendo que os sensores todos apresentam então a informação de uma imagem toda.

Uma variedade de sensores unidimensionais aparecem comercialmente apresentando de 64 a 4096 elementos sensores, e sensores de duas dimensões que apresentam desde 574 elementos (uma matriz de 14 x 14) até 65.536 elementos (uma matriz de 256 x 256), na figura 4 apresentamos alguns destes sensores.

Como pode ser visto, os sensores óticos encontram-se integrados em uma pastilha de silício, e seus elementos sensores são fotodiodos. O tamanho de um único sensor é de 10 microns ou menos.

A função da câmera em um sistema de visão é a de um receptor. Existem vários tipos de câmeras utilizadas com esta finalidade e que utilizam várias tecnologias.

Estas podem se classificar quanto a tecnologia de recepção da câmera, como por exemplo a Vidicon ou CCD, ou pelo padrão do seu sinal de saída, por exemplo, uma RS-170 ou CCIR.

TIPOS DE CÂMERAS DE ACORDO COM A TECNOLOGIA DO RECEPTOR

Neste caso classificamos-nas em dois tipos:

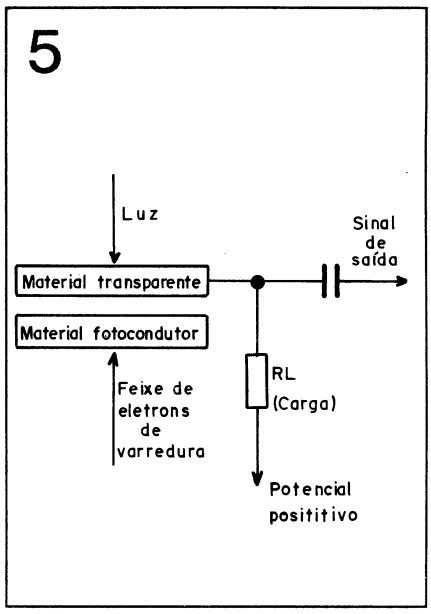
A) CÂMERAS USANDO TUBO A VÁCUO

A maioria das câmeras utilizadas nos dias de hoje empregam tubos e vácuo, dos quais a maioria utiliza a tecnologia Vidicon, empregado desde televisões até aplicações industriais.

A OPERAÇÃO DA CÂMERA VIDICON

As câmeras de tubo a vácuo tem sido ao longo do tempo, as mais extensivamente usadas em televisões e aplicações industriais; a maioria delas utilizando tubos Vidicon.

A figura 5 mostra esquematicamente o princípio de operação de câmeras Vidicon.



Princípio de Operação de Câmera Vidicon

As câmeras Vidicon são extensivamente usadas em todo o mundo, basicamente porque tem seu funcionamento baseado em uma velha tecnologia.

Apresentamos a seguir uma relação de vantagens e desvantagens na utilização de câmeras Vidicon:

- Vantagens

* Relativamente barata,

* Resolução muito boa,

* Boa sensibilidade sob condições normais de luz.

- Desvantagens

* Muito sensível a impactos e deslocamentos bruscos,

* Requer uma quantidade relativamente alta de energia,

* Sombras na imagem, mantém uma carga elétrica residual na mudança dos frames (quadro de imagem), que se sobrepõem a imagem seguinte,

* Degradação da capacidade de operação da câmera ao longo do tempo,

* Distorção na imagem, causada pela

não uniformidade do tudo de vácuo,

* A área sensível a luz deteriora-se com o tempo, e pode sofrer o efeito de um fenômeno chamado burn-in, ou seja queima da tela, onde imagens de objetos que estavam sendo apresentados permanecem na tecla, mesmo após do sistema desligado. Estas imagens causam ruídos e interferem nas imagens apresentadas posteriormente,

* Velocidade baixa,

* Tamanho da câmera relativamente grande.

A CÂMERA NEWVICON

A mais avançada câmera de tubo é a Newvicon. O princípio de operação do Newvicon é similar ao do Vidicon, e seus implementos estão no próprio tubo.

A seguir apresentamos uma lista de vantagens e desvantagens do Newvicon em relação ao Vidicon.

Vantagens

* O efeito burn-in não ocorre,

* Maior sensibilidade sob condições de pouca luminosidade.

Desvantagens

* Baixa resolução

* Geral degradação da performance a exposição constante a luz (como resultado de um aumento de sensibilidade),

* Mais cara.

B) CÂMERAS DE ESTADO SOLIDO

Sistemas de visão artificial frequentemente usam dispositivos de contenção de carga (CCD) e dispositivos de injeção de carga (CID).

Os sensores de visão destas câmeras estão baseados na tecnologia de circuitos integrados, montados em um único chip de silício.

Estas câmeras contém um sistema com um ou dois eixos compostos de elementos sensíveis a luz. Estes elementos são muitos pequenos e estão dispostos de acordo com o seu grau de precisão. Cada sensor, na realidade corresponde a um pixel no sistema de duas dimensões que constitui a câmera.

Quando a luz incide nestes elementos receptores, esta é convertida em um sinal de tensão analógico, o qual é proporcional a intensidade de luz incidente.

O princípio das câmeras CCD e CID são similares, a principal diferença entre eles, está na maneira a qual eles lêem o valor da tensão elétrica nos sensores.

Apresentamos a seguir uma lista de vantagens e desvantagens das câmeras de estados sólido em relação às câmeras Vidicon:

Vantagens

* Menores,

* As áreas foto-sensíveis não estão sujeitas ao burn-in,

* Menor distorção,

* Menos ruidosas,

* De mais fácil operação.

Desvantagens

* Preço,

* Menor resolução,

* Menor sensibilidade aos mais baixos níveis de luz,

* As câmeras são muitos sensíveis a luz infravermelha, e algumas vezes é necessário utilizar filtros para bloquearmos esta região do espectro.

Comprando as câmeras CCD e CID, observamos que as câmeras CID são muito mais compactas, embora as câmeras CCD apresentem maior sensibilidade.

TIPOS DE CÂMERAS DE ACORDO COM O PADRÃO DE SAÍDA

Os padrões de vídeos existentes estão vinculados desde o passado aos tipos de televisores fabricados, e nos dias de hoje isto permanece como sendo o principal fator.

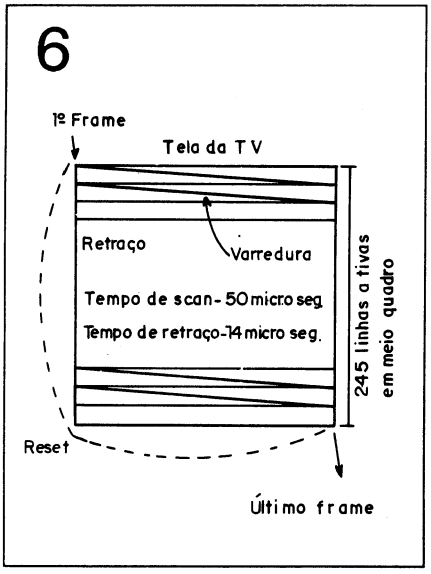
O padrão mais utilizado é o RS-170, o qual é um sub-padrão do padrão americano NTSC (National Television System Commitee).

De acordo com o padrão RS-170, um quadro de imagem de uma televisão consiste de dois semi-quadros, os quais estão entrelaçados um no outro.

Em cada um dos semi-quadros há 262.5 linhas (525/2). Sendo que cada meio quadro é varrido de cada vez.

A figura 6 mostra esquematicamente a maneira com que cada meio quadro é varrido.

Como pode ser visto na figura 6, as linhas são varridas da esquerda para a direita e de cima para baixo. Aproxi-



Loop de varredura de meio quadro

madamente 20% do tempo de varredura é gasto movendo-se o feixe do fim de uma linha para o começo de outra, e do fim do quadro para o início do próximo quadro. Em um quadro as linhas ímpares são varrida se no quadro seguinte, são as linhas pares que são varridas.

O tempo necessário para varrer uma linha é de 64 microsegundos, dos quais 50 microsegundos são necessários para a leitura da informação da imagem e 14 microsegundos para mover o feixe para o início da próxima linha.

Das 525 linhas, 35 destas não possuem nenhuma informação e são usadas somente para sincronizar a varredura entre o ponto de fim de uma varredura de um quadro e o ponto de começo de varredura do próximo quadro. Desta forma, há somente 490 linhas ativas no quadro transmitido, de acordo com o padrão RS-170, 245 em cada meio quadro.

Um outro padrão de vídeo é o europeu CCIR. Este padrão define a tela de imagem com 625 linhas para cada quadro (como as 525 linhas no padrão RS-170). Neste caso também, a tela é dividida em duas imagens que estão entrelaçadas, com 312,5 linhas em cada quadro. Este padrão apresenta 290 linhas ativas de varredura (linhas de informação e não de sincronismo).

As câmeras monocromáticas que são geralmente encontradas no mercado operam nestes dois padrões. Isto é, o fabricante prove os modelos com ambas as versões, ou oferece a possibilidade de comutação entre os padrões RS-170 e CCIR através de uma chave. As especificações de uma câmera contém várias informações elétricas da mesma, como:

* A amplitude do sinal de vídeo de saída (por exemplo 1 Volt de pico a pico), conectado a uma carga de 75 ohms.

* A relação sinal — ruído (SINAL\RUÍDO).

* Alimentação necessária.

* Especificações com relação a temperatura de trabalho.

* Características de impactos mecânicos.

Aplicações específicas usam outros padrões, por exemplo, varredura não entrelacadas de começo e fim de quadros, linha após linha.

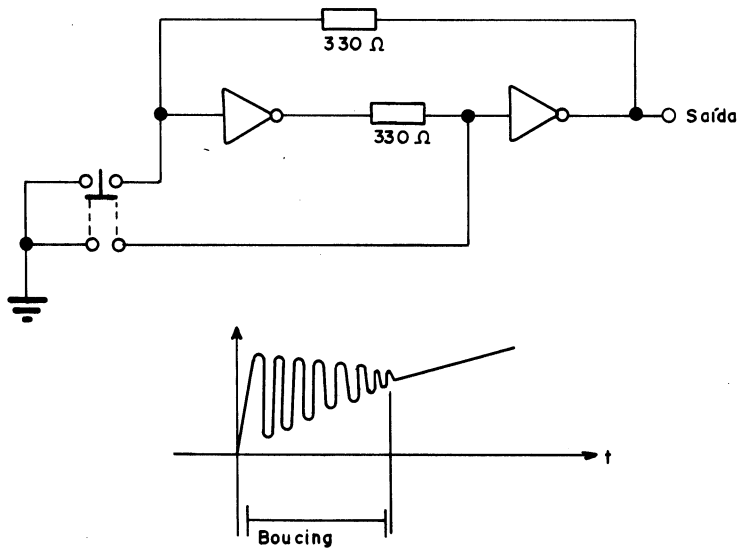
Os padrões descritos são relativos a câmeras monocromáticas (preto e branco).

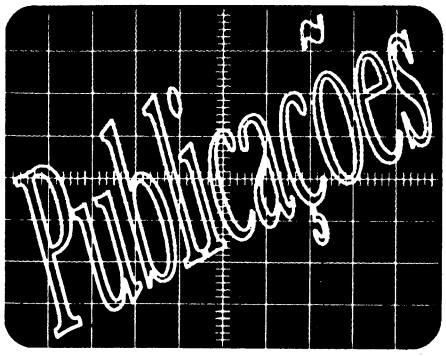
Há muitos outros padrões que descrevem a saída para câmeras coloridas — PAL, NTSC, etc. Estes padrões serão analisados em outros artigos, em nossas próximas edições. ●

CIRCUITOS BÁSICOS

CIRCUITO DE BOUNCER

Este circuito evita o "repique"de contatos mecânicos, sendo recomendado para comutação manual de circuitos de interfaces para microcomputadores. Dos 6 inversores disponíveis num CI74L504, só utilizaremos 2, o que permite a possibilidade de se montar 3 unidades por integrado.





MS-DOS AVANÇADO

Autores: Carlos S. Higashi
Günther Hubsch Jr.
Páginas: 275
Editora: Érica

Este livro de uma forma geral, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizam o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que o utilizam a nível bastante avançado para os quais serão importantes tais informação como:

— os elementos que compõem o MS-DOS,

— mapas de memória em várias situações de trabalho,

— a forma como o MS-DOS testa os dispositivos de armazenamento,

— tipos de memória suportados,

— as principais interrupções.

Porém, não deixa de ser um precioso material para aqueles que não possuem um conhecimento técnico avançado, mas desejam ter uma visão mais clara do que é o MS-DOS, quais são seus componentes e sua forma de operação.

O conteúdo desta obra está dividido em duas partes distintas:

— a primeira contém todas as informações técnicas do MS-DOS

— a segunda é dedicada à descrição dos interrupções utilizadas pelo MS-DOS, bem como informações importantes a respeito de cada uma delas.

No livro foram omitidas informações básicas, tais como os comandos internos: DIR, DEL, TYPE,... e externos: FORMAT, XCOPY, BACKUP.

ANÁLISE DE CIRCUITOS EM ENGENHARIA

Autores: Willian H. Hayt. Jr
Jack E. Kemmelly
Páginas: 620
Editora: Mc Graw Hill

Neste livro, os elementos de circuito são definidos em termos de suas equações de circuito e não a partir de teoria de campo.

Desde a introdução das técnicas mais elementares até a utilização de técnicas transformacionais a apresentação é feita de maneira bastante simples, acompanhada de exemplos, exercícios com soluções e problemas em enorme quantidade.

Deste modo, este livro pode ser extremamente útil, mesmo para o autodidata.

O objetivo fundamental a ser alcançado é que o leitor desenvolva suficiente habilidade para poder escrever, resolver e entender sem dificuldade as equações de circuito para os circuitos menos elaborados.

É dado um grande ênfase às fontes de tensão e de corrente dependentes, abrindo caminho para um entendimento melhor dos modelos de dispositivos eletrônicos.

O livro é composto por seis partes mais os apêndices.

Na primeira parte o objetivo é a análise de circuitos resistivos elementares. Leis básicas, uns poucos teoremas e noções de topologia de redes permitem que as técnicas analíticas básicas sejam desenvolvidas.

Na segunda parte é estudada a resposta natural e a resposta completa com excitação contínua de circuitos RL, RC e RLC simples. A função degrau unitário é introduzida nesta parte.

Neste ponto, conhecimentos de cálculo diferencial e integral são necessários.

O domínio de frequência é introduzido na 3ª parte e é feita a análise senoidal em regime.

São incluídas discussões sobre potência média, valor eficaz e circuitos polifásicos.

A quarta parte do texto serve para introduzir o conceito de frequência complexa; e sua utilização, enfatizando a resposta natural e a forçada.

A quinta parte é dedicada ao estudo da análise de quadripolos e o modelamento linear de diversos dispositivos eletrônicos.

A sexta e última parte é dedicada aos métodos transformacionais em análise de circuitos. Iniciando com a descrição das séries de Fourier das formas de ondas periódicas, o tratamento é estendido às funções de excitação e respostas não periódicas através da utilização de Transformadas.

As técnicas das Transformadas de Laplace e sua utilização na obtenção da resposta completa de circuito mais elaborados também se encontram nessa parte.

PROGRAMAÇÃO ASSEMBLER Z80, 6502, 8080 e 8085

Autor: Tamio Shimitu
Páginas: 285
Editora: Mc Graw Hill

Este livro destina-se a um curso introdutório de linguagem Assembly dos microprocessadores de 8 bits.

INTEL 8080 — 8085

ZILOG Z80

APPLE 6502

Serve também como manual de consulta no uso das instruções desses microprocessadores.

O livro é formado pelas seguintes partes:

PARTE I — Noções básicas de arquitetura, linguagem de máquina e linguagem assembly de um microprocessadores.

Apresenta noções e terminologias básicas sobre CPUs e do assembly propriamente dito.

PARTE II — Linguagem assembly dos microprocessadores 8080 - 8085 - Z80.

As instruções do 8080 - 8085 e do Z80 são apresentados simultaneamente, lado a lado, onde houver identidade dos códigos de máquina.

Entretanto, os programas-exemplo são apresentados nas duas versões a o texto serve tanto para um curso sobre 8080/ 8085 como para Z80 de modo independente.

PARTE III — Linguagem assembly do microprocessador 6502.

As instruções do 6502 são apresentados de modo independente, porém seguindo a mesma ordem didática de apresentação das instruções 8085 — 8080 e Z80. Os programas-exemplos são os mesmos da parte II.

Sendo assim, se desejat, o leitor pode efetuar um aprendizado ou estudo comparativo das instruções e programas-exemplo dos três microprocessadores, utilizando o conhecimento e a habilidade de programação que já possui em um dos microprocessadores, para conhecer os outros.

O apêndice contém as seguintes informações:

A — O sistema binário de apresentação de dados;

B — Instruções em ordem alfabética do 8080 - 8085 e Z80;

C — Instruções em ordem alfabética do 6502.

O livro apresenta, de modo gradual e didático, o uso das instruções de máquina e Assembly, sempre acompanhado de exemplos ilustrativos e programas-exemplos comentados, de modo que o leitor possa utilizá-lo como texto de consulta complementar de programação, juntamente com um texto sobre o HARDWARE destes microprocessadores.

INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA

Autor: Angela J. Nascimento
Jorge Luis Heller
Editora: Mc Graw Hill

Livro básico e introdutório que trata a informática desde suas origens até os dias atuais.

Através de uma linguagem clara e objetiva, o estudante, o profissional e o hobbista tomam contato com a realidade dos microcomputadores, bits e bytes, softwares, hardwares, sistemas operacionais, enfim, toda a base necessária para iniciar-se nesta nova tecnologia.

— O assunto é abordado de forma didática, com uma linguagem de fácil acesso, permitindo ao leitor entender com facilidade os termos e conceitos da área da informática.

Sugere-se esta leitura também "aos leigos" que vivem rodeados de usuários de micros, que sentem a necessidade de participar de atividades que exigem o entendimento do assunto.

RÁDIO ELETRÔNICA RF E TRANSMISSORES

Autor: J. Martin

Editora: Fittipaldi

Páginas: 95

Este livro apresenta uma boa teoria para os leitores principiantes ou não em montagens de RF.

Consideramos boa, pois está voltada a detalhes práticos que facilitam o entendimento de como será um processo de rádio transmissão.

O livro é divido em 6 capítulos:

O primeiro capítulo trata principalmente de circuitos osciladores, seus vários tipos e configurações, apresentando exemplos e seus cálculos de frequência de operação.

O segundo capítulo apresenta os amplificadores de potência de RF, suas classes e configurações, métodos de acoplamento, particularizando o acoplamento com antenas.

O terceiro capítulo, aborda os moduladores, suas configurações, analisando circuitos práticos.

As fontes de alimentação e a ligação com microfones são assuntos abordados no capítulo quatro.

Ajustes de antenas e calibrações fazem parte do capítulo 5.

Finalmente no capítulo seis, são apresentados projetos, utilizando os assuntos abordados nos capítulos anteriores, projetos estes desenvolvidos, com seus cálculos, esquemas elétricos e layouts.

COBOL ESTRUTURADO

Autor: Lawrence R. Newcomer
Editora: Mc Graw Hill

Esta obra cobre a maioria das técnicas que têm permitido aos programadores tornarem-se mais produtivos no desenvolvimento de programas COBOL.

O livro apresenta 163 problemas resolvidos e 40 problemas propostos.

É dada ênfase ao procedimento hierárquico (top-down) e projeto modular, com a utilização de diversos padrões de codificação COBOL.

Ao final do capitulo 2 o leitor já estará em condição de escrever programas simples. Nos locais em que aparecem as complementações do COBOL ANs'74, ela serão as do COBOL OS/VS da IBM e não identificadas como tais.

Nas situações em que as informações variam entre um sistema e outro, o material fornecido é pertinente aos sistemas 370 da IBM, com sistema operacional OS/VS . ●

Por EDUARDO MARCONDES

Famílias Lógicas

Quando estamos realizando algum projeto eletrônico, muitas vezes temos que decidir entre dois ou mais CIs que possuam as mesmas funções, mas que pertençam a famílias diferentes, por exemplo um pode ser CMOS e o outro TTL.

Para diferentes famílias encontramos as mesmas funções, no entanto elas são formadas por tipos diferentes de circuitos eletrônicos, utilizando transistores de diferentes tipos.

Quando queremos otimizar o custo e as características como consumo, capacidade de fornecer corrente em suas saídas e velocidade de operação, devemos selecionar cuidadosamente dentro dos limites impostos pelo nosso mercado, o tipo adequado de família lógica, a ser utilizada.

A EVOLUÇÃO DAS FAMÍLIAS LÓGICAS

Com os primeiros circuitos digitais, ainda utilizando transistores, podíamos obter todas as funções lógicas, e com elas criar circuitos digitais tais como: flip-flops,

1

CIRCUÍTOS INTEGRADOS: FAMÍLIAS LÓGICAS E CARACTERÍSTICAS GERAIS		
Família Lógica	**Tradução**	**Características**
RTL — Resitor Transistor Logic	Lógica que utiliza resistores e transistores	Primeira série de circuíto integrado. Baixo desempenho. Hoje não se fabrica mais.
DTL — Diode Transistor Logic	Lógica que utiliza diodos e transistores	Aperfeiçoamento do RTL. Hoje usado apenas para reposição.
TTL — Transistor Transistor Logic	Lógica que utiliza transistores exclusivamente	Muito importante nos circuítos digitais e computadores. Utilizado em grande escala.
TTL — Low power LS — Schottky	Lógica que utiliza transistores de alta velocidade e baixa potência	TTL aperfeiçoado. Proporciona alta velocidade e baixo consumo.
TTL — Super S — high speed	Lógica que utiliza transistores de super alta velocidade	TTL de alta velocidade e alto consumo.
CMOS — Complementary Metal Oxide Silicon	Metal de oxido de silício complementar	Baixíssimo consumo. Opera com fontes de 3 a 18 Volts.
IIL — Integrated Injection Logic	Lógica por injeção integrada	Aperfeiçoamento do CMOS em termos de velocidade.
ECL — Emitter Coupled Logic	Lógica por emissor acoplado	É mais veloz que todas as outras séries. Pode operar com frequências de 500MHz.
MOS — Metal Oxide Silicon	Metal de óxido de silício	Elevado índice de integração. Pode conter até 25.000 transistores. É o caso dos microprocessadores

Famílias lógicas e características gerais

portas lógicas, etc.

No entanto se observava uma grande repetição dos circuitos, que passaram, com a evolução da tecnologia, a serem fabricados em pastilhas unificadas, que são os chamados CIs.

Com a evolução da Eletrônica novos tipos de pastilhas foram sendo criados, mais rápidos ou de menor consumo, uma para cada caso.

Assim, passamos a ter para uma mesma função lógica uma série de opções para o circuito interno. Cada possibilidade foi chamada de família lógica; entre as quais podemos citar: RTL, DTL, TTL, ECL, CMOS, IIL, MOS e suas derivações, como vemos na tabela da figura 1.

A evoluída família de circuitos integrados MOS, contribuiu enormemente com o índice de integração numa única pastilha, originando os circuitos LSI (Large Scalle Integration) e VLSI (Very Large Scalle Integration) largamente empregados em aparelhos como vídeo-cassetes, câmeras e microcomputadores.

FATORES VARIÁVEIS ENTRE AS FAMÍLIAS LÓGICAS

1 - Velocidade

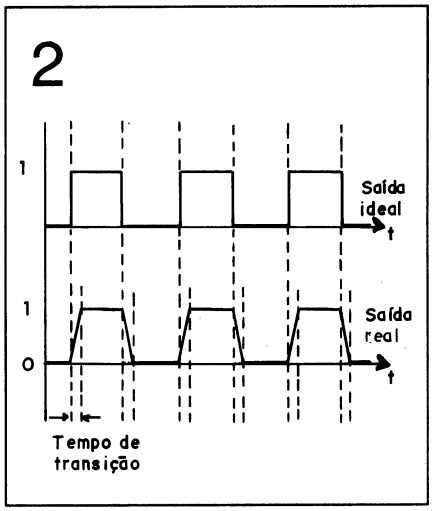
A velocidade máxima de processamento de uma porta lógica está diretamente relacionada ao seu "tempo de transição" ou "retardo de propagação", que é tempo que ela leva para ir de um nível lógico a outro.

Quanto menor for esse tempo maior a velocidade que o circuito pode atingir.

Na prática, quando analisamos a saída de uma porta lógica trabalhando em altas frequências, próximas ao seu limite de trabalho, podemos ver bem que a forma de onda fica distorcida, com rampas em suas transições. Veja a figura 2.

2 - Corrente Máxima Na Saída

Dependendo do tipo e do nível de complexidade de nosso circuito podemos ter diversos blocos ou circuitos que necessitam de uma corrente maior, como: relés, auto-falantes ou lâmpadas, sendo acionados por uma mesma porta lógica.



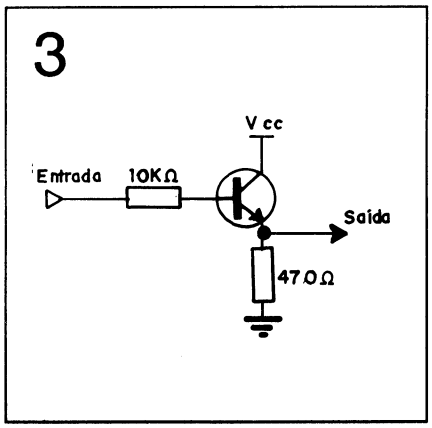
Forma de onda da saída de uma porta lógica

Quando projetamos devemos nos certificar de que os limites de corrente da família lógica escolhida não foram ultrapassados.

Caso nosso circuito tenha poucos pontos com sobrecarga, podemos utilizar drivers, como vemos na figura 3.

3 - Geração de Ruído

Todo sistema lógico está sujeito a ruídos, principalmente os provocados pelo chaveamento das portas lógicas. Para minimizar a propagação e as conseqüências desse problema, utilizamos capacitores ligados à alimentação próximos a cada uma das pastilhas.



Drivers para saídas digitais

Como os picos de corrente que formam o ruído têm a largura do tempo de transição do componente, (da ordem de alguns nano segundos), o capacitor não precisa ser de valor elevado. O mais utilizado é o de 100nF. No entanto, se nosso circuito for muito sensível devemos utilizar famílias que nos proporcionem menor geração de ruído.

Atualmente, existem famílias como a ECL capazes de trabalhar em frequências muito elevadas, cerca de 500MHz, nessa especialmente. Mas desde faixas de frequência mais baixas, perto dos 50MHz, o problema da interferência entre as trilhas é muito grave.

Uma forma de diminuir esse problema é a utilização de resistores como carga próximos às entradas lógicas, os conhecidos "pull-ups", assim aumentamos a corrente que flui pela trilha, tornando desprezível a corrente provocada pelas interferências.

Para isso devemos levar em conta a corrente que a porta pode "drenar" e o espaço físico ocupado pelos resistores.

Dependendo do caso é mais recomendável o uso de uma família que é menos sensível a esse tipo de interferência.

4 - Imunidade a Ruídos

Uma família lógica é menos sensível a ruídos quando tem uma maior tensão de alimentação, ou seja, quando o nível 1 é representado por um valor mais elevado.

Devemos lembrar que existem famílias com diferentes tensões de alimentação, que podem variar desde 2 Volts (ECL) à 18 Volts (TTL e CMOS).

Para famílias alimentadas com a mesma tensão de alimentação, a menos sensível à ruídos é a que tiver menor frequência de trabalho e menor impedância de entrada.

5 - Dissipação de Potência

Todo circuito lógico dissipa uma pequena potência, que não é maior por utilizar transistores no estado de corte ou saturação, ou seja, quando temos uma corrente passando pelo transistor ele está saturado, logo não existe tensão (na prática existe, mas é pequena) e quando ele está cortado não existe corrente.

Assim, a potência dissipada é pequena, sendo maior apenas durante o estado de transição do transistor. Dessa forma, podemos concluir que ele dissipa maior potência quando está trabalhando em maiores frequências.

A potência dissipada para as mesmas condições, varia entre as diversas famílias lógicas, o que determina o nível de integração máxima, ou o maior número de circuitos que podemos colocar em uma única pastilha de cada família.

6 - Produto Velocidade-Potência

Como citado anteriormente, a potência consumida por uma porta aumenta conforme a sua frequência de operação, desta forma, devemos considerar a potência dissipada pela pastilha na frequência em que será utilizada em nosso circuito.

7 - Flexibilidade

A fim de reduzirmos o custo de um projeto, é muito comum encontrarmos circuitos lógicos acionando disparadores e outros dispositivos não digitais. Certas famílias por poderem fornecer maiores correntes na saída são mais fáceis de serem integradas a esses tipos de circuitos que outras.

8 - Disponibilidade de Mercado

Apesar das diversas possibilidades de escolha, ainda um dos maiores fatores a ser considerado em um projeto, a menos que se possa encomendar CIs dedicados, fabricados especialmente para suprir determinada necessidade, é a disponibilidade de mercado. Nem sempre existe e conseguimos encontrar a função que precisamos na família lógica que queremos.

4

PRINCIPAIS TIPOS DE CIRCUÍTOS INTEGRADOS E SUAS CARACTERÍSTICAS DE TRABALHO — ANÁLISE COMPARATIVA PARA A MESMA FUNÇÃO LÓGICA

Família Lógica	Consumo	Velocidade	Tensão de alimentação
RTL	30mA	10MHz	5 Volts
DTL	25mA	15MHz	5 Volts
TTL	20mA	25MHz	5 Volts
TTL — LS	8mA	40MHz	5 Volts
TTL — S	30mA	70MHz	5 Volts
CMOS	1mA	10MHz	3 a 18 Volts
IIL	1mA	15MHz	3 a 18 Volts
ECL	40mA	500MHz	2 Volts
MOS	85mA	3,5MHz	5 Volts

Principais tipos de circuitos integrados

CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS LÓGICAS

Atualmente existem diversas famílias lógicas, além das mais conhecidas: TTL e CMOS. Mesmo que infelizmente ainda não possamos ter acesso à todas para fazermos nossos próprios circuitos ou, usufruirmos de sua existência a cada lançamento moderno, seja de relógio digital, vídeo cassete ou aparelho de som com alta tecnologia.

Na figura 4 vemos uma tabela comparativa entre as características das diversas famílias lógicas existentes no mercado, onde podemos concluir que, se tivéssemos liberdade para escolher a família lógica a ser usada em nosso circuito, usaríamos certamente o ECL (para circuitos mais velozes até cerca de 800MHz, CMOS em circuitos que precisam consumir pouca corrente ou MOS quando quisermos maior índice de integração.

Para montagem simples a família mais usada sempre foi a TTL, que atinge elevados índices de integração, originando microprocessadores dotados de maior concentração de circuitos em uma única pastilha. A única desvantagem da família TTL é seu alto consumo, cerca de 20mA por chip.

As pastilhas CMOS se popularizaram por suprirem o mercado das funções que necessitavam de maiores índices de integração (por exemplo, uma pastilha com 24 estágios contadores CMOS ocupa aproximadamente a metade do espaço que seria necessário para a mesma função com circuitos TTL), além de que o consumo de corrente é de 20 a 80 vezes menor.

Um dos inconvenientes do CMOS em relação às outras famílias lógicas é sua velocidade, um tanto quanto baixa. Nunca passa de 12MHZ, na maioria dos casos. Infelizmente, durante os últimos cincos anos a tecnologia CMOS não evoluiu.

Os fabricantes têm dado maior atenção aos circuitos MOS, porque abrangem uma quantidade maior de funções lógicas. Normalmente os circuitos MOS, dotados de inúmeras e complexas funções, são fabricados para suprir o mercado exigente, especialmente para o uso em computadores e circuitos eletrônicos dedicados como calculadoras e relógios digitais. ●

Por CAIO BORGES

Extensor De Tempo Para Cassetes De Áudio

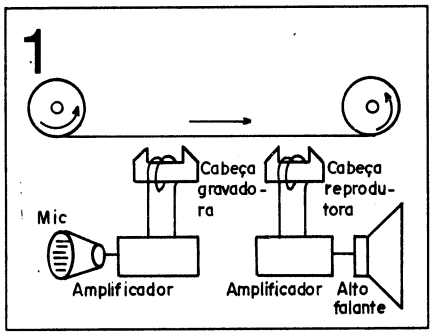
Se você costuma gravar entrevistas, comícios, debates, palestras, enfim, conversas entre pessoas, então precisa do circuito que apresentaremos, por sinal muito simples, mas que se revelará bastante útil.

Como as conversões não requerem muita qualidade na gravação, a nossa idéia é a de reduzir a velocidade do motor, e portanto do mecanismo de avanço da fita, para possibilitar uma expansão do tempo útil da mesma, permitindo assim algumas dezenas de minutos a mais de gravação sem precisar interrompê-la para virar ou trocar a fita, não perdendo pontos importantes do evento.

Para "normalizar"a gravação, ou seja, relocá-la aos padrões internacionais de velocidade, basta copiar a informação gravada com um outro gravador em rotação normal, reproduzindo a fita no gravador com velocidade reduzida, e levando o sinal da saída desse à entrada do gravador não-alterado, que o copiará em outras fitas.

Mas antes de entrarmos no aparelho, vamos rever a origem das gravações magnéticas.

Os primeiros gravadores magnéticos eram bastante rudimentares, e consistiam de um eletro-imã, entre cujos pólos localizados bem próximos um do outro, passava um fio de aço em velocidade constante, de forma que uma informação magnética fosse gravada neste fio por indução magnética ao passar por estes pólos.

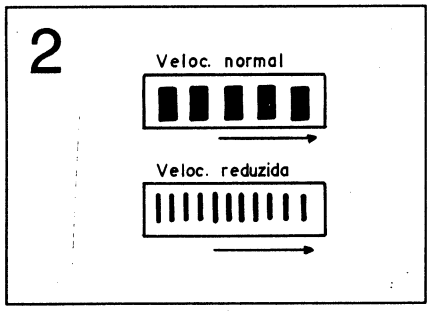


Gravação e reprodução usando fio de aço

Para a reprodução, fazia-se passar o mesmo fio através do espaço entre os imãs, em sentido oposto ao anterior, assim a informação magnética armazenada do fio era induzida nos pólos e assim reproduzida.

Com isto, a magnetização variável do fio induzia correntes alternadas nas bobinas dos imãs, correntes que seriam transformadas novamente em sons, por meio de fones (cápsulas magnéticas) como mostrado na figura 1.

Para a substituição desse fio aço foram feitas experiências com fitas de aço, fitas de papel recoberto de aço em pó muito fino e finalmente um fita plástica, recoberta com uma fina camada de óxidos magnéticos de ferro, que são as usadas nos gravadores atuais.

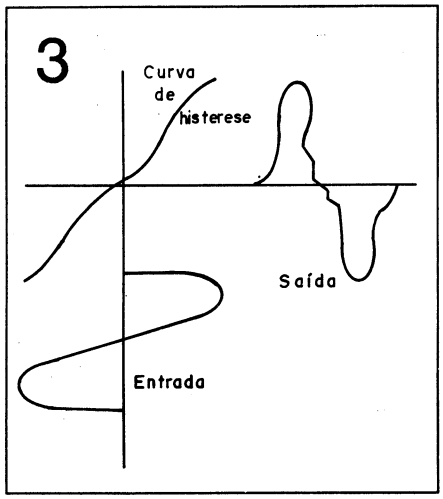


Gravação em fita magnética

Antes da fita ficar sob a ação de um campo magnético, os elementos magnéticos estão dispostos irregularmente, não apresentando imantação alguma, pois os efeitos se cancelam.

Sob a ação do campo externo, provocado pela cabeça do gravador, os "elementos magnéticos" agrupam-se regularmente, ou seja, a fita adquire uma imantação permanente.

Se a velocidade do motor do gravador for reduzida, os elementos magnéticos ficarão bem mais agrupados, e uma mesma mensagem pode ser passada em um menor espaço de fita, como mostramos na figura 2.



Distorção de sinal gravado

O BIAS

A dificuldade de gravação de sons agudos está relacionada ao fato de que estes sons apresentam frequências altas e o processo magnético apresenta "atraso" em resposta, portanto a polarização da fita não responderá à variação da frequência do sinal de áudio. Assim, o sinal reproduzido apresenta uma certa distorção em relação ao sinal de áudio gerado, conforme é apresentado na figura 3.

Em 1941, foram conseguidas as primeiras gravações, sem distorção aparente. A gravação é feita misturando-se um componente de alta frequência ao sinal, antes que este seja gravado, de acordo com o diagrama da figura 4, gerando um sinal com a configuração apresentada na figura 5.

Este sinal que é misturado ao sinal de áudio, recebe o nome de polarização (do inglês, bias) e garante uma relação linear entre a saída e a entrada do sistema, além de um baixo nível de ruído (sinal com frequência fora dos limites audíveis).

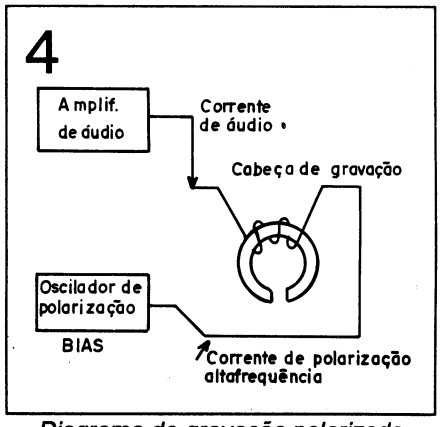
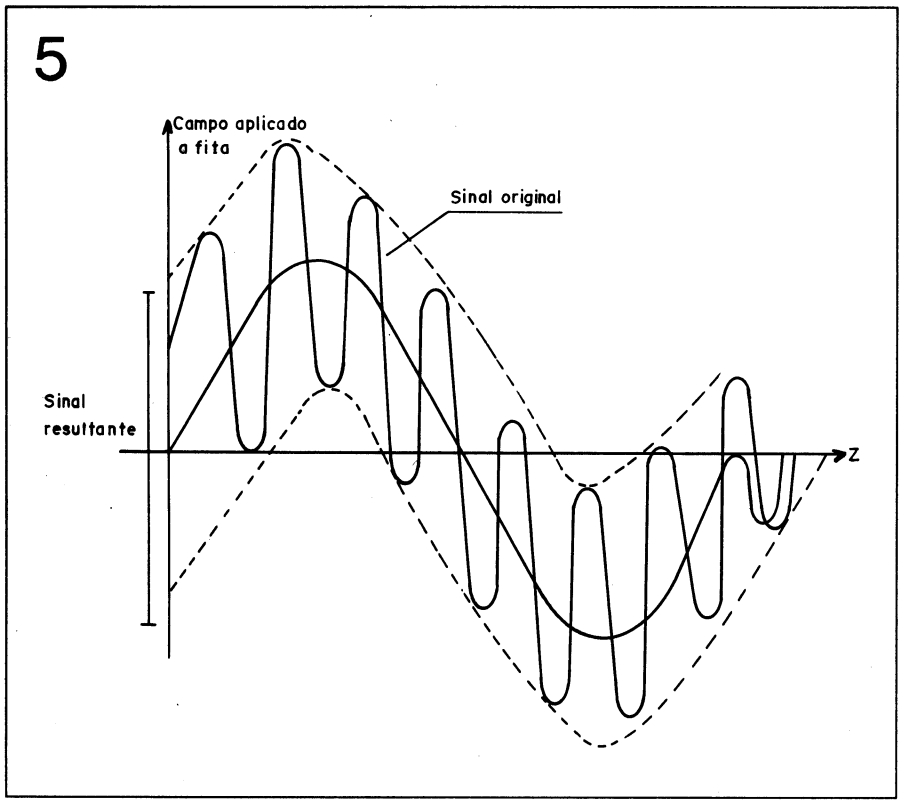


Diagrama de gravação polarizada

Como o circuito que vamos apresentar deve ser acoplado a um gravador e reprodutor de fitas cassetes, vamos inicialmente apresentar o funcionamento básico deste aparelho a partir de um diagrama de blocos.

A figura 6 apresenta o diagrama de blocos do circuito utilizado no processo de gravação.



Sinal polarizado para gravação

O primeiro bloco do nosso diagrama é formado por dois amplificadores classe A em cascata, de forma a obtermos o máximo ganho sem distorção.

O controle automático de ganho compensa as distorções aplicadas à entrada do amplificador.

O sinal proveniente dos amplificadores classe A é acoplado a entrada de um amplificador operacional de saída, um potenciômetro ajusta o nível de sinal de entrada do amplificador para que não tenhamos distorção, já que a amplificação está limitada a tensão de alimentação do amplificador operacional.

Já o processo de gravação segue basicamente o princípio indicado na figura 7.

O sinal proveniente de um microfone é amplificado por dois amplificadores classe A, com as mesmas características da reprodução, o sinal de saída deste estágio é aplicado a um amplificador, para que tenhamos um sinal "grande" o suficiente para excitar magneticamente a cabeça gravadora.

O controle automático de ganho é uma realimentação positiva, pois tem um diodo

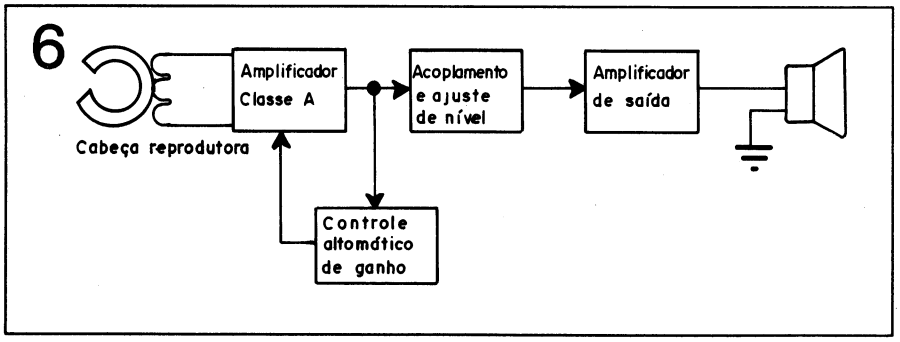


Diagrama em blocos da reprodução

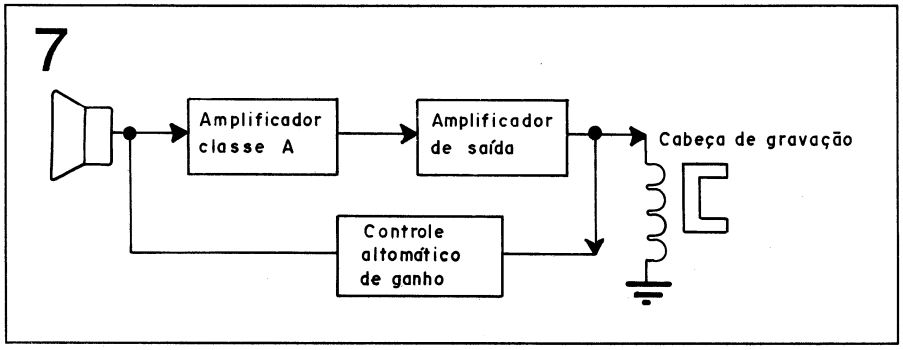


Diagrama em blocos da gravação

que permite a passagem do sinal, somente quando estiver polarizado diretamente, e para a compensação ser feita corretamente, o sinal da realimentação é aplicado a um transistor que funciona como um inversor de fase, gerando assim a realimentação negativa na entrada dos amplificadores classe A, compensando assim as distorções.

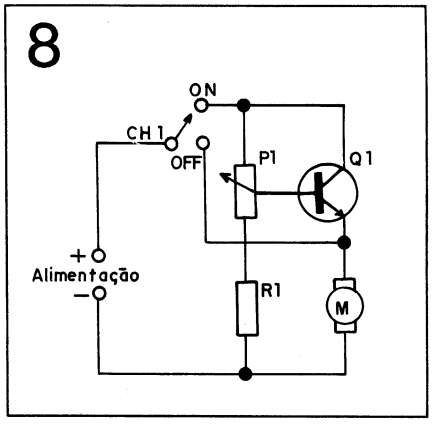
O CIRCUITO

O circuito do redutor encontra-se na figura 8, confirmando sua simplicidade.

Ele atua diretamente na alimentação do motor DC do mecanismo do gravador, podendo ser utilizado com motores de até 18V x 1A.

O transistor atua como elemento de controle, sendo extremamente necessário; pois o uso apenas de um potenciômetro em série com o motor seria impossível, pela potência que ele seria obrigado a dissipar.

Esse transistor deve ser montado em um dissipador de calor, que deverá ser de tamanho proporcional à potência do motor controlado.



Esquema elétrico do redutor

Em P1 ajusta-se a velocidade reduzida na qual o sistema de gravação deve funcionar sem perda de clareza na reprodução de sinal.

Esse potenciômetro pode ser substituído por um Trim-pot caso não seja necessário reatuar no controle.

A chave Ch1 permite tirar de ação o redutor de velocidade quando sua atuação não for desejada.

MONTAGEM

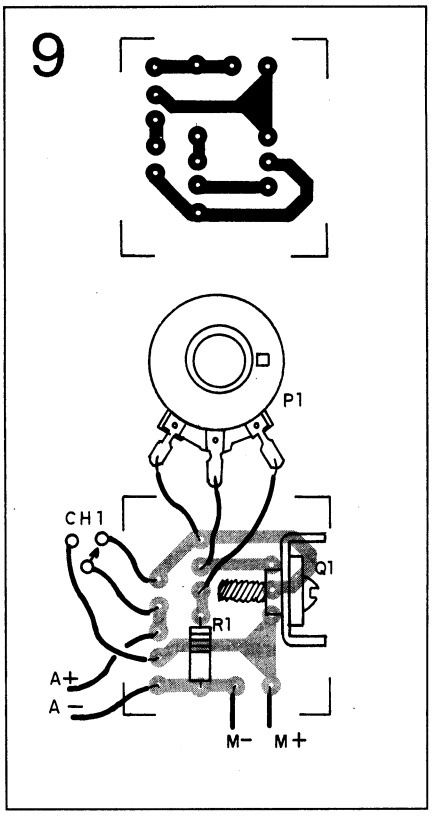
Uma pequena placa de circuito impresso e sua disposição de componentes é vista na figura 9, pode ser utilizada para a interligação dos componentes. Note que a furação prevê o uso do Trim-pot em vez do potenciômetro.

Para a instalação localize o motor no gravador, identifique sua polaridade e ligue seus fios nos pontos M+ e M- da placa.

A alimentação deve ser ligada aos pontos A+ e A-.

Quanto ao seu uso, acreditamos estar evidente.

Grave a conversação em velocidade reduzida para não precisar preocupar-se tão rapidamente com a substituição da fita e, se necessário, copie posteriormente a informação com o auxílio de outro gravador em outras fitas, para assim poder reproduzí-la em qualquer aparelho.



Layout e vista de componentes

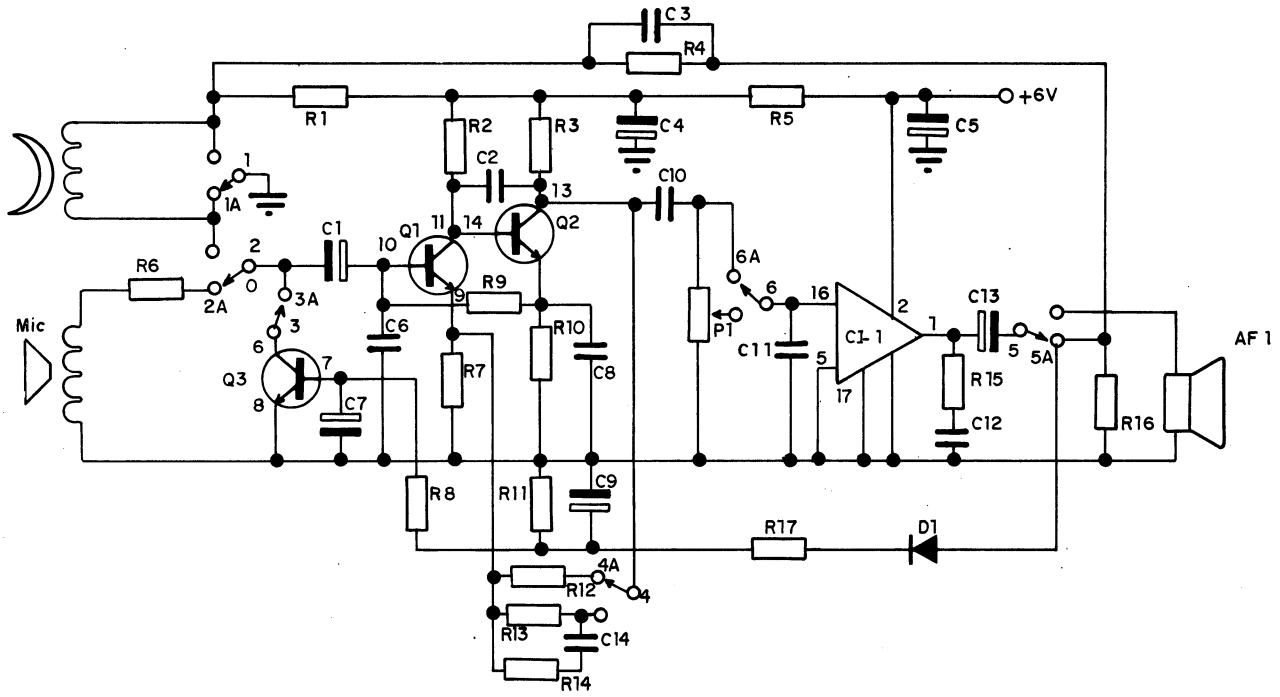
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugerimos caso o leitor queira montar um circuito simples de um gravador reprodutor onde possa implantar o seu circuito de redução de velocidade ao invés de utilizar um aparelho comercial, (o que achamos mais aconselhável é utilizar um aparelho comercial) na figura 10 o esquema elétrico de um aparelho gravador e reprodutor de fitas cassetes e sua respectiva lista de material. ●

LISTA DE MATERIAL

- Q1 — BC 263 — transistor NPN
- P1 — 470 Ohms — Potenciômetro linear sem chave
- R1 — 680 Ohms — Resistor 1/8W (verde, cinza, marrom)
- Ch1 — Chave 1 pólo X 2 posições
- Placa de circuito impresso
- Dissipador para o transistor (ver texto)

10



Esquema elétrico do gravador e reprodutor

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUTORES

- CI-1 — LM389
- D1 — diodo 1N4148

RESISTORES

- R1 — 39KΩ (laranja, branco, laranja)
- R2 — 15K (marrom, verde, laranja)
- R3 — 1K8 (marrom, cinza, vermelho)
- R4 — 47 (amarelo, violeta, laranja)
- R5 — 1,5K (marrom, verde, vermelho)
- R6, — R12 22K (vermelho, vermelho, laranja)
- R7 — 100 ohms (marrom, preto, marrom)
- R8 — 5,6K (verde, azul, vermelho)
- R9 — 100K (marrom, preto, laranja)
- R10 — 1K (marrom, preto, vermelho)
- R11 — 56K (verde, azul, laranja)
- R13 — 68 (azul, cinza, laranja)
- R14 — 6,8K (azul, cinza vermelho)
- R15 — 2,7K (vermelho, violeta, vermelho)
- R16 — 15 ohms (marrom, verde, preto)
- R17 — 100 ohms (marrom, preto, marrom)

CAPACITORES

- C1, C7 — 1μF /16V eletrólitico
- C2, C11 — 500pF cerâmico
- C3 — 1nF cerâmico
- C4, C9 — 100 μF eletrolítico
- C5 — 200 μF eletrolítico
- C6 — 100 pF cerâmico
- C8 — 47 μF eletrolítico
- C10 — 500 nF poliéster
- C12 — 50 nF cerâmico
- C13 — 470 μF eletrolítico
- C14 — 20 nF cerâmico

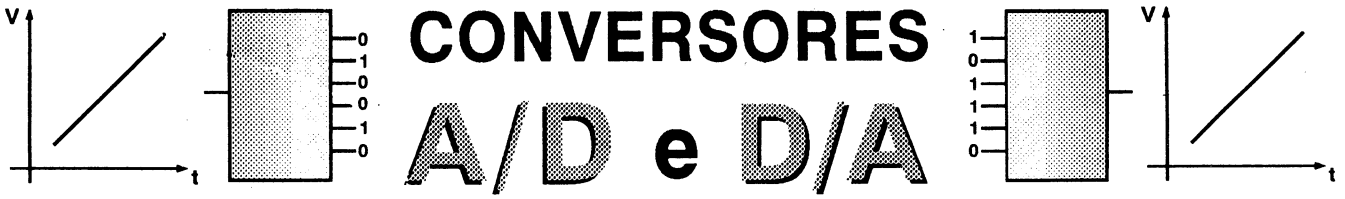
DIVERSOS

- Mecanismo com cabeças de gravação e reprodução com as seguintes características : 280mH/300 ohms
- Alto-falante de 8 ohms

chave de 6 pólos x 2 posições

placa de circuito impresso

P1 potenciômetro linear de 10 K ohm.



CONVERSORES A/D e D/A

A eletrônica se divide em duas grandes áreas, a digital e a analógica; a diferença entre estas se situa basicamente nos níveis de tensão que encontramos nos circuitos

Os circuitos digitais apresentam basicamente dois níveis de tensão, a referência 0V e um valor máximo, próximo ou igual a alimentação, já nos circuitos analógicos encontramos toda uma gama de valores de tensão, que vai desde um valor mínimo até um valor máximo, passando por todos os valores intermediários.

Isto ocorre porque nos circuitos digitais os transistores são polarizado para operar como chave, ou seja, comutando entre corte e saturação.

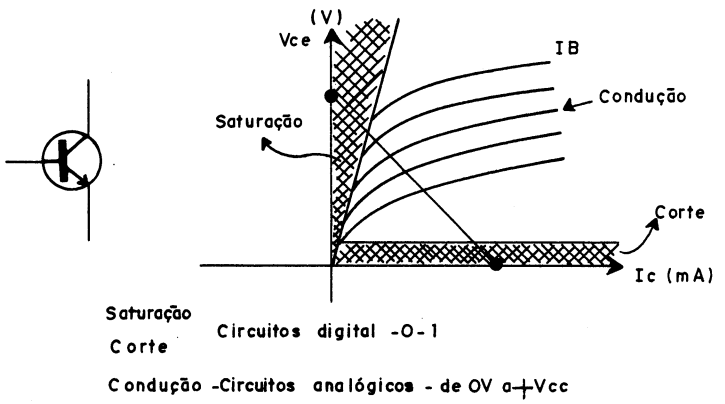
Já nos circuitos analógicos os transistores operam dentro da região de condução, o que possibilita infinitos níveis de tensão e pontos de operação intermediários entre corte e a saturação. (figura1)

Dentro de aparelhos e dispositivos eletrônicos nos deparamos com os dois tipos de circuitos, digitais e analógicos, o que nos obriga a "interfacea-los", fazendo com que sinais digitais sejam transferidos para circuitos analógicos e vice-versa.

Com esta finalidade existem os circuitos conversores A/D (analógico para digital) e os conversores D/A (digital para analógico).

Neste artigo faremos a apresentação e o dimensionamento dos diversos tipos de conversores D/A (digital para analógico) e A/D (analógico para digital), de forma a permitir o interfaceamento dos diversos circuitos digitais e analógicos.

1



Transistor nos circuitos digitais e analógicos

CONVERSORES D/A

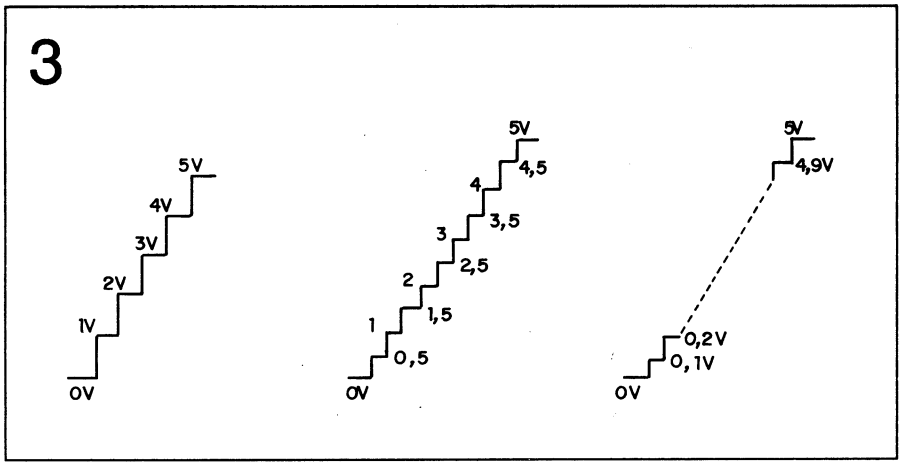
Estes circuitos têm a função de receber um sinal na forma digital, 0 e 1 (zeros e uns) e convertê-lo em sinal analógico, de forma que para cada sinal digital, ou seja uma combinação binária, exista um único sinal analógico correspondente, conforme indicado na figura 2.

Os melhores conversores digital para analógico, apresentam diversos níveis de tensão analógica e uma diferença muito pequena entre os níveis, ou seja, tanto melhor o conversor, quanto maior o número de divisões entre os níveis máximo e mínimo de tensão e quanto

2

VALOR DIGITAL	VALOR ANALÓGICO
000	0 V
001	1 V
010	2 V
011	3 V
100	4 V
101	5 V
110	6 V
111	7 V

Conversão digital analógico



Vários níveis de precisão do conversor

menor for a diferença entre estas divisões, aproximando a saída de uma reta. (figura 3).

A figura 4 mostra um bloco que representa genericamente um conversor digital-analógico, D/A, para n bits.

TIPOS DE CONVERSORES D/A

Conversor D/A com resistores de ponderação

Um dos tipos mais comuns e mais simples de conversores D/A é o conversor digital e analógico com resistores de ponderação.

Este circuito funciona como um divisor resistivo, de forma que cada ramo resistivo corresponde a um valor de tensão, proporcional ao resistor do ramo.

É muito importante que exista uma proporção entre os resistores, e esta seja com resistores de precisão e que não varie seu valor quando em funcionamento.

A figura 5 mostra o circuito deste conversor, onde D é o bit mais significativo.

A principal desvantagem deste tipo de conversor, está na necessidade de mantermos na saída do conversor uma impedância baixa, para que R seja muito maior que RL, para RL não afetar na conversão do sinal digital para analógico.

Conversor D/A com Amplificador Operacional

Este conversor apresenta um melhor desempenho do que o conversor com resistores de ponderação, pois utiliza um amplificador operacional como buffer.

Um conversor com esta configuração e apresentado esquematicamente na figura 6, onde D representa o bit mais significativo.

Para entendermos o funcionamento do conversor D/A com amplificador operacional, vamos supor um nível 1 em D (Vcc) e as demais entradas em nível 0(zero).

A saída será dada por:

$$Vs = -\frac{RF}{R} \cdot Vcc$$

onde - RF/R é o ganho do amplificador, somador, inversor.

Se repetimos a condição anterior, mas com , D = 0, C = 1 (Vcc), B = 0 e A = 0, teremos:

$$Vs = -\frac{RF}{2R} \cdot Vcc$$

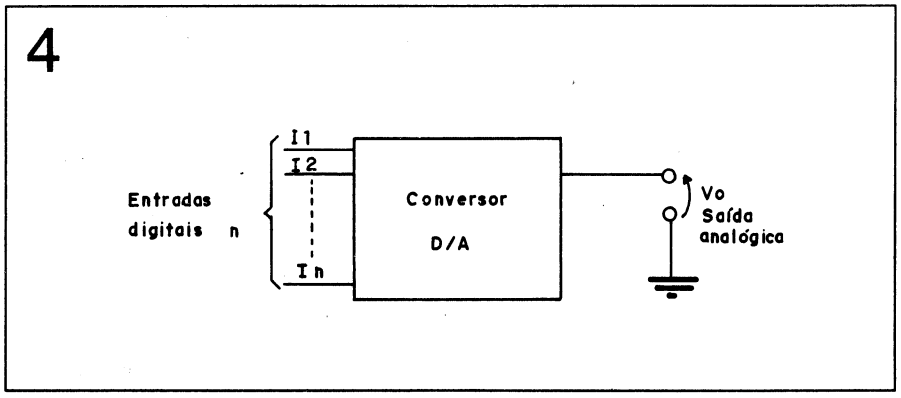
Idem para D = 0, C = 0, B = 1 (Vcc) e A = 0, então.

$$Vs = -\frac{RF}{4R} \cdot Vcc$$

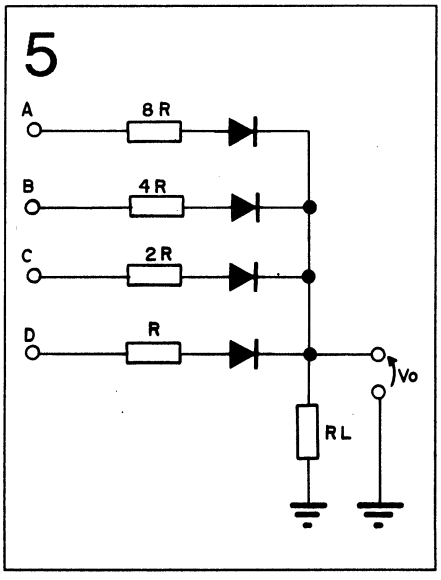
E finalmente se D = C = B = 0 e A=1 (Vcc), tem-se:

$$Vs = -\frac{RF}{8R} \cdot Vcc$$

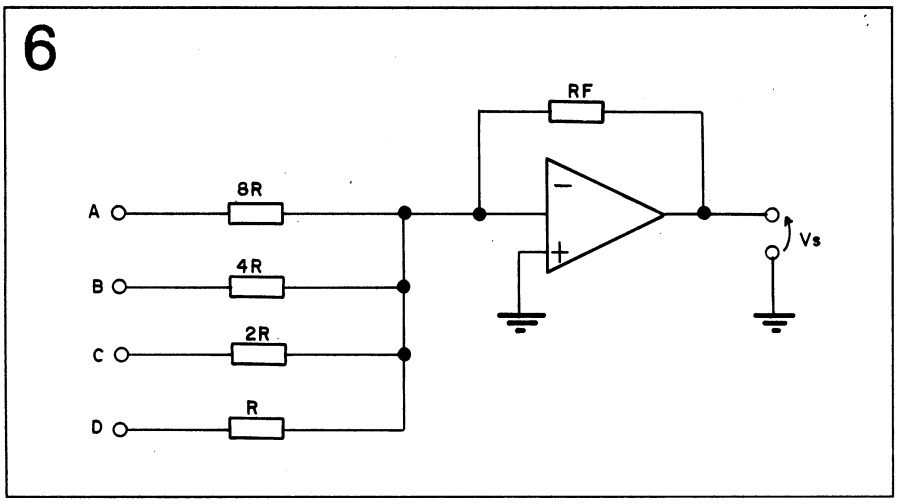
Como temos 4 entradas, podemos ter 16 combinações, analisamos apenas 4 delas, para facilitar a explicação, as outras combinações implicam em pelo menos duas entradas em nível 1, o que fará com



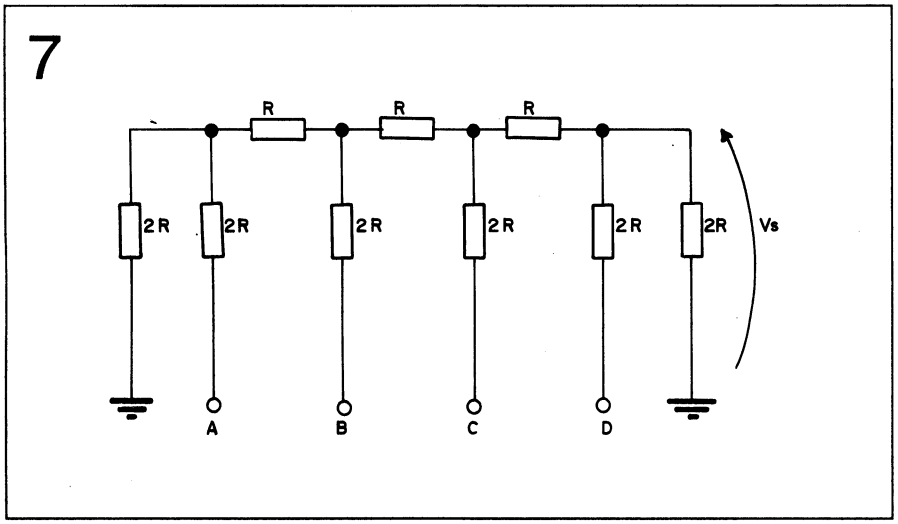
Bloco conversor D/A de entradas



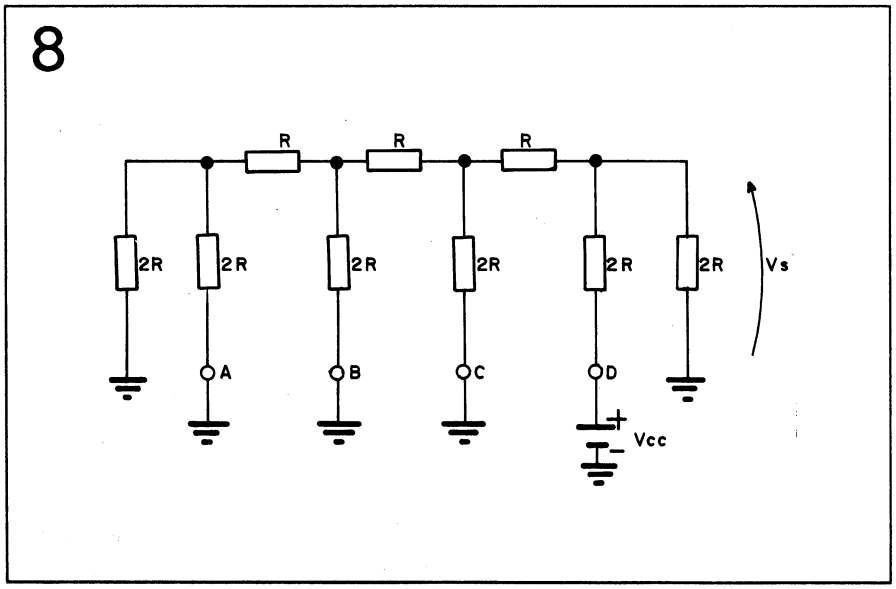
Conversor D/A com resistores de ponderação



Conversor D/A com Amp op



Conversor D/A tipo escada R/2R



Modelo com entrada 1000

que o amplificador some os valores das entradas com a sua respectiva ponderação (de acordo com o valor do resistor de entrada).

A maior dificuldade no uso deste conversor, é a grande variedade de valores de resistores que podem ser usados.

Suponha que se R = 2kΩ e que o conversor possua, por exemplo, 13 bits de entrada, então o resistor ligado a entrada menos significativa deverá ter um valor de 13 M Ω (ou seja 2 kΩ x 2^{12}), cujo valor será difícil de se manter com a precisão necessária.

Conversor D/A tipo escada R/2R

O arranjo da rede resistiva deste conversor, evita os problemas mencionados nos conversores anteriores, pois existe um controle da impedância através de valores R e 2R.

A figura 7 mostra um conversor para 4 bits (padrão que estamos usando no nosso artigo), mas que pode ser expandido para qualquer número de bits de entrada.

Normalmente os estados são aplicados através de chaves analógicas disponíveis em CI's, para a comutação dos possíveis valores 0 ou 1.

Este tipo de conversor, tem uma impedância constante, para qualquer combinação dos estados de entrada que seja aplicada ao conversor, como verificamos a seguir:

Seja o conversor de 4 bits apresentado, inicialmente iremos supor que D = 1 (Vcc), C = B = A = 0, sendo D, o bit mais significativo, temos o modelo indicado na figura 8.

Simplificando o circuito, por associação série e paralelo, temos o equivalente indicado na figura 9.

Aplicando as fórmulas de divisor de tensão temos: Vs =Vcc/3

Repetindo a análise para o caso A = B = D = 0 e C= 1(Vcc) temos o circuito in-

dicado na figura 10.

Simplificando por associação de resistores, temos o circuito equivalente apresentado na figura 11.

Assim $V' = \frac{Vcc}{3}$

e assim $Vs = \frac{Vcc}{6}$

Fazendo a mesma análise para A = C = D = 0 e B=1 (Vcc), temos:

$Vs = \frac{Vcc}{12}$

e na condição A=1 (Vcc), B = C = D = 0, temos:

$Vs = \frac{Vcc}{24}$

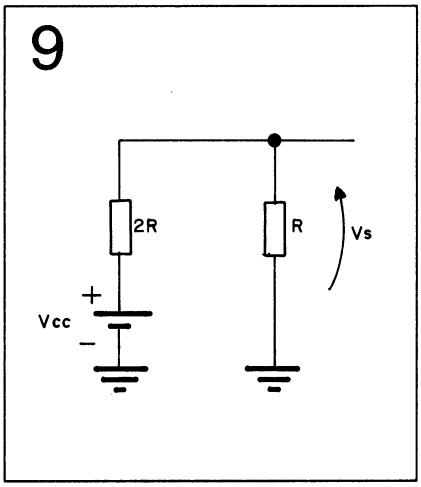
ESPECIFICAÇÕES DOS CONVERSORES D/A

Consideraremos vários parâmetros que descrevem as qualidades de um conversor D/A.

Estes parâmetros são normalmente especificados pelo fabricante e definem o desempenho do conversor a sua o adequação para determinadas funções a aplicações.

Resolução - Este parâmetro especifica o número de bits de entrada que o conversor D/A possui e consequentemente o nº de divisões que existe entre o valor máximo e mínimo da tensão de saída.

Linearidade-Como por exemplo, caso tenhamos 8 bits de entrada, conseguimos 256 valores diferentes de conversão. Desta forma, a resolução é de 1 / 256, o que implica em uma resolução de aproximadamente 0,4% do valor máximo de saída do conversor.

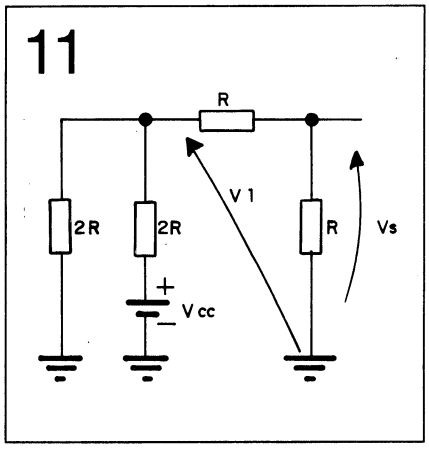


Circuitos equivalente

Em um conversor D/A ideal, se aumentarmos gradativamente os valores digitais, a saída correspondente deverá também ter um aumento gradual e proporcional à entrada.

Em um conversor real, temos pequenas variações entre o valor real o ideal, os quais estamos mostrando no gráfico da figura 12.

Neste gráfico, o eixo horizontal indica o valor digital aplicado, enquanto o eixo vertical indica o valor analógico correspondente.



Circuito equivalente

Com isso, traçamos uma reta, por interpolação, em que podemos observar os valores Δ e E, onde:

Δ ⇒ é a variação na saída entre dois valores digitais consecutivos.

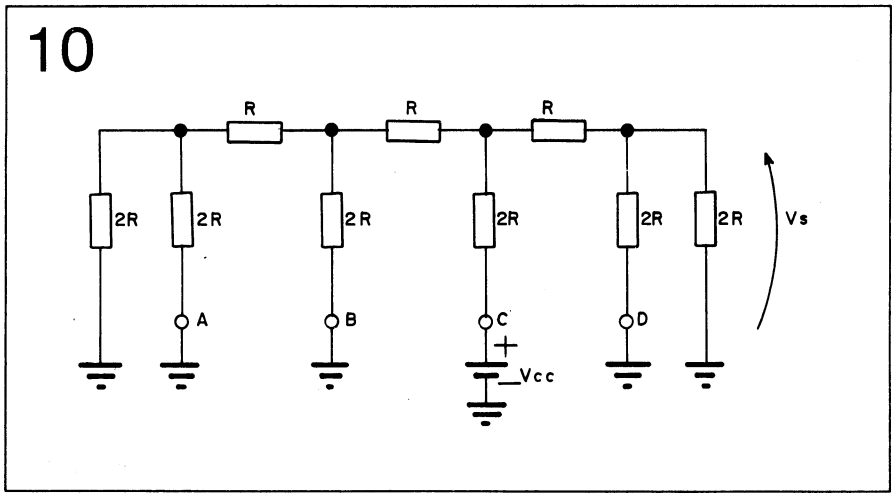
E ⇒ é a diferença entre o valor lido e o posicionamento da reta.

Na especificação da linearidade, é definida a relação:

$$|E| < 1/2.\ \Delta$$

para que tenhamos um comportamento aceitável do conversor.

Precisão- A precisão de um conversor é a medida da diferença entre a tensão analógica obtida na saída e aquela que



Modelo com entrada 0100

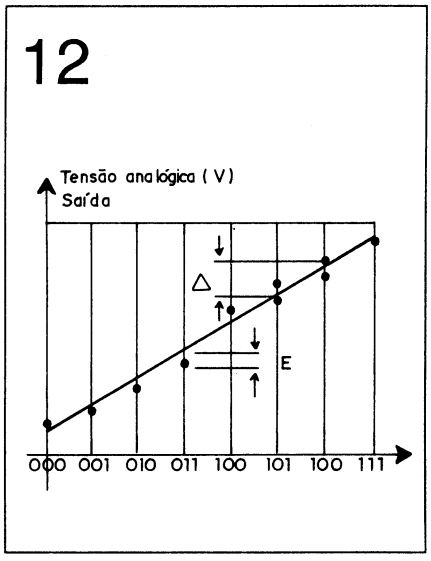


Gráfico de conversão

seria a ideal.

É, importante observar que a linearidade contribui para a precisão do conversor.

Normalmente o fabricante especifica que um conversor D/A terá uma boa qualidade se a precisão for 1/2 LSB.

Monotonicidade- É a característica de se aplicar na entrada de um conversor D/A, um sinal regular (crescente ou decrescente) e obter-se na saída um sinal regular correspondente (crescente ou decrescente).

Tempo de acomodação- Em um conversor D/A, poderemos ter chaves que fazem a comutação dos bits de entrada do conversor.

Com isso, serão gerados transitórios que deverão desaparecer dentro de um certo tempo, e que após esta espera para estabilização, poderemos obter a resposta definitiva do conversor.

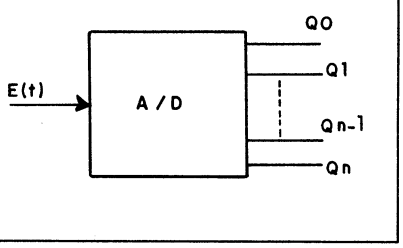
Este tempo é chamado de tempo de acomodação.

Sensibilidade à Temperatura- Um valor de tensão qualquer de saída, normalmente pode ser afetado por variações de temperatura.

Esta sensibilidade ocorre na faixa de ± 50 a ± 1,5 ppm/ °C.

Estas variações ocorrem pelos resistores do conversor ou pela sensibilidade do amplificador operacional, que tem variação de off-set, etc.

13



Representação de um conversor A/D genérico

CONVERSORES A/D

Estes circuitos têm a finalidade de receber um sinal analógico e transformá-lo num sinal digital correspondente. O bloco que o representa está indicado na figura 13.

TIPOS BÁSICOS DE CONVERSORES A/D

Conversor A/D por aproximação sucessiva

A figura 14 mostra o esquema elétrico básico de um conversor A/D por aproximação sucessiva, que utilizaremos como referência para uma análise do funcionamento.

Para melhor explicação com maiores detalhes, dividiremos o circuito em blocos, classificados em comprador (C), contador de estados (CE), lógica do contador (LC), conversor D/A (DAC), contador em anel (CA) e lógica de saída (LS).

Este conversor, através de um sinal de clock aplicado a um contador, faz com que este se aproxime bit a bit de um valor binário correspondente ao valor real.

O contador gerará uma determinada seqüência de estados no DAC, (conversor D/A), que por sua vez gerará um sinal Vb que será comprado com Va.

Se Va < Vb, então V0 (a saída do comparador) indicará "1" e a Lógica do contador deverá resetar algum Flip-Flop do contador de estados, diminuindo assim o peso binário da balança, tentando assim a aproximar Va de Vb.

Caso Va $\geq$ Vb, então V0= 0 e a lógica do contador deverá setar algum flip-flop, aumentando o "peso binário da balança", aproximando assim Va de Vb.

Podemos notar que, o conversor trabalha em função de uma aproximação sucessiva em torno do valor a ser convertido, e no último pulso de clock o Flip-Flop 5 libera de saídas que foram convertidas.

A seguir descreveremos o funcionamento de cada bloco do sistema.

Comparador - C

Este bloco é composto por um amplificador operacional na configuração comparador, recebendo os sinais Va e Vb e apresentando as seguintes condições de saída:

Va $\geq$ = Vb.

implica em: V = 0

Va < Vb .

implica em: V 0 = 1 (Vcc)

o sinal de saída V 0 é aplicado a Lógica de controle (LC).

Contador de Estados (C)

Este bloco é um contador do tipo síncrono, cujas saídas são controladas pelo bloco de Lógica de controle (LC), e que também na situação final de estabilidade, armazena o valor digital convertido que será aplicado a Lógica de saída (LS).

Conversor D/C (DAC)

É o conversor D/A já visto, do tipo rede R-2R.

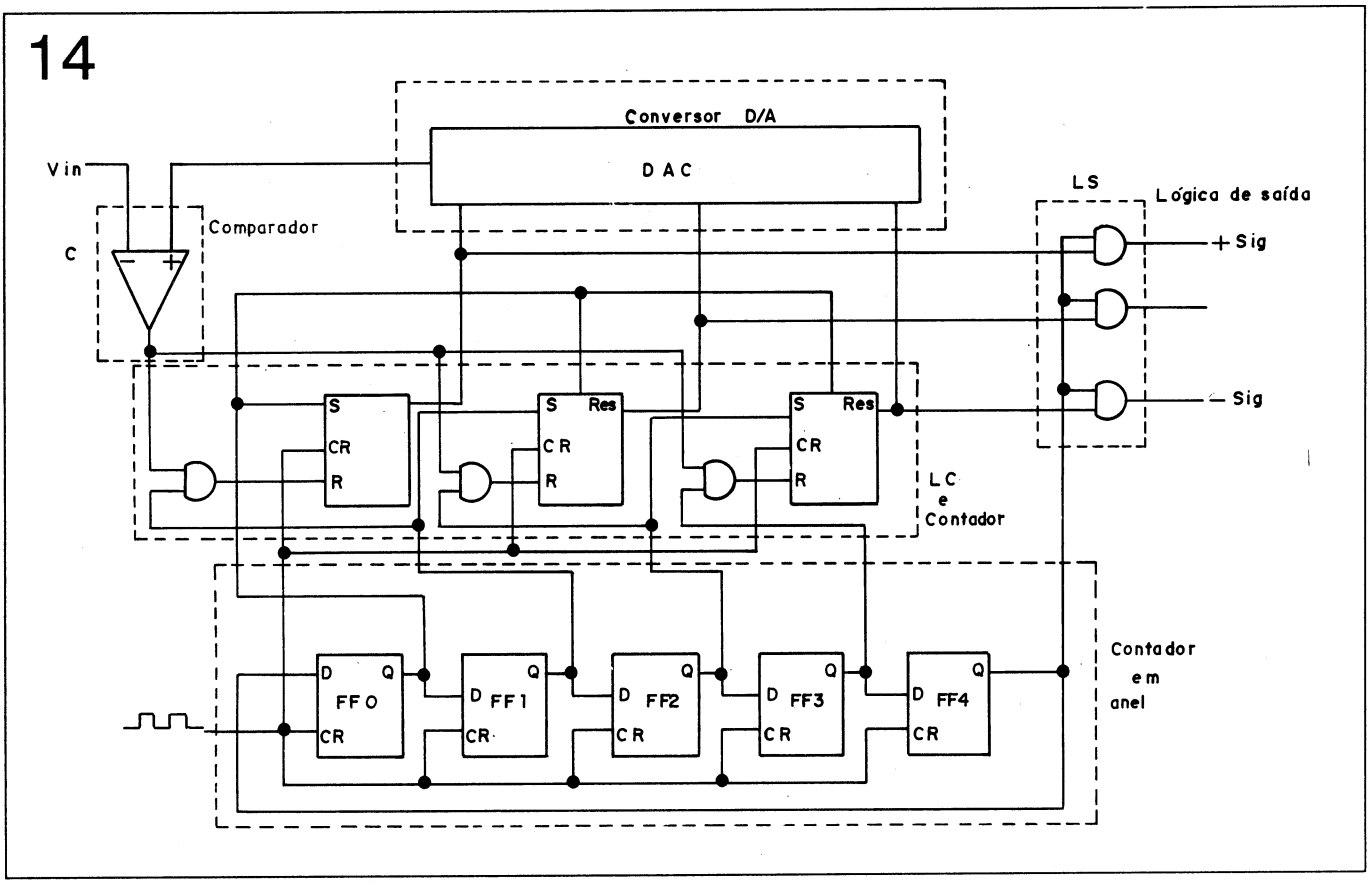
Lógica do contador (LC)

Este circuito é do tipo combinatório e que controla, via comparador o contador em anel e os ajustes necessários para setar ou resetar individualmente os Flip-Flops do contador de estados.

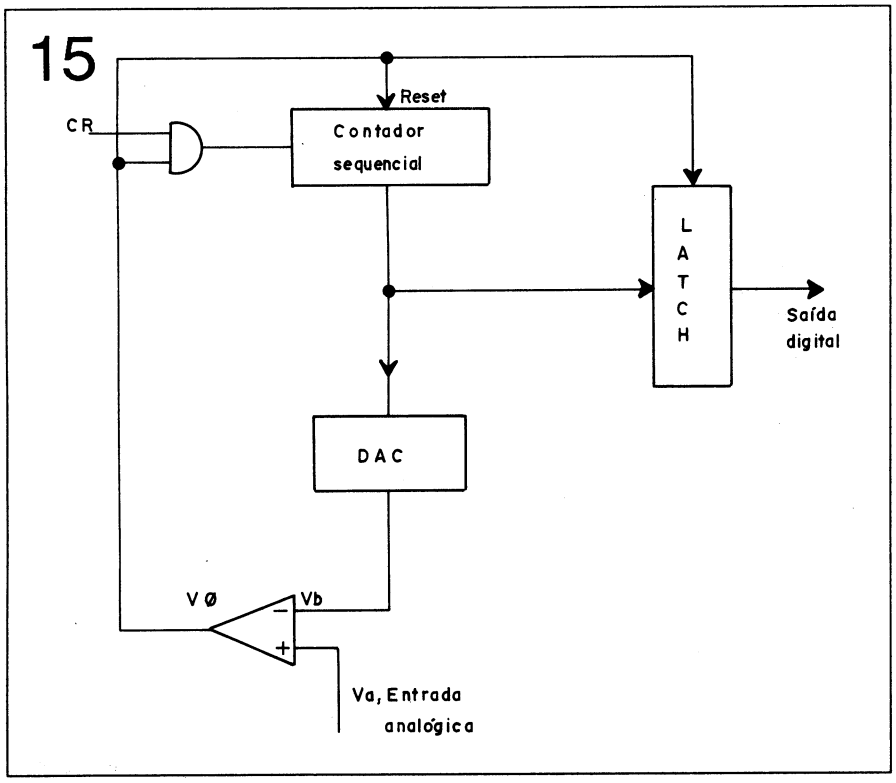
Contador em anel (CA)

É um contador síncrono em anel ou seja, somente uma das suas várias saídas tem valor 1.

Com a síncronização, o nível lógico 1 fica deslocando e girando no contador fechado em anel.



Conversor A\D pos aproximação sucessiva



Conversor A/D contador de Rampa

Lógica de saída (LS)

O bloco lógico de saída, assim como a lógica do contador (LC) é um circuito combinatório. Este estágio é composto por portas do tipo E, que são habilitadas somente nos instantes correspondentes a conversão do sinal digital.

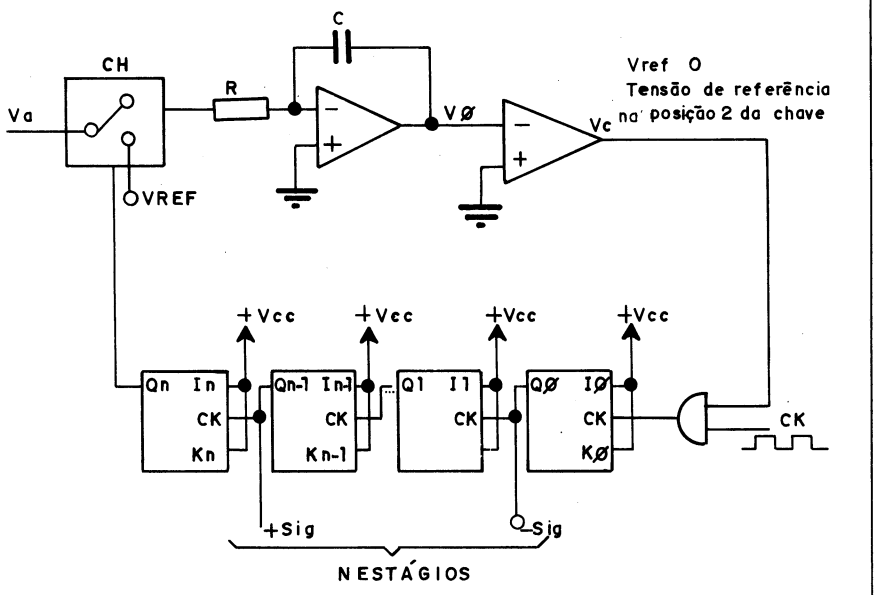
Conversor A/D contador de rampa

A figura 15 mostra o esquema básico deste conversor, constituído por um comparador, lógica de controle, conversor D/A montador seqüencial binário e latchs.

Para entendermos o seu funcionamento, iremos supor inicialmente que o contador esteja resetado e a seguir, aplicaremos um sinal analógico Va.

Nesta situação, o comparador verifica se Va>Vb e em caso positivo, impõe V 0 = 1 que por sua vez libera a lógica de

16



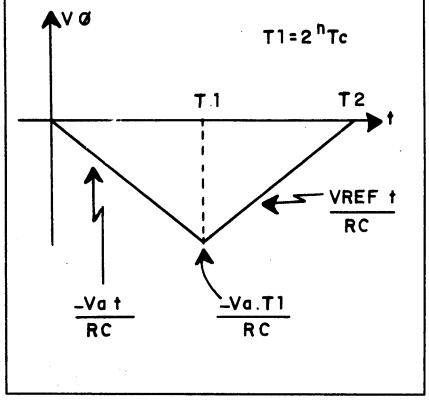
Conversor A/D de dupla inclinação

controle, deixando os pulsos chegarem ao contador binário seqüencial.

O contador gera os estados seqüenciais que serão aplicados simultaneamente ao conversor e latchs.

O conversor recebendo a seqüência digital, converte-a em um nível analógico, Vb, correspondente, que é novamente aplicado ao comparador, cuja função é verificar se Vb > Va.

17



Variação de V0

Caso isto seja verdadeiro, o comparador faz com que V0 seja 0 enquanto a lógica de controle faz bloqueio de pulsos, implicando assim na parada do contador no estado binário correspondente ao valor convertido.

Se os latchs forem gatilhados na borda de descida, eles irão armazenar o estado dos Flip-Flops do contador.

Caso a condição ainda não tenha sido satisfeita (Vb = Va), então o comparador manterá V 0 =1 e a contagem segue até quando V0 = 0, correspondendo a condição satisfatória (Vb ≥ Va).

O circuito básico deste conversor é apresentado na figura 16.

Conversor A/D de dupla inclinação

Este tipo de conversor, normalmente é muito aplicado na área de instrumentação digital.

Para entendermos seu funcionamento, como nos casos anteriores, vamos considerar que o contador esteja resetado.

Isso implica que todas as saídas estarão em zero, inclusive os Flip-Flops, fazendo com que a chave analógica Ch, esteja na posição 1; portanto o nível de tensão Va será integrado, obtendo-se assim V 0, como vemos no circuito

$$V0 = \int Va\, dt$$

Este valor será aplicado ao comparador e as condições do comparador serão:

Vc= 1 se V0 ≤ 0

Vc= 0 se V0 > 0

Podemos observar na figura 17, que se Vc= 1, temos:

$$V0 = (-Va/R.C).\, t$$

então, a lógica de controle representada pela porta "E", "deixará passar" os pulsos de clock que sincronizarão o contador, o qual por sua vez atingirá a contagem binária 1 00 ... 00.

Decorrida esta contagem, o tempo gasto será T 1 e o contador receberá 2^n. Tc pulsos, onde Tc é o período do pulso de sincronismo do contador.

18

Q2	Q1	QØ	A1	AØ
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	x	x
0	1	1	1	0
1	0	0	x	x
1	0	0	x	x
1	1	1	x	x
1	1	1	1	1

Tabela verdade dos comparadores

Com isso a saída do flip-flop mais significativo do contador fica setada, mudando o posicionamento da chave de 1 para 2, onde se encontra a tensão de referência (Vref).

A partir deste instante, a saída do integrador passará a ser:

$V0 = (Vref/RC).\ t - (Vref/RC).\ T2$

onde :

T2 é o tempo, a partir de T1, gasto para a saída V0 voltar a zero novamente.

O gráfico mostrando na figura 17, apresenta o comportamento de V0, no intervalo analisado.

Observando o gráfico no instante T1, podemos verificar que as retas que representam V0 se cruzam, então temos:

$$V01 = -\frac{Va}{Rc}.\ T1 = -\frac{Va}{Rc}.\ 2^n\ .\ Tc$$

e

$$V02 = \frac{Vref}{Rc}.T1 - \frac{Vref}{Rc}.T2$$

como as reta se cruzam, no ponto de interseção temos:

$V0\ 1 = V0\ 2$

$(-Va/RC)\ .2^n.\ Tc = (Vref\ /RC.)\ T1 - (Vref/RC).\ T2$

Simplificando temos:

$Va.\ 2^n.\ Tc = Vref\ (T2-T1)$

onde:

(T2-T1) é o intervalo em que Vref estará sendo aplicado para que a saída do integrador vá a zero, portanto:

$(T2-T1) = \lambda\ Tc$

onde:

λ é número de pulsos durante o tempo (T2-T1), então:

$Va\ .\ 2^n\ .\ Tc,$

daí:

$\lambda = (Va/Vref).\ 2^n$

Supondo Vref e (n+1), como o número de Flip Flops, constantes, podemos concluir que o número de ciclos dependerá proporcionalmente do valor da tensão analógica de entrada Va.

Conversor A/D paralelo

O Conversor paralelo é bastante simples, porém, seu uso prático é bastante limitado com relação ao número de bits convertidos e o número de comparadores que são necessários na conversão.

Um conversor paralelo de 2 bits é mostrado na figura 16.

Para projetarmos o circuito combinatório, devemos lembrar que o comparador de tensão apresenta somente dois estados: 1 ou 0.

Considerando as três saídas dos comparadores Q2, Q1 e Q0, respectivamente e fixando Vref, podemos ter as seguintes condições indicadas na tabela da figura 18.

Da tabela temos:

$A1 = Q1$

$A0 = Q2 + \overline{Q1}.\ Q0$

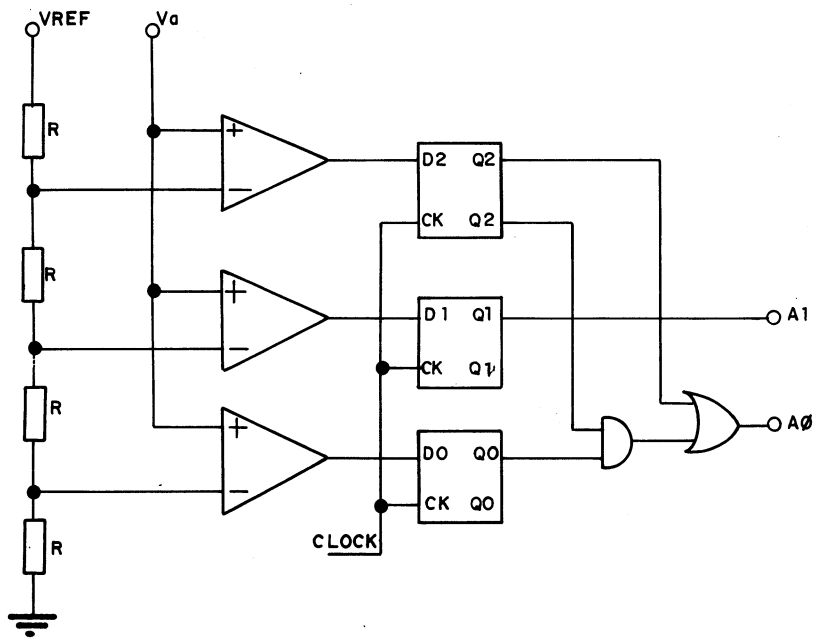
Com isto temos o circuito lógico combinacional e seqüencial do conversor.

Apresentamos o circuito completo na figura 19.

Cada um dos tipos dos conversores apresentados, sejam A/D ou D/A deve ser aplicado de acordo com a função mais adequada e condições de estabilidade e de resolução mais conveniente

Portanto devem ser estudados todos os casos para adequarmos o tipo de conversor a sua aplicação. ●

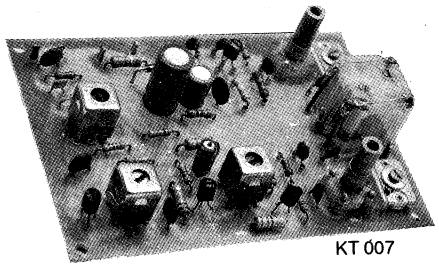
19



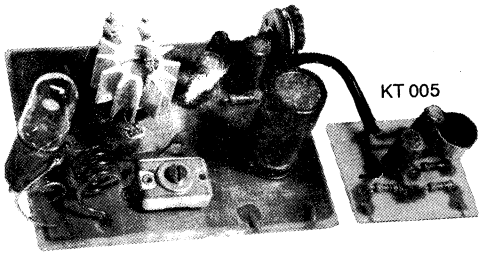
Conversor A/D paralelo

Shop Kit

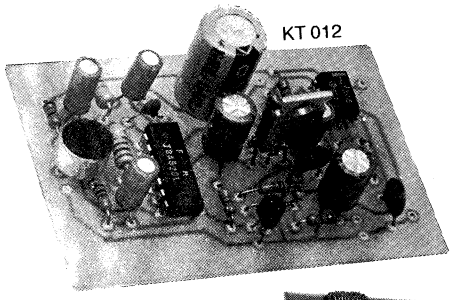
Os melhores produtos por um dos sistemas mais simples e seguro de se comprar. **Total Garantia Proelco** contra defeitos ou imperfeições.



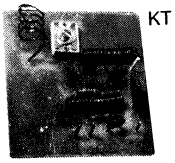
KT 007



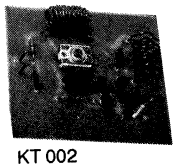
KT 005



KT 012



KT 001



KT 002

KITS SÉRIE CLÁSSICA

Os melhores kits que já existiam, agora revisados e atualizados com componentes e placa de circuito impresso de qualidade comprovada.

CONVERSOR DE VHF: Converte sem alterar o circuito original do receptor AM para receber canais de televisão, estação comercial de FM, faixas de aviação, navegação, polícia, ambulância, bombeiros, faixa de rádio amador, rádio-taxi, etc... . **cod.** KT002

CONVERSOR DE VHF/FM: Converte receptores de FM para receber as mesmas faixas de conversor VHF/AM, também sem alterar o circuito original do aparelho. cod. KT001

TRANSMISSOR TELEFÔNICO AUTÔNOMO: Diversas pessoas poderão participar de uma conversação, ouvindo os dois lados das chamadas telefônica através de um receptor comum de FM; basta ligar dois fios à linha telefônica cod. KT003.

INCRIVEL RF: Um potente transmissor de FM, que acoplado a uma boa antena pode alcançar alguns milhares de metros. De montagem simples pode ser captado por um receptor de FM comum. Acompanha bloco amplificador com microfone de eletreto. cod. KT005.

FONE ESCUTA: Com este sensacional circuito você poderá através de um simples telefonema escutar tudo o que se passa no ambiente, sem que seja necessário retirar o fone do gancho. Ótimo para alarmes e espionagem. cod. KT012.

RÁDIO CHAMADA: Incluindo este circuito a um receptor portátil de AM, você poderá decodificar o sinal especial enviado pelo transmissor. Similar a um BIP, alcança até 300 metros. cod. KT013

GRAVADOR AUTOMÁTICO PARA TELEFONE : Grava conversas telefônicas acionando automaticamente um gravador, tanto em chamadas originadas pelo telefone quanto em chamadas recebidas. cod. KT014.

FONE ALERTA: Para monitoramento via telefônica de algum alarme instalado em sua residência ou escritório. Ligue para o telefone ao qual foi conectado e em caso de violação, ouvirá um sinal de alerta. Aceita qualquer tipo de sensor. cod. KT016.

LUZ INTELIGENTE: Controla a luz de um ambiente, ligando as lâmpadas quando alguém entra e só desligando quando a última pessoa sair. Pode monitorar diversas portas, e conta até 10 pessoas. cod. KT017.

MÚSICA DE ESPERA PARA TELEFONE: Permite a ligação de uma fonte externa de música sintetizada ou comercial (FM), acionando automaticamente o aparelho quando as chamadas forem retidas para espera. cod. KT021.

BLOQUEADOR DE IGNIÇÃO: Dispositivo que desliga o automóvel alguns segundos após este ser furtado, também funciona caso a pessoa seja forçada a descer do carro. Fácil de instalar. cod. KT022.

ANTI-FURTO REMOTO: O motorista leva o transmissor, e o automóvel só pega com ele sentado no banco, caso seja forçado a descer, o carro desligará 30 s depois. Não é necessário apertar nenhum botão. Ninguém descobrirá o segredo do seu alarme. cod. KT028.

RF SNIFER: Um versátil medidor de campo para bancada de quem lida com transmissão até 500MHz. Útil para ajustar antenas, calibrar transmissores e corrigir R.O.E.. cod. KT027.

DETECTOR DE MENTIRAS: Detecta as variações emocionais e as interpreta em forma de sons ou sinais. Pode ser acoplado a um multímetro ou ao TEVESCÓPIO para uma maior sensibilidade. cod. KT029.

ALARME DE VIBRAÇÃO: Sensível a vibrações este alarme tem infinitas aplicações, desde anti-furto de motos até sensores para alarmes residenciais. Seu circuito simples garante o perfeito funcionamento a um baixo custo. cod. KT030.

KITS SÉRIE DIDÁTICA:

Para quem deseja aprender mais, estes kits são elaborados com exclusivo sistema de montagem passo-a-passo e incluem explicações técnicas sobre seu funcionamento.

TRANSMISSOR DE FM ESTÉREO: Ótimo para esperimentos visando conhecer como se processa as transmissões de FM estéreo. Com microfone de eletreto. cod. KT004.

FONTE ESTABILIZADA DE 4 A 25 V: Com proteção contra sobrecarga e corrente máxima de 1,5 ampère. (não acompanha transformador). cod. KT037.

INJETOR DE SINAIS: Gera frequência de 1KHz. É alimentado pela própria tensão do aparelho testado. **cod.** KT040.

KITS SÉRIE OURO:

Para montadores exigentes, projetos exclusivos e todos de alto desempenho e totalmente confiáveis.

TEVESCÓPIO: Tranforma o seu TV em um ociloscópio experimental sem qualquer modificação em seu aparelho. Para visualizar formas de onda de áudio, ruídos e ripples de fontes, curvas de resposta de amplificadores, níveis TTL e CMOS, medir tensões de 0 a 500 volts e frequência até 20 MHz. **cod.** KT019.

DÓLAR TESTE: Identificador de autenticidade de cédulas, que utiliza o processo magnético idêntico aos importados. **cod.** KT024.

SUPER VHF: Receptor para a faixa de 130 a 170 MHz, pode sintonizar aviões, polícia, bombeiros, estações repetidoras e de rádio amadores. **cod.** KT025.

SUPER ESPIÃO FM: Transmissor de FM super compacto, de alta sensibilidade que permite ouvir conversações secretas e transmití-las a um receptor de FM comum. Alcance de 50 metros. **cod.** KT032.

SUPER TRANSMISSOR DE FM 1W: Circuito experimental de alta potência para teste e rádio amador. Pode alcançar quilômetros em boas condições de propagação e uma boa antena. **cod.** KT042.

PRODUTOS MONTADOS:

Prontos para uso, estes produtos já vem calibrados com garantia de 6 meses e manual de instalação.

TRANSMISSOR DE CONTROLE REMOTO: Sistema de controle remoto codificado digitalmente que opera em 300 MHz. Com ele é possível acionar independentemente até 2 receptores num raio de até 100 metros. Funciona com bateria de 9 Volts e já vem montado e acondicionado em caixa plástica medindo 90 x 60 x 20 mm. É indicado para controle de portões automáticos, alarmes sem fio e outros dispositivos a serem comandados à distância. **cod.** KT103.

RECEPTOR DE CONTROLE REMOTO: Funciona com tensão de alimentação entre 15 e 24 VCA. Comuta carga ou sensor através de relé NA de 10A. Através de um temporizador é possível ligar e desligar lampadas, motores, televisores, carros e diversos outros. Montado e acondicionado em caixa plástica. **cod.** KT105.

CENTRAL DE COMANDO: Para acionar motores monofásicos de até 220V e 10A. Recebe um pulso do receptor de controle remoto podendo abrir e fechar portões, ligar e desligar esteiras rolantes, bombas d'água, etc. Já vem montada e acondicionada em caixa plástica de 100 x 75 x 40 mm. **cod.** KT106.

SENSOR DE INFRA-VERMELHO PASSIVO: Pode detectar a presença de pessoas através de radiações infra-vermelho, num alcance de 15 metros e ângulo de 160 graus. Alimentado por 12VDC, aciona cargas ou alarmes através de um relé NF de 0,5 A. Possui ajuste e ângulo de detecção. Montado, mede 90 x 50 x 40 mm. **cod.** KT111.

PROGRAMAS PARA PC:

Todos os programas são de DOMÍNIO PÚBLICO (SHAREWARE); temos jogos e aplicativos para engenharia, comércio música, inteligência artificial, e outros. PEÇA CATÁLOGO.

POWER CHESS: Um dos mais perfeitos jogos de xadrez, gráficos cuidadosos com regras internacionais de xadrez, índice com todos movimentos possíveis e dicas para jogadores. **cod.** SW003. Preço Cr$ 13.800,00

PC ECAP: Programa que analisa circuitos compostos de resistores, capacitores, indutores, transformadores, transistores (bipolares ou FETs), amplificadores operacionais e de transdutância. Possui um editor de texto para preparar entrada de análise; analisador que calcula a resposta de frequência e de fase de seu circuito e um configurador de impressoras que permite padrões EPSON/IBM. **cod.** SW005. Preço Cr$ 17.250,00

MORSE: Programa que gera código morse na tela do seu computador ou amplificador do seu PC, é só criar a sua frase. **cod.** SW006. Preço Cr$ 17.250,00

ELETRO: Programa que executa orçamentos de projetos de instalação elétrica, gera lista de ítens com os preços, na versão SHAREWARE, comporta até 6 pontos. **cod.** SW007. Preço Cr$ 17.250,00

ALIVE SHARKS: Jogo que utiliza técnicas de inteligência artificial, transformando a tela de seu computador num verdadeiro fundo do mar. Sua missão, como homem-rã, é recolher criaturas marinhas e recuperar tesouros perdidos (vídeos padrões CGA, EGA, HÉRCULES). **cod.** SW008. Preço 13.800,00

PC SCHEMATIC: Criar esquemas eletricos, circuitos impressos, diagramas de bloco, sinais de clock e gráficos. Dispões de 336 componentes e permite a criação de outros até o limite de 4096. **cod.** SW011. Preço Cr$ 20.700,00.

SMART CAD: Programa gráfico que desenha circuitos e faz as ligações automaticamente. Possui biblioteca de DIP'S pode imprimir em impressoras comuns. Necessita de vídeo CGA, EGA ou VGA. **cod.** SW012. Preço Cr$ 20.700,00

SPEECH: Sintetizador de voz. Simula a voz humana digitando qualquer palavra para ele ler. As entonações são em inglês. **cod.** SW013. Preço 20.700,00

FERRAMENTAS/ACESSÓRIOS:

componente - código - ..... preço

Sugador de solda ceteisa PP15 -AC001- ..... Cr$42.432,00

Furador de placas ceteisa PP3A - AC005 - ... Cr$64.600,00

Caneta para circuito impresso - AC007 - ..... Cr$16.320,00

Percloreto de ferro em pó 300g - AC010 - ..... Cr$25.024,00

Placa virgem 5 x 10 cm - AC020 - ..... Cr$ 4.216,00

Placa virgem 8 X 10 cm - AC021- ..... Cr$ 6.664,00

Placa virgem 5 X 12 cm - AC022 - ..... Cr$ 5.032,00

Placa virgem 10 X 10 cm - AC023 - ..... Cr$ 8.432,00

Placa virgem 10 X 12 cm - AC024 - ..... Cr$10.064,00

Placa virgem 10 X 15 cm - AC025 - ..... Cr$12.648,00

Solda 60/40 metro - AC027 - ..... Cr$ 1.904,00

Solda 60/40 rolo 500g - AC028 - ..... Cr$68.272,00

COMPONENTES

RESISTORES DE 1/8W:

10R, 47R, 56R, 100R, 220R, 330R, 390R, 470R, 560R, 680R, 820R, 1K, 1K2, 1K5, 2K2, 2K7, 3K3, 3K9, 4K7, 5K6, 6K8, 8K2, 10K, 15K, 22K, 27K, 33K, 39K, 47K, 56K, 68K, 82K, 100K, 120K, 150K, 220K, 330K, 470K, 560K, 820K, 1M, 1M2, 2M2, 4M7, 10M. - **PREÇO** - ..... cada Cr$180,00

CAPACITORES CERÂMICOS: 1,2pF - 2,2pF - 3,3pF - 4,7pF - 5,6pF - 8,2pF - 10 - 15 - 18 - 22 - 27 - 33 - 39 - 47 - 56 - 68 - 82 - 100 - 120 - 150 - 180 -220 - 270 - 330 - 390 - 380 - 470 - 560 - 680 - 820 - 1nF - 1,5nF - 2,2nF - 2,7nF - 10n - 22n - 33n - 47n - 56n - 68n - 82n - 100n - 220n.

- **PREÇO** - ..... cada Cr$ 550,00

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

componente - código - ..... preço

1µ X 63V - PO301- ..... Cr$684,45

2,2µ X 63V - PO302 - ..... Cr$684,45

4,7µ X 25V - PO303 - ..... Cr$684,45

4,7µ X 63V -PO304 - ..... Cr$715,50

10µX 25V - PO305 - ..... Cr$684,45

10µ X 63V - PO306 - ..... Cr$729,00

22µ X 16V - PO307 - ..... Cr$684,45

22µ X 25V - PO308 - ..... Cr$769,50

22µ X 60V - PO309 - ..... Cr$ 965,25

47µ X 16V - PO310 - ..... Cr$ 958,50

47µ X 25V - PO311 - ..... Cr$1.093,50

47µ X 63V - PO312 - ..... Cr$1.350,00

100µ X 16V - PO313- ..... Cr$1.498,50

100µ X 25V - PO314 - ..... Cr$1.647,00

100µ X 63V - PO315 - ..... Cr$2.160,00

220µ X 16V - PO316 - ..... Cr$1.431,00

220µ X 25V - PO317 - ..... Cr$1.579,50

220µ X 63V - PO318 - ..... Cr$5.224,50

470µ X 16V - PO319 - ..... Cr$2.065,50

470µ X 25V - PO320 - ..... Cr$3.010,50

470µ X 63V - PO321 - ..... Cr$5.130,00

1000µ X 25V - PO322 - ..... Cr$5.130,00

1000µ X 63V - PO323 - ..... Cr$10.935,00

2200µ X 25V - PO324 - ..... Cr$8.856,00

2200µ X 63V - PO325 - ..... Cr$14.175,00

TRIMPOT MINIATURA:

110R, 1K, 2K2, 3K3, 4K7, 10K, 22K, 47K. ..... cada Cr$1.800,00

TRIMER 3 - 30 pF. - código PO501 - ..... Cr$2.500,00

DIODOS

componente - código - ..... preço

1N60 - PO601 - ..... Cr$1.350,00

OA90 - PO602 - ..... Cr$1.350,00

1N4001- PO603 - ..... Cr$ 540,00

1N4004- PO604 - ..... Cr$ 540,00

1N4007 - PO605 - ..... Cr$ 607,50

1N4148 - PO606 - ..... Cr$ 337,50

DB3 - PO607 - ..... Cr$4.185,00

SK3/01 - PO608 - ..... Cr$2.700,00

BY127 - PO609 - ..... Cr$4.320,00

ZENER 5V1 0,5W - PO610 - ..... Cr$1.147,50

ZENER 6V2 1W - PO611 - ..... Cr$1.147,50

ZENER 12 0,5W - PO612 - ..... Cr$1.147,50

LED VERMELHO 5 mm - PO613 - ..... Cr$1.147,50

TRANSISTORES

componente - código - ..... preço

BC337 - PO701 - ..... Cr$1.350,00

BC 547 - PO702 - ..... Cr$1.147,50

BC 548 - PO703 - ..... Cr$1.147,50

BC 557 - PO704 - ..... Cr$1.147,50

BD 135 - PO705 - ..... Cr$4.725,00

BD 136 - PO706 - ..... Cr$4.725,00

BD 140 - PO707 - ..... Cr$5.400,00

BF 245 - PO708 - ..... Cr$3.105,00

BF 254 - PO709 - ..... Cr$2.025,00

BF 494 - PO710 - ..... Cr$2.565,00

MPF 102 - PO711 - ..... Cr$9.585,00

TIP 31- PO712 - ..... Cr$7.290,00

2N 2219 - PO713 - ..... Cr$7.560,00

2N 2222 - PO714 - ..... Cr$5.805,00

2N 3055 - PO715 - ..... Cr$20.250,00

CIRCUITO INTEGRADOS

componente - código ..... preço

CD 4001 - PO801 - ..... Cr$5.670,00

CD 4011 -PO802 - ..... Cr$5.805,00

CD 4013 - PO803 - ..... Cr$5.805,00

CD 4018 - PO804 - ..... Cr$13.770,00

CD 4029 -PO805 - ..... Cr$10.530,00

CD 4049 - PO806 - ..... Cr$ 6.750,00

LM 339 -PO807 - ..... Cr$ 6.750,00

LM 555 - PO808 - ..... Cr$5.670,00

LM 723 - PO809 - ..... Cr$13.500,00

LM 741 - PO810 - ..... Cr$6.480,00

LM 7805 - PO811 - ..... Cr$7.290,00

LM 7812 - PO812 - ..... Cr$7.290,00

LM 7912 - PO813 - ..... Cr$7.290,00

TBA 820 - PO814 - ..... Cr$24.300,00

KIT COMPUTADOR XT/AT:



Adquira o seu computador em forma de kit por um custo bem abaixo de um montado. A montagem e fácil - fornecemos manual, Nota fiscal, damos garantia e assistência técnica.

CONSULTE-NOS SOBRE PREÇOS E CONFIGURAÇÕES.
PEÇA CATÁLOGO COM ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

PREÇOS DOS KITS

código - preço	
KT001 - Cr$31.118,96	KT024 - Cr$ 49.503,36
KT002 - Cr$30.042,80	KT025 - Cr$ 56.722,60
KT003 - Cr$28.787,28	KT026 - Cr$ 85.196,00
KT004 - Cr$105.000,00	KT027 - Cr$ 49.600,00
KT005 - Cr$ 64.659,28	KT028 - Cr$ 22.509,68
KT007 - Cr$ 83.725,25	KT029 - Cr$ 35.154,56
KT012 - Cr$ 93.810,00	KT030 - Cr$103.132,00
KT013 - Cr$ 58.650,72	KT032 - Cr$ 36.665,60
KT014 - Cr$ 28.025,00	KT037 - Cr$ 65.556,08
KT016 - Cr$ 69.950,40	KT040 - Cr$ 29.146,00
KT017 - Cr$ 72.856,03	KT042 - Cr$ 73.500,00
KT019 - Cr$106.600,00	KT103 - Cr$ 56.050,00
KT021 - Cr$ 30.562,94	KT105 - Cr$152.000,00
KT022 - Cr$ 50.579,52	KT106 - Cr$230.000,00
	KT111 - Sob. Consulta

Validade: 14/10/92

CUPOM PEDIDO (colocar nome e código do Kit) EL 054

Peço que me enviem o(s) KIT(s) abaixo especificado(s):

Nome: _____

Endereço: _____

_____

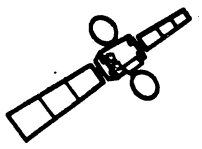
CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Tel: _____

ATENÇÃO!!! Pedido mínimo Cr$ 35.000,00

Envie junto com seu **pedido**, o **cupom** ao lado e um **cheque** ou **vale postal** no valor do(s) Kit(s), acrescido de Cr$ 14.500,00 (**despesas de envio**) (Roraima Cr$ 52.000,00) para:

PROELCO COMERCIAL
CAIXA POSTAL 14.544
CEP 03698
São Paulo - SP
Informações: Tel. (011) 958-8627



Por DONIZETH DE PAULA

Instalação e Cuidados com o WINCHESTER

Saiba como instalar e formatar e conheça as dicas para obter o melhor rendimento deste tão importante e pouco compreendido periférico.

INTRODUÇÃO

Um dos periféricos mais utilizados — e ao mesmo tempo, um dos menos compreendidos pelos usuários de microcomputadores é, sem dúvida, o disco rígido ou winchester, também conhecido pelas siglas WD e HD. Nosso objetivo com esta matéria será dar aos leitores uma visão mais ampla sobre esse importante periférico.

Vamos discutir os processos de formatação física e lógica, a tecnologia empregada na codificação dos dados e os utilitários de apoio e testes, procurando levar ao leitor informações mais atualizadas sobre um assunto que a grande maioria dos manuais e revistas técnicas não aborda com a devida seriedade e clareza.

SISTEMAS OPERACIONAIS E PARTICIONAMENTO

Indiscutivelmente, a evolução tecnológica vem de encontro às necessidades dos seres humanos. Tempo atrás, os sistemas de computadores utilizavam discos rígidos com a fabulosa capacidade de 10 megabytes, um número bastante alto para a época, e que atualmente se tornou obsoleto. Hoje em dia não é mais surpresa que os micros pessoais possuam discos rígidos de no mínimo 20 megabytes, mesmo para serem utilizados em nossas casas.

Por outro lado, os sistemas operacionais voltados para a microinformática, como o DOS, OS2, Unix e Xenix entre outros, têm sido constantemente aperfeiçoados, o DOS, por exemplo, já se encontra na versão 4.01.

A evolução constante dos sistemas operacionais tem permitido um aproveitamento cada vez melhor do hardware. Como exemplo devemos lembrar o fato de que a versões do DOS anteriores à 3.3 não podiam gerenciar discos rígidos com mais de 30 Mb, simplesmente por serem incapazes de enxergar uma capacidade de memória superior à mencionada. Não que fosse impossível utilizar um HD de 40 Mb ou mais; o problema é que um disco desses não seria reconhecido pelo sistema.

Para contornar essa limitação e utilizar discos com capacidade superior a 30 Mb, o usuário era obrigado a lançar mão de artifícios previstos pelo DOS através de utilitários contidos no mesmo. Um desses utilitários é o FDISK, que tem como função particionar — ou dividir — o disco rígido, de modo que o DOS possa gerenciar toda a sua capacidade, independente do tipo de microcomputador utilizado (vale lembrar que este fator está mais relacionado com a capacidade do sistema operacional do que com as características do equipamento).

Tomamos como exemplo a formatação de um disco rígido de 40 Mb com o DOS 3.3. Podemos dividí-lo em duas partições, uma com 30 Mb e a outra 10 Mb, o que perfaz um total de 40 Mb, ou ainda criar duas partições de 20 Mb cada como deverá ser feita a partição é uma decisão que cabe a cada usuário; no caso, deve-se apenas ter em mente que nenhuma das partes poderá exceder 30 Mb, que é o máximo que o sistema consegue gerenciar.

Feita a partição, teremos fisicamente instaladas as unidades de discos flexíveis — que o sistema reconhece como A e B — e o disco rígido, cuja primeira parte será denominada C, e a segunda, D. Obviamente, nada nos impede de dirigir um disco de 40 Mb em quatro partes de 10 Mb, mas neste caso passaríamos a ter as unidades C, D, E e F, o que não é muito sensato, devido ao pouco espaço contido nas partições. Para um disco de 60 Mb, ou maior capacidade, o raciocínio seria o mesmo, contanto que cada partição não ultrapassasse os 30 Mb, tudo bem.

As versões superiores de DOS sanaram este inconveniente, dispensando o usuário da obrigatoriedade de particionar o disco rígido. Mas atenção: se você está pen-

sando em instalar aquele disco rígido de 80 Mb em seu XT sob o DOS 4.01, cuidado, pois o resultado pode não ser o esperado. Ai ocorrerá um outro problema, a perda de velocidade no funcionamento do disco. Noutras palavras, não adianta instalar um disco de alta capacidade de armazenamento e velocidade de acesso num micro que não tem condições de acompanhá-lo.

Em regra, um disco de 40 Mb deve ser suficiente para um XT; caso pareça pouco para você, isto significa que o fluxo de informações está aumentando e já está na hora de adquirir mais um XT — ou, o que é mais sensato, uma máquina mais poderosa, como um AT 286 ou 386.

MODELOS DE CONTROLADORAS

Os discos rígidos são encontrados em vários modelos e com diferentes capacidades de armazenamento. Os mais conhecidos são os modelos de 5 1/4 slim e full. Slim são os modelos de média altura — os mais baixinhos. Os drives full, por sua vez, têm geralmente o dobro de altura dos slim e uma capacidade de armazenamento superior a 80 Mb.

Não poderíamos deixar de citar os modelos mais recentes, os slim de 3 1/2 , dotados inclusive de maior capacidade de armazenamento que os modelos de 5 1/4, graças às interfaces e aos processos de codificação dos dados utilizados nos mesmos.

Com a necessidade de discos com maior capacidade de armazenamento, as películas finas (substância com propriedades magnéticas que recobre os discos) foram aperfeiçoadas, e o óxido de ferro vem sendo substituído por camada de cobalto. Novas técnicas de codificação também foram desenvolvidas.

Um dos métodos de codificação mais conhecidos é o sistema RLL (Run Lenght Limited), que aumenta em 50% a capacidade de armazenamento graças ao uso de códigos especiais, gerados quando existe a ocorrência de caracteres repetidos, compactando os dados a serem gravados. O sistema RLL, apesar de relativamente novo, já encontrou um concorrente, o método ADRT (Advanced Data Record Tecnologic), que possui uma taxa de transferência de cerca de 10 Mbits/s, o que o torna o tipo de disco rígido ideal para micros AT 286/386 (vale lembrar que no método MFM a taxa de transferência de dados das cabeças é limitada a 5 Mbits/s. No processo MFM varia-se a amplitude do sinal do registro, a fim de se obter um aumento de capacidade de armazenamento de dados.

Entre as interfaces de discos rígidos podemos destacar o modelo ST506, introduzido no mercado em meados de 1979 e amplamente utilizada nos dias de hoje. Mas novos modelos já se encontram diponiveis no mercado, como os ESDI e ESCI. A **tabela 1**, mostra as características dos vários métodos de codificação usados nos discos rígidos.

TABELA I

CONTROLADORA	SETORES P/ TRILHA	TAXA DE TRANSFERÊNCIA
MFM	17	5 Bbits/s
RLL	26	7,5 Mbits/s
ADRT	34	10 Mbits/s

Tipos de controladores

INSTALAÇÃO E FORMATAÇÃO, COMO PROCEDER

Vamos descrever agora o processo de formatação dos discos rígidos. Daremos exemplos de como se deve proceder a formatação e mostraremos os utilitários que podem nos ajudar nessa tarefa.

Antes de mais nada, é preciso ter em mente que as controladoras de discos rígidos mais usadas são estrangeiras — o que exige do usuário brasileiro algum conhecimento de inglês ou um bom dicionário técnico. Os principais fabricantes são a Everex, Seagate, Westen Digital, Adaptec, entre outras. No final deste artigo comentaremos as controladoras nacionais.

A maioria das controladoras possui uma ROM cujo endereço se sobrepõe à área de boot, assim, ao ligarmos o equipamento, caso o disco rígido esteja devidamente formatado, a inicialização do sistema (ou seja, o boot) se dará via disco rígido. Caso o disco não esteja formatado, passaremos automaticamente ao processo de formatação física, graças à ROM contida na interface.

Tal processo consiste em preparar a unidade de disco rígido para receber a formatação lógica, na formatação física iremos marcar as trilhas ruins porventura existentes no disco, bem como criar as partições comentadas no início deste artigo.

Caso o programa de formatação física contido na ROM da placa da interface não seja acionado automaticamente quando o HD não se encontra formatado, poderemos utilizar um utilitário do DOS e DEBUG, para acionar o mesmo.

Veremos isso em detalhes mais adiante.

Para começar devemos proceder à instalação do disco rígido no equipamento, executando as ligações necessárias. **Atenção:** a maioria das controladoras de disco utilizadas atualmente possui três conectores na placa de interface, sendo um deles de 34 pinos e dois de 20 pinos. O cabo de 34 pinos corresponde ao cabo de controle, enquanto o mais estreito de 20 pinos corresponde ao cabo de dados.

Como se pode notar, temos dois conec-

tores de 20 pinos, pois com uma mesma placa podemos controlar até dois acionadores de discos rígidos. Esses cabos são polarizados e portanto existe uma maneira correta de interligá-los à unidade de disco e à interface. Normalmente os cabos são de cor cinza, possuindo um dos fios laterais em cor diferente da predominante, que indica o pino 1.

Devemos fazer coincidir o fio de cor diferente da predominante com a marcação de pino 1 contida na interface. No disco rígido encontramos um rasgo no conector (do tipo conector de borda de placa), que indica o pino 1.

Não se esqueça do cabo de alimentação, e evite tocar com as mãos o circuito impresso tanto de interface quanto da placa de controle do disco rígido. Evite também ao máximo dar pancadas no disco rígido.

Com o sistema já instalado, podemos passar à carga do sistema operacional. Assim que aparecer o prompt do sistema digite:

A > DEBUG < ENTER >

Aparecerá o prompt do DEBUG, o sinal de menos.

DEBUG

Digite então:

-G=C8000:5

G= go to (vá para)

C8000= endereço de destino

5= interrupção 5

Trocando em miúdos: vá pra o endereço C8000 e gere a interrupção 5. No endereço C8000, iremos encontrar a ROM da controladora do disco rígido, tal endereço é reservado justamente para as expansões de ROM.

Após, a execusão deste comando, via DEBUG, iremos cessar o programa de controle contido na ROM. A partir deste ponto passaremos a ter novas mensagens na tela.

As mensagens que apresentaremos nesta matéria são referentes a uma placa modelo SUPER BIOSI CXT101 da Western Digital. Esta placa controla discos rígidos de até 20 Mb. Seria praticamente impossível descrevermos todos os tipos de placas disponíveis no mercado; nossa intenção aqui é dar uma idéia básica da seqüência a ser seguida para efetuar a formatação de qualquer tipo de disco rígido. Vamos então às mensagens:

Super Bios II Formater Rev. 1.0 Copyright Western Digital.

Super Bios Formatadora 2 revisão 1.0

Current Drive is C, Select New Drive or Return For Current

Drive atual é C, selecione novo drive ou Return para atual.

Current Interleave is 3, Select New Interleave ou Return For Current

Interleave atual é 3, selecione novo interleave ou Return para o atual.

Are You Dinamically Configuring The Drive — Answer Y/N.

Você gostaria de criar partições dinâmicas no disco — Conforme Y/N.

Press "Y" To Begin Formating Drive C With Interleave 03.

Tecle "Y" para formatar o drive C com interleave 3

Teclando-se Y a mensagem "FORMATING" irá aparecer no vídeo. Minutos depois surgirá a mensagem: "Você gostaria de marcar as trilhas ruins? Y/N.

Antes de prosseguir, uma breve explicação sobre interleaving. Este processo consiste em ler os setores numa tal ordem que, lidos e processados os dados, a cabeça da unidade estará posicionada próximo ao setor seguinte a ser acessado, fazendo assim com que o tempo de procura do setor dentro da trilha seja o menor possível.

Quanto maior o interleaving do disco, mais lento o mesmo será, porém mais seguro. Do mesmo modo, quanto menor o interleaving, mas rápido e mais exposto a erros será o processo. O valor default da placa é o ideal a ser seguido.

Voltaremos então à seqüência da formatação.

Quase todos os HDs já saem de fábrica com algumas trilhas danificadas, geralmente por falha do material magnético que envolve o disco, ou por falhas no processo de fabricação. E bom saber, contudo, que não há risco de que isto possa afetar o funcionamento do periférico.

Caso o seu disco rígido apresenta este pequeno inconveniente, ele terá um mapa indicando os cilindros e as cabeças danificadas. O mapa estará visivelmente fixado sobre o invólucro de metal do disco. Devemos então isolar as posições defeituosas para que o sistema não grave informações nelas, o que fatalmente ocasionaria um mau funcionamento do conjunto.

Deve-se então teclar "Y" como resposta à última pergunta, e logo digitar o número do cilindro e o número da cabeça danificada (verifique o mapa sobre a unidade).

Uma vez digitado todo o mapa de cilindros e cabeças defeituosos, devemos teclar ENTER para finalizar a operação. Logo após o micro irá ressetar. Assim que aparecer o prompt do DOS iremos usar o FDISK (lembra dele?) para criar as partições do DOS no disco rígido, a fim de que o mesmo possa ser formatado logicamente. Se não utilizarmos o FDISK, não conseguiremos formatar logicamente a unidade.

Teclando FDISK, na tela aparecerão as seguintes opções:

1 — Criar partição do DOS

2 — Mudar a partição ativa

3 — Deletar a partição do DOS

4 — Informações sobre as partições

Devemos digitar a opção 1 do utilitário

FDISK. Feito isto teremos mais duas opções.

1 — Criar partição primária do DOS

2 — Criar partição estendida do DOS

No nosso caso deveremos escolher a opção 1, para criar a partição primária ou principal no disco. A opção 2 seria escolhida caso desejássemos usar o disco particionado, ou seja, dividindo em duas partições ou mais, como explicamos anteriormente.

Selecionando-se a opção 2 seria necessário designar o tamanho das partições, indicando em qual cilindro iniciaríamos a partição, até o último cilindro pertencente à partição C; e quais os cilindros inicial e final pertencentes à partição D. Em seguida o micro ressetaria novamente.

TABELA II

Modelo	Cap. Formatada	Nº Cabec.	Nº Cilind.
INTERFACE COM PADRÃO DE CODIFICAÇÃO MFM E TAXA DE LEITURA DE 5 Mbits/s			
ST125	21 Mbytes	4	615
ST138	32 Mbytes	6	615
ST225	21 Mbytes	4	615
ST251	42 Mbytes	6	820
ST4038	31 Mbytes	5	733
INTERFACE COM PADRÃO DE CODIFICAÇÃO RLL E TAXA DE LEITURA DE 7.5 Mbits/s			
ST138R	32 Mbttes	4	615
ST157R	49 Mbytes	6	615
ST238R	31 Mbytes	4	615
ST251R	43 Mbytes	4	820
ST277R	65 Mbytes	6	820
ST4144R	122 Mbytes	9	1024

Tipos de winchesters

Para maiores informações sobre o utilitário FDISK, consulte o manual do DOS. Passaremos agora a executar a formatação lógica do disco, e para isso iremos utilizar o utilitário FORMAT.

Devemos então digitar A>> FORMAT C: /S/V, que significa: formatar o drive C com sistema (S) e volume (V), ou nome dado a unidade do disco rígido. Após executar este comando, veremos a seguinte mensagem:

WARNING: ALL DATA ON NON-REMOVABLE DISK

DRIVE C: WILL BE LOST!

PROCEED WITH FORMAT (Y/N)?

Atenção: todos os dados serão removidos do drive C:

Confirme para proceder as formatação (Y/N).

Após a mensagem será exibido o seguinte:

Head: xxx Cylinder: yyy

Cabeça: xxx cilindro: yyy

Se o disco tivesse sido particionado, deveríamos executar o comando FORMAT quantas vezes fosse necessário. Ou seja: no caso de duas partições, deveríamos executar FORMAT C: /S/V para a partição C, e FORMAT D: para a partição D (note que não é necessário colocar o sistema; o boot se dá pela partição C).

Voltaremos então à última mensagem. O número da cabeça irá variar de 0 até 3, pois no nosso caso, um HD de 20 Mb possui 4 cabeças. Considere o seguinte: o HD possui dois discos internos (na verdade, devemos chamar os discos internos ao HD de mídia).

Cada mídia possui dois lados, sendo uma cabeça por lado, teremos 2 cabeças por mídia. Como temos 2 mídias no nosso HD, teremos ao todo 4 cabeças, começando de 0 e indo até 3.

Sobraram os cilindros, cujo número varia de acordo com o modelo e capacidade de HD, e no nosso caso irá de 0 até 613. Na **tabela 2** temos a disposição de vários modelos de HD, bem como sua capacidade de formatação, número de cabeça e quantidade de cilindros.

Para modelos nacionais, consulte o manual que acompanha (ou, pelo menos, deveria acompanhar) o mesmo.

SUBDIRETÓRIOS E ALGUNS BONS CONSELHOS

Com o disco devidamente formatado, resta-nos agora abrir os subdiretórios. Neste ponto, algumas normas de organização devem ser observadas. O diretório-raiz deve ser mantido o mais bem-organizado possível; evite gravar neles, programas que contêm muitos arquivos, o que provoca uma terrível confusão com o passar do tempo.

Preferivelmente, mantenha em seu diretório-raiz somente os programas de acesso obrigatório, ou seja, arquivo tipo BAT, SYS, ou aqueles necessários para que o sistema implantado no micro possa ser executado. Abra subdiretório para e qualquer nova aplicação que venha a surgir, evitando assim possíveis transtornos futuros.

Um bom costume é manter no diretório-raiz os utilitários CHKDSK dos DOS e o PARK. O CHKDSK, ou check-disk,

tem como função mostrar a quantas anda seu disco, informando o número de clusters ruins, quantidade de bytes formatados, quantidades de bytes livres para uso, número de subdiretório abertos na unidade, entre várias outras informações úteis.

Com relação ao comando PARK, este tem como função posicionar a cabeça de leitura/escrita do disco rígido em uma posição segura. Vamos dar uma breve explicação sobre o assunto, pois o mesmo não é muito conhecido entre os usuários.

As unidades de disco rígido são equipamentos eletromecânicos de alta precisão. Eles contêm um mecanismo que atua sobre as cabeças que é sensível a vibrações. Como a mídia interna do disco gira em alta velocidade, as cabeças de leitura e gravação não tocam a superfície do disco. Quando o sistema é desligado e acontece a desaceleração das mídias, as cabeças podem tocar com violência a superfície das mesmas, provocando alterações nas informações contidas no disco, ou até mesmo danos físicos na superfície da mídia.

Os prejuízos podem ser maiores no caso de queda de energia, pois tudo acontece abruptamente, além de perdemos as informações contidas na memória naquele instante, o conteúdo do disco também pode ser danificado. Para evitar problemas provocados por queda de energia o ideal é utilizar um no-break de boa qualidade.

No mais, deve-se evitar dar pancadas ou esbarrões na mesa onde está colocado o micro. Evite também aqueles belos socos quando algo não vai bem: cuidado com a ira, pois ela pode deixá-lo mais irritado ainda.

Passe a cultivar os seguintes bons hábitos: após um dia de trabalho, tire backup dos principais arquivos; e antes de desligar o equipamento, utilize um programa para estacionar a cabeça de leitura e gravação do disco em posição segura (pode ser o PARK, SII, RECOLHE ou qualquer outro que realize a função mencionada). Os utilitários que têm como função posicionar as cabeças em lugar seguros devem ser utilizados diariamente, sempre que o equipamento for desligado, principalmente quando ele precisar ser removido de um lugar para outro.

Existem alguns discos rígidos que dispensam o uso dos utilitários mencionados, pois ao detectar uma queda de energia, característica do desligar do equipamento, eles já fazem o trabalho automaticamente. Isto é conhecido como AUTO PARK.

CONTROLADORAS NACIONAIS E SOFTWARES DE APOIO

Em nosso país existem uma grande quantidade de fabricantes de discos rígidos, e seria difícil relacioná-los em sua totalidade, aqui.

As controladoras nacionais possuem certas características que as diferenciam das estrangeiras. Uma delas é que não podemos cessar a ROM das mesmas através do DEBUG (isto não é regra). Em vez disto, deve se usar um software de apoio, que tem como função executar a formatação das mesmas. Este é o caso da controladores MIPS, que vem acompanhada do programa FORMATW.

Na maioria dos casos, isto vem facilitar as coisas para o usuário brasileiro, uma vez que os utilitários em questão, tem mensagens em português. Uma vez executada a formatação física através do utilitário que acompanha a controladora, o processo de formatação lógica é idêntico ao descrito anteriormente.

Deve-se ter em mente que o processo de formatação de discos rígidos, é padrão para todos, tanto nacionais como estrangeiros. As pequenas diferenças dizem respeito à seqüência que deve ser seguida e estão relacionadas com as diferenças de ROM de cada fabricante.

Com relação aos programas de apoio, os mais utilizados, pela sua eficiência e facilidade de uso, são PCtools e o DM (Disk Manager).

Este último possui várias opções de formatação, tanto manual quanto automática; configuração de tipos de discos rígidos, em tabelas de tipos de discos que são gravadas pelo próprio usuário, checagem de superfície do disco, utilizada na verificação da superfície das mídias e cabeças (nosso já mencionado mapa de erros), entre um leque de opções. Vale a pena o leitor conhecer este software.

Como estamos falando de formatação de discos rígidos em ambiente PC, é bom lembrar que nos modelos AT a coisa muda um pouco de figura neste caso não é aconselhável a utilização do DEBUG como foi descrito, devido às diferenças entre os XTs e os ATs.

O melhor mesmo é utilizar o DM — isto quando os micros AT 286/386 não possuírem o soft de formatação física contida na ROM do SETUP, este é bastante poderoso, possuindo inclusive rotinas de testes que substituem à altura os programas comerciais com a mesma finalidades.

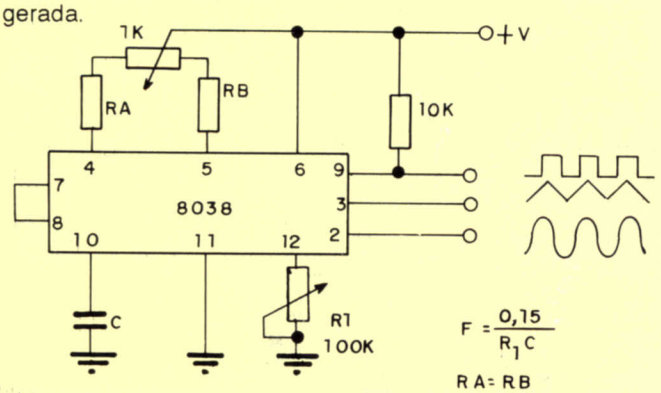
CONCLUSÃO

Terminamos neste artigo, uma breve explanação sobre um assunto tão pouco abordado, e de tão grande importância — basta dizer que muitas vezes chega-se ao cúmulo de usuários chamarem empresas especializadas para efetuar uma simples formatação de uma unidade de disco rígido.

Naturalmente o assunto não se esgota aqui, mas esperamos com este trabalho ter conseguido dar uma idéia básica sobre a funcionalidade dos discos rígidos e sanar as principais dúvidas dos leitores e usuários. ●

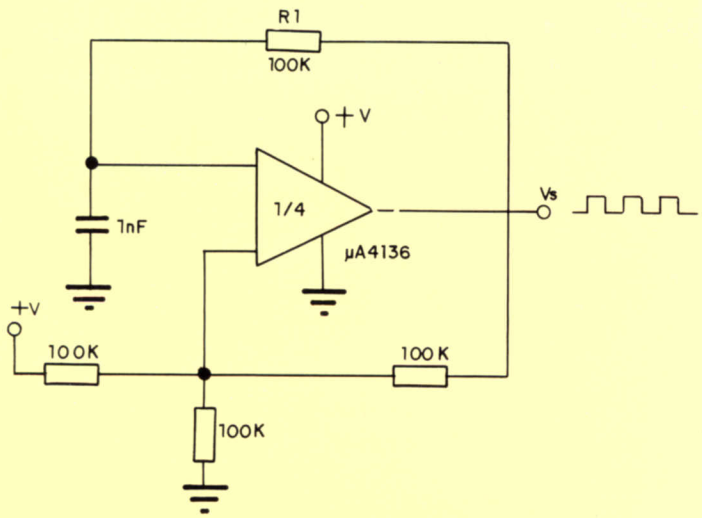
OSCILADOR USANDO O 8038

A tensão de alimentação deste circuito que produz três formas de onda, deve ficar entre 10 e 30V. A faixa de frequência depende de C e o circuito pode trabalhar com frequência entre 0,001 Hz e 300 KHz.
O potenciômetro de 1K ajusta a simetria da forma de onda gerada.



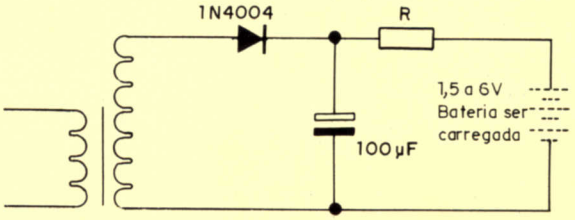
OSCILADOR RETANGULAR

O oscilador apresentado produz um sinal retangular cuja frequência é dada pelo capacitor de 1 nF e pelo resistor R1 de realimentação. A fonte não é simétrica e utiliza apenas uma quarta parte do amplificador operacional μA 4136.



CARREGADOR DE BATERIA

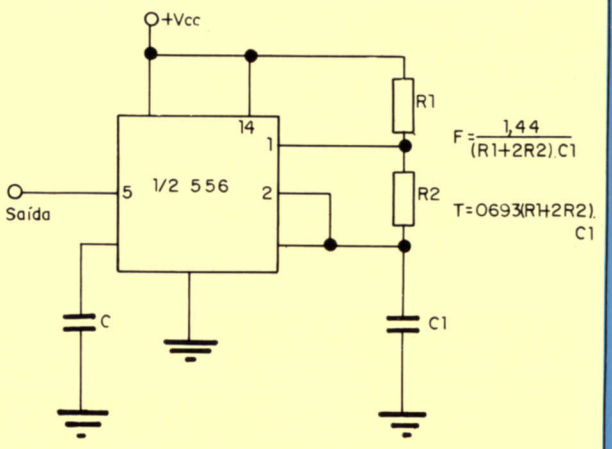
A corrente constante é obtida com a aplicação de uma tensão muito mais alta que é reduzida por um resistor cujo valor depende da intensidade desejada. Corrente até 100 mA para a carga de baterias de níquel cádmio podem ser obtidas com este simples e econômico circuito.
Observe a polaridade da bateria a ser carregada. Na tabela damos os valores dos resistores empregados e as potências de dissipação do mesmo.



R	Corrente de carga	P
330 Ω	100 mA	5W
680 Ω	50mA	2W
1K2 Ω	25mA	1W
3K3 Ω	10mA	1/2W

ASTÁVEL (UTILIZANDO O 556)

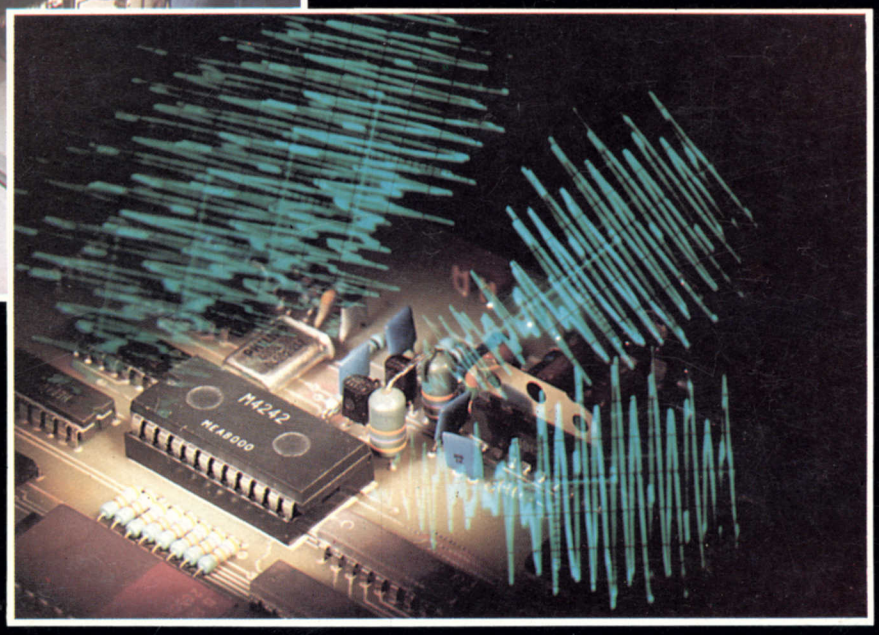
O CI 556 consiste de dois 555 independentes, que podem ser utilizados nas diversas configurações do 555. Apresentamos a configuração de um dos 555 internos ao 556 como astável; damos também a sua fórmula.



ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.





- ELETRÔNICA BÁSICA
- ÁUDIO E RÁDIO
- TELEVISÃO P&B E CORES
- ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

VOCÊ RECEBERÁ O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Aproveitando as suas horas de folga, em pouco tempo você terá concluído um curso de alto valor, possibilitando seu ingresso imediato em um mercado de trabalho em franca expansão.

Nossos cursos são os mais modernos e eficientes. Seja qual for o seu objetivo, dispomos do curso certo para você adquirir os conhecimentos teóricos e práticos indispensáveis ao bom exercício da profissão.

Você poderá optar pelo curso prático de Eletrônica, Rádio e TV (3 em 1) ou então pelos cursos em separado: Eletrônica Básica, Áudio e Rádio, Televisão P&B e Cores. Qualquer que seja a sua escolha, terá a garantia de receber o melhor treinamento profissional do mercado e um atendimento personalizado, além de montar, opcionalmente, nossos kits exclusivos:

- Kit Analógico/Digital
- Kit Rádio AM/FM
- Kit de Televisão
- Kit Injetor de Sinais
- Kit Comprovador de Transístores
- Kit Digital Avançado

OUTROS CURSOS

- Eletrotécnica Básica
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação BASIC
- Análise de Sistemas
- Software de Base
- Instalações Elétricas
- Microprocessadores
- Programação COBOL
- Eletrônica Digital

OCCIDENTAL SCHOOLS ®
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

EK 54

Desejo receber **GRATUITAMENTE**, o catálogo ilustrado do curso de:

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Envie o cupom ainda hoje pelos Correios ou solicite informações pelo telefone: **(011) 222-0061**, sem compromisso.

Occidental Schools

Cursos Técnicos Especializados
Av. São João 1588 - 2ª s/ loja cep 01260
SÃO PAULO BRASIL