ELÉCTRON

Nº 30

NCz$ 2,40

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Receptor Sensível OC - PX

DAT - o gravador digital

Amplificador de vídeo

Foto relé integrado

Super filtro

e mais ...



CURSO
Técnica Digital

para novatos e veteranos

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 3,12

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

ÍNDICE

Capa – Receptor Sensível OC – PX 2
VCR – Sistema Mecânico do VHS 10
Montagem – Super Filtro 15
Tecnologia – DAT – o gravador digital 17
Montagem – Pisca LED Rítmico 22
TV – Separador de Sincronismo e Cancelador de Ruídos 25
Montagem – Foto Relé Integrado 30
Hardware – Interface para Disco Flexível 33
Montagem – Amplificador de Vídeo 40
Correspondência 44
Teoria – Termistores 46
Reparação – Reparação em Circuitos Lógicos 50
Montagem – Fonte para Pequenos Motores 54
Teoria – Oscilador Schmitt 56
Teoria – Casando... Circuitos 60
Montagem – Cronômetro Digital 63
Curso – Técnica Digital – lição 10 67

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Ângelo Zanchi, 275 a 303 - CEP 03633 - Tel.: 296-7733 - São Paulo - SP. **Distribuição: Dinap S/A. – Distribuição em Portugal: Distribuidora Jardim LDA. Impressão: Gráfica Editora Hamburg.** 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 de seus autores. É proibido 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. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal ao preco da última edição em banca.

Receptor Sensível OC - PX

J. Martin

A sensibilidade deste receptor não tem muito a ver com sua simplicidade. Reunindo 5 transístores num circuito muito simples, sem ajustes, o leitor poderá captar desde as mais distantes estações de ondas curtas (de países de outros continentes) até as estações de PX. Para os que pretenden uma aventura diferente no mundo das telecomunicações, este receptor oferece uma oportunidade única.

Receptores de diversas faixas de onda, com alcance mundial, do tipo comercial, são vendidos a preços que desanimam qualquer um, principalmente nos tempos atuais, em que o dinheiro é difícil. Por outro lado, um receptor de baixo custo não tem o número de faixas e a sensibilidade necessários à cobertura mundial que desejamos, se queremos explorar o espectro eletromagnético de ponta a ponta.

É claro que existe a possibilidade de se adquirir velhos receptores de comunicações "recondicionados", mas isso não é fácil e quando acontece, o preço também não é baixo.

Como fazer o montador que deseja ter o seu próprio receptor de alcance mundial, para explorar uma boa faixa do espectro magnético, sem gastar muito dinheiro!

A solução que propomos aqui é sem dúvida muito interessante sob todos os aspectos: um receptor fácil de montar, que usa poucos componentes portanto é de baixo custo, e além disso apresenta uma execelente sensibilidade, captando em horários favoráveis estações de Europa e Estados Unidos, usando como antena apenas, um pedaço de fio de 1 metro de comprimento (antena telescópica)!

A alimentação do rádio é feita com 4 pilhas pequenas, com baixo consumo, que garante sua durabilidade, e a escuta em alto-falante com ótima qualidade de som.

A cobertura de freqüências vai desde aproximadamente 15 MHz até 27 MHz, podendo ser expandida com o acréscimo de novas bobinas (mais um ponto interessante a ser considerado pelos que gostam de pesquisar circuitos!).

As características do receptor são:

- Sistema super-regenerativo de grande sensibilidade
- Uma faixa com cobertura de 16 a 27 MHz.
- Possibilidade de expansão
- 5 transístores
- 6 V de tensão de alimentação com consumo de 5 mA (sem sinal)
- Não precisa de ajustes
- Usa apenas componentes comuns

Pois bem, se o leitor pretende se aventurar no mundo das ondas eletromagnéticas, explorando sinais desconhecidos e conhecidos, aqui vai a descrição completa do projeto.

Como Funciona

A etapa super-regenerativa, também conhecida como detetor super-regenerativa, é a mais importante de nosso rádio, por onde começamos a analisá-lo.

Na **figura 1** temos o circuito básico de um detector super-regenerativo que funciona do seguinte modo:

Começamos a análise pelo próprio transístor, que é o elemento principal que pode amplificar os sinais e que deve ter uma freqüência de corte (fT) bem acima do limite

que queremos captar. Usamos no circuito o BF494, que tem uma freqüência de corte de 260 MHz ou seu equivalente próximo, o BF495, que tem uma freqüência de corte de 200 MHz.

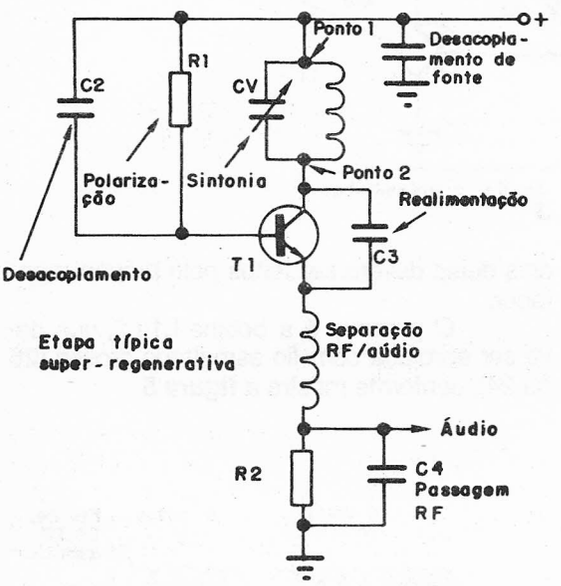


FIGURA 1

Este valor é a máxima freqüência em que teoricamente o transístor ainda amplifica o sinal.

No circuito, a bobina L1 e o capacitor Cv é que determinam a freqüência do sinal captado.

No nosso projeto usamos duas bobinas, em vista do variável não poder dar uma cobertura total da faixa desejada. Na verdade, existem limites para os valores de Cv que permitem funcionamento estável. Para não escapar destes limites, a melhor solução é a troca de bobinas ou de faixas. Para cada bobina teremos então uma faixa, conforme mostra a **figura 2**.

A chave CH1 permite a troca de espiras de uma mesma bobina, que, deste modo, comporta-se como duas, uma para cada faixa. Numa posição, apenas 5 espiras da bobina ficam no circuito, quando então temos a cobertura da faixa mais alta. Com a chave na outra posição, temos a colocação de 21 espiras da bobina no circuito, quando então temos a cobertura da faixa mais baixa.

Outras bobinas podem ser ligadas ao circuito com a utilização, por exemplo, de uma chave rotativa. Uma terceira bobina de 35 espiras, por exemplo, permitiria a captação da faixa de ondas curtas mais baixa, entre 7 e 15 MHz, onde se concentram emissões internacionais de radiodifusão, radioamadores, comunicações entre navios, serviços públicos, etc.

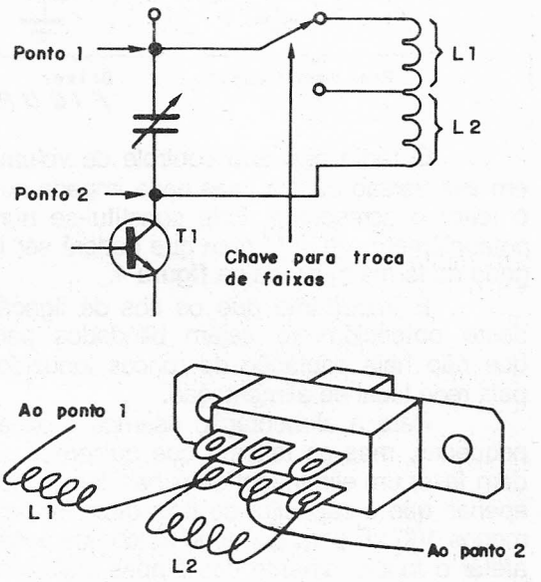


FIGURA 2

O resistor R1 fornece a polarização de base para o transístor, enquanto que o resistor R2 fornece a polarização de emissor.

O choque XRF separa o sinal detectado do sinal de alta freqüência, obtendo-se depois deste componente, entre R2 e C4, o sinal de áudio correspondente à modulação da estação captada.

C3 é um capacitor que realimenta o transístor de modo a mantê-lo em oscilação, enquanto que C2 atua como desacoplamento para o sinal de alta freqüência presente na base do transístor.

Este circuito funciona oscilando, ou seja, ele oscila excitado pelo sinal captado, de modo a aumentar sua energia até o ponto em que ocorre uma regeneração que o amortece. Neste ponto crítico o sinal tem a máxima intensidade, sendo então detectado.

O sinal de áudio é levado a uma etapa amplificadora com 4 transístores, sendo um pré-amplificador, um excitador e dois de saída, sendo estes complementares (**figura 3**).

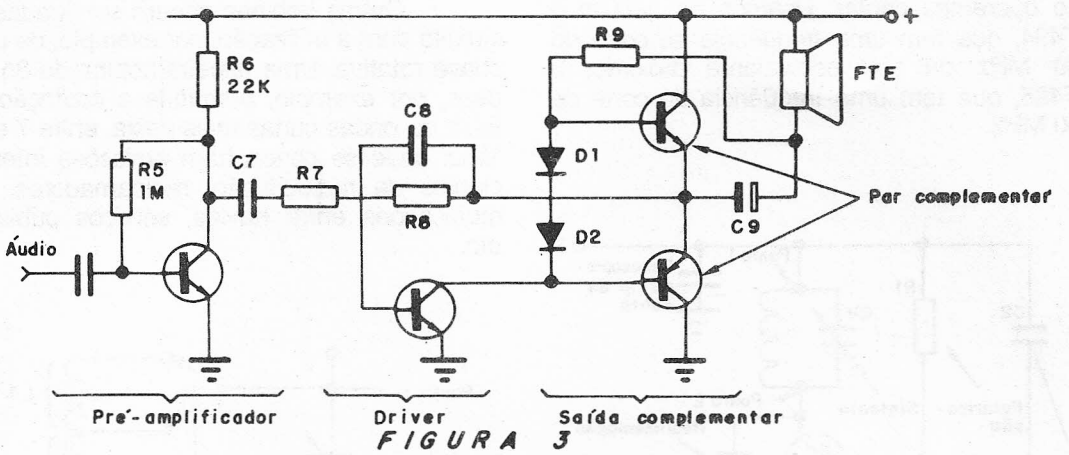


FIGURA 3

O rádio não tem controle de volume em sua versão básica, mas nada impede que o leitor o acrescente. Este constitui-se num potenciômetro de 1 M ohm que poderá ser ligado da forma indicada na **figura 4**.

É importante que os fios de ligação deste potenciômetro sejam blindados para que não haja captação de roncos induzidos pela rede local de alimentação.

Para a alimentação usamos 4 pilhas pequenas, mas os leitores que quiserem podem fazer um eliminador de pilhas, lembrando apenas que o capacitor de filtro deve ter pelo menos 100 µF para que todo ronco que possa afetar o funcionamento das etapas mais críticas sejam eliminado.

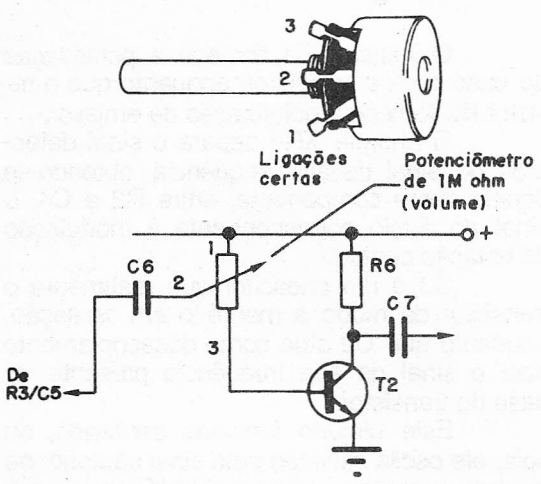


FIGURA 4

Montagem

Todos os componentes podem ser adquiridos nas casas especializadas. Apenas dois deles devem ser feitos pelo próprio montador.

O primeiro é a bobina L1/L2, que deve ser enrolada com fio esmaltado grosso (26 ou 24), conforme mostra a **figura 5**.

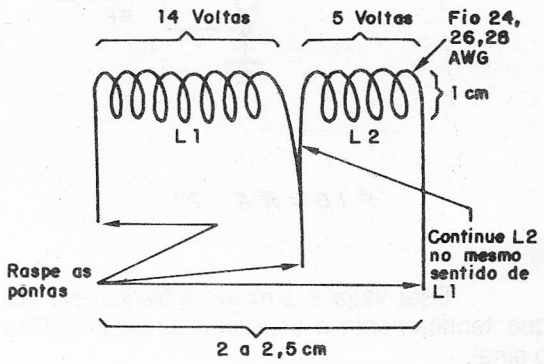


FIGURA 5

O segundo, mostrado na mesma figura, é o reator XRF de rádio-freqüência. Ele consiste em aproximadamente 180 voltas de fio esmaltado bem fino (32, por exemplo), enroladas em um resistor de 1k2 ohms e com os terminais do resistor aproveitados para fixação.

O variável Cv é do tipo usado em aparelhos de FM ou AM (de 50 pF a 150 pF), com uma seção conforme indicam os desenhos do aparelho pronto. Este é o único componente crítico que pode trazer algum problema de funcionamento ao seu rádio, se for escolhido indevidamente.

A montagem do rádio será feita numa placa de circuito impresso. O diagrama deste rádio, juntamente com a placa, são mostrados nas **figuras 6** e **7**.

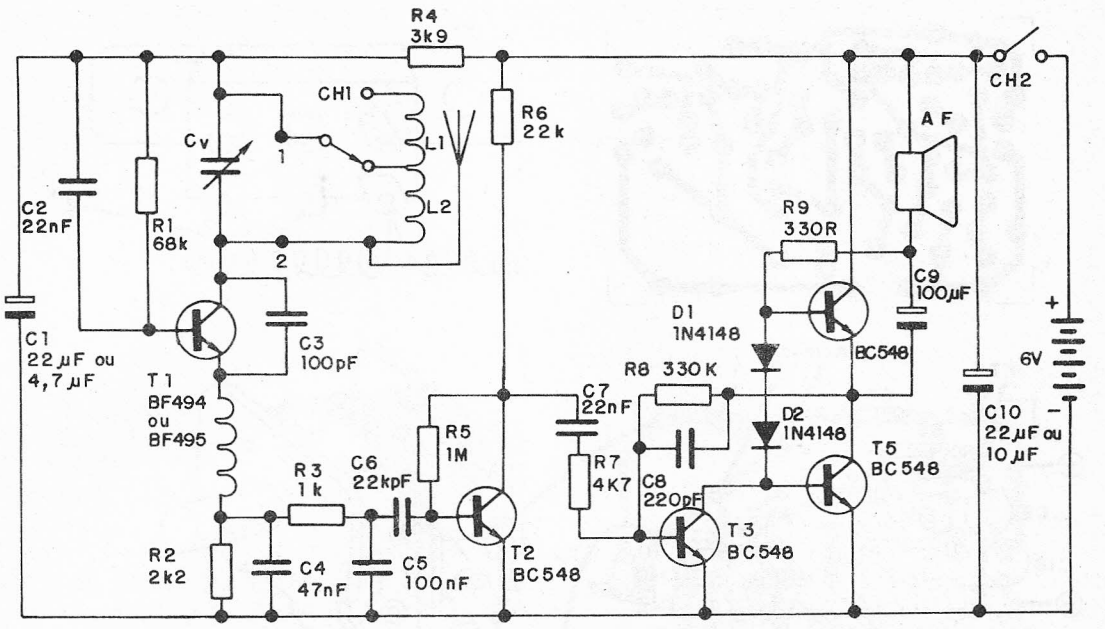


FIGURA 6

Todos os resistores utilizados são de 1/8 W como os valores indicados pela lista de material. Em princípio, estes resistores não são críticos, podendo ser de até 20% de tolerância e em alguns casos até valores imediatos, mas não convém fugir muito ao indicado, principalmente nas etapas em torno de T1.

Os capacitores C2, C3 e C4 devem ser preferivelmente cerâmicos, enquanto os demais, conforme os valores, podem ser eletrolíticos, cerâmicos ou de poliéster. Será preciso tomar muito cuidado com a marcação de alguns capacitores, cujos códigos podem causar confusões; é o caso de C2, se 22 nF, que pode vir marcado com 223 ou 0,02. Já o capacitor C4 pode vir como 47 n,473, 47 nF ou 0,047. O capacitor C3 é de 100 pF, vindo com a marcação 100 seguida de uma letra qualquer maiúscula, que indica sua tolerância.

O tipo C5, de 100 nF, se for cerâmico pode vir com a marcação 104 ou 0,1, enquanto que C8 pode vir com 220 seguido de uma letra maiúscula.

Os capacitores eletrolíticos C1 e C10 podem ter valores entre 4,7 e 22 µF e sua tensão de trabalho deve ser maior que 9 V. Já C9 deve ser de 100 ou 220 µF com tensão de trabalho igual ou maior que 9 V.

Na montagem dos capacitores eletrolíticos, o leitor deve tomar o máximo cuidado com a sua polaridade.

Os diodos D1 e D2 são de silício de uso geral, podendo ser empregados os 1N4148 ou 1N914, que são os mais comuns. Até mesmo diodos retificadores de silício de baixo custo, como os 1N4001, 1N4002, etc., podem ser usados nesta função sem problemas.

Na colocação dos transístores é muito importante prestar atenção à sua posição.

Veja que o BF494 tem uma disposição de terminais diferente dos demais (coletor no meio) e que T5 é diferente de T2, T3, e T4. Em todos deve ser observada a posição de acordo com a placa, orientando-se pelo lado achatado dos invólucros.

As ligações dos componentes externos à placa deve ser feita com muito cuidado.

O alto-falante não oferece tantos problemas, pois basta usar dois pedaços de fio comum, o mesmo ocorrendo em relação ao suporte de pilhas. Para estes devemos apenas observar a polaridade, dada pelas cores dos fios, já que o pólo positivo normalmente tem o fio vermelho.

Para a ligação de CH1 deve ser usada uma chave HH (veja a sua ligação na **figura 7**).

Entretanto, a ligação do variável Cv, de CH1 e das bobinas precisa ser feita com muito cuidado. Seus fios devem ser os mais curtos possíveis, como mostram os desenhos. Lembramos que fios longos representam impedâncias e capacitâncias parasitas que induzem o circuito a instabilidades. Essas instabilidades podem provocar apitos que prejudicam o funcionamento do receptor.

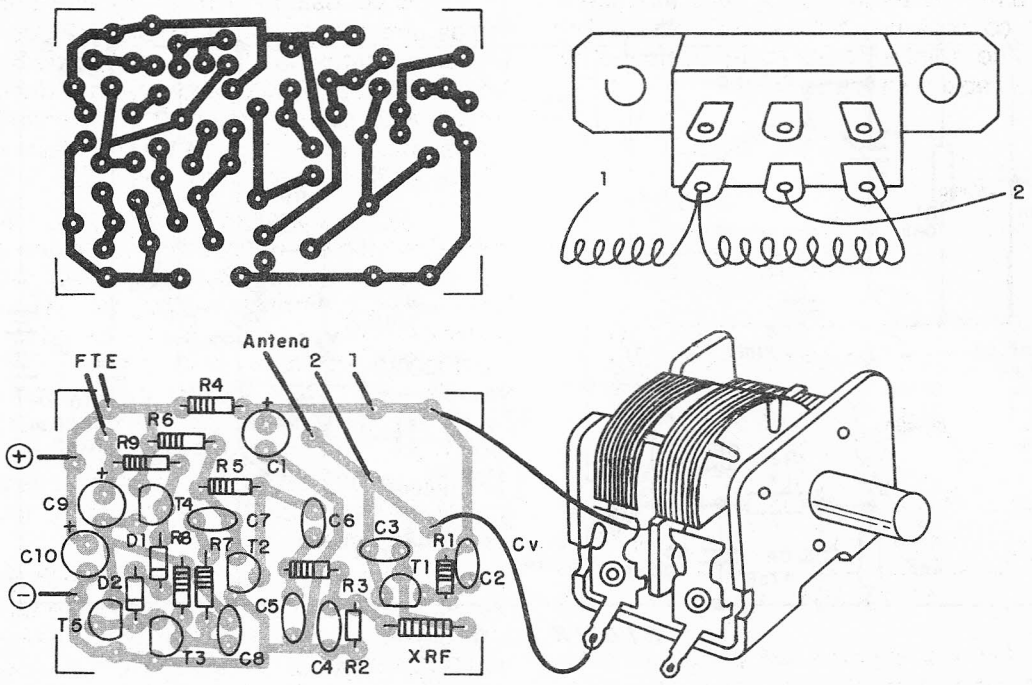


FIGURA 7

A bobina L1 e também L2 ficarão soldadas na chave CH1 com ligação curta para Cv e para a placa.

A antena deve ser um pedaço de fio de até 1 metro de comprimento que ficará esticado por trás do rádio, ou então uma antena do tipo telescópica.

Na **figura 8** damos uma sugestão de caixa que pode ser feita pelo próprio montador, dando-se preferência a materiais não metálicos.

Terminando a montagem, deve-se conferir tudo para evitar que ocorram danos aos componentes em caso de erros.

Teste Inicial

O teste inicial de funcionamento é muito simples, pois basta colocar pilhas novas no suporte e acionar o interruptor geral.

Se sua versão levar o controle de volume, este deve estar na posição de máximo.

O fio de antena deve estar esticado em seu máximo comprimento (1 m).

Acionando o capacitor de sintonia ouviremos, além do chiado do alto-falante que indica oscilação do circuito, sinais e mesmo estações distantes.

Se você morar em cidades grandes como São Paulo, Rio de Janeiro e proximidades, poderá captar estações de PX, sinais de radio-chamada (bip) e até mesmo estações de rádiodifusão, dependendo do horário.

Se você morar longe de grandes cidades, poderá captar ainda sinais de estações distantes, como por exemplo emissões de radiodifusão internacional.

Observamos que, conforme o tipo de montagem realizada, podem ocorrer faixas mortas na sintonia, em que o aparelho não oscilará, o que será constatado pelo silenciamento do alto-falante. Neste caso a mudança da bobina permite chegar à faixa que normalmente não será captada por falta de oscilações.

Se as freqüências que o leitor pretender ouvir não estiverem sendo sintonizadas, experimente novas bobinas.

Se notar istabilidade excessiva na captação de estações fracas, inverta as ligações do variável.

Usando o Rádio

O que ouvir com seu receptor?

As ondas de rádio propagam-se em linha reta, mas devido a deversos fenômenos

que ocorrem na atmosfera da Terra e também no espaço, podemos ouvir estações muito distantes que a linha do horizonte, conforme se pode perceber pela **figura 9.**

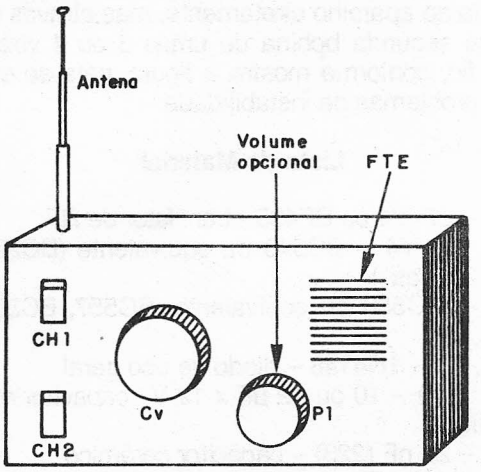


FIGURA 8

De fato, alguns sinais podem ser conduzidos pela terra, fazendo uma curva que acompanha a Terra por uma centenas de quilômetros, enquanto que outros podem ser refletidos pelas camadas altas da atmosfera, que são carregadas eletricamente, e depois reflentindo na própria Terra serem levados a enormes distâncias, mesmo do outro lado do planeta.

Esta camada refletora de ondas de rádio chama-se ionosfera e se encontra em alturas que variam de 80 a 400 quilômetros, tendo também um comportamento que depende da presença do Sol.

De fato, durante o dia somente as camadas mais altas estão presentes, de modo que somente sinais de determinados tipos podem ser refletidos. Durante a noite as camadas baixas estão presentes e sinais de outros tipos também aparecem na reflexão.

É por este motivo que durante a noite temos uma recepção muito mais fácil das estações distantes nas faixas que vão de 5 a 6 MHz até 15 ou 17 MHz, enquanto que durante o dia a recepção se torna mais difícil naquelas faixas, mas permite que estações da faixa dos 17 aos 25 MHz sejam captadas.

Já os sinais acima de 30 MHz dificilmente se refletem na ionosfera, de modo que sua recepção a uma distância acima de 20 Km é fato raro. Por este motivo que, enquanto podemos captar estações fracas de AM ou radioamadores distantes milhares de quilômetros de nossa casa, mesmo com receptores pouco sensíveis, não conseguimos captar as potentes estações de FM ou TV a mais de 200 quilômetros de nossa casa sem sensíveis antenas e receptores e, além disso, muito bem localizados.

Lembramos que as emissões internacionais de TV são possíveis porque se utiliza um satélite colocado em órbita estacionária a 36 000 quilômetros de altitude, o qual possui um retransmissor de sinais. Estes sinais retransmitidos pelo satélite, entretanto, são de faixa que os televisores comuns "não pegam", sendo por isso necessário um equipamento especial que os recebe e distribui entre as diversas cidades (**figura 10**).

Já temos em nosso país a fabricação de conversores para receber estes sinais de TV, mas seu custo ainda é alto.

Com o seu receptor montado você poderá explorar as faixas sintonizadas de um modo metódico, conforme se segue:

a) Noite – Este é o melhor período para se ouvir as estações distantes de ondas curtas quando a propagação é melhor. As faixas até 25 MHz podem ser exploradas com a captação de muitas emissões interessantes.

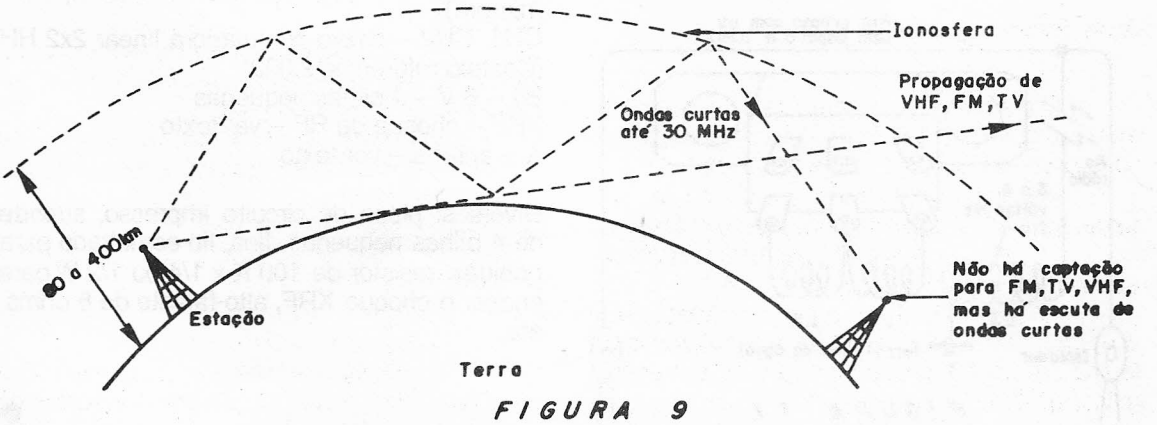


FIGURA 9

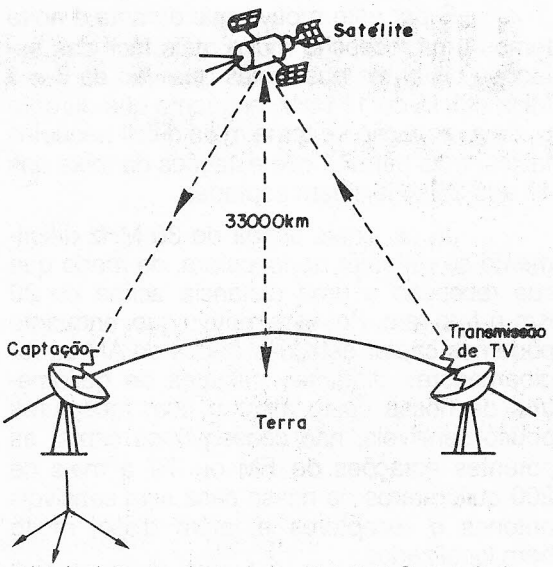


FIGURA 10

Na faixa de ondas curtas, além das emissoras internacionais que inclusive dedicam programas em Português, com seus potentes transmissores voltados para cá, temos comunicações de radioamadores, navios, serviços públicos, etc.

b) Tarde – Neste horário a faixa de ondas curtas pode ser explorada. No Brasil, a parte da tarde permite que estações da Europa e África, além da Ásia, sejam ouvidas com certa facilidade.

c) Manhã – Neste período a propragação é razoável, sendo ouvidas as estações da América do Sul em geral, na faixa até os 17 MHz.

d) Meio-dia – O horário etre 11 e 13 horas não é muito favorável à escuta da faixa de ondas curtas, a não ser em torno de 25 MHz, quando emissoras internacionais muito potentes podem ser ouvidas em pequeno número.

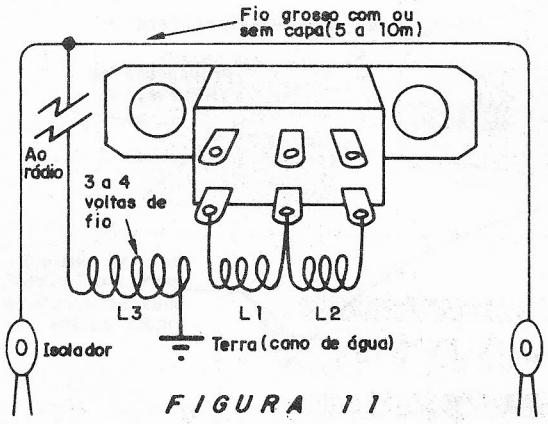


FIGURA 11

Para a faixa de ondas curtas, pode-se fazer uma antena externa de maior comprimento, conforme mostra a **figura 11**.

Esta antena, entretanto, não será ligada ao aparelho diretamente, mas através de uma segunda bobina de umas 3 ou 4 voltas de fio, conforme mostra a figura, para se evitar problemas de instabilidade.

Lista de Material

T1 – BF494 ou BF495 - transístor de RF
T2, T3, T4 – BC548 ou equivalente (BC237, BC238, etc.)
T5 – BC558 ou equivalente (BC557, BC307, etc.)
D1, D2 – 1N4148 – diodo de uso geral
C1, C10 – 10 ou 22 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C2 – 22 nF (223) – capacitor cerâmico
C3 – 100 pF – capacitor cerâmico
C4 – 47 nF (473) – capacitor cerâmico
C5 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
C6 – 22 nF (223) – capacitor cerâmico
C7 – 22 nF (223) – capacitor cerâmico
C8 – 220 pF – capacitor cerâmico
C9 – 100 µF ou 220 µF – capacitor eletrolítico
R1 – 68 K x 1/8 W – resistor (azul, cinza, laranja)
R2 – 2K2 x 1/8 W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R3 - 1K x 1/8 W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 – 3K9 x 1/8 W – resistor (laranja, branco, vermelho)
R5 - 1M x 1/8 W – resistor (marrom, preto, verde)
R6 – 22K x 1/8 W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R7 – 4K7 x 1/8 W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R8 – 330 K x 1/8 W – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R9 – 330 R x 1/8 W – resistor (laranja, laranja, marrom)
CH1, CH2 – chave comutadora linear 2x2 HH (Castelo referência 2.000)
B1 – 6 V – 4 pilhas pequenas
XRF – choque de RF – ver texto
A – antena – ver texto

Diversos: placa de circuito impresso, suporte de 4 pilhas pequenas, fios, fio esmaltado para bobinas, resistor de 100 K x 1/4 ou 1/2 W para enrolar o choque XRF, alto-falante de 8 ohms, etc.

Sistema Mecânico do VHS

Sergio R. Antunes

O vídeocassete é conhecido como o aparelho eletrônico que trabalha interado com mecanismo de precisão, controlados por um circuito servo.

A unidade eletromecânica de um vídeocassete pode ser dividida nos seguintes segmentos:

– Alojamento ou compartimento do cassete, incluindo a presença de micro interruptores para deteção da presença de fita.

– Varredura ou exploração da fita, com o cilindro (onde estão alojadas as cabeças rotativas de vídeo).

– Mecanismo de carga e descarga da fita ao redor do cilindro. Em VHS (formato adotado no Brasil) o carregamento é denominado "carregamento em M", dado ao formato da letra M que a fita assume, passando por todas as cabeças (apagadora, vídeo, áudio e CTL). O mecanismo de carga e descarga é denominado também de mecanismo LOADING.

– Capstan e rolo pressor para efetuar o deslocamento da fita.

– Carretéis de fornecimento e recolhimento da fita (funções REW, FF, PLAY e REC).

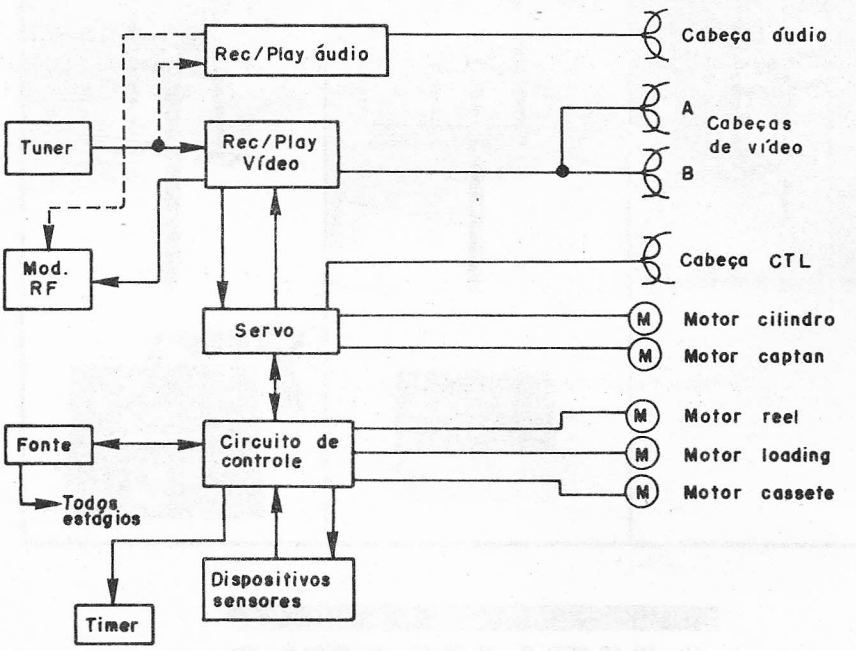


FIGURA 1

O número de motores que incorpora o sistema mecânico do formato VHS varia do modelo e versão do aparelho. Assim sendo, encontraremos no mercado de vídeocassete modelos com 5, 4, 3 e 2 motores, sendo os de 2 motores os de tecnologia mais recente.

Neste artigo descreveremos as partes principais que compõe a unidade mecânica do VHS. O assunto no entanto é muito extenso, o que dará margem para outros artigos.

Configuração Básica

Na **figura 1** apresentamos um diagrama em blocos que mostra a configuração básica do VHS. Nesta figura queremos destacar a posição dos motores e das cabeças.

No bloco tuner temos toda etapa de recepção de sinais, sintonia, FI e detetor, recuperando os sinais de áudio e vídeo.

Já o conversor ou modulador de RF é necessário para converter os sinais de vídeo e áudio em sinais de RF, com a freqüência do canal 3 ou canal 4, conforme norma internacional dos fabricantes de vídeocassete.

O circuto REC / PLAY de áudio é o responsável pela preparação do sinal de áudio durante a gravação e recuperação e amplificação do áudio na reprodução.

O circuito REC / PLAY de vídeo realiza todo o processamento do sinal de vídeo (luminância e crominância) durante a gravação e reprodução.

O circuito do servo é responsável em controlar a fase e a velocidade (freqüência) dos dois motores principais: cilindro e capstan.

O motor do cilindro é o responsável pelo acionamento da rotação do cilindro.

O motor do capstan é o responsável pelo acionamento do volante do capstan, que juntamente com o rolo pressor, produz o movimento da fita.

O circuito de controle, dotado de um microprocessador, controla todos os modos operacionais do aparelho e aciona 3 outros motores: REEL, LOADING e CASSETE.

O motor REEL é o motor dos bobinadores, executando as funções REW e FF (Rebobinamento e avanço de fita).

O motor LOADING é o motor de carga e descarga da fita sobre o cilindro, realizando o sistema de carga tipo **M**.

O motor cassete efetua a função eject e carregamento frontal do cassete.

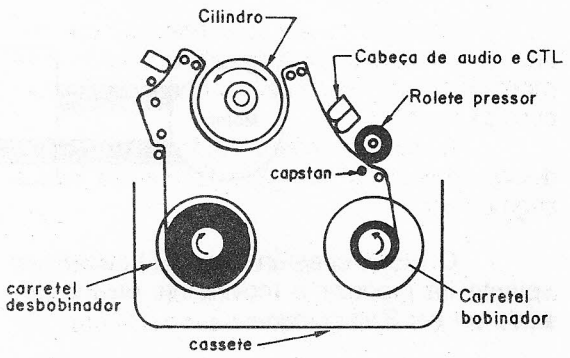


FIGURA 2

O sistema de controle está ligado a uma série de dispositivos de segurança e proteção, além de comandar o Timer, a fonte e o Servo.

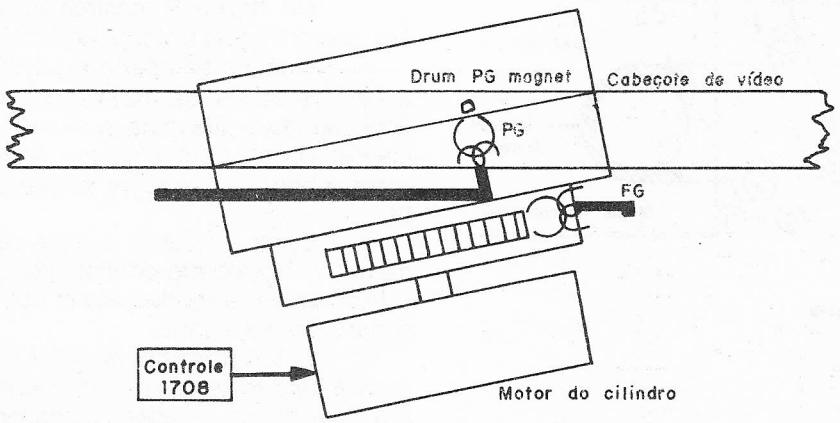


FIGURA 3

Mecanismo

A **figura 2** ilustra o carregamento em **M** (a fita sai do carretel de fornecimento, passa pelo cilindro, cabeçote de áudio e controle, rolo pressor, eixo do capstan e carretel bobinador).

Quando carregada, a fita assume a posição ilustrada na **figura 3**, efetuando uma varredura helicoidal (de baixo para cima) no cilindro.

O servo deve controlar precisamente o movimento dos dois motores (cilindro e capstan) pois é do movimento simétrico deles que resultará em uma imagem sincronizada corretamente.

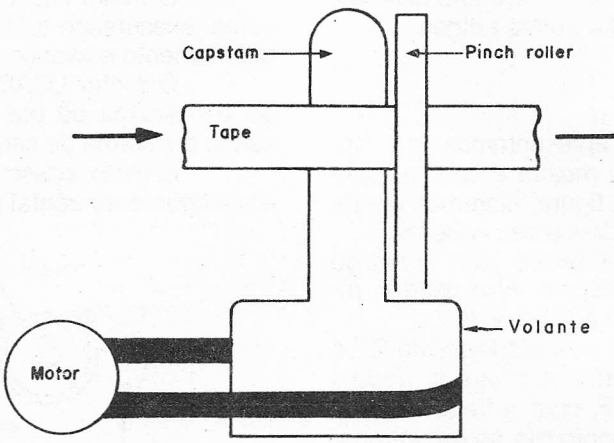


FIGURA 4

O motor capstan (**figura 4**) através do volante irá produzir o movimento da fita que pode ser em 3 velocidades:

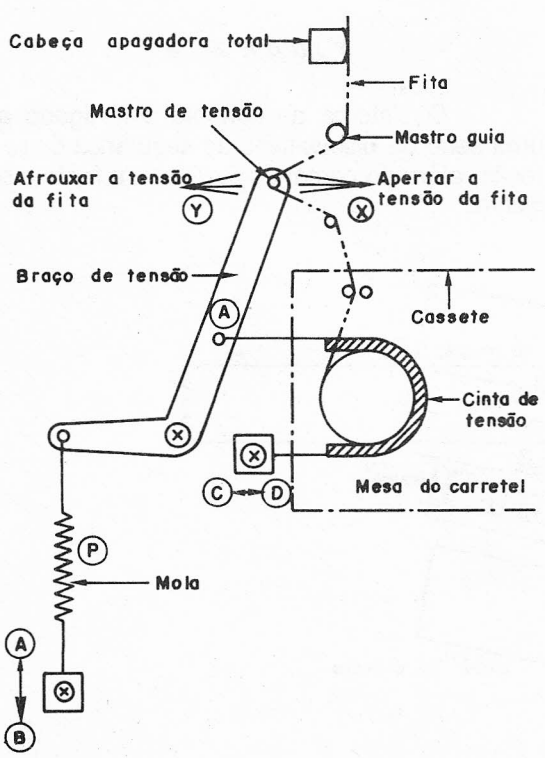


FIGURA 5

– Modo SP (STANDARD PLAY), 2 horas, a fita se desloca 3,34 cm/s.

– Modo LP (LONG PLAY), 4 horas, 1,67 cm/s.

– Modo SLP (Super LONG PLAY), 6 hs, 1,11 cm/s.

Sistema de tensão da Fita

Para que o transporte da fita seja perfeito, a fita deve adquirir uma tensão mecânica constante. Para isto, existe um sistema de tensão de fita que faz com que as cabeças e a fita permaneçam em contato estável.

Na **figura 5** mostramos os dispositivos envolvidos no sistema de tensão.

Quando se aperta a tensão da fita, o mastro de tensão se move na direção da seta **X** puchando a fita para a direita. Contudo, o dispositivo no qual é fixado o braço tensor move a borda da cinta de tensão para a direita.

Como decresce a força de frenagem na fita, o movimento da cinta de tensão reduz a força aplicada na fita, assim como a tensão sobre a fita supridora.

Como a tensão da fita é sempre equilibrada pela mola de tensão, quando decresce a tensão da fita, a tensão procedente da mola puxa a fita na direção da seta **Y**.

Acompanhando este movimento, o ponto **A** move-se para a esquerda aumentando a força de frenagem entre o apoio do carre-

tel e a cinta de tensão, aumentando também a tensão da fita do lado supridor (carretel de fornecimento). Repetindo sucessivamente este movimento, a tensão da fita se mantém constante.

Mastro Guia

O mastro guia é o dispositivo responsável da regulagem da altura da fita durante o carregamento em **M** (Loading).

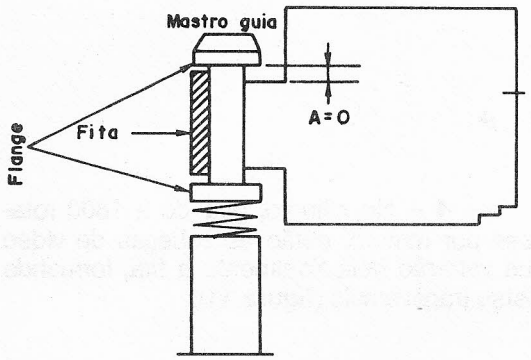


FIGURA 6

A **figura 6** ilustra o mastro guia e a **figura 7** ilustra a seqüência em que a fita passa por estes dispositivos.

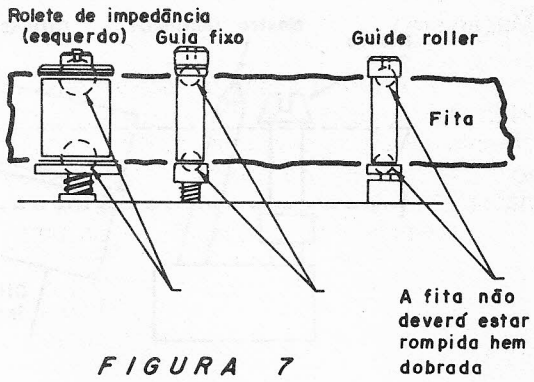


FIGURA 7

Rolete de impedância

Na **figura 8** vemos um esboço do mecanismo superior. Logo a esquerda, na parte superior temos o rolete de impedância cuja finalidade é reduzir a agitação de transporte. O rolete de impedância deve rodar suavemente, apenas apoiando a fita, sem no entanto influir na tensão mecânica.

Guide Rollers

Os guide rollers ou postes de carregamento são os elementos que carregam a fita enlaçando-a no cilindro.

Na **figura 9** podemos ver um esboço mais claro destes elementos.

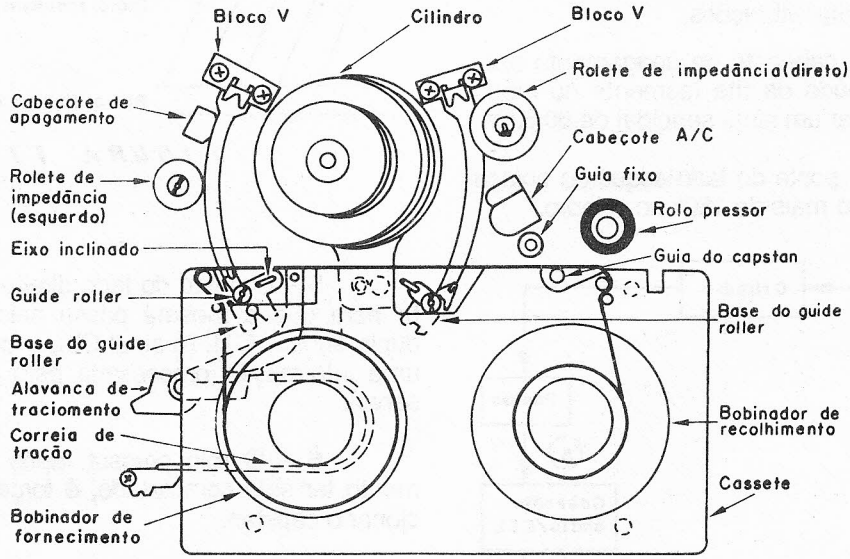


FIGURA 8

Observe que ele possui um rolete guia, que é por onde a fita se desliza e possui um mastro inclinado. Este mastro inclinado irá guiar o transporte da fita e conservar a fita na altura correta.

Os dois postes levam a fita dos dois lados, retirando a fita do carretel de fornecimento (lado esquerdo) e do carretel de recolhimento (lado direito).

Rolo Pressor

Observando novamente a **figura 8**, encontramos no lado direito o rolo pressor que tem uma estrutura na qual um rolamento de esfera está localizado no seu centro.

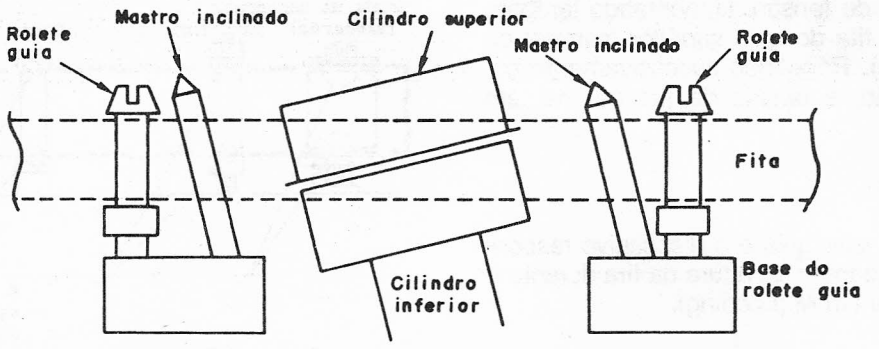


FIGURA 9

O rolo pressor aplica uma certa pressão na fita em relação ao eixo do capstan. Desta forma a fita adquire movimento nos modos PLAY ou REC efetuando o transcurso do carretel de fornecimento ao carretel de recolhimento.

A **figura 10** mostra em blocos todo o percurso do carregamento da fita.

Os sete passos são:

1 – A fita passa pelo rolete de impedância para evitar vibrações.

2 – O cabeçote de apagamento apaga todo conteúdo da fita (somente no modo REC) por gravar um sinal senoidal de 60 KHz.

3 – O poste do lado esquerdo enlaça a fita um pouco mais de 180° no cilindro.

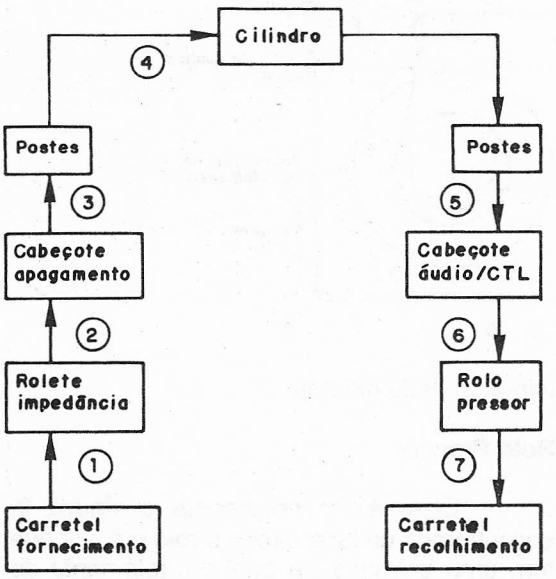


FIGURA 10

4 – No cilindro, girando a 1800 rotações por minuto, estão as cabeças de vídeo que varrerão helicoidalmente a fita, formando pistas transversais (**figura 11**).

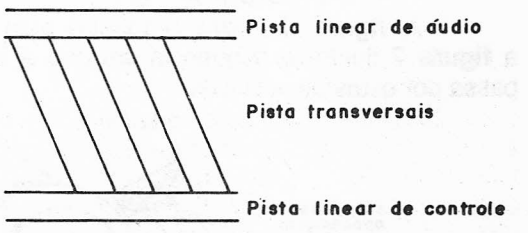


FIGURA 11

5 – O poste do lado direito apoia a fita para que a mesma passe pelo cabeçote duplo áudio / CTL (o sinal CTL – controle – é uma informação processada pelo circuito do servo).

6 – O rolo pressor, após o carregamento ter sido completado, é forçado a pressionar o capstan.

7 – Esta pressão deslocará a fita em direção ao carretel de recolhimento.

Lembramos ainda que toda esta seqüência é comandada pelo sistema de controle, que possui um microprocessador com um software (programa) pré estabelecido.

Super filtro

A. Fanzeres

A alimentação ideal de corrente contínua é sem dúvida a obtida de baterias ou pilhas. Com estas não há o risco de ondulações (zumbido ou hum) nem variações por flutuações na rede elétrica. Mas alimentar um circuito elétrico com pilhas ou baterias é custoso porque estes componentes utilizam materiais muitas vezes importados e como conseqüência só se recorre a alimentação deste tipo quando não há outra solução.

Resta a alimentação por corrente contínua obtida da retificação da corrente alternada do setor. No Brasil atualmente existem redes de 110 e 220 volts na alimentação dos setores residenciais, com freqüência de 60 Hz. Se não houver uma filtragem adequada da ondulação produzida por estes 60 Hz, no receptor ou amplificador, para não citar outros equipamentos estará presente um zumbido de 60 e 120 Hz. Uma diferença de 30 dB entre o nível do som que se deseja e o nível do zumbido é tolerável, mas ideal será que esta diferença seja da ordem de 50 a 60 dB.

A disposição clássica de filtragem desta ondulação, nas fontes retificadoras é de capacitores de filtragem, quase sempre eletrolíticos (porque permitem valores elevados em pouco espaço). Porém não é prático colocar capacitores de capacidade muita elevada (preço e espaço) e por isto há que recorrer a **multiplicação capacitiva.**

Na **figura 1** temos um circuito capacitivo, projetado para uma tensão de entrada de 30 volts e uma corrente máxima de 3 amperes. Utiliza dois transístores BD435 NPN de silício, ligados em disposição "cascata".

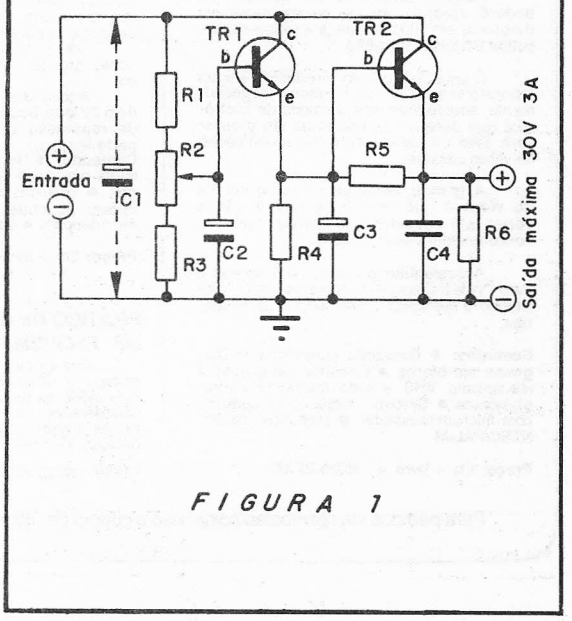


FIGURA 1

Vejamos como funciona o efeito multiplicador de capacidade do circuito. O transístor TR1 terá, por exemplo, um ganho beta de 100, enquanto o ganho de TR2 é de 20. Os valores de C2 e C3 serão de 1.000 uF cada um. A capacidade equivalente de C2, desde o emissor de TR1 é igual a 1.000 x 100 = 100.000 uF. Este valor capacitivo, multiplicado pelo ganho de TR2 é levado ao equivalente de 100.000 x 20 = 2.000.000 uF ou seja 2 farads – Só por curiosidade – a capacidade do globo terrestre é de 1 farad. . .

O valor capacitivo, no exemplo acima é sem dúvida imenso, ainda mais se levarmos em consideração, o modesto valor capacitivo dos eletrolíticos utilizados. Observe-se que nos cálculos acima não se levou em consideração C3 que contribui a um aumento de capacitância do circuito da **figura 1.**

A função do potenciômetro R2 é regular a corrente que passa na base de TR1, para garantir a condução de TR1 e TR2. Na prática a melhor condição de filtragem da tensão pulsante, aplicada à entrada do circuito da **figura 1** é quando o cursor de R2 está próximo a R3 que resulta na posição de saída mínima de tensão (1,1 a 1,5) em relação a tensão de entrada, dado que a perda pela inserção do filtro é da ordem de 1,1 volts.

Em certos casos o capacitor C1 pode ser dispensado, em certas disposições em que o nível de zumbido pode ser ligeiramente maior.

TR2 deve possuir um dissipador de dimensões apropriadas pois a corrente que circula é elevada (3 ampéres).

Ref. Elletrônica Practica
Ham Rádio
Fontes Filtradas – Ed. ouro

SEM TRUQUES E SEM MÁGICAS,
VOCÊ APRENDERÁ A CONSERTAR VÍDEO CASSETES

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

BÁSICO-TEORIA

Numa produção de 100 minutos, se poderá aprender desde do conceitos em diagrama em blocos, até a analise de circuitos e transcodificação.

É um curso que foi produzido em um laboratório/estúdio apropriado, especialmente direcionado aos técnicos de Eletrônica que desejam se iniciar na tão promissora área de reparação e transcodificação de vídeo cassete.

A grande vantagem do curso em fita de vídeo é que você pode revê-la várias vezes, até entender e memorizar todos os conceitos teóricos e práticos.

Acompanhando a fita, você recebe o livro "Vídeo Cassete 1, funcionamento eletrônico e mecânico", com toda a parte teórica.

Conteúdo: • Gravação magnética • Diagrama em blocos • Circuitos integrados • Mecanismo VHS e toda interação eletro-eletrônica • Syscon - sistema de controle com microprocessador • Transcodificação: NTSC/PAL-M

Preço: fita + livro = NCz$ 27,00

AVANÇADO-REPARAÇÕES

Este curso foi filmado em um laboratório com todo instrumental necessário para reparação em vídeo cassete. Trata-se de um curso totalmente prático.

Um curso voltado ao técnico de bancada, que já possui conhecimentos teóricos.

Acompanhando a fita você recebe o livro "Vídeo Cassete 2, técnicas avançadas de reparação e transcodificação", com a parte teórica.

Conteúdo: • Relação de defeitos mais comuns em vídeo cassete, estágio por estágio. • Técnicas de medições e análise de formas de ondas. • Dicas práticas sobre manutenção. • Verificações mecânicas.

Preço: fita + livro = NCz$ 27,00

NOVO

PRÁTICO DE ANÁLISE DE ESQUEMAS

Fita prática descrevendo o funcionamento do vídeo cassete mostrando no próprio vídeo as funções de cada CI. Esta fita complementa os volumes I e II. Foi escolhido para análise, um vídeo de elevada tecnologia, tipo HQ (High Quality).

Preço: NCz$ 27,00



Para pedidos via reembolso postal use o cupom da última página.

DAT-o gravador digital

Sergio R. Antunes

Surge no Japão uma nova tecnologia de gravadores cassete. Trata-se do gravador digital denominado DAT – DIGITAL Áudio Tape.

O DAT surgiu a partir de pesquisas com o videcassete. Talvez o leitor indague: mas o que tem haver videocassete com o DAT?

Em linhas gerais podemos dizer que DAT é um videocassete projetado para áudio. Em outras palavras, utiliza os mesmos processos de gravação e reprodução que o videocassete: as cabeças de áudio são rotativas, utiliza um sistema servo e o processo de varredura helicoidal.

Como sabemos, o sistema digital é muito mais confiável do que qualquer sistema analógico, já que em digital utiliza-se o código binário (apenas bits zeros e uns) enquanto que no sistema analógico utiliza infinitos valores, conforme a **figura 1**.

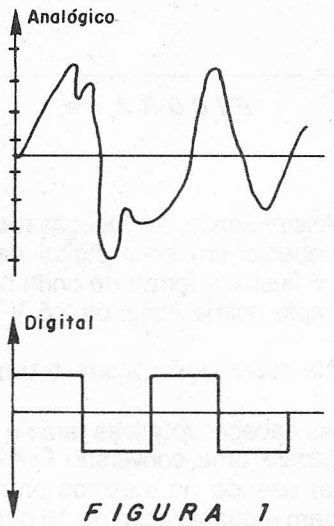


FIGURA 1

É muito mais fácil corrigir sinais com 2 valores do que com infinitos valores.

Efetuando o tratamento do sinal de forma digital e ainda utilizando duas cabeças (estéreo) rotativas num cilindro, obtem-se excelente qualidade final da fita de áudio.

A tabela abaixo mostra as características do DAT.

Tabela – Características – DAT

Canais	2
Freqüência Amostragem	48 KHz
Código Binário:	16 bits
Resposta Freq.	2 Hz – 22 KHz
Tipo de Fita	Metálica
Faixa dinâmica	96 dB
Distorção	0,005%
Tempo de gravação (min)	120
Velocidade da fita	8,15 mm/seg
Velocidade Relativa	3,2 m/seg
Largura da fita	3,81 mm
Rotação do clindro (RPM)	2000
Ângulo de enlaçamento da fita no cilindro	90°
Azimute cabeça L	+ 20°
Azimute cabeça R	– 20°
Cilindro	30 mm
Dimensões do Cassete DAT (L x P x A)	102 x 4x 63 mm
Wow e flutter	desprezível
Largura das pistas	13,6 μm

Nota: 1 μm é 1000 vezes menor que o milímetro.

Comparando as características do DAT com um cassete comum, podemos ficar admirados com os resultados.

O cassete comum possui uma resposta de freqüência de 30 Hz a 20 KHz contra a resposta de freqüência do DAT que vai de 2 Hz a 22 KHz.

A faixa dinâmica, que é aquela sensação de estar no meio dos músicos ou da banda ou conjunto musical, no cassete analógic não passa de 55 dB enquanto que no DAT ultrapassa 96 dB (100 dB é o limite máximo).

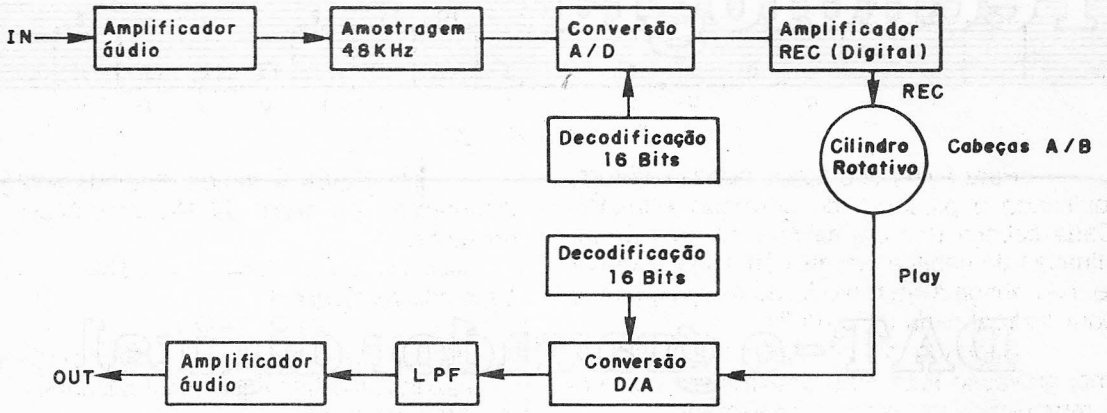


FIGURA 2

O cassete comum, quando utiliza um bom mecanismo apresenta um wow e fluter (oscilação da rotação devido mecanismo) de 0,02 % com distorção de 0,5 % (O DAT não tem flutuação e a distorção é menor que 0,005 %).

Princípios de Funcionamento

A **figura 2** ilustra o processo de gravação digital.

O sinal analógico proveniente da fonte musica (disco, microfone, etc) é amplificado e em seguida é amostrado em uma freqüência de 48 KHz.

Na **figura 3** podemos ver o processo da amostragem. Cada sinal analógico é amostrado 48 mil vez para depois ser codificado em 16 bits.



FIGURA 3

O código de 16 bits permite 65.536 combinações, o que significa dizer que uma amostra do sinal analógico de áudio poderá assumir uma posição no meio de 65.536. A **figura 4** ilustra este processo.

Uma forma de onda analógica que tenha uma amplitude de 1 V, pode assumir um código binário igual a:

0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 (16 bits)

Uma amostragem do sinal analógico de amplitude igual a 3,5 V pode receber o seguinte código de 16 bits:

1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1

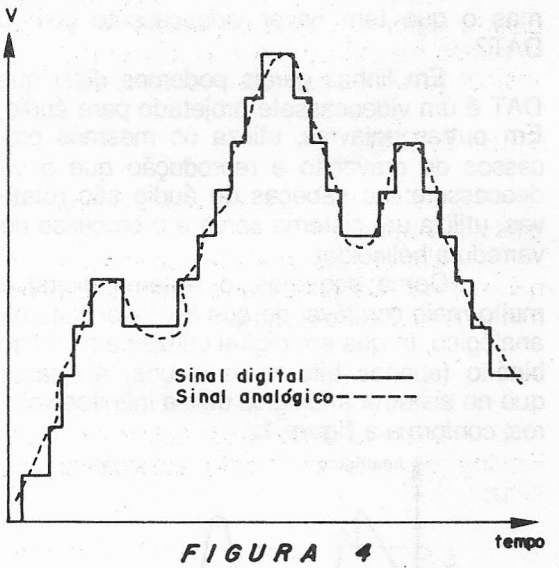


FIGURA 4

Assim sendo, as cabeças rotativas estéreo receberão um sinal digital de 16 bits. A **figura 5** ilustra a forma de onda binária para o exemplo acima (sinal de 3,5 V de amplitude).

Na reprodução ocorre o processo inverso.

As cabeças rotativas farão a leitura da fita e ocorrerá uma conversão D/A (digital – analógica) usando os mesmos processos de amostragem e quantização de 16 bits.

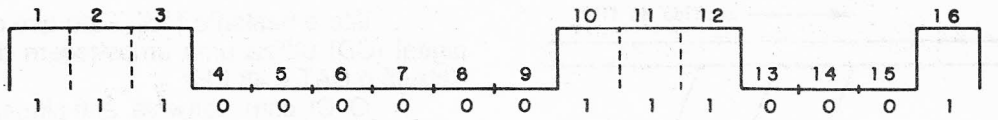


FIGURA 5

Para evitar que ocorra erros de leitura, foi usado o processo de gravação azimutal. Cada cabeça tem um azimute (ângulo de inclinação da cabeça em relação a fita) diferente. Isto obrigará na reprodução a cabeça certa para rastrear cada trilha da fita.

Segundo os princípios do magnetismo, gravação feita num determinado azimute e reproduzido em outro, cancelam-se.

Um sistema de servomecanismo foi incorporado para justamente corrigir eventuais erros de rastreamento.

Também, pelo fato de que as cabeças são rotativas, o servo deve manter constante a velocidade do cilindro.

Enquanto que um cassete comum possui a velocidade de 4,75 cm/seg, no DAT, a velocidade é de 3,2 metros por segundo, ou seja, 67 vezes maior.

Outra lei do magnetismo diz que quanto maior a velocidade, mais intenso será o campo magnético o que proporcionará uma melhor qualidade nas altas freqüências.

Sinais do DAT

Na fita DAT são gravados 3 sinais digitais diferentes.

Um desses sinais já sabemos, é o sinal musical. Os outros dois sinais são denominados AFT e Sub-Code.

AFT

O nome já diz tudo: Automatic Track Finding ou posicionamento automático das trilhas.

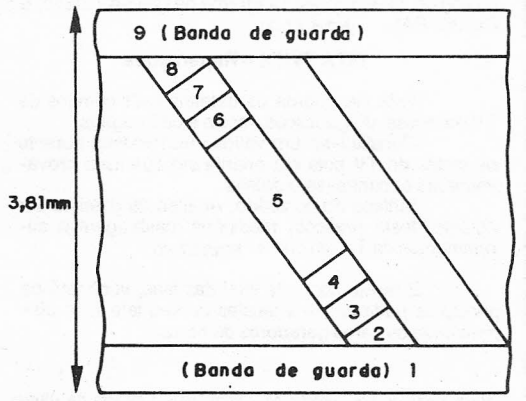


FIGURA 6

Na **figura 6** temos detalhes sobre a distrubuição de áreas da fita e os sinais ali gravados.

Legenda da figura 6

1 – Banda de guarda que também pode ser usada como trilha opcional horizontal.
2 – Área marginal
3 – Área do Sub-código
4 – Área do AFT
5 – Área do cdigo 16 bits – informação musical.
6 – Área do AFT
7 – Área do sub-código
8 – Área marginal
9 – Banda de guarda ou trilha opcional superior.

Enquanto que no videocassete é necessário uma cabeça de controle denominada CTL um controle manual denominado TRACKING, no DAT ambos estão dispensados.

O sinal AFT que está antes e depois da informação musical, é capaz de detectar qualquer discrepâncias de rastreamento ou trilhagem de fita, reduzindo o erro a praticamente zero.

O mecanismo do DAT obriga a fita a se deslocar da direita para a esquerda enquanto que as cabeças rotativas no cilindro varrem a fita de baixo para cima.

FITA PADRÃO PARA ALINHAMENTOS EM VÍDEO CASSETE VHS

Conteúdo:
1 – Sinais de barras de cores NTSC com áudio de 1 KHz.
Aplicações: Verificação dos circuitos de crominância e do transcoder. Todas as formas de ondas apresentadas nos esquemários de vídeo cassete são levantadas reproduzindo a fita padrão.
2 – Sinal de barras padrão Y (luminância) com áudio de 3 KHz.
Aplicações: Verificação dos circuitos de luminância; verificação das cabeças de vídeo ajuste de azimute do cabeçote duplo áudio / CTL.
3 – Sinal CENTER CROSS
Aplicações: Verificação de toda etapa mecânica; ajustes de altura dos portes; verificação do mecanismo LOA - DING, etc.

Preço: NCz$ 27,00

Para pedidos via reembolso postal use o cupom da última página.

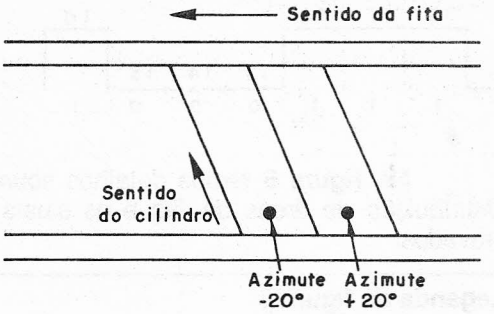


FIGURA 7

Cada trilha inclinada de fita possui um ângulo de azimute diferente.

O sistema de carregamento é semelhante ao vídeo formato VHS e pode ser representado conforme **figura 8.**

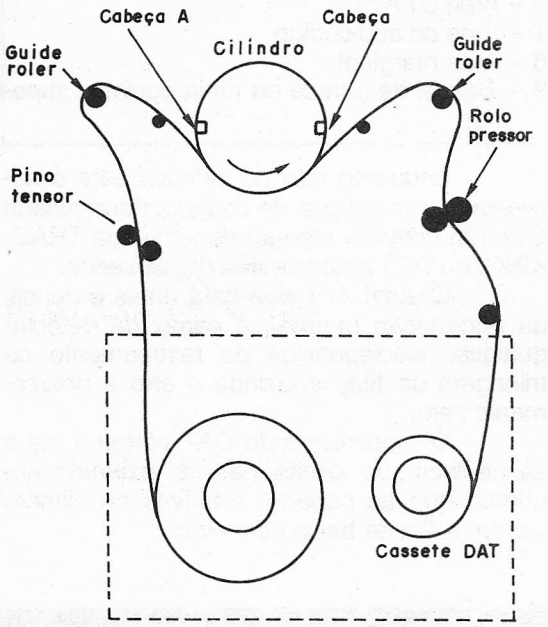


FIGURA 8

Sub-Code

O sinal sub-code (sub código) é um sinal suplementar incluido para proporcionar recursos ao usuário, tais como número de gravações, tempo de cada música, número da faixa musical, etc. Estas informações, após decodificadas, seguirão até o DISPLAY de funções do aparelho.

Muitos audiófilos japoneses estão usando o DAT para copiar os Compact Disc (aqueles que são lidos por Laser).

Os fabricantes, no entanto, já estão de olho na pirataria e estão desenvolvendo circuitos integrados com um SOFTWARE anti-pirataria.

Isto é bastante fácil, visto que o disco digital (CD) utiliza uma amostragem de 44,1 KHz, já o DAT é 48 KHz.

O CI com software anti-pirataria, ao identificar esta amostragem, irá interromper a gravação.

É inegável as vantagens desta tecnologia em matéria de som. Foi sem dúvida o maior avanço após o disco LASER.

Conversa com o Leitor

A partir deste número, incluímos esta seção "TECNOLOGIA". Ele é de caráter informativo apenas, fornecendo idéias básicas de funcionamento, características e outros dados superficiais.

Nosso intuito será, dentro de algum tempo, fornecer os lançamentos de aparelhos e tecnologias simultaneamente aos eventos do Japão, EUA e demais nações que lideram a eletrônica.

Nos encontraremos em próximos números.

Até lá.

CURSOS DE TV

P/B E EM CORES EM FITA DE VÍDEO CASSETE

FITA TVC 1 - BÁSICO

Conheça a estrutura de um Receptor de Televisão Preto/Branco e Colorido, assistindo em sua própria TV este curso em fita VHS.

Numa abordagem bastante prática, esta fita trata de todos os princípios da televisão no sistema PAL-M, descrevendo as funções por estágio e analisando seus circuitos.

Síntese do conteúdo: TRC, Cinescópio, Diagrama em blocos, Circuitos especiais de TV, Estudo básico do TV em cores, Diagrama de Cromaticidade, e Circuito PAL. NCz$ 27,00

FITA TVC 2 – Reparações

Esta fita aborda os defeitos mais comuns de TV em cores, diagnósticos, testes e calibragens.

Constitui-se um valioso instrumento durante os testes de TV pois ela orienta em que mais provavelmente encontra-se o defeito.

Sintese do conteúdo: Análise de defeitos por estágio, teste práticos, medições, calibragem e alinhamentos de TV em cores. NCz$ 27,00

E mais: na parte final das fitas, você terá os principais padrões para ajustes do seu televisor, dispensando os caros geradores de barra.

Para pedidos via reembolso postal, use o cupom da última página.

Pisca LED Rítmico

J. Martin

Eis uma montagem diferente para os leitores que gostem de efeitos de luz e som: um conjunto de leds que pisca numa freqüência que varia segundo o rítmo de um som aplicado a sua entrada. Trata-se de montagem ideal para decorar equipamentos de som ou o painel do carro. Simples de montar e instalar, o circuito não exige modificações de seu aparelho de som e até um simples radinho de pilhas pode excitá-lo.

A idéia básica é um pisca-pisca rápido que alimenta conjuntos de leds. No entanto, a velocidade das piscadas pode ser modificada, aumentando ou diminuindo segundo o rítmo da música executada, proporcionando com isso um efeito visual muito interessante.

O circuito básico é para 4 leds, mas até 8 leds podem ser alimentados sem problemas, com uma alimentação de 12V. Com 9V o circuito também funciona, mas o conjunto máximo de leds está limitado a 6 unidades.

A entrada tem sensibilidade suficiente para operar com sinais de baixa intensidade como os provenientes de um rádio de pilhas ou mesmo um walk-man. Um único ajuste é necessário para colocar este aparelho em funcionamento e ele pode ser feito com muita facilidade.

São usados três transístores comuns e os demais componentes podem até ser obtidos de sua sucata.

Como Funciona

O coração do aparelho é um oscilador de relaxação com transístor unijunção. No circuito básico mostrado na **figura 1**, a freqüência é dada pelo produto R x C segundo a fórmula.

$$f = 1/ (R \times C)$$

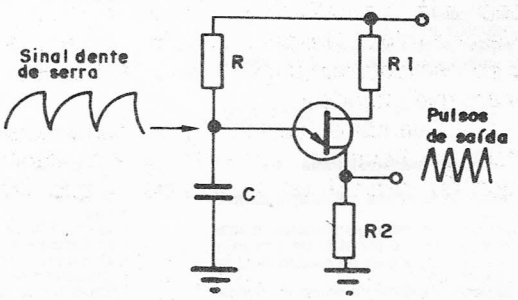


FIGURA 1

Observe que os transístores unijunção são "diferentes" pois possuem duas bases e um emissor. Esta configuração faz deles osciladores e não amplificadores, servindo para produzir pulsos de alta corrente.

No nosso caso, os impulsos produzidos são levados a um transístor de potência BD135 que suporta uma corrente de coletor de até 1A. Este transístor vai amplificar estes pulsos e alimentar os conjuntos de leds.

Os leds são ligados dois a dois com resistores limitadores de corrente. Os resistores são necessários para que excesso de corrente não queime nem os leds nem os transístores.

O que controla a freqüência do unijunção entretanto não é simplesmente um resistor, mas um resistor (R3) ligado em série com um transístor (Q1).

Este transístor funciona então como um resistor variável, aumentado ou diminuindo a sua resistência entre coletor e emissor conforme os sinais que são aplicados em sua base.

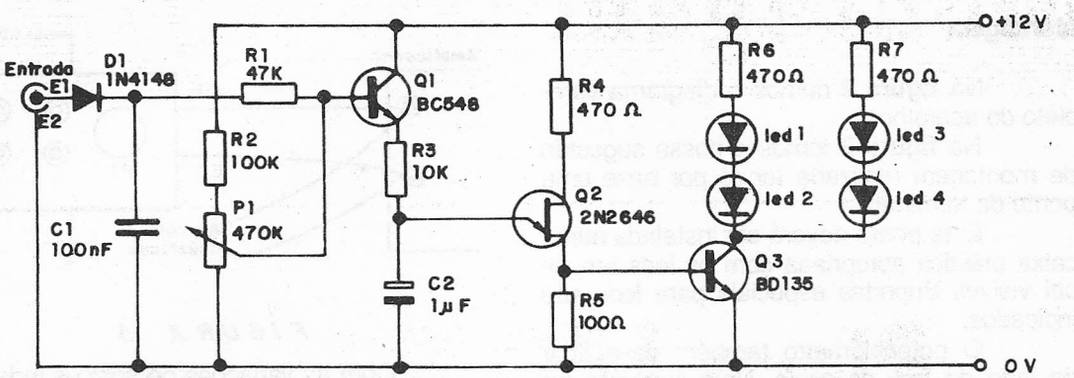


FIGURA 2

Pois bem, os sinais que vão à base do transístor nada mais são do que pulsos retificados da música do aparelho que nele é ligado.

Nos pulsos mais intensos, quando a música aumenta de intensidade, o diodo D1 conduz a corrente e polariza o transístor de modo que sua resistência entre coletor e emissor diminui. Nestas condições, a freqüência do oscilador unijunção aumenta e os leds piscam mais rápidos.

Quando os pulsos são fracos, a resistência do transístor aumenta e o oscilador unijunção diminui de freqüência o que faz com os leds pisquem mais lentamente.

O ajuste do ponto ideal de funcionamento é obtido através de uma prévia polarização da base do transístor feita em P1. Este P1 permite ajustar uma velocidade média das piscadas em torno da qual as variações vão ocorrer.

O capacitor C1 é uma espécie de filtro para as variações, mas se for desejada uma inércia maior a solução mais interessante é ligar do cursor do potenciômetro de ajuste ao negativo da alimentação um capacitor cujo valor ficará entre 100 nF e 10 µF.

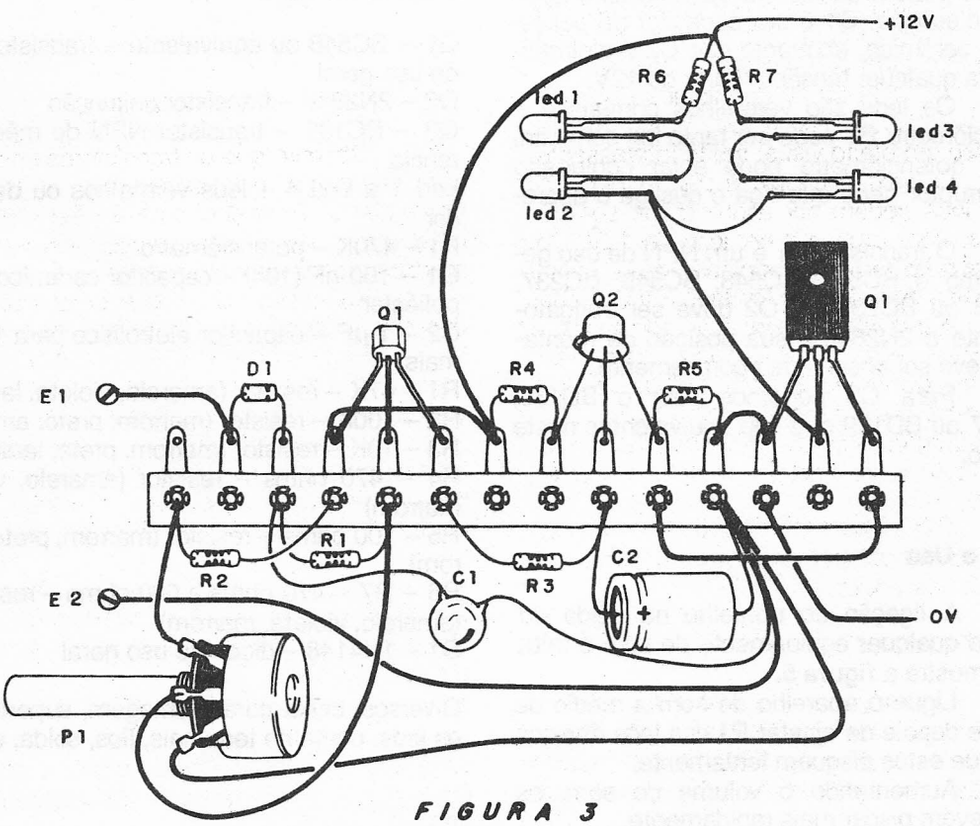


FIGURA 3

Montagem

Na **figura 2** damos o diagrama completo do aparelho.

Na **figura 3** temos a nossa sugestão de montagem realizada tendo por base uma ponte de terminais.

Esta ponte deverá ser instalada numa caixa plástica apropriada com os leds em local visível. Suportes especiais para leds são indicados.

O potenciômetro também deve ficar do lado de fora da caixa. Uma sugestão pa esta caixa é mostrada na **figura 4.**

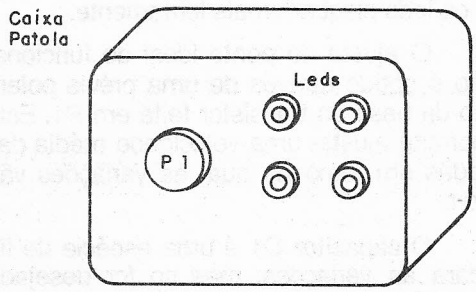


FIGURA 4

Com relação aos componentes, os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância. C1 é um capacitor de poliéster ou cerâmico, enquanto que C2 é eletrolítico para qualquer tensão a partir de 12V.

Os leds são vermelhos comuns e o potenciômetro P1 pode ser tanto log como lin. Neste potenciômetro pode estar conjugado o interruptor geral que liga e desliga o aparelho.

O transístor Q1 é um NPN de uso geral como o BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 ou BC239. Já Q2 deve ser obrigatoriamente o 2N2646 e sua posição de montagem deve ser observada rigorosamente.

Para Q3 podemos usar o BD135, BD137 ou BD139 que são equivalentes neste circuito.

Prova e Uso

A ligação do aparelho na saída do som de qualquer equipamento de som é feita como mostra a **figura 5.**

Ligue o aparelho de som a médio de volume depois de ajustar P1 dos leds rítmicos para que estes pisquem lentamente.

Aumentando o volume do som, os leds devem piscar mais rapidamente.

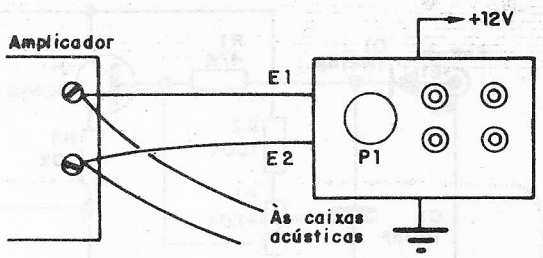


FIGURA 5

Com as variações do som os leds devem mudar de velocidade as piscadas.

Se algum conjunto de leds não piscar verifique sua polaridade pois se um for invertido, todos do mesmo conjunto deixarão de piscar.

Se as piscadas forem fracas demais tente aumentar R5 para 220 ohms ou mesmo 330 ohms.

Se quiser mudar a faixa de freqüências, por qualquer motivo, altere o capacitor C2. Ele pode ficar na faixa de valores entre 220 nF a 10 µF.

Para aparelhos de som muito potentes pode ser necessário aumentar o resistor R1 para 100K ou mesmo para 120K.

Lista de Material

Q1 – BC548 ou equivalente – transístor NPN de uso geral
Q2 – 2N2646 – transístor unijunção
Q3 – BC135 – transístor NPN de média potência
Led 1 a Led 4 – leds vermelhos ou de outra cor
P1 – 470K – potenciômetro
C1 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – 1 µF – capacitor eletrolítico para 12V ou mais
R1 – 47K – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 – 100K – resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 – 10K – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 470 ohms – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R5 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)
R6 – R7 – 470 ohms a 680 ohms – resistores (amarelo, violeta, marrom)
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral

Diversos: caixa para montagem, suporte para os leds, ponte de terminais, fios, solda, etc.

Separador de Sincronismo e Cancelador de Ruídos

Sergio R. Antunes

Como já sabemos, os pulsos de sincronismo estão incluídos no sinal composto de vídeo e são transmitidos para o receptor a fim de sincronizar a exploração do feixe eletrônico. Estes pulsos de sincronização (chamados apenas de sincronismo), são separados pelos estágios de sincronização do receptor e acoplados ao estágio de deflexão, conforme ilustra a **figura 1.**

Isto equivale dizer que a informação de imagem reproduzida na tela do cinescópio está na mesma posição que na placa de imagem do tubo da câmera, visto que a exploração de ambos (tubo e cinescópio) estão sincronizados pelo mesmo sinal de sincronismo.

O circuito de separação de sincronismo do receptor produz o sincronismo vertical (60 Hz) para sincronizar cada campo vertical e o sincronismo horizontal (15.750 Hz) para controlar corretamente as explorações de linhas.

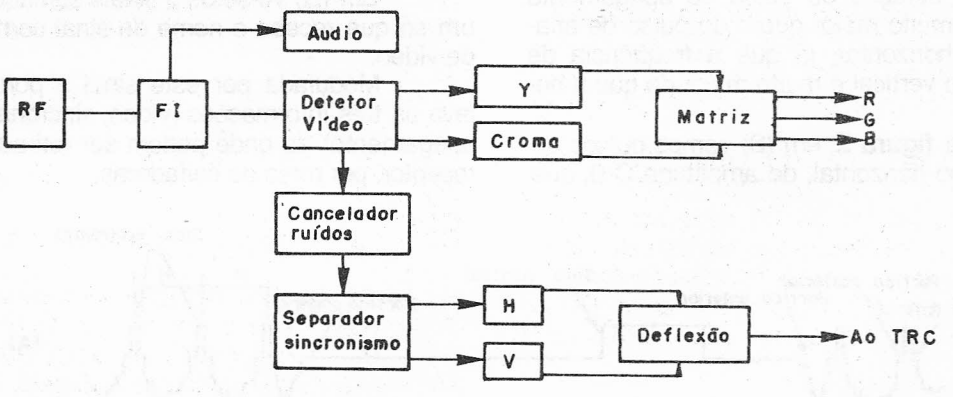


FIGURA 1

A **figura 2** ilustra o sinal composto de vídeo. A distinção dos pulsos é feita pela diferenciação das amplitudes.

Uma outra forma de distinguir os pulsos de sincronismo é pela largura do pulso, conforme observado na **figura 3.**

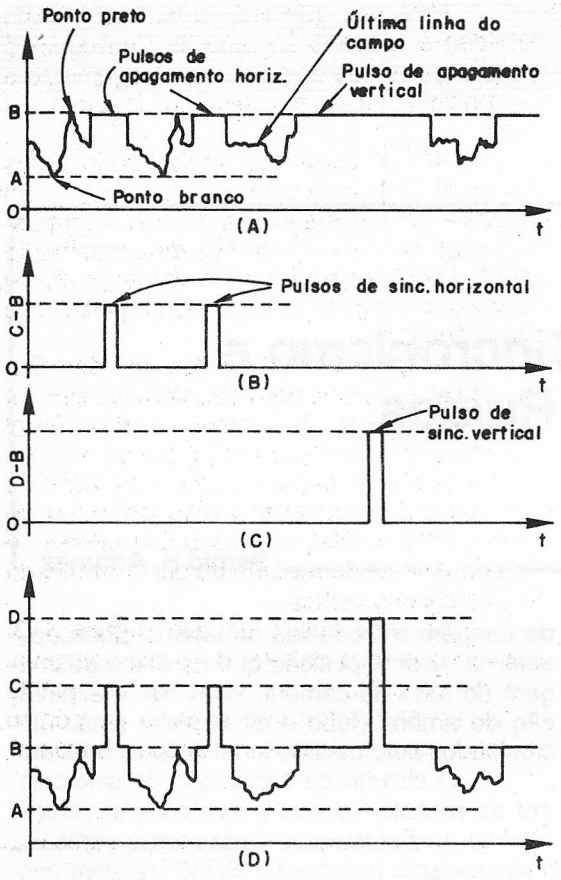


FIGURA 2

devem ocorrer durante o apagamento horizontal.

Em (C) temos o pulso de amplitude D–B, maior, de que o anterior, que serve para o sincronismo vertical.

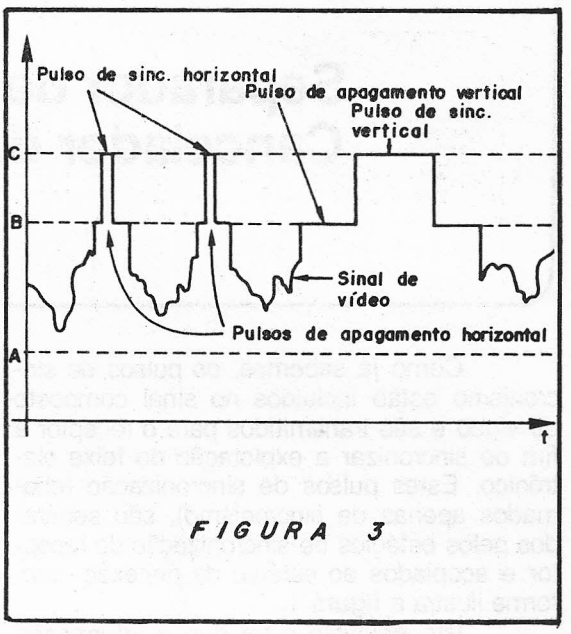


FIGURA 3

A duração do pulso de apagamento vertical é muito maior que o do pulso de apagamento horizontal, já que a freqüência de exploração vertical é muito maior do que a horizontal.

Na **figura 2**, em (B) vemos pulsos de sincronismo horizontal, de amplitude C-B, que

Em (D) vê-se os 3 sinais somados em um só que recebe o nome de sinal composto de vídeo.

Modulada por este sinal a portadora leva as três informações (vídeo, sincronismo e apagamento) de onde podem ser retiradas no receptor, por meio de ceifadores.

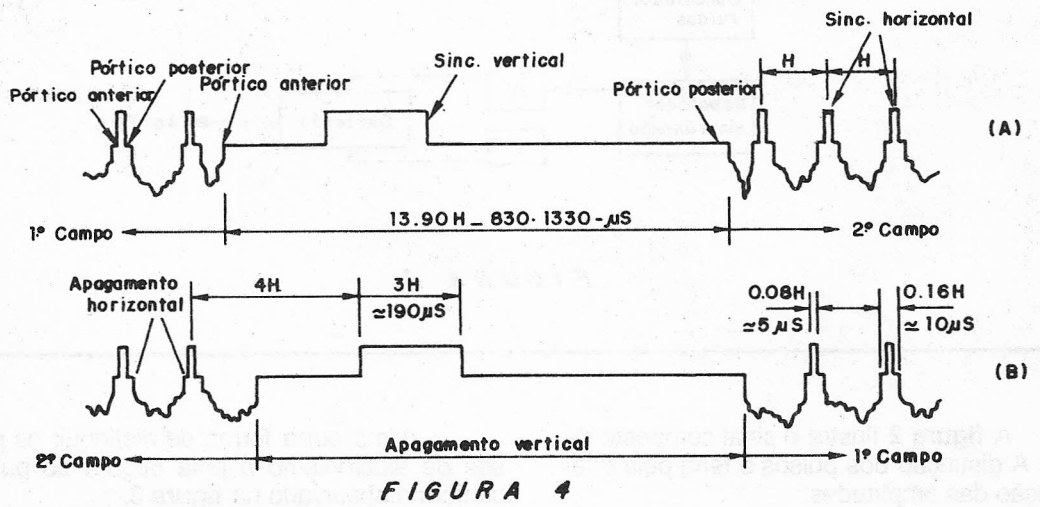


FIGURA 4

Na **figura 4** vemos os pulsos de sincronismo e apagamento para o padrão PAL-M. Nele podemos ver a relação de ordem de cada um dos sinais que compõe uma imagem de TV.

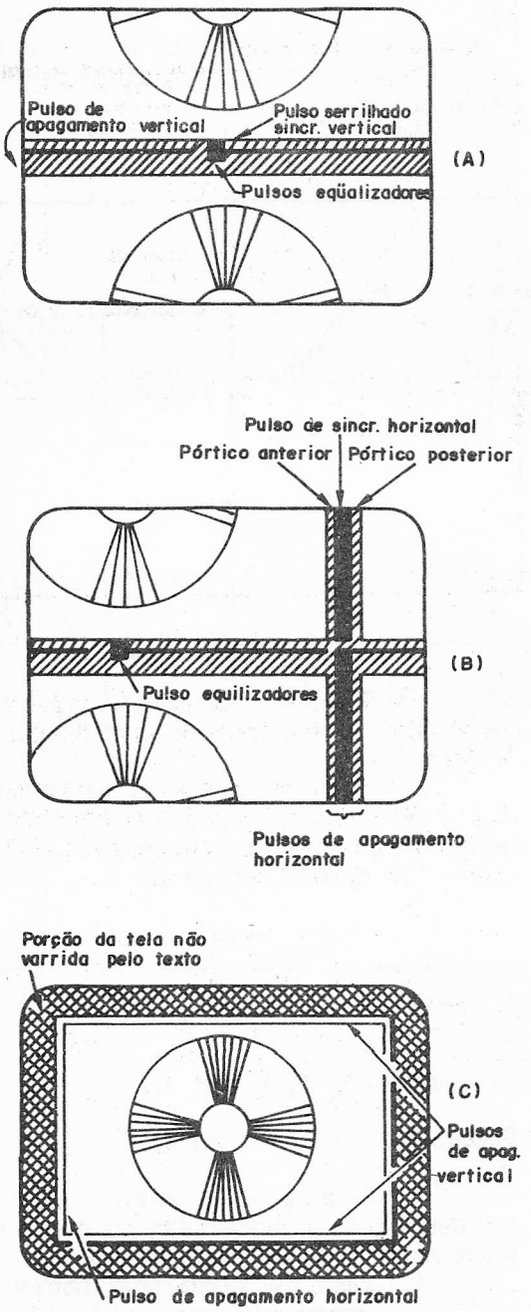


FIGURA 5

Uma vez que todo o sinal composto de vídeo é aplicado à grade do cinescópio, é de se esperar que os pulsos de apagamento e sincronismo produzam alguma imagem na tela.

Ambos os pulsos produzirão imagens pretas, se o televisor estiver com o controle do contraste bem ajustado. Diminuindo o contraste, o nível de 75% dos pulsos de apagamento traçarão pontos cinzentos possibilitando dessa maneira distinguir esses pulsos pelas sua gradações tonais.

A **figura 5** mostra estas relações. Em (a) temos a dessincronização vertical. Em (b) falta o sincronismo horizontal e vertical (total falta de sincronismo), e em (c) temos o efeito de diminuição de altura e largura. Na base da tela aparece a primeira porção do pulso de apagamento vertical, com os eqüalizadores de entrada e cerca de metade do pulso serrilhado do sincronismo vertical.

No lado direito da tela (**figura 5-C**) aparece o pórtico anterior do pulso horizontal e parte do pulso de sincronismo. O instante do pulso de sincronismo e parte do pórtico posterior ocorre durante o retraço horizontal,

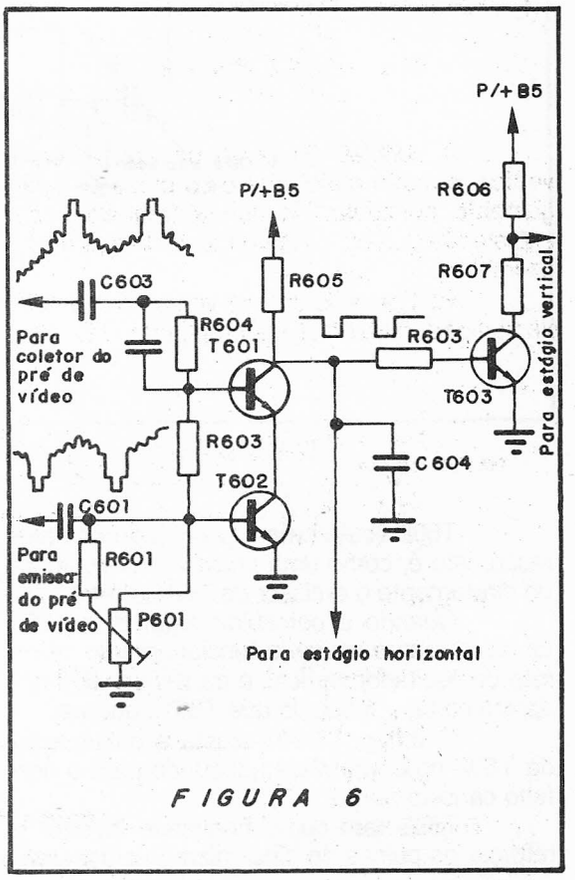


FIGURA 6

de forma que no lado direito da tela aparece apenas a porção do pórtico posterior.

Vamos analisar isto no receptor de TV.

Circuito Separador de Sincronismo

Na **figura 6** temos o circuito separador de sincronismo.

O transístor T 601 atua como separador de sincronismo e T 602 como cancelador de ruídos.

Na base do separador de sincronismo é aplicado um sinal de vídeo positivo retirado do pré amplificador de vídeo via C603 e C602.

A presença dos resistores R604 e R603 fazem com que T602 só conduza acima do pedestal, sendo que o sinal de vídeo é insuficiente para faze-lo conduzir, eliminando deste modo o sinal de vídeo.

A tensão existente acima do pedestal, ou seja, os pulsos de sincronismo, fazem com que T601 passe a conduzir, obtendo no coletor de T601 somente os pulsos de sincronismo.

Em T602 (cancelador de ruídos) temos o mesmo sinal aplicado na base de T601 porém com fase oposta.

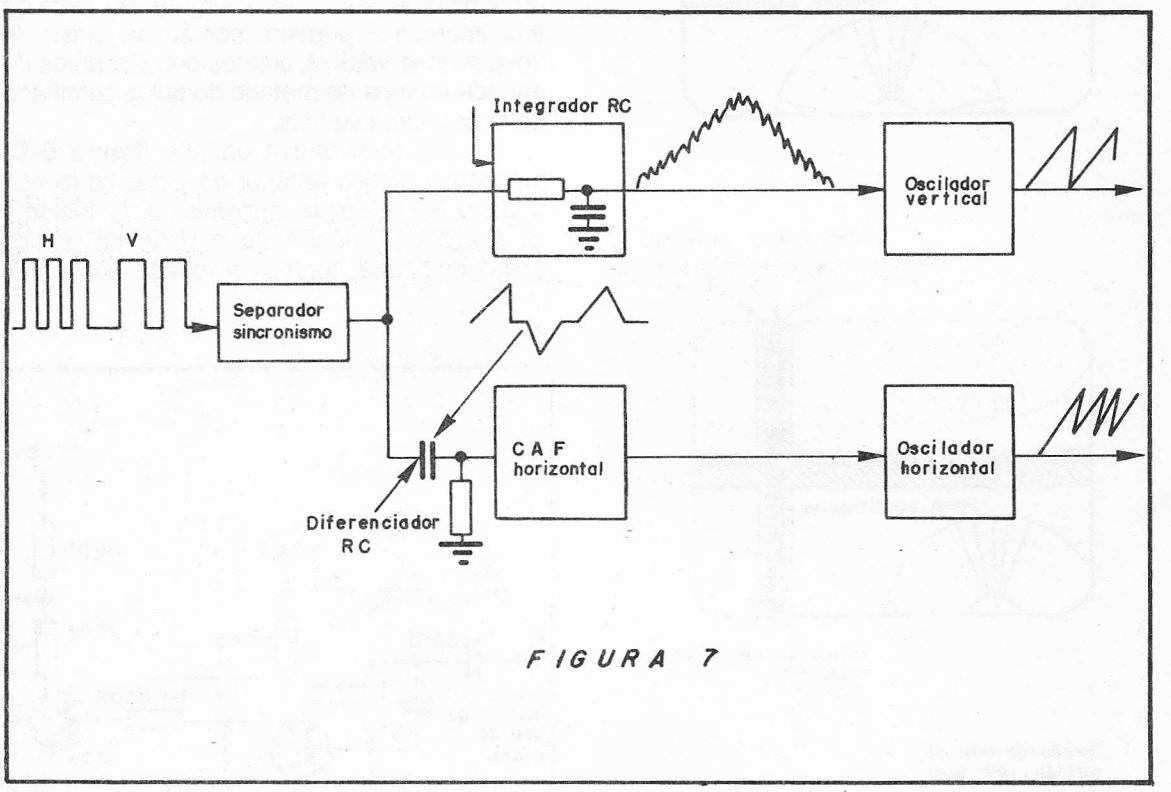


FIGURA 7

T602 está sempre polarizado na saturação, isto é, como uma chave fechada, ligando diretamente o emissor de T601 à terra.

Quando é percebida alguma invasão de ruído, o que causaria funcionamento incorreto do oscilador vertical, o transístor T602 entra em corte, impedindo que T601 conduza.

O trim-pot P601 ajusta a polarização de T602 no ponto mais adequado para o perfeito cancelamento.

T603 tem como finalidade inverter e reforçar os pulsos de sincronismo vertical retirados do coletor de T601.

Separador

Na **figura 7** podemos ver as diferenças das formas de ondas entre os pulsos de sincronismo horizontal e vertical.

O pulso de sincronismo horizontal (15.750 Hz) representa uma alta freqüência enquanto que o sincronismo vertical (60 Hz) é uma baixa freqüência. Portanto podem ser separados por filtros.

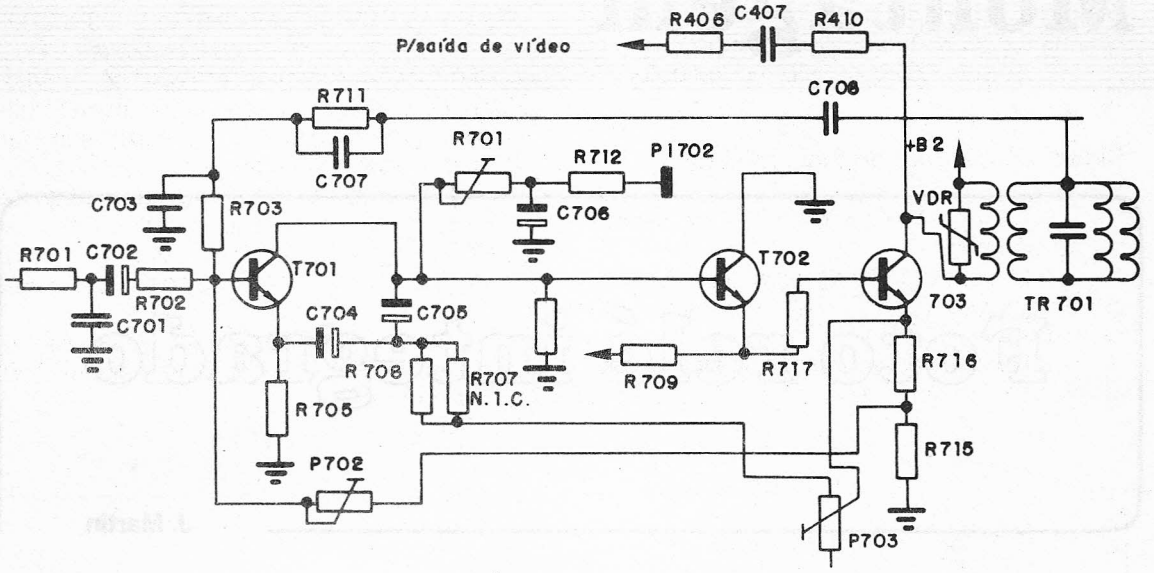


FIGURA 8

Um filtro passa-baixa com constante de tempo grande serve para desacoplar os pulsos de sincronismo horizontal, deixando passar pelo integrador somente o pulso largo, vertical.

Assim sendo, nota-se que a separação de sincronismo ocorre por meio de separação de freqüência.

Na **figura 8** vemos o circuito do separador vertical.

Conforme esta figura, os pulsos positivos de sincronismo vertical retirados do coletor de T603, são aplicados a base do T701 através de R701, C701, C702 e R702 (integrador) e separam os pulsos verticais dos horizontais.

T701 em conjunto com T703, formam um multivibrador, sendo o transístor T702 um excitador intermediário na saída de T701, que fornece uma tensão dente de serra para base de T703.

P702 é o potenciômetro de fixação vertical.

P701 é o ajuste de altura e P703 o ajuste de linearidade.

O transformador TR701 tem a finalidade de obter um casamento de impedância correto entre o transístor de saída vertical e a bobina defletora vertical. É retirado do secundário de TR701 um sinal de realimentação para a base de T701 via C708, R711 e R703.

No coletor de T703 encontra-se um circuito formado por R410, C407 e R406 que elimina as linhas de retraço da deflexão vertical por intermédio do transístor amplificador de vídeo.

No transístor amplificador de vídeo é aplicado um pulso vertical o qual corta a amplicação de vídeo no instante de retorno do feixe no sentindo vertical.

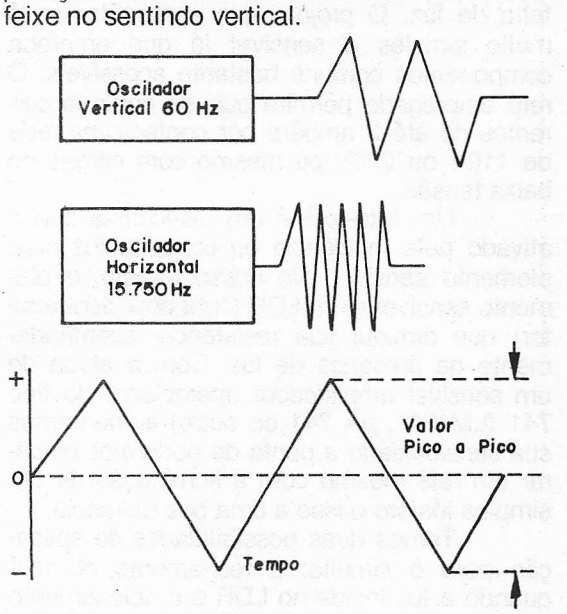


FIGURA 9

Tanto o pulso vertical como o pulso horizontal passarão pelos osciladores que produzirão uma corrente dente de serra para as bobinas defletoras. Trata-se de uma onda CA, diferenciadas pelas freqüências.

Foto relé integrado

J. Martin

Os circuitos acionados pela luz podem ser empregados na indústria, no lar e recreativamente de diversas forma. Podemos usá-lo na detecção de falhas de processos industriais, como alarme ou ainda como relé de falta de luz. O projeto que apresentamos é muito simples e sensível já que emprega componentes comuns bastante acessíveis. O relé empregado permite que se controle correntes de até 2 ampère por contacto na rede de 110V ou 220V ou mesmo com cargas de baixa tensão.

Um foto-relé é um dispositivo que é ativado pela incidência ou corte de luz num elemento sensível. No nosso projeto, o elemento sensível é um LDR (light depedent resitor) que diminui sua resistência acentuadamente na presença de luz. Com a ajuda de um sensível amplificador operacional do tipo 741 (LM 741, μA 741 ou outro) aumentamos sua sensibilidade a ponto de podermos disparar um relé mesmo com a iluminação de um simples fósforo e isso a uma boa distância.

Temos duas possibilidades de aplicação para o circuito: o fechamento do relé quando a luz incide no LDR e o acionamento quando a luz é cortada. As duas aplicações são úteis, conforme o leitor poderá verificar por conta própria.

Como se trata de circuito sensível, um controle de sensibilidade é previsto no sentido de evitar o disparo errático pela ação da luz ambiente.

Na **figura 1** temos uma sugestão de aplicação como alarme de passagem. A passagem de uma pessoa interrompe o feixe de luz de uma pequena lâmpada causando o disparo de um alarme.

A alimentação do circuito poderá ser feita com tensão de 6 ou 12V vinda de pilhas ou fonte. As duas tensões fixam apenas o tipo de relé usado que deve ser de 6 ou de 12 volts conforme o caso.

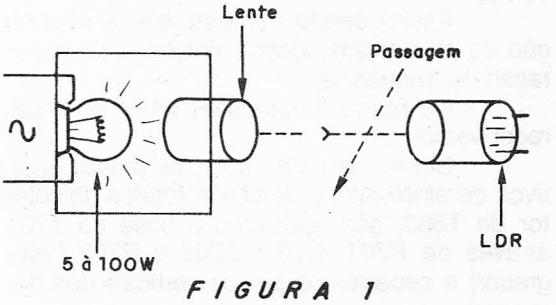


FIGURA 1

Na condição de espera o consumo de corrente é muito baixo, o que significa uma boa duração para as pilhas.

Como Funciona

Um amplificador operacional tem duas entradas: uma inversora em que os sinais aplicados saem com a fase invertida na saída, e uma não inversora em que os sinais aplicados saem com a mesma fase na saída.

Se fixarmos uma tensão numa das entradas, por exemplo a inversora, através de dois resistores, R2 e R3 no caso, a tensão de saída vai depender da tensão na entrada não inversora.

Se a tensão na entrada não inversora for menor que na entrada inversora, a tensão

de saída será praticamente nula. Se a tensão na entrada não inversora for maior que na entrada inversora, a tensão de saída será praticamente a mesma de alimentação.

Colocando um segundo divisor na entrada não inversora, formado pelo LDR e o potenciômetro de ajuste, podemos ajustar o sistema de tal forma que ele fique próximo desta transição que é a tensão de referência na entrada inversora.

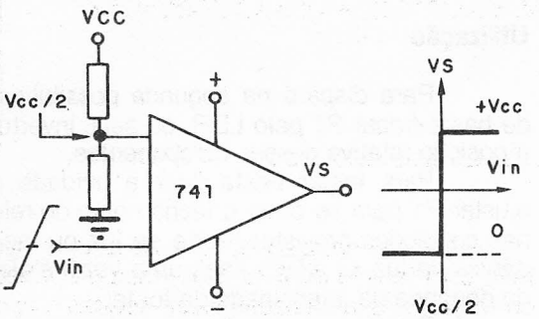


FIGURA 2

Se o LDR estiver abaixo de P1, com a luz sua resistência diminui e ele mantém a saída em nível zero. A saída se elevará ao valor de alimentação se a resistência do LDR aumentar, ou seja, com o corte de luz. Por outro lado, se o LDR estiver acima do potenciômetro, a saída se manterá em nível baixo com a a iluminação mínima e aumentará com a incidência de luz.

O resultado final é que o relé ativado pelo transístor poderá controlar a carga de duas formas: pelo corte de luz ou pela incidência de luz.

O ganho do operacional é muito alto, da ordem de 100 000 vezes o que garante uma transição muito rápida com a variação de luz. Se isso causar instabilidade na sua aplicação, o ganho pode ser reduzido pela ligação de um resistor de 100 K à 1M entre o pino 6 e a entrada inversora que é o pino 2.

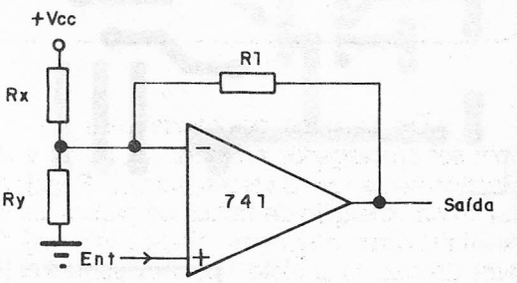


FIGURA 3

A finalidade do diodo em paralelo com o relé é evitar que as altas tensões geradas na bobina na comutação ponham em risco a integridade do transístor.

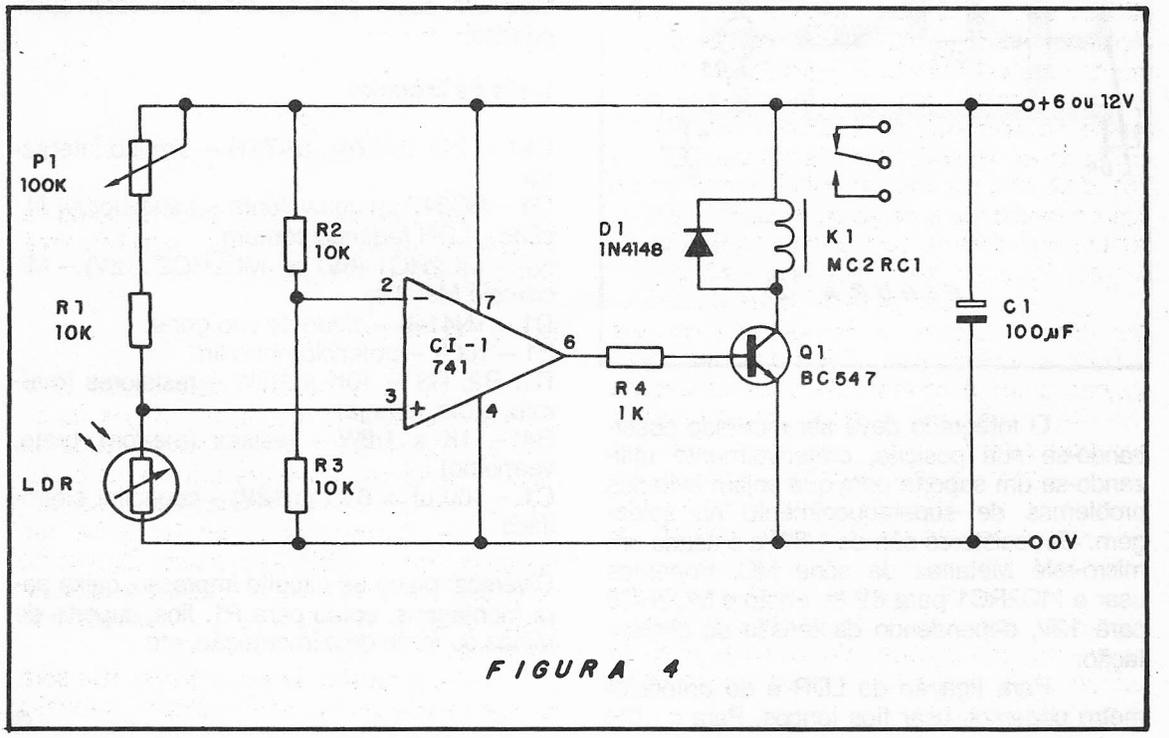


FIGURA 4

Montagem

A partir do diagrama mostrado na **figura 4**, o leitor deve elaborar uma placa de circuito impresso.

O desenho em tamanho natural para esta placa é mostrada na **figura 5.**

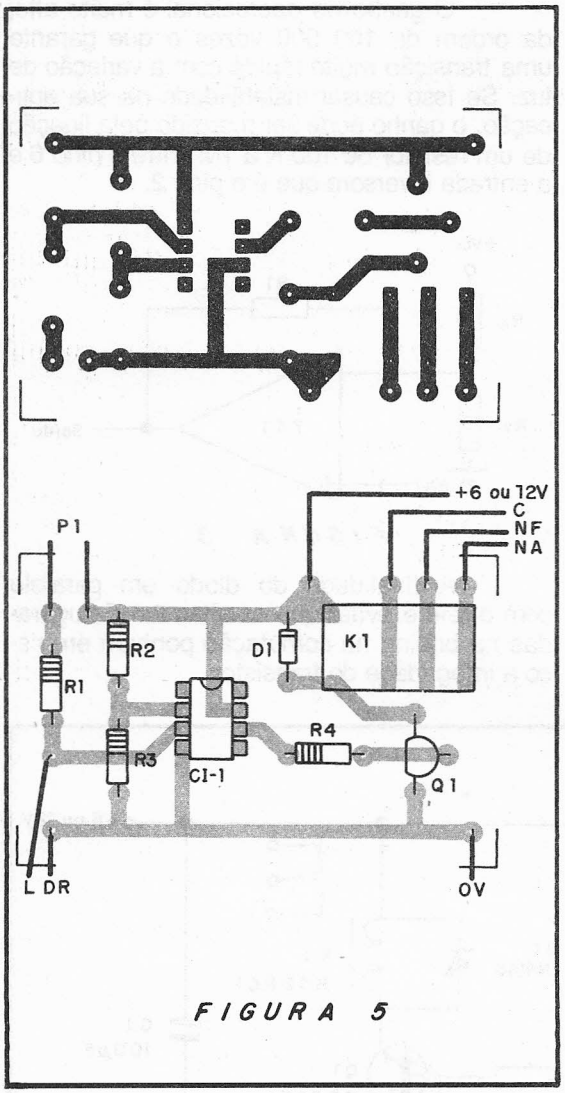


FIGURA 5

O integrado deve ser montado observando-se sua posição, preferivelmente utilizando-se um suporte para que sejam evitados problemas de superaquecimento na soldagem. Os resistores são de 1/8W e é usado um micro-relé Metaltex da série MC. Podemos usar o MC2RC1 para 6V ou então o MC2RC2 para 12V, dependendo da tensão de alimentação.

Para ligação do LDR e do potenciômetro podemos usar fios longos. Para o LDR o comprimento máximo recomendado é de 10 metros. Eventualmente deve ser usado cabo blindado se houver tendência ao disparo errático pela captação de ruídos.

Para captação da luz de forma direcional, o LDR dever ser montado num tubo opaco, contando eventualmente com uma lente convergente.

O transístor Q1 admite muitos equivalentes. Na verdade qualquer NPN de uso geral pode ser utilizado.

Utilização

Para disparo na segunda possibilidade basta trocar P1 pelo LDR, ou seja, inverter a posição relativa desses componentes.

Para testar basta ligar a unidade e ajustar P1 para se obter o fechamento do relé nas condições previstas: corte de luz ou incidência de luz. O ajuste final, uma vez instalado depende da intensidade da fonte.

Observamos ainda que existe a possibilidade de utilização dos contactos NF do relé que vão desativar alguma carga externa quando a bobina do relé for energizada. Esta configuração pode ser interessante em termos de consumo para algumas aplicações que envolvam grandes períodos de espera.

Comprovado o funcionamento pode ser feita a instalação definitiva do aparelho, recomendando-se que o sistema seja encerrado em caixa plástica de dimensões apropriadas.

Lista de Material

CI-1 – 741 (LM741, μA741) – circuito integrado
Q1 – BC547 ou equivalente – transístor NPN
LDR – LDR redondo comum
K1 – MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) – Micro-relé Metaltex
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
P1 – 100K – potenciômetro lin
R1, R2, R3 – 10K x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R4 – 1K x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 100 μF x 6V (ou 12V) – capacitor eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagens, botão para P1. fios, suporte de pilhas ou fonte de alimentação, etc.

Interface para Disco Flexível

Sergio R. Antunes

Introdução

As memórias auxiliares, tais como fitas cassetes, disquetes e discos magnéticos, são tidos como dispositivos periféricos de Entrada/Saída, uma vez que podem ser fonte ou destino de informação.

Sem dúvida, o disco flexível ou disquete é o principal dispositivo de memória auxiliar, chegando ao ponto hoje de ser o principal veículo de Software.

O tema disquete já foi descrito em um artigo desta seção. Neste artigo, porém, analisaremos a interface que efetua a gravação e a leitura do disquete.

O disquete (ou disco flexível) foi introduzido pela IBM como um meio para a entrada de dados teclada. Sendo os discos flexíveis planos e finos, tornam-se conveniente para o transporte, o envio e o armazenamento.

Interface

Genericamente, podemos dizer que interface é todo dispositivo capaz de intermediar (ou conciliar) sinais de duas diferentes origens. A interface é a união física e lógica entre dois sistemas que não podem ser conectados diretamente. A **figura 1** ilustra este conceito.



FIGURA 1

A interface de um sistema pode vir acompanhada de um circuito controlador de dispositivos, incluindo processadores, memórias, portas lógicas, buffers e outros componentes eletrônicos digitais e analógicos.

Atualmente, algumas interfaces utilizam circuitos integrados específicos LSI (Larga escala de integração) ou microcontroladores que, na realidade, nada mais são do que pequenos microcomputadores com hardware e software internos.

Consideraremos agora a interface para os discos flexíveis.

Descrição

Na **figura 2** temos um diagrama em blocos bastante resumido que nos posiciona quanto a atuação da interface para o disquete ou disk drive (nome do aparelho que efetua a gravação e a leitura dos disquetes).

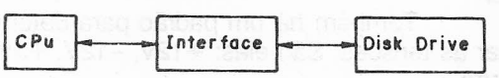


FIGURA 2

Na **figura 3** podemos ver um esboço do mecanismo do disk drive. Em (A) da figura vemos os parafusos de fixação. Em (B) um braço mecânico de sustentação e em (C) o local do índice onde o disquete tem o orifício. Em (D) temos o compartimento onde será colocado o disquete e através de um motor de

giro ele se movimentará a uma .rotação de 300 RPM (5 1/4) ou 360 RPM (8 polegadas).

Mas deixemos de lado a parte mecânica e vamos analisar a parte eletrônica.

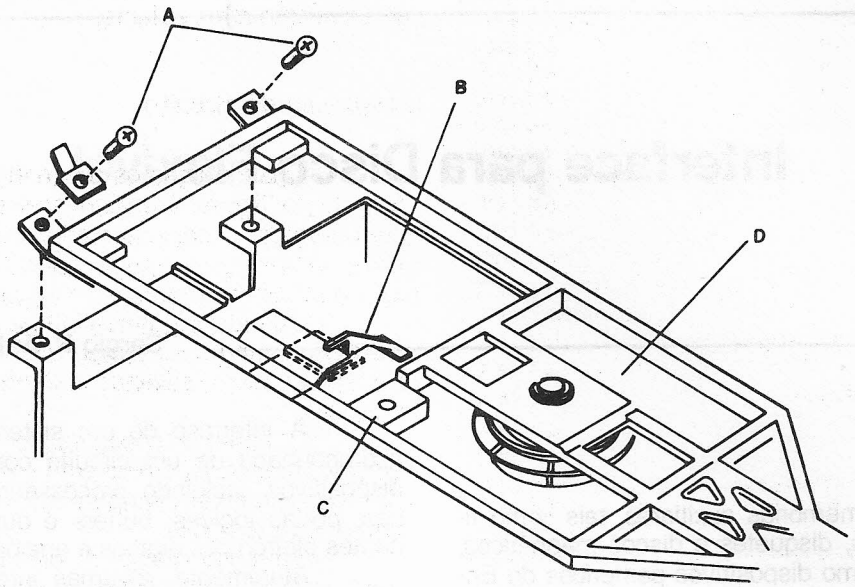


FIGURA 3

Esta interface é utilizada para conectar até 2 unidades de disck driver de 5 1/4 polegada.

Todo o controle desta interface é feita por software, ou seja, a setorização está no próprio disco, no programa que foi gravado nele.

Através dos conectores CN 1 e CN 2 poderão ser ligados dois disk drivers. O padrão define 20 pinos para este tipo de conector.

Também há um padrão para determinar as tensões. São elas: +12V, –12V, +5V e terra.

Na **figura 5** temos um diagrama em blocos ilustrando os terminais do SLOT (SLOT é o conector da placa que é conectada a placa principal da CPU, interligando a interface à CPU.

Observe que grande parte dos pinos deste conector não estão conectados (NC). Isto se deve ao fato de que os SLOTS do microcomputador são padronizados com 50 pinos para todas as interfaces, seja ela de impressora, monitor de vídeo, disk drive, etc. Como não houve a necessidade de utilizar todos os pinos, muitos ficaram desconectados.

Circuito

Na **figura 4** temos o circuito completo da interface para disck drive.

Além da alimentação, a interface possui os seguintes sinais vitais:

A0 – A7: 8 vias de endereçamento para poder fazer a setorização e localizar os dados nas trilhas do disquete.

D0 – D8: 8 vias de dados que contém as informações do programa.

RESET: Sinal para resetar (voltar a zero) todo endereçamento.

DNA: Acesso direto a memória. Este sistema permite maior velocidade nas transferências de dados, não envolvendo o microprocessador nesta operação.

INT: Sinal de interrupção. A necessidade de interrupção advém geralmente da ocorrência de eventos de maior prioridade que exijam a atenção imediata da CPU. A interrupção é também necessária em ocasiões em que o software está sobrecarregado através da verificação de eventos de pequena importância. Sempre que surge um pedido de interrupção, o microprocessador conclui a instrução que estava executando, permitindo depois a inclusão desta instrução adicional. Esta instrução vai chamar uma sub-rotina na memória. Nesta sub-rotina já está previamente definido tudo o que o microprocessador deve fazer.

Slot interface

1	Seletor E/S	Terra	26
2	A0 - Endereço	Entrada DMA	27
3	A1 "	Entrada interrupção	28
4	A2 "	NC	29
5	A3 "	NC	30
6	A4 "	Reset	31
7	A5 "	NC	32
8	A6 "	-12 V	33
9	A7 "	NC	34
10	NC	NC	35
11	NC	NC	36
12	NC	Saída Q3	37
13	NC	NC	38
14	NC	NC	39
15	NC	NC	40
16	NC	Seletor	41
17	NC	Dados-D7	42
18	Seleção Le/escreve	D6	43
19	NC	D5	44
20	E/S Strobe	D4	45
21	NC	D3	46
22	NC	D2	47
23	Saída interrupção	D1	48
24	Saída DMA	D0	49
25	+5V	+12V	50

FIGURA 5

STROBE: este é o sinal de desativação. Quando o sistema estiver realizando um ciclo de DMA (acesso direto a memória), este sinal ficará controlando todo o processo e quando o registrador-contador chegar a zero, a memória presente nesse ciclo será desativada.

DEV SEL: Sinal de seleção de acesso a endereçamento. Trata-se de um código que será descrito mais adiante.

Descrição do circuito:

Quando ligamos o aparelho, o capacitor C3 da **figura 4** está descarregado. Após certo tempo, o capacitor atinge 1/3 de VCC fazendo com que a saída (pino 5) do IC4 vá para nível alto, resetando o 2º timer.

Quando C3 atinge 2/3 da alimentação de VCC, o pino 5 do temporizador IC4 vai para o nível baixo, ativando o 2º timer (no próprio IC4).

O 2º timer é controlado pelo IC5 do pino 9. Quando este pino está em nível alto, o IC4 pino 9 também vai para alto, liberando as portas do IC2 e IC6.

Ao retirar o sinal do pino 9 do IC5, C1 e R3 formam uma constante de tempo, mantendo o pino 9 do IC4 em nível alto.

O IC5 é um LATCH (memória disponível) de 8 bits enderecáveis. No pino 14 do IC5 é gerado o sinal DEV SEL. Na **figura 6** vemos este CI em destaque.

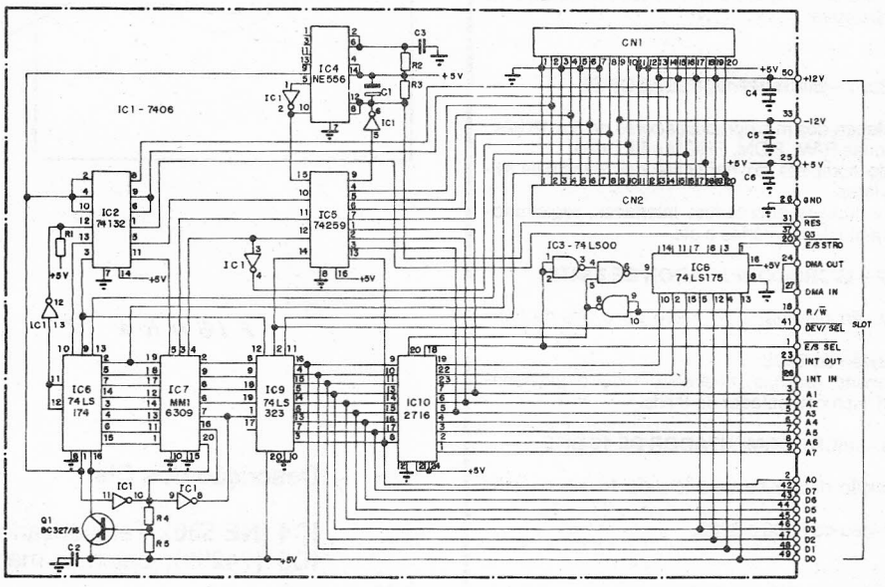


FIGURA 4

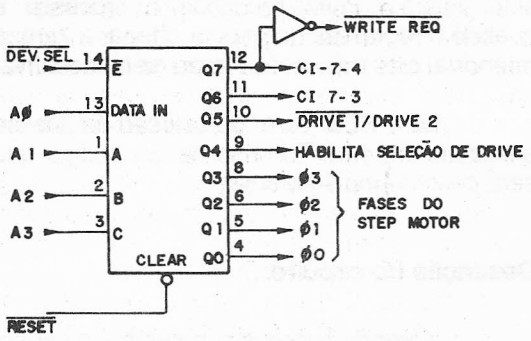


FIGURA 6

O pino 14 (DEV SEL) é ativo em nível baixo pois está barrado. No sistema hexadecimal, este pino endereça de COEO a COEF.

A tabela a seguir explica como este CI faz todo o endereçamento e o desativamento.

END.	A3	A2	A1	A0	Função
COEO	0	0	0	0	Ø0 desligado
COE1	0	0	0	1	Ø0 ligado
COE2	0	0	1	0	Ø0 desligado
COE3	0	0	1	1	Ø1 ligado
COE4	0	1	0	0	Ø2 desligado
COE5	0	1	0	1	Ø2 ligado
COE6	0	1	1	0	Ø3 desligado
COE7	0	1	1	1	Ø3 ligado
COE8	1	0	0	0	não acessa drive
COE9	1	0	0	1	acessa drive
COEA	1	0	1	0	drive 1
COEB	1	0	1	1	drive 2
COEC	1	1	0	0	(Q6) strobe data latch
COED	1	1	0	1	(Q6) load data latch
COEE	1	1	1	0	(Q7) write req. inibido (ler)
COEF	1	1	1	1	(Q7) write req. ativo (gravar)

fases do Step Motor

As fases do step motor mencionado na tabela correspondem a posição da cabeça magnética sobre a fenda do disco conforme ilustra a **figura 7** Tudo é controlado por software.

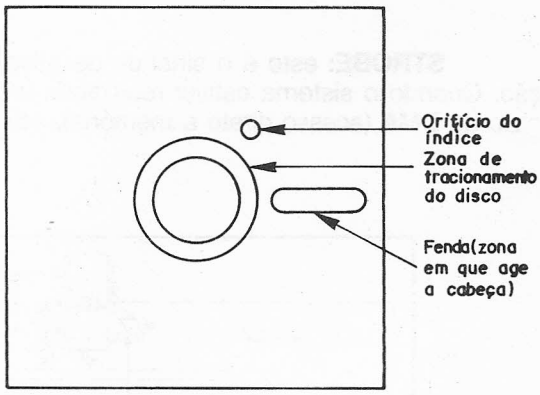


FIGURA 7

Descrição dos CIs:

IC4 (NE 556): Temporizador

IC5 (74259): Latch – memória de 8 bits

IC2 (74132): Portas NAND do tipo Schmitt trigger, usado para interface TTL (integrados da lógica transístor transístor) para

hardware

Cursos em fita de vídeo VHS

Eis aqui a maneira mais fácil, rápida e barata de você entrar na era da informática.

Tudo explicado e mostrado de forma acessível,sem mistério,em uma fita de vídeo VHS que você poderá ver no conforto de sua casa.

Fita 1 – MICROPROCESSADORES

Arquitetura dos microprocessadores de 8 a 16 bits.
Memórias RAM, ROM, PROM e EPROM.
Estudo completo do hardware dos principais microprocessadores.
Outros tópicos abordados: interfaces, registradores, mapeamento de memórias e etc.

Fita 2 – MICROCOMPUTADOR DE 8 BITS

Descrição detalhada do micro de 8 bits da linha APPLE.
Descrição do 6502
Filmagens práticas mostrando todo o funcionamento de um microcomputador de 8 bits.

Fita 3 – MICROCOMPUTADOR DE 16 BITS

Descrição detalhada do micro de 16 bits da linha IBM-PC.
Descrição do 8086 e 8088.

Preço de cada fita: NCz$ 27,00

Para pedidos via reembolso postal use o cupom da última página.

sinais de entrada lentos.

IC6 (74LS174): Flip-Flop tipo D com entrada de clear, possibilitando resetar o sistema.

IC7 (MM I 6309): via de endereços

IC9 (74LS323): Registrador de deslocamento de 8 bits, que compõe a via de dados.

IC10 (2716): EPROM. Esta EPROM contém o programa utilitário para acessar discos 5 1/4 polegadas. Quando o seletor E/S (pino 18 do IC10) for baixo e R/W passar alto (pino 4 do IC3), os 3 bits menos significativos da via de dados são armazenados no LATCH IC8. Isto se deve porque para acessar a EPROM devemos dispor de 11 bits. Porém, apenas 8 bits da via de endereço estão livres, pois os 3 bits que sobram são usados para determinar o SLOT em que a interface se encontra dentro da CPU principal.

Quando R/W é alto, a EPROM é selecionada e fica habilitada para leitura. O endereço hexadecimal para guardar os bits de dados no LATCH IC8 é C600 – C6FF. Para ler os dados na EPROM os endereços são os mesmos mudando apenas a função R/W.

Os endereços da memória é mostrado na tabela abaixo.

Tabela da EPROM

ENDEREÇO	LER				WRITE PROTECT				GRAVAR				CARREGAR LATCH			
00	18	D8	18	08	0A	0A	0A	0A	18	39	18	39	18	3B	18	3B
10	18	38	18	28	0A	0A	0A	0A	18	39	18	39	18	3B	18	3B
20	2D	D8	38	48	0A	0A	0A	0A	28	48	28	48	28	48	28	48
30	2D	48	38	48	0A	0A	0A	0A	28	48	28	48	28	48	28	48
40	D8	D8	D8	D8	0A	0A	0A	0A	58	78	58	78	58	78	58	78
50	58	78	58	78	0A	0A	0A	0A	58	78	58	78	58	78	58	78
60	D8	D8	D8	D8	0A	0A	0A	0A	68	08	68	88	68	08	68	88
70	68	88	68	88	0A	0A	0A	0A	68	08	68	88	68	08	68	88
80	D8	CD	D8	D8	0A	0A	0A	0A	98	B9	98	B9	98	BB	98	BB
90	98	BD	98	B8	0A	0A	0A	0A	98	B9	98	B9	98	BB	98	BB
A0	D8	D9	D8	D8	0A	0A	0A	0A	A8	C8	A8	C8	AB	C8	A8	C8
B0	29	59	A8	C8	0A	0A	0A	0A	A8	C8	A8	C8	A8	C8	A8	C8
C0	D9	FD	D8	F8	0A	0A	0A	0A	D8	F8	D8	F8	D8	F8	D8	F8
D0	D9	FD	A0	F8	0A	0A	0A	0A	D8	F8	D8	F8	D8	F8	D8	F8
E0	D8	DD	E8	E0	0A	0A	0A	0A	E8	88	E8	08	E8	88	E8	08
F0	08	4D	E8	E0	0A	0A	0A	0A	E8	88	E8	08	E8	88	E8	08

IC8 (74LS175): Flip-Flop tipo D usado como via de dados.

IC3 (7400): portas NAND (esta porta é o inverso da porta E).

IC1 (7406): buffer do tipo inversor (entra nível alto, sai nível baixo e vice-versa). Além da inversão, este CI amplifica a corrente do nível lógico da entrada.

Q1: transístor PNP cuja função é resetar o flip-flop do IC6.

C4, C5, C6: capacitores de filtragem da fonte de alimentação.

C1, C3, R2 e R3: constante de tempo RC do temporizador IC4.

C2: filtro da tensão de +5V em cima do transístor Q1.

R4, R5: Resistores de polarização.

R1: Limitador de tensão para as portas NAND do Shmitt trigger (IC2).

Esta placa é encaixada em um dos slots do microcomputador através de um cabo flexível de 50 pinos, interfaceando a CPU com o DISK DRIVER.

Amplificador de vídeo

Sergio R. Antunes

É do conhecimento dos usuários de videocassete que ao efetuar uma copiagem de fita, usando dois videocassetes, ocorre uma perda considerável de ganho e qualidade do sinal.

Esta fita que foi copiada é chamada de 2ª geração e a partir dela sairão as fitas de 3ª, 4ª, etc gerações. É óbvio que cada vez a qualidade vai piorando até chegar no ponto de apresentar somente crosstalk (ruídos de imagem) na tela do TV.

Há no mercado de equipamentos de vídeo uma quantidade razoável de aparelhos que tem por função melhorar a qualidade das cópias de fita para fita e também melhorar a definição do sinal do videocassete pa o televisor.

Estes aparelhos recebem vários nomes, tais como amplificador de vídeo, vídeo detalhes (DETAILER), super duper, etc.

Todos eles tem a função de purificar o sinal para gravações domésticas. Eles variam na quantidade de recursos disponíveis de um modelo para outro.

Neste artigo, apresentamos um circuito simples, usando apenas transístores para atuar como amlificador de vídeo para videocassetes. Não estamos com isso incentivando a pirataria. Olhe lá!

Antes, estamos apresentando uma alternativa econômica para você duplicar aquelas fitas de comemorações que tanto lhe é solicitada pelos seus amigos.

Ou ainda, melhorar a qualidade da imagem daquelas fitas de 2ª, 3ª,. . . gerações.

A **figura 1** ilustra a colocação deste circuito em série com dois videocassetes. A entrada do nosso amplificador está ligada na saída "vídeo out" do videocassete **A** que deverá estar no modo PLAY.

A saída do amplificador será ligada na entrada "vídeo IN" do videocassete **B** que funcionará em REC.

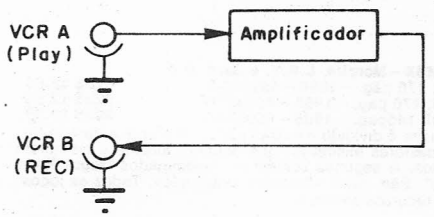


FIGURA 1

Para os que tiverem vários vídeos, poderão usar a configuração da **figura 2**, bastando para isto montar 3 circuitos iguais, comuns apenas a entrada.

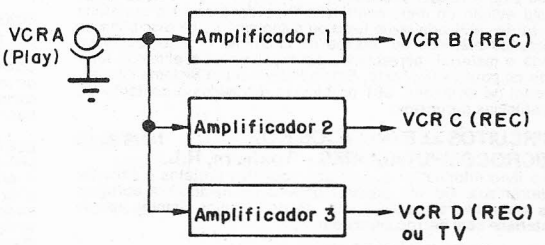


FIGURA 2

Ou simplesmente usar este circuito diretamente conectado ao TV conforme configuração da **figura 3.**

Neste caso, é necessário que o televisor possua a entrada "vídeo IN" pois o sinal que sai deste amplificador é vídeo composto, sem portadora de RF.

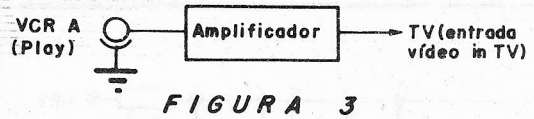


FIGURA 3

Caso o seu TV não tenha este recurso de entrada "vídeo IN", utilize a configuração da **figura 4.** A saída do amplificador será ligado a um conversor de RF que por sua vez produzirá a portadora de RF para o canal 3 ou 4, permitindo o uso diretamente na antena do TV.

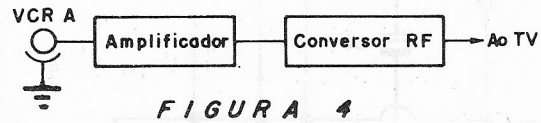


FIGURA 4

Para que o leitor possa se situar melhor nos sinais e estágios envolvidos neste processo, observe o diagrama em blocos da **figura 5.**

Os sinais envolvidos nos 3 aparelhos são:

A: Video composto – contém toda informação de luminância, crominância e sinais de sincronismo. É um sinal de AM (Amplitude Modulada), sem portadora de RF.

B: Vídeo composto com uma amplificação reforçada e com filtros para purificar o sinal.

C: Portadora de RF cujo conteúdo é o vídeo composto. Esta portadora tem o valor de 60 a 66 MHz para o canal 3 ou 66 a 72 MHz para o canal 4. A **figura 6** ilustra a curva de freqüência que sai do conversor de RF.

D: Portadora de RF porém com o valor intermediário (FI) de 45,75 MHz.

E: Sinal **AM** de vídeo composto. O mesmo nível que sai do detetor, entra pelo "vídeo IN".

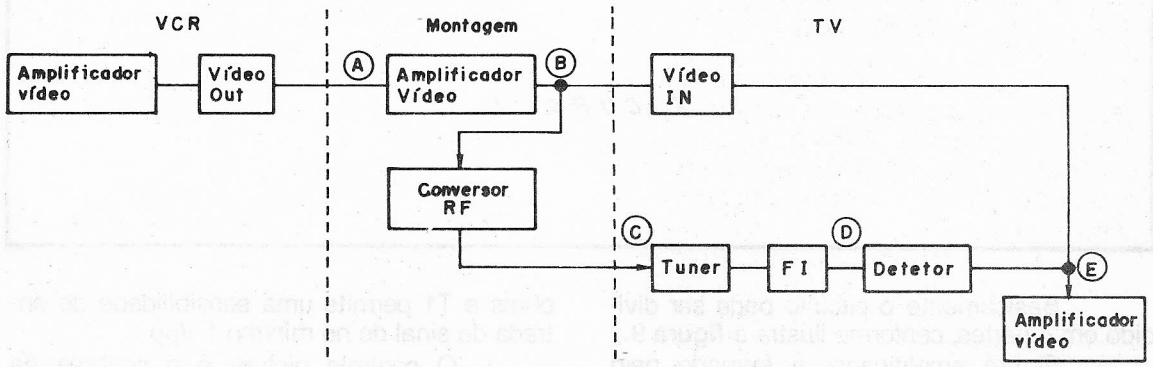


FIGURA 5

Circuito

Na **figura 7** apresentamos o circuito elétrico do amplificador de vídeo. Na **figura 8** temos uma sugestão para a fonte de alimentação. Optamos por um CI regulador de tensão pois quanto mais estável ela for, melhor é o rendimento do circuito.

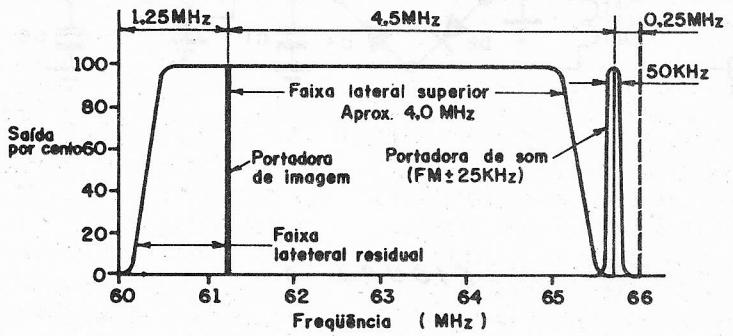


FIGURA 6

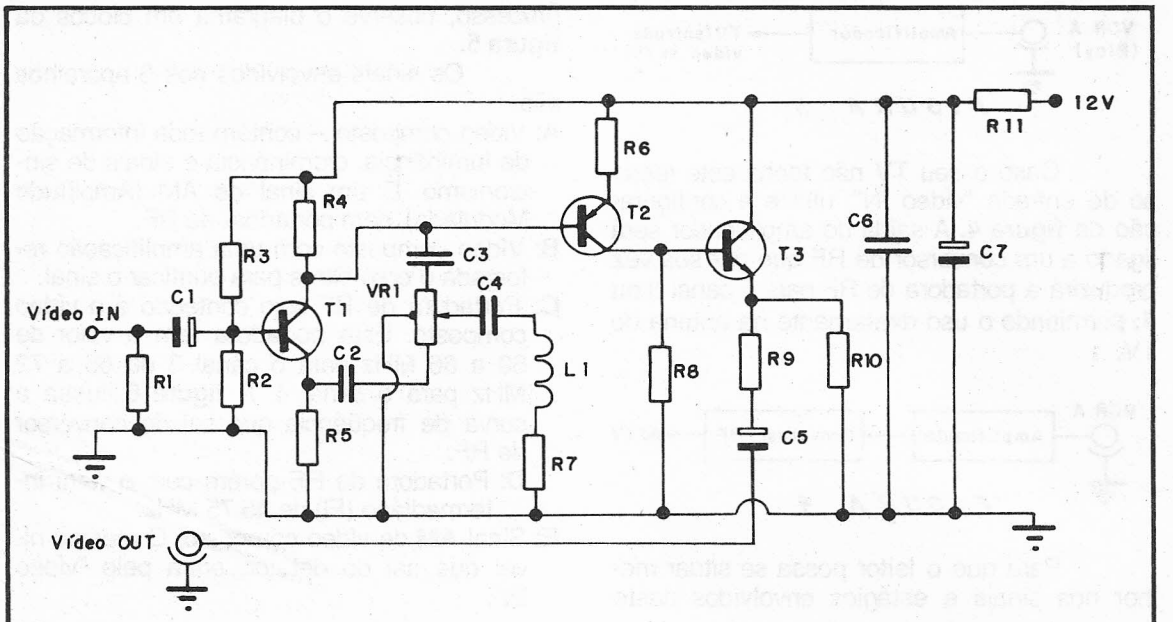


FIGURA 7

Basicamente o circuito pode ser dividido em 4 partes, conforme ilustra a **figura 9.**

O pré amplificador é formado pelo capacitor de acoplamento C1, transístor T1 e resistores de polarização. Neste estágio é feito um casamento de impedância.

A impedância de entrada é de 75 ohms e T1 permite uma sensibilidade de entrada de sinal de no mínimo 1 Vpp.

O controle picture é o controle da imagem. Ele é feito pelo potenciômetro VR1. Este ajuste deverá ser feito de acordo com a imagem na tela do TV (maior ou menor contraste).

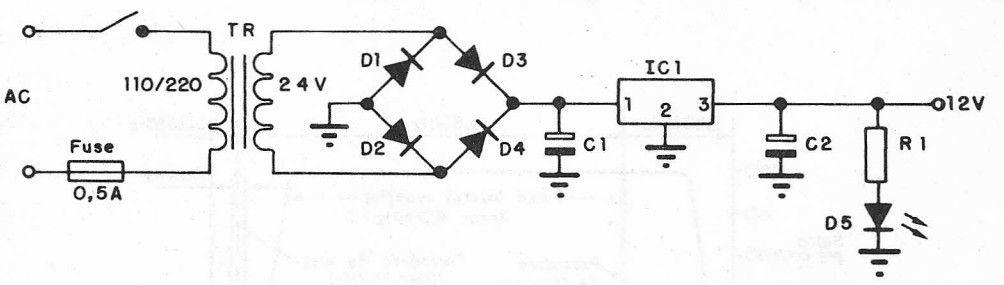


FIGURA 8

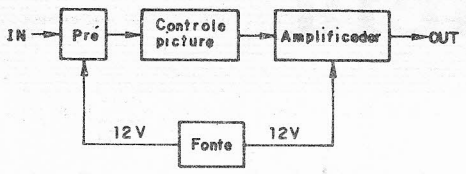


FIGURA 9

A etapa de amplificação é formada por T2 e T3 (PNP e NPN, respectivamente). Os transístores foram polarizados para obter uma etapa de sinal/ruído de 62 dB, portanto, acima das respostas S/R dos videocassetes.

A resposta de freqüência vai de 6 Hz até 6 MHz, igual a largura do canal de TV.

Relação de componentes:

T1 – 2SC 1923 ou BF 255 ou BF 495 transístor NPN
T2 – 2SA 733 ou 2SA 941 ou 2SA 992 transístor PNP
T3 – 2SC 1360 ou BF 311 ou BF 597 transístor NPN
L1 – 47 µH bobina
R1 – 82 ohms resistor (cinza, vermelho, marrom)
R2 – 10 K resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 18 K resistor (marrom, cinza, laranja)
R4, R5 – 680 ohms resistor (azul, cinza, marrom)
R6 – 180 ohms resisto (marrom, cinza, marrom)
R7 – 270 ohms resistor (vermelho, violeta, marrom)
R8 – 390 ohms resistor (laranja, branco, marrom)
R10 – 220 ohms resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R11 – 10 ohms resistor (marrom, preto, preto)
C1 – 47 µF/16 V capacitor eletrolítico
C2, C3, C6 – 0,022 µF capacitor cerâmico
C4 – 180 pF capacitor cerâmico
C5, C7 – 1000 µF / 16 V capacitor eletrolítico
VR1 – potenciômetro Linear 2 K (com derivação)

Fonte de Alimentação

Transformador – Primário: 110/220 V
Secundário: 24V, 1A
D1 A D4 – diodos retificadores 1N4001
D5 – diodo Led vermelho
IC1 – Regulador 7812
C1 – 1000 µF / 35V capacitor eletrolítico
C2 – 220 µF / 16V capacitor eletrolítico
R1 – 1K2 1/4 W resistor (marrom, vermelho, vermelho)

Montagem

A montagem pode ser feita em uma placa de circuito impresso.

Utilize conectores RCA para a (s) entrada e saída (s).

Faça um bom terra tanto na placa como nos conectores.

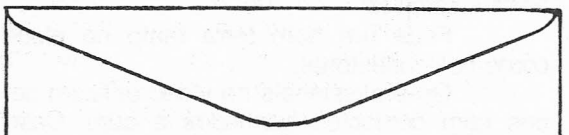
Os profissionais de vídeo utilizam cabos com contactos banhados a ouro. Caso não queira gastar tanto assim, utilize pelo menos cabos de boa qualidade, pois tudo isso interfere na qualidade da cópia ou da reprodução da fita de vídeo.

Quanto ao conversor de RF sugerimos a aquisição de um pronto, fornecido pelos fabricantes de videocassete (SHARP, CCE, PHILCO, etc).

Hoje em dia, utiliza-se microcircuitos na fabricação de conversores e TUNER. Além de confiáveis, são relativamente baratos.



Correspondência



Nesta seção, procuramos responder as dúvidas e consultas dos leitores.

Faça as consultas exclusivamente por carta e de modo objetivo, com o maior número possível de informações a respeito da dúvida, para que possamos dar uma resposta eficiente.

E não se acanhe, nos escreva, pois esta é a sua seção!

Transmissor telefônico autônomo

Os leitores Roberto Coty Wanderley (Patos-PB) e Jonailson Moura Meira (São Vicente-SP), montaram o circuito da revista nº 27 o obtiveram o sinal de linha ocupada.

Caros amigos, o texto deste artido, na página 57 e na **figura 2** da página 58, explicam que o atual circuito está conectado **em série** com o par telefônico, recebendo deste a corrente de alimentação toda vez que o aparelho telefônico estiver em uso.

O que mais provavelmente deve ter ocorrido é que vocês ligaram o circuito em paralelo com o par telefônico, quando o certo é em série.

Ao colocarem em paralelo o circuito, passará corrente e a linha telefônica estará permanentemente ocupada.

Tratem de ligar em série o circuito e o aparelho telefônico ao par telefônico e certamente irá funcionar, pois vocês devem ter usados bons componentes e feito soldas firmes e conferido as demais ligações.

Escrevam depois de corrigidas as ligações para contar dos sucessos.

Boas transmissões.

Transceptor de UHF

Eugênio Alvaro Bonh (Três Passos-RS), quer saber aonde obter os componentes para o tranceptor de UHF da revista nº 27.

Caro Eugênio, o projeto não está em forma de kit comercial, devendo os leitores procurarem no comércio especializado os componentes, que são comuns, e fabricarem suas placas de circuito impresso. O artigo dá todas as instruções necessárias.

Antena para Autos

Na revista nº 28, publicamos o artigo sobre uma antena para autos no desembaçador do vidro traseiro. Entretanto, embora o texto diga que nenhuma das conexões do sistema elétrico deva encostar ao chassis do automóvel (a não ser o terra), os leitores deverão certificar-se de que o fio ligado à bobina L1, como mostra a **figura 3** do circuito impresso, seja o fio do sistema elétrico a ser ligado ao negativo e ao chassis. As ligações não devem ser trocadas pois o cabo da antena também é ligado ao chassis pela malha externa e poderá curtocircuitar a fiação se as ligações do impresso forem invertidas.

UHF

O leitor Lídio Alves de Lima (São Carlos-SP), pergunta se poderá usar o transceptor de UHF como controle remoto.

Caro Lídio, a resposta de maneira simplificada, para a sua pergunta é sim.

Sabemos que qualquer sistema de transmissão e recepção pode, teoricamente, ser usado como controle remoto. No caso do transceptor de UHF publicado, a sua finalidade é de fonia (voz), mas poderá ser adaptado para controlar remotamente outros dispositivos. Talvez o artigo sobre Rádio Chamada, publicada na revista nº 24 possa ser de valia a você, pois trata de um sistema codificado por tons, mais semelhante ao sistema de controle remoto do que o transceptor de fonia.

Com um pouco de análise os dois artigos podem ser combinados e você terá, com mais algumas adaptações, um bom sistema de controle remoto.

Correspondência

Recebemos de João S. Sampaio (Avaré-SP), diretor técnico do Clube de Pesquisa Eletrônica, uma simpática carta sobre as atividades dos associados.

Sentimos não estarmos autorizados a fornecer o endereço particular de nossos colaboradores, qualquer correspondência endereçada a estes serão encaminhadas e respondidas nesta seção.

Contem com a nossa colaboração e continuem escrevendo.

Livros

Edison Dantas (Recife-PE), quer referências bibliográficas e literatura a respeito de projetos.

Caro Edison, nas páginas da revista você encontra anúncios de livros e literatura de interesse geral para os seus projetos. Até a próxima.

Interferência em televisão

O leitor Lucas C. Lopes (Juazeiro-BA), escreveu-nos sobre o filtro de interferências de rede para televisão, publicado no livro "Rádio e Eletrônica" nº 4, à página 87.

Caro Lucas, o filtro mencionado é bastante eficaz para eliminar as interferências provenientes da rede de energia elétrica.

Entretanto, lembre-se de que aparelhos eletro-mecânicos do tipo com motores com escovas podem produzir interferências não apenas nos fios da rede de energia elétrica, mas, se muito próximos, também interferências em freqüências altas no espectro das radiofreqüências, e, evidentemente, nesta situação o filtro de rede não bastará, pois a interferência ocorre por radiofreqüência que é irradiada e captada pelos sensíveis circuitos de recepção dos televisores.

Nestes casos o melhor é eliminar a interferência no ponto em que é gerada, ou seja, no aparelho (liquidificador, por exemplo), evitando que chegue ao receptor de televisão.

Antenas Parabólicas

O leitor Pedro A. P. Milhomem (Rio de Janeiro - RJ), escreveu perguntando sobre antenas parabólicas.

Caro Pedro, as antenas parabólicas são um tipo especializado de antenas com o formato de uma parábola que gira em torno do seu eixo de simetria, resultando numa superfície tridimensional, como se fosse um tipo de prato.

As dimensões da parábola são matematicamente calculadas em função da freqüência de trabalho, que é normalmente na região das micro-ondas, do ganho desejado, da diretividade e de outros parâmetros importantes.

Em vista da concentração da energia recebida no ponto focal, à semelhança do que acontece com a luz em espelhos côncavos ou de "aumento", o sinal elétrico chega ao receptor com uma qualidade melhor ao que teríamos com uma antena mais simples.

Como é normal, quanto maior a dimensão da antena maior será a sua sensibilidade, para uma dada freqüência de projeto.

O uso das antenas parabólicas aumentou consideravelmente recentemente com a difusão dos receptores de televisão via satélite para uso doméstico, podendo receber as transmissões nacionais (antenas menores) e também transmissões internacionais (antenas maiores).

Transceptor de UHF

Roberto dos Santos (São Paulo - SP), interessou-se pelo artigo da revista Nº 27 e quer ajuda dos componentes em forma de kit.

Prezado Roberto, nós não pretendemos lançar um kit completo do transceptor de UHF da revista Nº 27 porque as peças são de fácil obtenção no comércio de componentes eletrônicos e a própria placa de circuito impresso está bem detalhada no texto, podendo os leitores duplicarem sem muita dificuldade.

Tente você mesmo montar o conjunto e com atenção e cuidado, seguindos as instruções, terá o conjunto funcionando. Bom sucesso e escreva.

Amplificador de UHF

Leandro Z. Rios (Cafelândia - SP), pergunta qual a potência do amplificador de RF para UHF publicado na revista Nº 27.

O amplificador de RF para UHF da revista Nº 27 dará uma potência de cerca de 3 Watts na saída com uma alimentação de 13,6 volts. Este amplificador pode ser usado com qualquer excitador na faixa de UHF de radioamadorismo, mas é obrigatório a habilitação do usuário. Com uma antena externa, que é bastante curta para estas freqüências, o alcance será muito aumentado.

A finalidade do projeto é para transmissão e se você quiser usar na recepção, um outro tipo de amplificador de RF deverá ser usado, com ganho alto, baixo ruído e pouca potência.

Termistores

A. Fanzeres

Os termistores não são novidades pois surgiram no mercado lá por volta de 1945 porém apostamos que grande número de "profissionais" não sabe muita coisa a respeito deles e os que principiam ainda menos, mesmo porque pouco se escreve e pouco se explica sobre os mesmos. Afinal o que se pode definir como "termistor"?

Termistor é um componente, da família dos "resistores" ou talvez melhor dizendo, da família dos semicondutores. Foi descoberto há mais de 100 anos, por Faraday o princípio de coeficiente negativo de temperatura, em que se baseia o efeito dos termistores de efeito negativo (NTC = Negative Temperature Coefficiente).

A corrente elétrica que passa através de um condutor é afetada de certo modo pela temperatura deste mesmo condutor. Aumentando a temperatura aumenta a resistência – isto é, nos casos comuns de condutores.

Existem porém certos materiais que possuem uma característica inversa a resistência diminui quando o calor aumenta. Estes componentes são denominados de resistores com coeficiente negativo de temperatura. Os termistores tem a característica de variação com temperatura, propositadamente ampla, ao contrário dos resistores comuns onde se busca aplicar materiais que sejam o mais indiferentes possível a variação de temperatura. O nome termistor vem da junção de duas palavras em inglês: THERMally sensitive resISTOR = Thermister. Em português – termistôr.

O comportamento de um termistor é controlado na fabricação e deste modo sabe-se a porcentagem da resistência de variação em função de temperatura. Se bem que o termistor pareça um resistor, possuindo dois terminais e agindo na base de variação de resistência, cessa aí toda a semelhança. Os termistores são fabricados de uma mistura especial, quase sempre semicondutora (urânio, níquel, óxido de cobalto, magnésio, manganês etc).

Ao se medir um termistor, quando não instalado em um circuito, verifica-se que sua resistência ohmica tem um certo valo. Este valor é denominado de "resistência fria" sendo medida em um ambiente em que a temperatura seja de 25°C (graus centígrados). A propósito, a temperatura de 25°C é considerada como "temperatura ambiente padrão". Assim quando de diz que a resistência fria do termistor é de tantos ohms a temperatura ambiente, é 25°C. Isto se aplica em qualquer assunto de temperaturas.

O oposto a "resistência fria" é a "resistência quente" ou seja o valor que adqüire quando aquecido. Em um termistor os fatores ambientais podem contribuir para a resistência quente. Por exemplo, se o termistor está localizado em um ambiente de 35°C a temperatura vai influenciar no valor ohmico do componente. Nos termistores de coeficiente negativo de temperatura (NTC) a resistência quente é menor que a resistência fria, é dizer, quanto mais aquece o componente, menor resistência oferece.

Por outro lado, os termistores denominados de coeficiente positivo de temperatura (PTC) tem a resitência quente mais elevada que a resistência fria.

Ambos tipos de termistores, tem muita aplicação em eletrônica.

Os termistores podem ser utilizados para estabilizar a polarização de válvulas e transístores, em função da temperatura existente, como elemento sensível para termostatos, termômetros eletrônicos, sistemas de segurança ou alarme para proteger contra fogo ou frio extremado e muitos outros usos como desmagnetização de cinescópios de TV a côres, elemento de retardo para operação de relés, medições de alta precisão etc.

Os termistores mais comuns, já existentes aqui, fabricados pela ICOTRON parecem no aspecto pequenos capacitores de cerâmica, porém só na aparência pois o funcionamento é completamente diverso. Na **figura 1** temos vários tipos de configurações de termistores PTC e NTC.

Na **figura 2** temos vários circuitos de aplicação dos termistores.

Havíamos dito linhas atrás que os termistores tipo NTC poderiam ser classificados como "semicondutores". Talvez seja interessante para o leitor tomar conhecimento, rapidamente, como são produzidos estes termistores. Aqui cabe um registro. Desejamos agradecer a cooperação da ICOTRON que nos forneceu o material básico e uma boa quantidade de componentes para podermos executar os circuitos descritos.

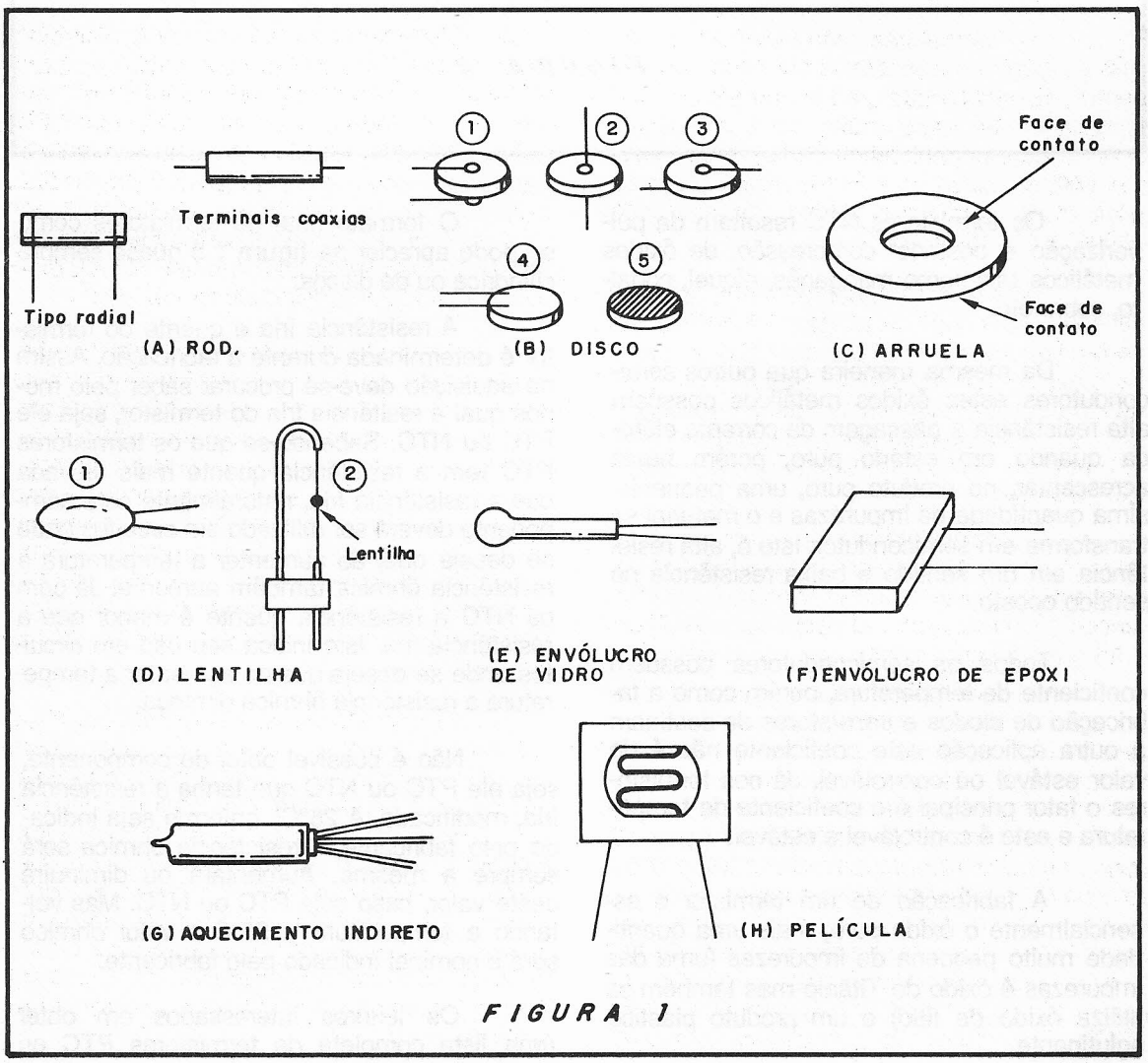


FIGURA 1

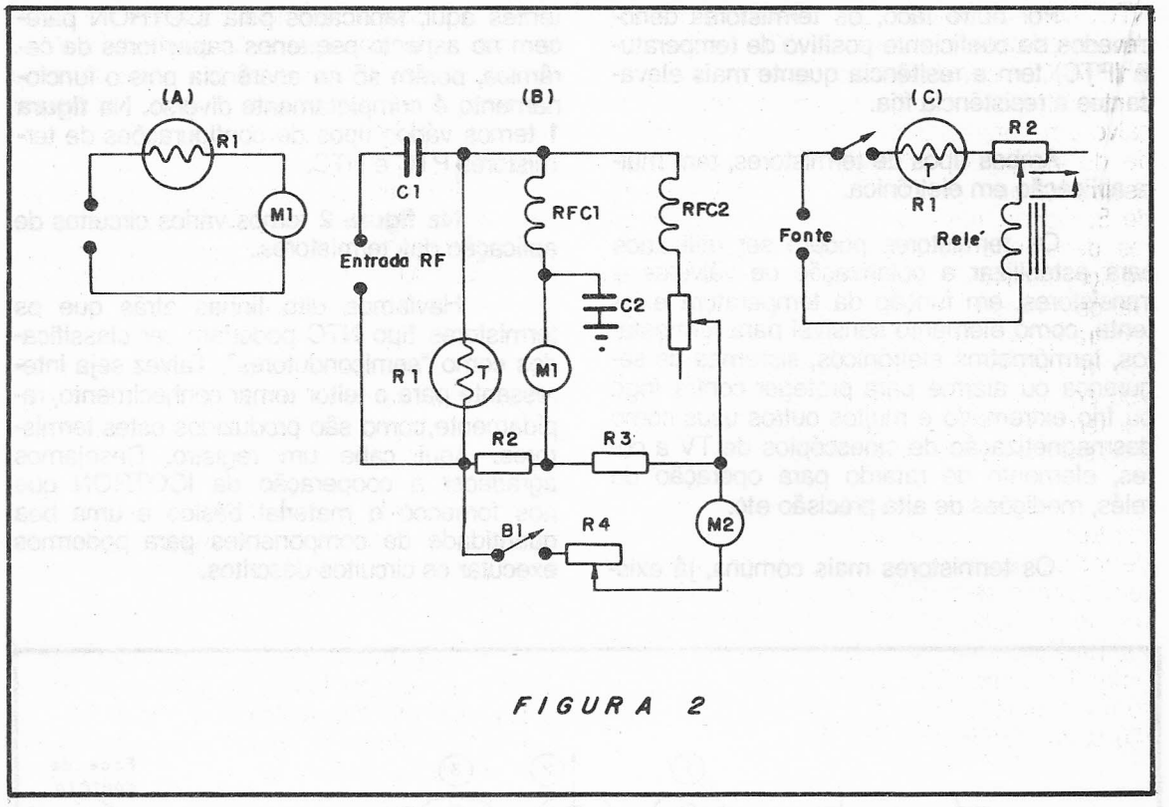


FIGURA 2

Os termistores NTC resultam da pulverização e posterior compressão, de óxidos metálicos tais como manganês, níquel, cobalto, cobre etc.

Da mesma maneira que outros semicondutores estes óxidos metálicos possuem alta resistência a passagem da corrente elétrica quando em estado puro, porém basta acrescentar, no produto puro, uma pequenissíma quantidade de impurezas e o material se transforma em semicondutor, isto é, alta resistência em um sentido e baixa resistência no sentido oposto.

Todos os semicondutores possuem coeficiente de temperatura, porém como a fabricação de diodos e transístores de destinam a outra aplicação este coeficiente não é de valor estável ou controlável. Já nos termistores o fator principal é o coeficiente de temperatura e este é controlável e estável.

A fabricação de um termistor é essencialmente o óxido puro, mais uma quantidade muito pequena de impurezas (uma das impurezas é óxido de Titânio mas também se utiliza óxido de lítio) e um produto plástico aglutinante.

O formato final do termistores como se pode apreciar na **figura 1** é quase sempre cilíndrica ou de discos.

A resistência fria e quente do termistor é determinada durante a fabricação. Assim na aquisição deve-se procurar saber pelo menos qual a resitência fria do termistor, seja ele PTC ou NTC. Sabendo-se que os termistores PTC tem a resistência quente mais elevada que a resistência fria, naturalmente este componente deverá ser utilizado em circuitos onde se deseja que, ao aumentar a temperatura a resistência ôhmica também aumente. Já com os NTC a resistência quente é menor que a resistência fria. Isto indica seu uso em circuitos onde se deseja que ao aumentar a temperatura a resistência ôhmica diminua.

Não é possível obter do componente, seja ele PTC ou NTC que tenha a resistência fria, modificada. A 25°C onforme seja indicado pelo fabricante, a resistência ôhmica será sempre a mesma. Aumentará ou diminuirá deste valor, caso seja PTC ou NTC. Mas voltando a temperatura a 25°C o valor ohmico será o nominal indicado pelo fabricante.

Os leitores interessados em obter uma lista completa de termistores PTC ou

NTC, com os valores de resistência fria etc devem escrever para a ICOTRON (divisão da Phillips Components). Normalmente os fabricantes fornecem tabelas muito completas, salvo um detalhe. Este detalhe é a "velocidade de indicação" se podemos nos expressar assim. Há bem pouco tempo, na Universidade de S. Carlos, havia um grupo de pesquisadores desejando construir um termômetro eletrônico, utilizando como sensor um termistor. Dados técnicos sobre resistência fria, curva mostrando a variação de graus versus resistência tudo isto tem nas tabelas. Porém chegou ao ponto – em quantos segundos o sensor termistor indica a variação de temperatura a coisa ficou na "área de silêncio".

Assim os leitores quando forem utilizar termistores, para usos gerais, a velocidade de indicação não tem quase importância, porém quando se trata por exemplo de construir um termômetro clínico é importante que a temperatura seja indicada com rapidez isto é, entre 3 e 5 segundos. É um detalhe, mas muito importante. . . e quase sempre omisso nas literaturas técnicas dos fabricantes.

Circuitos Práticos

Como já dissemos, na **figura 2** temos alguns circuitos práticos. Em (A) temos um termômetro bem simples. Se na posição R1 for utilizado um termistor NTC, quando a temperatura aumentar o medidor dará maior deflexão. Se ao contrário for utilizado um termistor PTC, a deflexão diminuirá a proporção que a temperatura aumentar. A função de R2 é ajustar, de início, a deflexão do medidor, colocando por exemplo em mínimo ou máximo conforme seja o caso.

Na posição (B) da **figura 2** temos um circuito muito útil e de relativo baixo custo: medidor de potência em radiofreqüência (RF). A parte principal do circuito é a disposição em "ponte" dos componentes R1, R2, R3 e R5. R1 é um termistor. O medidor M1 é indicador de zero ou nulo. A voltagem para esta ponte é fornecida pela bateria B1 e o ajuste é efetuado pelo reostado R4 sendo a indicação no medidor M2.

A energia de RF a ser medida é aplicada ao termistor através do capacitor C1.

A função do potenciômetro R5 é balancear a ponte. O choque de radiofreqüência (RFC 1) juntamente com o capacitor C2 é evitar que a RF passe através do medidor (M1). A função do RFC 2 evita que esta corrente passe através dos braços da ponte, compostos de R2, R3 e R5.

Para operar esta ponte procede-se da seguinte forma. Sem nenhum sinal na entrada de radiofreqüência (RF) ajusta-se R4 para que o medidor M2 indique um valor padrão, que será utilizado como referência.

Ajusta-se R5 para que não exista nenhuma deflexão no medidor M1 (indicação nula). Se for preciso reajusta-se R4 para manter o valor original em M2.

Quando isto é obtido, a ponte está ajustada ao valor da temperatura ambiente do termistor R1, ou seja, à resistência fria. Agora aplica-se um sinal de RF.

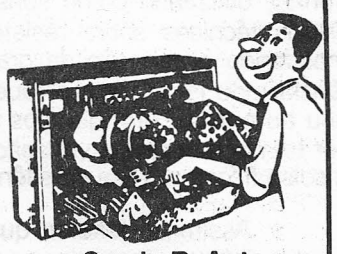
A corrente de radiofreqüência passando através do termistor (R1) aquece-o e portanto altera sua resistência original e isto por sua vez tirará de equilíbrio a ponte fazendo com que o medidor M1 deflexione. Como a resistência do termistor (R1) depende da energia de RF e como a deflexão de M1 depende desta resistência, a escala do medidor poderá se calibrada diretamente em watts ou miliwatts. O potenciômetro R5 funciona como ajustador zero do medidor M1.

Em (C) da **figura 2** temos um dispositivo de retardo de ação de relé.

Ao se ligar a chave S1 a corrente da bateria ou da fonte elétrica, circula por R1 (termistor), R2 (ajuste fino de R1) e a bobina do relé. Se a resistência do termistor é de tal ordem que no valor "frio" não fornece bastante energia para que o relé tenha condições de funcionar, passado um certo tempo esta condição se modifica (termistor NTC naturalmente) a resistência do termistor diminui e a corrente que circula é suficiente para fazer acionar o relé.

O tempo de retardo é dado por R1 e ajuste fino por R2.

Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

Reparação em Circuitos Lógicos

Não raro em aparelhos eletrônicos modernos, encontramos circuitos lógicos que complementam funções analógicas.

Para sermos mais claros, vamos dar alguns exemplos. Reparando um TV colorido, na seção do oscilador local, poderá encontrar um circuito PLL digital. Ou talvez ao analisar o circuito do servo de um vídeocassete encontre várias portas lógicas, flip-flops e contadores binários.

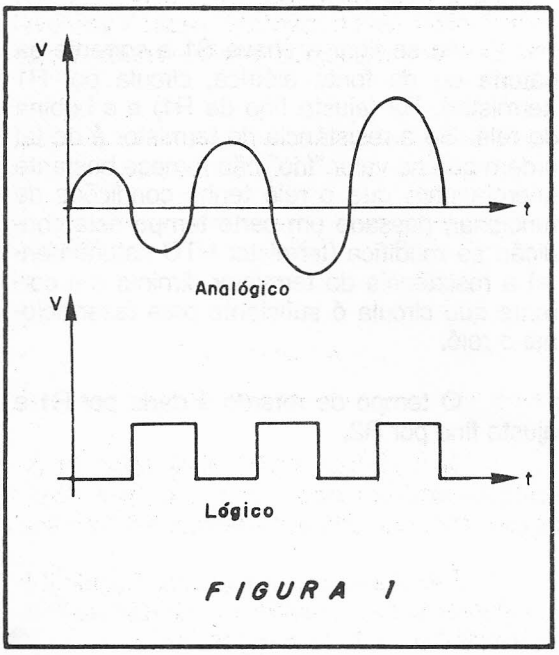


FIGURA 1

Em fim, são muitos aparelhos que incorporam circuitos integrados digitais ou lógicos (são chamados de "Lógicos" em razão de aritmética lógica em que são baseados).

Elementos Lógicos

Vamos iniciar traçando as diferenças entre um sinal lógico e um sinal analógico. A **figura 1** ilustra esta diferença.

Dizemos que o sinal é analógico quando o mesmo varia de forma contínua em função do tempo. A senóide de 60 Hz da rede CA é um sinal analógico.

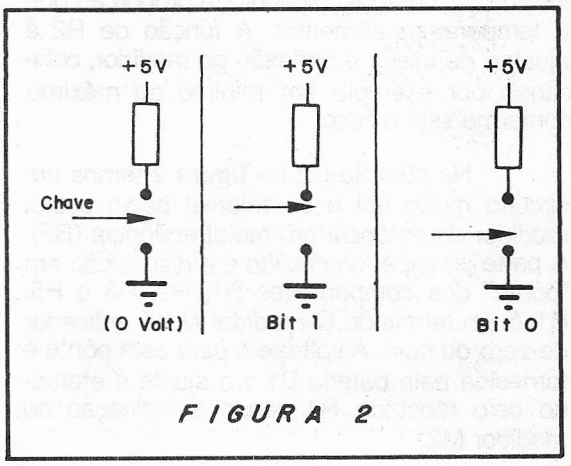


FIGURA 2

Já o sinal lógico ou digital só pode assumir duas posições: Bit **0** ou bit **1**. É como se ele estivesse ligado a um circuito ilustrado na **figura 2.**

A chave só pode assumir uma das duas posições por vez: ou ela está ligada ao potencial de + 5V (tensão padrão em digital) ou em 0V (nível de terra).

Ora, qualquer que seja o dispositivo ou circuito digital, ele só poderá adquirir estes dois valores quer nas entradas, quer nas saídas.

Isto vem até simplificar a reparação de circuitos digitais. Deveremos o tempo todo analisar se os níveis estão corretos e coincidem com a lógica digital, formado por tabelas e códigos.

Qualquer que seja o aparelho e qualquer que seja a técnica de reparação empregada será preciso conhecer estas tabelas e códigos lógicos, conhecer a pinagem dos integrados e conhecer a distribuição de "endereços" ou seja, posição lógica no circuito, normalmente apresentado por diagrama em blocos.

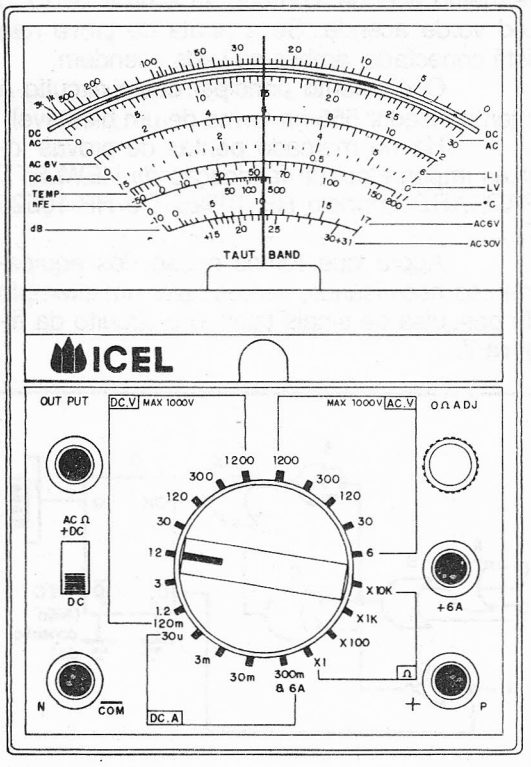


FIGURA 3

Percebe-se que o esquema elétrico é insuficiente para fornecer todas essas informações. Elas devem ser coletadas dos manuais técnicos conhecidos por Databooks (compêndios que descrevem o funcionamento interno e externo dos circuitos integrados).

Método Passo a Passo

Apresentaremos um método bastante útil e simples na reparação de circuitos lógicos.

Ele consiste em pesquisar o sinal desde a entrada até a saída. Para isto, deverá ter em mãos a pinagem e a tabela lógica (chamada de "Tabela Verdade") deste CI.

Os instrumentos que poderão ser utilizados são:

– Multitester, na escala de tensão DC
– Osciloscópio
– Ponta de Prova Lógica

O multitester é o instrumento mais versátil e portanto indispensável em qualquer tipo de reparação.

A **figura 3** ilustra uma escala de um multitester convencional.

A chave seletora foi colocada na posição DCV, 12 V. A leitura deverá ser feita diretamente na escala de 12 (indicada no lado direito do painel do multitester).

Em lógica TTL (Lógica Transístor-Transístor), convencionou-se operar com tensões de 0 a 0,7 volt para nível zero e de 2,4 a 5 volts para nível um.

Na **figura 4** vemos a escala de tensão para TTL. Na região de 0,7 até 2,4 não temos nível lógico definido, razão pela qual nenhum circuito lógico deverá operar nesta faixa.

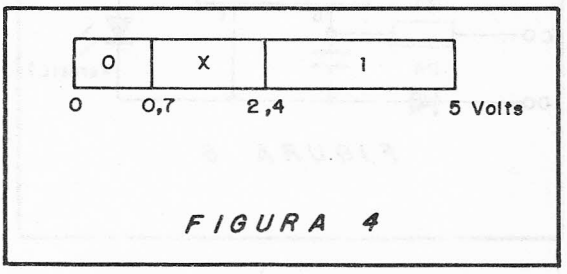


FIGURA 4

Já a técnica MOS (metal óxido de silício), o nível um pode variar de 2,4 a 15 V, sendo, contudo, comum usar também o valor 5 V.

Retornando ao exemplo da **figura 3**, o multitester está acusando uma leitura de 6 V, indicando portanto nível lógico um.

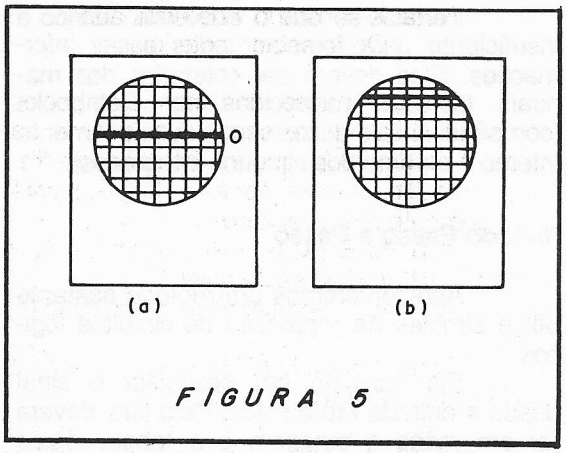


FIGURA 5

Usando o osciloscópio também podemos analisar o comportamento do circuito lógico. Quando medimos um nível alto, o feixe eletrônico do osciloscópio deverá se deslocar, como pode ser observado na **figura 5.** Na parte **A** da figura, vemos o feixe na posição de repouso (0 V). Ao aplicar nível lógico 1, o feixe se desloca para cima. No exemplo, a escala do osciloscópio deve estar em 2 V por quadro. Portanto, deslocam-se o feixe 2 quadros e meio para cima (2 V x 2,5 = 5 V).

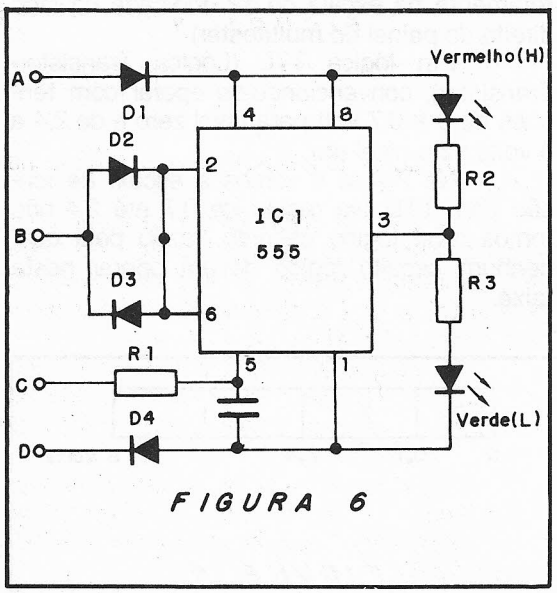


FIGURA 6

Ponta de Prova Lógica

Outro instrumento bastante útil é a ponta de prova lógica.

Esta ponta de prova se destina a indicar o estado de um terminal, tocado pela ponta.

Quando em contacto com o circuito a ponta de prova indica qual é o nível lógico naquele ponto, geralmente pelo brilho de Led.

Na **figura 6** temos um circuito prático de uma ponta de prova lógica tanto para TTL como C MOS.

Valores dos componentes:

C1: Capacitor Cerâmico 0,01 µF x 50V
D1 a D4: Diodos 1N914
IC1: Circuito integrado Timer 555
Leds: Vermelho para indicar nível 1 e verde para indicar nível zero.
R1: Resistor 3.900 ohms
R2, R3: Resistor 390 ohms

Conexões

A: Alimentação (pode variar de 5 a 15 V)
B: Ponta de Prova
C: Ligar ao terra se for medir TTL
D: Terra

Funcionamento

Se a tensão é alta (nível 1) o Led vermelho acende; contudo se é nível baixo, o Led verde acende. Se a ponta de prova não está conectada, ambos os Leds acendem.

O elemento principal deste circuito é o temporizador 555 na forma de um biestável.

Há no mercado pontas de provas lógicas importadas, de fabricação da HEWLETT PACKARD (modelo HP 10525 T e HP 10526 T).

Agora que temos noção dos equipamentos necessários, vamos fazer um exemplo de pesquisa de sinais usando o circuito da **figura 7.**

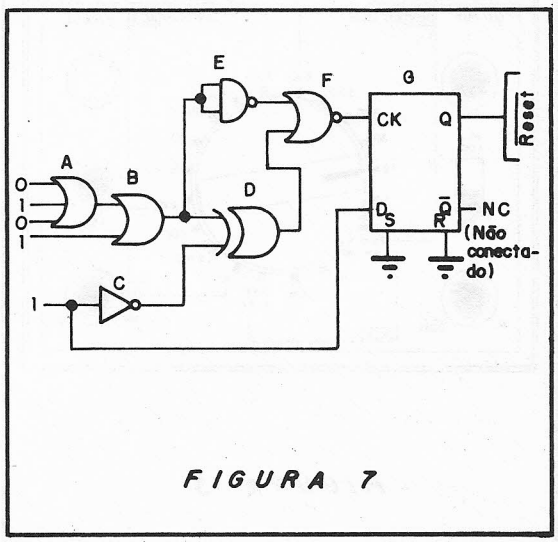


FIGURA 7

A análise deve ser feita unitariamente em cada porta. Os níveis de entradas foram pré-determinados pelo esquema elétrico.

A primeira providência é conhecer a tabela verdade de cada porta.

A: porta E de 3 entradas.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

B: Porta OU

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

C: Porta inversora

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

Nota: O $\bar{A}$ (lê-se A barrado) indica que a saída é sempre inversa da entrada.

D: Porta ou Exclusiva

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

E: Porta NAND (as duas entradas foram curto-circuitadas).

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

F: Porta NOR

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

G: Flip Flop tipo D

S	R	CK	D	Q	$\bar{Q}$
0	0	0	X	Qo	$\bar{Q}$o
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0

Nota: X = estado indeterminado
Qo = estado anterior

Por eliminação, analisamos as portas de **A** até **G**, a fim de saber qual o nível na saída Q do flip-flpop, que irá resetar outro dispositivo lógico. O reset, por estar barrado, será ativo somente em nível **zero**.

A porta E (A) terá na saída nível 0. A porta OU (B) terá na saída nível 1.

A porta C apresenta na saída nível lógico 1.

Logo a porta D (OU Exclusiva) terá na saída nível 0. A **figura 8** ilustra isso.

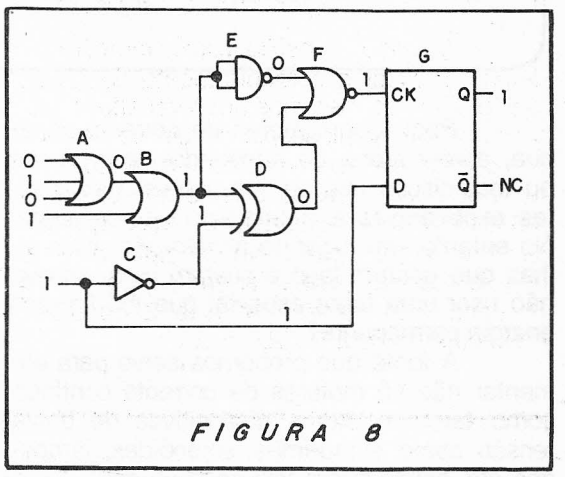


FIGURA 8

A porta E (NAND) terá o nível 0 na saída.

A porta F (Não OU) terá nível 1 na saída acionando o clok do flip-flop. Ao fazer isto, o flip-flop transfere o sinal de entrada **D** para a saída Q. Conclusão: não haverá reset pois o reset só é ativo em nível zero.

É necessário pesquisar pino a pino para poder conhecer o nível lógico e através das tabelas verdades, saber se ele está correto.

Quando se trata de circuitos integrados lógicos mais complexos, esta técnica se torna pouco eficaz, sendo necessário usar outros métodos.

Num dos próximos artigos desta seção vamos considerar estes metódos.

Fonte para pequenos motores

J. Martin

Pequenos motores de corrente contínua, aproveitados de brinquedos, gravadores ou toca-discos fora de uso servem para muitas experiências e montagens interessantes. No entanto, em lugar de alimentá-los com pilhas que gastam logo e custam caro, porque não usar uma fonte especial que lhe fornece energia permanente?

A fonte que propomos serve para alimentar não só motores de corrente contínua como também outros dispositivos de baixa tensão como eletro-imãs, solenóides, lâmpadas etc, desde que a tensão fique entre 1,5 e 6V e a corrente exigida não supere 1A.

A idéia básica é, entretanto a alimentação de motores, já que prevemos um resistor R1 de acordo com o tipo de motor e a tensão exigida, e também uma filtragem menos forte, que seria necessária com dispositivos eletrônicos, por exemplo.

O Circuito

O circuito é o tradicional de fontes de alimentação constando de um transformador que abaixa os 110 ou 220V de sua rede para 6V ainda alternada, em seguida um par de diodos que fazem a retificação e o sistema de filtragem e redução de tensão de acordo com a corrente desejada no motor.

O resistor R1 deve ter valores entre 10 e 100 ohms, conforme a seguinte tabela:

CORRENTE	MOTOR			
	1,5V	3,0V	4,5V	6,0V
até 100 mA	120 ohms	56 ohms	47 ohms	22 ohms
100-200 mA	100 ohms	47 ohms	39 ohms	18 ohms
200-300 mA	82 ohms	39 ohms	33 ohms	15 ohms
300-400 mA	68 ohms	27 ohms	27 ohms	10 ohms
400-500 mA	56 ohms	22 ohms	18 ohms	8,2 ohms
acima de 500 mA	33 ohms	15 ohms	10 ohms	4,7 ohms

Montagem

Na **figura 1** temos o diagrama completo desta simples fonte.

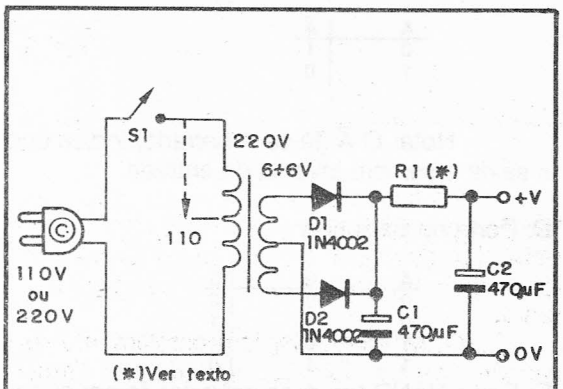


FIGURA 1

Na **figura 2** temos a realização de sua montagem tendo por base uma ponte de terminais.

Esta ponte de terminais pode ser fixada numa base de madeira ou então caixa. Para a saída de tensão (+ e –) podem ser usados bornes de cores diferente (vermelho e preto) ou então fios com garras para ligação no motor.

Lembramos que o sentido de rotação dos motores é determinado pela polaridade da alimentação. Invertendo a alimentação o motor gira em sentido contrário.

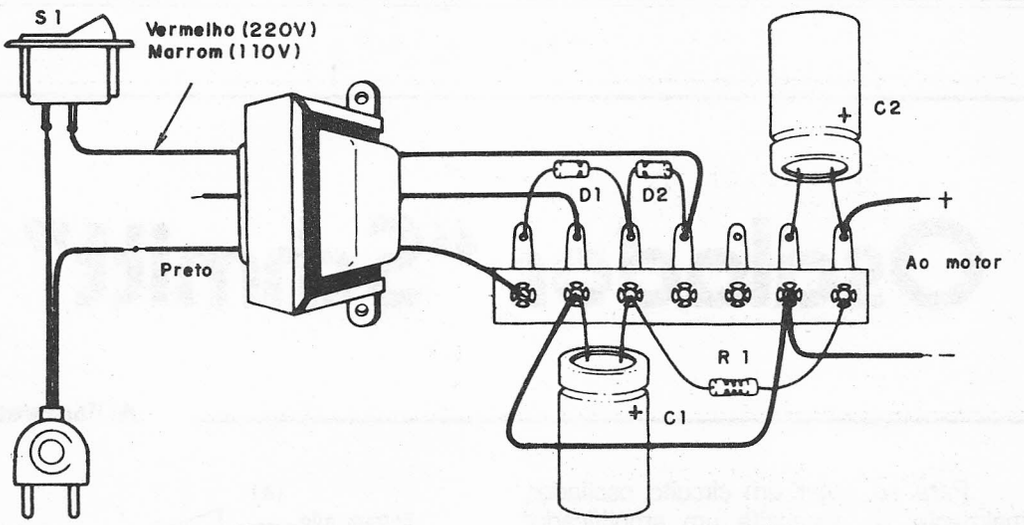


FIGURA 2

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de pelo menos 12V e o resistor R1 deve ser de pelo menos 2W pois tende a se aquecer nos motores de maior corrente.

O transformador tem enrolamento secundário de 6V com corrente de 1A. Transformadores de menos corrente podem ser usados, mas não poderão alimentar motores que exijam mais do que ele fornece.

Lista de Material

D1, D2 – 1N4002 ou equivalente – diodos de silício

T1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V x 1A
S1 – Interruptor simples
R1 – Resistor de 2W – valor – ver texto
C1, C2 – 470 µF x 12V – capacitores eletrolíticos

Diversos: caixa para montagem, base de montagem, bornes ou garras de saída, cabo de alimentação, ponte de terminais, fios, solda, etc.

Cursos em Vídeo · VHS ·



ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.
Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.
Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.
Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.

NCz$ 27,00

ELETRÔNICA DIGITAL

Hoje em dia, quase todo o equipamento eletrônico, utiliza circuito digitais.

Neste curso, agradável e dinâmico, você vai conhecer os princípios básicos da eletrônica digital, com aplicações práticas em bancada, sendo cada tópico ricamente ilustrado.

Conteúdo: Funções e portas lógicas, elementos de eletrônica digital, Flip Flops, circuitos integrados digitais e introdução a CI dedicados.

NCz$ 27,00

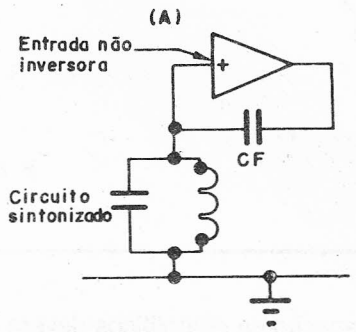
Para pedidos via reembolso postal use o cupom da última página.

Oscilador "Schmitt"

A. Fanzeres

Para se obter um circuito oscilador, normalmente se necessita um amplificador instável ou melhor que tenha uma retro-alimentação desde a saída, para a entrada. Uma certa forma de filtro seletivo de freqüência é inserido no trajeto da retro-alimentação e isto controla a freqüência em que a oscilação ocorrerá.

Na **figura 1 (a)** temos um exemplo típico onde um circuito paralelo, sintonizado é ligado entre terra a entrada não-invertida do amplificador. Um capacitor de retroalimentação (CF) de baixo valor, acopla a saída do amplificador a entrada não invertida e, se o amplificador, no seu ganho de tensão e capacitância de retro-alimentação possuem valores práticos razoáveis, todo o circuito oscilará facilmente à freqüência de ressonância do circuito sintonizado.

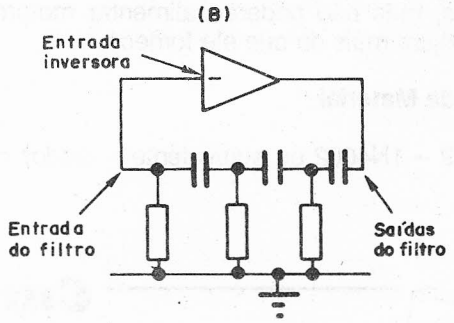


Um oscilador convencional incorpora um amplificador com retroalimentação positiva desde a saída até a entrada. No circuito de retroalimentação é inserido um filtro. No circuito acima a retroalimentação é aplicada a entrada não invertida e a freqüência é controlada pelo circuito L/C paralelo.

Retroalimentação Positiva

As oscilações ocorrem devido a retroalimentação positiva fornecida por CF. Quando a entrada não-invertida do amplificador se torna positiva, o mesmo sucede, em maior amplitude, a saída do amplificador. Deste modo qualquer perda no circuito será superada pelo ganho de tensão do amplificador e deste modo o amplificador entra em oscilação.

No oscilador de desvio da **figura 1 (b)** há retro-alimentação positiva, se bem que a saída do amplificador é acoplada a uma entrada invertida. Quando esta entrada invertida se torna positiva a saída do amplificador se torna **negativa**, por elevada porcentagem. O leitor poderá indagar como o circuito oscila neste caso.

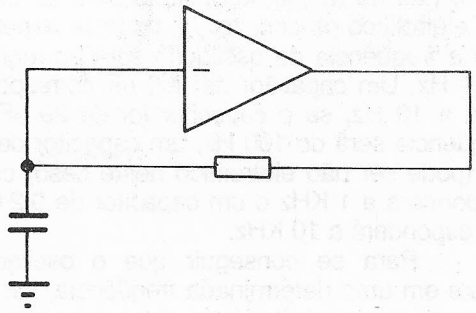


Neste circuito oscilador de desvio de fase a retroalimentação é aplicada a entrada invertida. A retroalimentação continua positiva devido aos três capacitores e resistor do filtro que produzem um desvio de fase de 180 graus, na freqüência de operação do oscilador.

FIGURA 1

A oscilação ocorre porque existe uma freqüência em que, devido ao desvio de fase no filtro de retro-alimentação, a saída do filtro está 180 graus fora de fase com a entrada do filtro. Em outra palavras: a saída do filtro está exatamente fora de fase com sua própria entrada. Deste modo na freqüência de oscilação há uma inversão de fase no amplificador e uma nova reversão de fase compensatória no filtro.

Vejamos o que ocorre em um oscilador como da **figura 2.**



Um amplificador com um simples resistor acoplamento de volta a entrada invertida. Um amplificador linear não oscilará neste circuito, porém um amplificador com características do Schmitt oscilará.

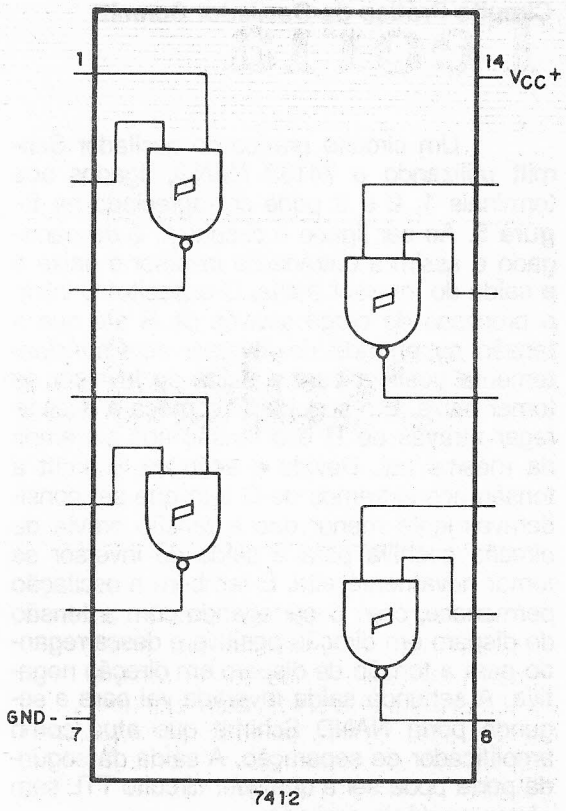
FIGURA 2

Temos a saída de um amplificador ligada de volta a entrada invertida, através de um simples resistor e um só capacitor de acoplamento acoplando esta entrada a terra. Este oscilador não poderia funcionar se o amplificador fosse do tipo comum porque a retroalimentação seria negativa. Por outro lado, o oscilador operaria bem se o amplificador possuisse uma característica de entrada designada de Schmitt.

Na **figura 3** temos um componente denominado de TTL tipo 74132 que possui quatro portas Schmitt NAND. Se tomarmos uma das portas Schmitt AND, ligamos suas duas entradas, para torná-las invertidas e ligamos estas duas entradas ao cursor de um potenciômetro ligado nos extremos de uma fonte de alimentação, podemos examinar as funções características, como se vê no circuito da **figura 4.**

Para estar teoricamente correto, a corrente no potenciômetro deve ser maior que a demanda de corrente da porta.

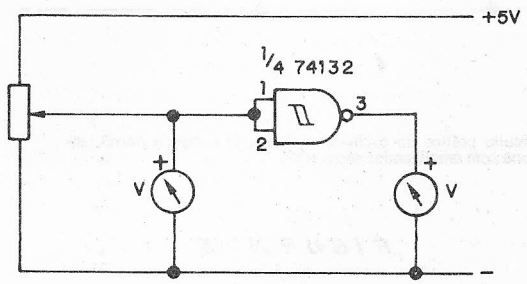
Começamos a experimentar com o cursor do potenciômetro próximo ao lado negativo da fonte. A saída invertida será alta, isto é, positiva.



Os quatro portais NAND em um circuito integrado 74132 TTL

FIGURA 3

Se acionarmos lentamente o cursor do potenciômetro chegaremos a uma tensão de entrada, com relação ao lado negativo, em que a saída invertida subitamente se torna negativa ou baixa. Esta tensão é tipicamente de 1,7 volts. Se agora giramos o potenciômetro, vagarosamente, em sentido oposto, para o lado negativo, verificamos que é necessário ir além do ponto original do nível de 1,7 volts, antes que a saída se torne alta novamente. Esta segunda tensão será tipicamente de 0.9 volts.

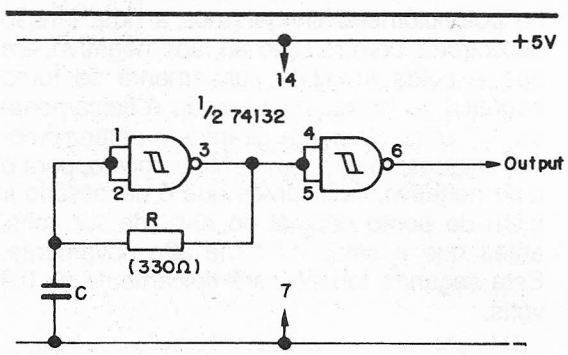


Examinando as características de entrada-saída de um CI74132 com os portais ligados como inversor. Os dois voltímetros monitoram as tensões de entrada e saída.

FIGURA 4

Circuito Prático de Oscilador Schmitt

Um circuito prático de oscilador Schmitt utilizando o 74132 NAND, ligados aos terminais 1, 2 e 3 pode ser apreciado na **figura 5.** Ao ser ligado o circuito C é descarregado e assim a entrada do inversor é baixa e a saída do inversor é alta. O capacitor C inicia o processo de carga através de R até que a tensão na entrada do inversor seja suficientemente positiva para a saída do inversor se tornar baixa. Em seguida C começa a descarregar através de R e a tensão nos extremos da mesma cai. Devido a ação da Schmitt a tensão nos extremos de C tem que ser consideravelmente menor que a tensão prévia de direção positiva para a saída do inversor se tornar novamente alta. E também a oscilação permanece, com C carregando com a tensão de disparo em direção positiva e descarregando para a tensão de disparo em direção negativa. A segunda saída invertida vai para a segunda porta NAND Schimtt que atua como amplificador de separação. A saída da segunda porta pode ser a qualquer circuito TTL sem afetar o estágio oscilador.



Circuito prático do oscilador Schmitt. O segundo portal funciona com amplificador separador.

FIGURA 5

O oscilador da **figura 5** é prático e tem inclusive a aprovação dos fabricantes do 74132. Os fabricantes especificam que R deve ter um valor de 330 ohms como se pode apreciar na **figura 5** e a faixa de freqüência de operação situa-se entre 0,1 Hz até 10 MHz.

E com respeito ao valor de "C"? Aí entra um pouco de experimentação devido a ampla tolerância das características de entrada de qualquer portal AND TTL, que torna impossível calcular o valor exato de qualquer capacitância para uma dada freqüência.

Verifica-se na prática que a freqüência em Hertz é muito próxima a 2.000 divido pela capacitância em microfarads. Assim, se "C" é um eletrolítico com um valor de 2.000 uF (e não há nenhuma objeção para se usar um eletrolítico no circuito. . .) pode-se esperar que a freqüência de oscilação será na região de 1 Hz. Um capacitor de 200 uF corresponderá a 10 Hz, se o capacitor for de 20 uF a freqüência será de 100 Hz, um capacitor de 2 uF (pode ser não eletrolítico neste caso) corresponderá a 1 KHz e um capacitor de 0,2 uF corresponderá a 10 KHz.

Para se conseguir que o oscilador opere em uma determinada freqüência, inicia-se com um capacitor cujo valor seja aproximado ao valor calculado.

Isto fará com que o oscilador funcione próximo a freqüência desejada.

Se a freqüência for acima do valor desejado, experimenta-se aumentar o valor de "C", se ao contrário, o valor da freqüência for abaixo do desejado, diminue-se o valor de "C".

Uma característica deste circuito é que se o capacitor for inserido no circuito depois deste ser ligado, o circuito pode não oscilar. Do mesmo modo, quando o oscilador está funcionando e o capacitor é temporariamente desligado e depois religado, pode suceder que o oscilador se recuse a funcionar, até que a fonte de alimentação tenha sido desligada e depois religada. Porém este é um aspecto do assunto que não cabe discutir aqui neste artigo essencialmente prático, destinado a abrir caminhos para nossos leitores experimentadores e estudiosos.

Desejamos deixar consignado aqui o excelente trabalho de R.J. Carbon, (Oscillation with negative feedback) publicado na revista RADIO AND ELECTRONICS CONSTRUCTOR, inglesa, que infelizmente, como tantas outras revistas, no mundo inteiro, estão desaparecendo.

Casando...Circuitos

Josir Cavalcanti

Segundo a tradição, Santo Antônio de Lisboa (meu parente, segundo a palavra de minha venerável tetravó) promove os casamentos, ajudando as moças casadoiras a encontrar seus príncipes encantados.

Bem, em circuitos eletrônicos, há uma dificuldade semelhante à de certas moças, quando desejamos ligar um circuito com impedância de saída alta à entrada de outro, com impedância de entrada baixa e vice-versa.

O acoplamento direto, puro e simples provoca perdas fabulosas de energia e, em RF, o aparecimento das ondas estacionárias ao longo das linhas de conexão.

Uma maneira de minimizar esse efeito e "casar" satisfatoriamente os circuitos consiste em fazer com que tanto a impedância de entrada como a de saída de cada um deles seja igual a um valor padronizado, geralmente 50 ou 300 ohms, o que permite a interligação por meio de cabos coaxiais ou linha balanceada, conforme o caso.

Nem sempre, no entanto, é possível se interligar os circuitos dessa maneira de modo que o remédio é apelar para o "network", o "Santo Antonio da RF", que realiza os casamentos impossíveis (ou quase).

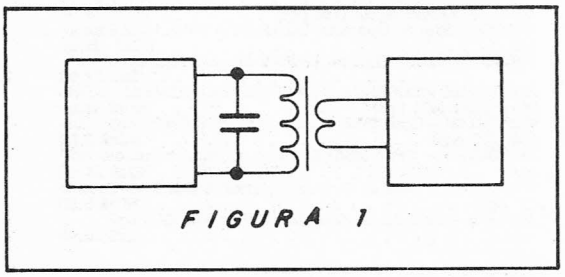


FIGURA 1

Na **figura 1** ilustramos o sistema mais simples de se casarem circuitos de RF, que é o transformador de RF com primário sintonizado. Neste caso a impedância do primário é feita igual à impedância de saída da 1ª etapa e a impedância do secundário, obviamente e, igual à de entrada da etapa seguinte.

Para freqüências relativamente baixas, este circuito dá excelentes resultados, porém, para altas freqüências, fica difícil manter uma relação de espiras satisfatória, especialmente porque os indutores em freqüências elevadas têm muito poucas espiras, assim, para a faixa de VHF, por exemplo, teríamos e espiras em um primário e 1/10 de espira no secundário, por exemplo, o que é inviável.

Para a mesma freqüência, no entanto, poderíamos utilizar um circuito LC em L, que ilustramos na **figura 2**, desde que a impedância de saída da 1ª etapa seja superior à de entrada da 2ª etapa.

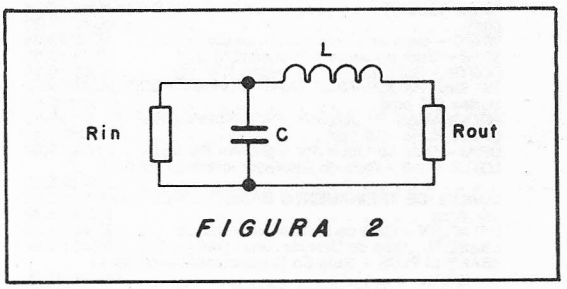


FIGURA 2

Assumindo-se que a entrada e saída do circuito sejam ligadas a resistências puras, o Q do circuito será igual à razão entre essas resistências ou a XL/Ro ou Rin/XC. Como o Q determina a banda passante, esse valor deverá ser escolhido com cautela.

Na **figura 3** ilustramos a fórmula que permite calcular os valores de XL e de XC para que consigamos o casamento ideal. Suponhamos que temos um circuito amplificador com impedância de saída de 300 ohms e o circuito seguinte tenha 30 ohms de impedância de entrada. Neste caso, a reatância indutiva (XL) deverá ser igual à raiz quadrada de 300 x 30 – 30^2 ou seja, a raiz de 8100 que é igual a 90, equanto XC será igual a 300 x 30/90 o que dá para XC o valor de 100 ohms.

$$XL = \sqrt{Rin.Rout - Rout^2}$$

$$XC = \frac{Rout.Rin}{XL}$$

FIGURA 3

Com esses valores, o Q será relativamente baixo, igual a 3, assim, para fo = 100 MHz, a banda passante será de 33,3 MHz.

Naturalmente, esses números assustam um pouco, porém, pode-se conseguir uma melhor seletividade graças a filtros em circuitos anteriores ou subsqüentes e assim compensar as perdas introduzidas pelo net-work.

Nesta altura, temos valores de XL e de XC; para determinarmos os valores de L e C necessários, necessitaremos, apenas, de conhecer a freqüência de operação. Assumindo-se que fo = 100 MHz, podemos calcular L e C a partir das fórmulas de cálculo de XL e de XC que damos nas **figuras 4** e **5.**

$$XL = 2\pi f L$$

XL = Ω
f = MHZ
L = μH

FIGURA 4

No exemplo dado, teremos 0,14 μH para L e C será igual a 16 pF aproximadamente.

$$XC = \frac{1}{2\pi fC} \qquad f = Hz$$

$$C = F(\mu F)$$

$$XC = \frac{159.235}{fC} \qquad XC = \Omega$$

FIGURA 5

O circuito da **figura 2**, com o capacitor na entrada, casa uma impedância alta com outra baixa, porém, e quando Rin for maior que Ro? Neste caso, bastará inverter a posição do capacitor, como vemos na **figura 6**, todavia, a inversão implica, também, em alterações das fórmulas de cálculo, que ilustramos na **figura 7.**

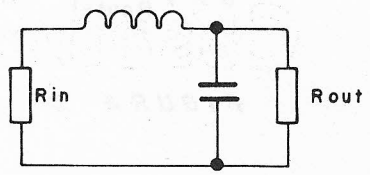


FIGURA 6

Suponhamos, portanto, que Rin seja igual a 30 ohms e Ro seja igual a 300 ohms. Neste caso, teremos para XC 99,9 ohms e para XL 90 ohms, o que nos leva a praticamente o mesmo resultado anterior, ou seja, os valores anteriormente encontrados satisfazem, da mesma forma.

$$XC = Rout \sqrt{\frac{Rin}{Rout - Rin}}$$

$$XL = \frac{Rout.Rin}{XC}$$

FIGURA 7

Na **figura 8** ilustramos um outro circuito de acoplamento muito usado que é o circuito em Pi. Em essência, é um filtro passa-baixas, contudo, pode, perfeitamente, ser utilizado na conexão entre uma etapa de potência e a antena de um transmissor.

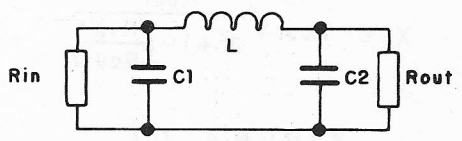


FIGURA 8

Suponhamos que a etapa de saída tenha uma impedância de saída de 600 ohms e a antena 75 ohms. A freqüência de operação será, ainda, 100 MHz.

$$Q > \sqrt{\frac{Rin}{Rout-1}}$$

FIGURA 9

O primeiro passo será determinar o fator Q do circuito, que deverá ser superior à relação ilustrada na **figura 9**, sendo que XC1 é determinada pela fórmula da **figura 10.** Assumindo-se um fator Q de 20, teremos para XC1 600/20 = 30 ohms.

$$Xc1 = \frac{Rin}{Q}$$

FIGURA 10

Na **figura 11** ilustramos a fórmula de cálculo de XC2. Com os valores propostos no exemplo (Rin = 600 ohms, Ro = 75 ohms e Q = 20) teremos para XC2 o valor de 10,7 ohms e, finalmente, para XL teremos o valor determinado pela fórmula da **figura 12**, que nos dá 34,4 ohms.

$$Xc2 = Rout\sqrt{\frac{\frac{Rin}{Rout}}{Q^2+1-\left(\frac{Rin}{Rout}\right)}}$$

FIGURA 11

Com esses valores de reatância, obteremos os valores de indutância e de capacitância, a partir de fo = 100 MHz.

$$XL = \frac{Q.Rin + \left(\frac{Rin.Rout}{Xc2}\right)}{Q^2+1}$$

FIGURA 12

Para L teremos 0,054 μH para C1 teremos 53 pF e para C2 teremos 159 pF.

Existem muitos outros circuitos de casamento de impedâncias, porém, os acima descritos são mais utilizados em RF, especialmente em transmissão, mormente quando se opera com freqüência fixa.

Em alguns transmissores, mediante chaves seletoras, se faz a substituição do indutor do circuito em Pi para mudança de freqüência de operação.

Sento o fator Q bastante baixo, como nesse caso, a banda passante é relativamente alta, permitindo ao circuito operar em uma faixa relativamente larga de freqüências.

Um ponto de grande importância deve ser considerado quando do dimensionamento de circuitos de saída, que é a tensão de RF que pode se desenvolver nesses pontos. Se, no caso do circuito em Pi, o circuito for diretamente ligado à placa de uma válvula de saída de um transmissor de AM, poderão aparecer tensões de pico iguais ao quádruplo da tensão nominal de placa, pelo que a isolação dos capacitores deverá ser suficientemente elevada.

Outra consideração deve ser feita quanto ao fato de que os circuitos acoplados pelo "net-work" dificilmente serão apenas resistivos, mas, inevitavelmente, encontraremos alguma reatância, que deverá ser compensada.

De uma forma geral, os elementos do net-work devem ser ajustáveis, permitindo, dessa maneira, que se obtenha o melhor casamento de impedâncias possível, ou seja, a máxima transferência de energia de um circuito a outro.

Cronômetro Digital

Josir Cavalcanti

Muito embora, atualmente, sejam produzidos circuitos integrados que contém toda a lógica necessária para um relógio digital, inclusive a excitação de display LCD, não deixa de ser interessante ao estudioso a montagem "explodida" de um cronômetro, permitindo-lhe acompanhar passo-a-passo o que sucede nos circuitos mais complexos.

Os relógios digitais, tal como os relógios mecânicos convencionais, são dispositivos contadores; nos relógios mecânicos, é feita a contagem de dentes de engrenagem de tal modo que o ponteiro das horas dê uma volta a cada doze horas e o ponteiro dos minutos dê uma volta a cada hora, ou sessenta minutos, assim, temos dois contadores sincronizados entre sí, um contando de zero a sessenta (minutos) e outro contando de zero a doze, sendo que o segundo contador é incrementado a cada vez que o primeiro retorna a zero.

Na prática, os dois ponteiros se movimentam juntos, apenas, um com maior velocidade sendo que alguns relógios dispõem de um terceiro ponteiro, para indicação do tempo em segundos.

No relógio digital, temos um contador, ou década contadora, que conta pulsos de clock, que deverão ter a freqüência de um pulso por segundo, ou um Hertz.

Em circuitos bem elaborados, o gerador de clock é um oscilador controlado a cristal, operando em uma freqüência relativamente alta, sendo que através de circuitos contadores que operam com divisores de freqüência, se obtém o clock de 1 Hz.

Circuitos mais simples, alimentados exclusivamente pela rede utilizam a freqüência da rede, que é de 60 Hz, como clock, sendo feita uma divisão por 10 e outra por 6 para obter o clock de 1 Hz.

Em nosso caso, como nos interessa um circuito relativamente simples, optamos por um gerador de clock mais convencional, utilizando o popular circuito integrado LM555 na configuração de multivibrador astável, com freqüência de Hertz, como vemos na **figura 1.**

O circuito contador é constituído pelo CI CD4519, e os decodificadores/excitadores são dois 4511, sendo utilizados displays de sete segmentos de catodo comum.

Para uma melhor compreensão do funcionamento global do circuito, será interessante analisarmos os circuitos integrados que o compõem, exceto o 555, sobre o qual há abundante literatura e, descreve-lo no momento seria "chover no molhado".

Na **figura 2** ilustramos a pinagem do CI CD4518, que contém duas décadas contadoras independentes entre sí dispondo de lógica interna para o retorno a zero cada vez que a contagem chegar a 9.

Trata-se de um circuito integrado CMOS com 16 pinos, sendo o pino 8 ligado ao negativo da fonte e o 16 ao positivo (+VDD), podendo operar com tensões de 3 a 18 V, sendo o valor mais recomendado de operação os 12 V.

O pino 1 corresponde à entrada de clock do contador A e o pino 2 ao clock enable desse mesmo contador. Os pinos 3, 4, 5 e 6 correspondem às saídas BCD do contador A e o pino 7 é o "reset" desse mesmo contador.

O pino 9 é a entrada de clock do contador B, o pino 10 seu clock enable e os pinos 11, 12, 13 e 14 suas saídas BCD. O pino 15 é seu reset.

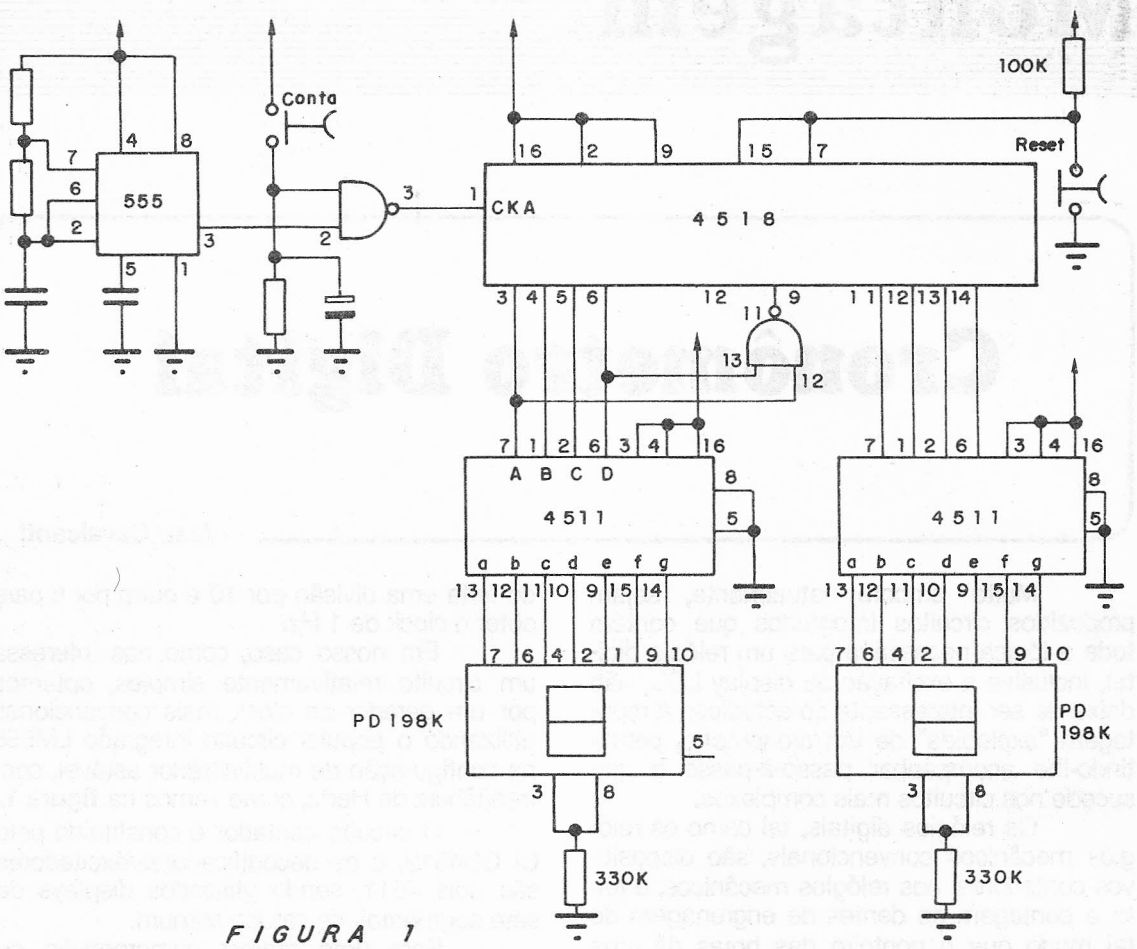


FIGURA 1

Na **figura 3** ilustramos, sob forma de tabela, os estados de Q1 a Q4, para as contagens de zero a nove, no sistema binário. Como podemos observar, Q1 é o dígito menos significativo e Q4 é o dígito mais significativo.

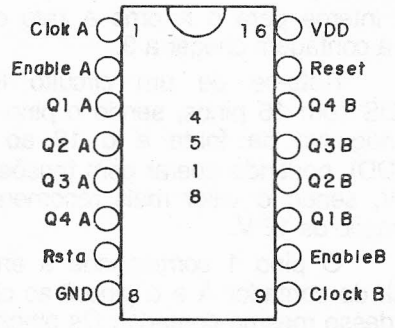


FIGURA 2

O pino clock enable = habilitador de clock, permite que a contagem seja congelada, bastando para tanto ser levado a nível baixo (zero).

É interessante observarmos que este contador é incrementado quando o clock enable está em nível alto (1) e o clock passa do zero para o 1, ou seja, é ativado pelo bordo ascendente do pulso de clock, ao contrário de vários contadores TTL que são sensíveis à passagem do estado ou nível alto para baixo.

	Q4	Q3	Q2	Q1
ø	ø	ø	ø	ø
1	ø	ø	ø	1
2	ø	ø	1	ø
3	ø	ø	1	1
4	ø	1	ø	ø
5	ø	1	ø	1
6	ø	1	1	ø
7	ø	1	1	1
8	1	ø	ø	ø
9	1	ø	ø	1

FIGURA 3

Curiosamente, se a entrada de clock for mantida em nível baixo, o contador será incrementado toda vez que clock enable passar do nível 1 para o zero, ou seja, é possível aplicarmos pulsos de clock tanto na entrada "oficial" de clock como no clock enable, sendo que no primeiro caso, o clock enable deverá permanecer em nível 1 e o contador será incrementado pelo bordo ascendente do pulso. No segundo caso, o clock deverá ser mantido em nível zero e o contador será incrementado pelo bordo descendente.

O reset deve ser mantido em nível baixo. Quando é levado ao nível alto (1) todas as saídas vão para o nível baixo, o que corresponde a um retorno a zero.

Mediante uma lógica auxiliar, podemos fazer com um dos contadores seja incrementado toda vez que o outro chegar a 9 e retornar a zero, de maneira que com apenas um único CI poderemos fazer contagens, pelo sistema BCD, de zero a 99, sendo um contador para as unidades (dígito mais significativo).

O CI CD4511 é um decodificador/excitador de displays de sete segmentos com catodo comum, cuja configuração ilustramos na **figura 4.**

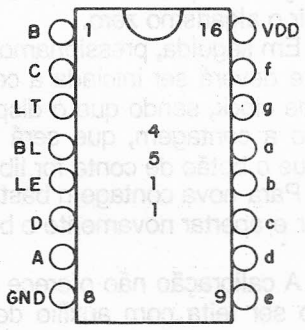


FIGURA 4

As entradas, pelo sistema BCD recebem as denominações A, B, C e D, sendo que a entrada A corresponde ao dígito menos significativo e a entrada D, ao dígito mais significativo, sendo que na tabela ilustrada na **figura 5** mostramos o que aparece no display de acordo com os estados das entradas A, B, C e D.

As saídas, denominadas **a, b, c, d, e, f** e **g** correspondem aos segmentos a serem excitados, assim, para formação do algarismo 1, por exemplo, serão excitados os segmentos **b** e **c.**

Além das entradas BCD, este decodificador dispõe das entradas Lamp-Test (LT), Blanking (B1) e Lamp Enable ou Strobe.

A entrada LT sendo levada a nível zero faz com que todos os segmentos do display se acendam, seja lá qual for o estado das entradas BCD, permitindo, desta forma, uma rápida verificação do estado do display,

	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
ø	ø	ø	ø	ø	1	1	1	1	1	1	ø
1	ø	ø	ø	1	ø	1	1	ø	ø	ø	ø
2	ø	ø	1	ø	1	1	ø	1	1	ø	1
3	ø	ø	1	1	1	1	1	1	ø	ø	1
4	ø	1	ø	ø	ø	1	1	ø	ø	1	1
5	ø	1	ø	1	1	ø	1	1	ø	1	1
6	ø	1	1	ø	ø	ø	1	1	1	1	1
7	ø	1	1	1	1	1	1	ø	ø	ø	ø
8	1	ø	ø	ø	1	1	1	1	1	1	1
9	1	ø	ø	1	1	1	1	ø	ø	1	1

FIGURA 5

Estando a entrada LT em nível 1, e a entrada B1 em nível 0 (baixo), o display se apaga totalmente.

A entrada LE permite que o CI opere como um "data latch" congelando o que tiver no display, para tanto, deverá passar do estado baixo para o alto.

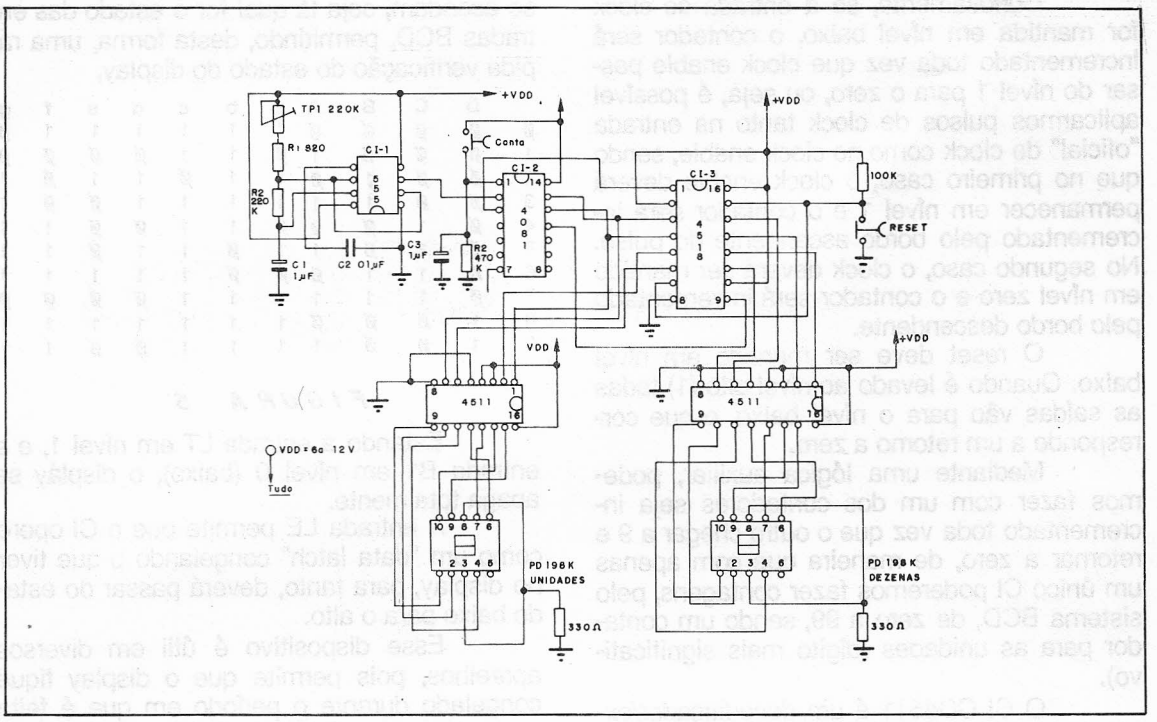
Esse dispositivo é útil em diversos aparelhos, pois permite que o display fique congelado durante o período em que é feita uma contagem rápida ao fim da qual seu resultado será transferido para o display que congelará essa nova imagem até o fim da próxima contagem, sem o que, veríamos no display uma louca sucessão de algarismos sem que pudéssemos fazer leitura alguma.

Visto isso, poderemos discutir, agora, o funcionamento do nosso cronômetro digital, retornando ao diagrama da **figura 1**, que reproduzimos novamente na **figura 6**, para maior comodidade do leitor.

Como podemos observar aqui, o gerador de clock, CI 555, opera como um multivibrador astável, sendo que a base de tempo é dada pelo resistores R1 e R2 e o trim-pot Tp 1, de ajuste.

Os pulsos de clock, no entanto, não são levados diretamente à entrada do contador, mas sim, através de uma porta AND correspondendo aos terminais 1, 2 e 3 de um CD4081, circuito integrado CMOS que contém quatro portas AND de duas entradas, cujo pino 7 corresponde ao negativo e o pino 14 ao VDD (positivo da fonte).

Graças à chave do tipo push-boton normalmente aberto, a contagem só tem início quando a chave é apertada, levando o pino 1 ao nível 1. No momento em que a chave for solta, abrindo o circuito, a contagem será encerrada. O circuito RC formado por R3 e C2 tem por finalidade evitar que o centelhamento e trepidação dos contatos da chave sejam interpretados pelo circuito como um trem de pulsos.



Os pulsos de clock são levados ao pino 1 do 4518, a entrada de clock do contador A, cujas saídas Q1, Q2, Q3 e Q4 são ligadas, respectivamente às entradas A, B, C e D do primeiro 4511. Os pinos 3 e 4 deste último são ligados ao VDD, mantendo assim o LT e o BL em nível 1 e o LE é ligado à massa, sendo mantido em nível baixo.

Os terminais 5 e 6 do CI CD4081 são ligados às saídas Q1 e Q4 do contador A que irão para nível 1 quando a contagem chegar a 9. Ao ser incrementada a contagem, o contador voltará a zero e, nesse momento a saída da porta AND (pino 4 do CD4081) voltará a zero, estando ligada ao pino 9 do 4518, ou seja, a entrada de clock do contador B, que é incrementado toda vez que passa do estado alto para o baixo.

As saídas do contador B são ligadas às entradas de um segundo 4511, que opera exatamente como o primeiro.

As saídas dos excitadores são ligadas aos pinos correspondentes dos displays, sendo que os terminais correspondentes ao catodo comum de cada display deverão ser aterradas através de resistores de 330 ohms, destinados a limitação da corrente.

Os dois terminais de Reset dos contadores do 4518 são ligados ao VDD através de uma segunda chave push-boton, esta do tipo normalmente fechada.

A operação do circuito é simples; Uma vez ligada a alimentação, aciona-se a tecla de reset para que o contador volte a zero, condição na qual ambos os displays deverão exibir o algarismo zero.

Em seguida, pressionamos o botão de "conta" e deverá ser iniciada a contagem dos pulsos de clock, sendo que o display irá apresentando a contagem, que será interrompida assim que o botão de conta for liberado.

Para nova contagem bastará resetar o contador e apertar novamente o botão de contagem.

A calibração não oferece dificuldades, devendo ser feita com auxílio de um relógio que tenha o ponteiro dos segundos. Inicia-se a contagem quando o ponteiro estiver em um ponto determinado e encerra-se dez segundos depois. Se a contagem for maior ou menor que dez, acerta-se o trim-pot, até que os pulsos de clock tenham exatamente um segundo de duração.

A utilidade prática do aparelho depende da imaginação do montador, permitindo-lhe cronometrar períodos de um a 99 segundos, o que pode ser usado no controle de processos, etc. . .

Contudo, a montagem deste circuito proporcionará horas agradáveis e um considerável incremento em seus conhecimentos de Eletrônica Digital, o que, sem dúvida alguma, dificilmente poderá ser avaliado devido à sua extensão.