

ELECTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Teclado Multifreqüencial



PARA
AUTOPATCH
SALDO BANCÁRIO
CONTROLE REMOTO



HARDWARE

- O OSCILADOR MEISSNER
 - CARREGADOR DE BATERIA
 - ELETRÔNICA DIGITAL P/ VCR
 - CD4093 UM CI INTERESSANTE
 - FONTES DE ALTA TENSÃO EM TV
- E MAIS...**



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF-1

O comprovador de Flyback e Yoke PF-1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão com a maior facilidade.

O PF-1 é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sobre teste, é indicado por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido.

A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo, portanto, ser aplicados a todos os tipos de televisores (à válvula e transistorizados).

Convém observar que o aparelho é destinado unicamente à comprovação dos componentes acima.

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm

Peso aprox.: 300 g

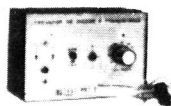


GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado a pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Freqüências:

- 1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental);
- 2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica);
- 3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
- 4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2 V pico a pico 400 Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6 V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

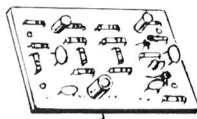


PROVADOR DE DÍODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

FERRO DE SOLDAR FAME 30 W 110 V OU 220 V

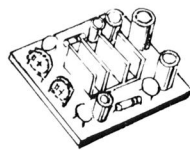
Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantia do.



PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO ELEKIT (K1)

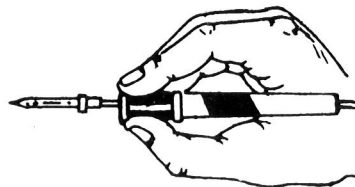
Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduce também os sinais retirados da cabeça do gravador.

Alimentação CC: 9 a 18 V; Consumo: 0,8 a 1,3 mA; Ganho: (1 KHz/250 mV), 4,3 mV; Entrada: impedância 47 KOhms; Saída: 250 mV.



AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO ELEKIT (K2)

Características:
Potência - 10 W
Carga Máxima - 4 Ohms
Consumo - 800 mA (18 V)
Alimentação - min. 9 V; máx. 18 V



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

- Resistência blindada
- Tubo de aço inoxidável
- Corpo da ABS e Nylon
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida. Dois modelos:

Micro - 12 Watts - indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão. 110 V ou 220 V.

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparação, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Estes dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores 110V ou 220V.



MINI-MICRO

Ferro de soldar de 6 W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1 A X 6 Volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6 W, funciona como um de 30 W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado.

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

ÍNDICE

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

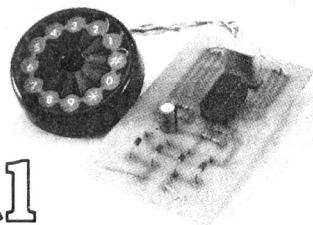
PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

Teclado Multifreqüencial	2
Eletrônica Digital para VCR	10
Filtros Piezoelétricos	15
CD 4093 um CI Interessante	19
Hardware – ACIA Interface Adaptadora de Comunicação Assíncrona	21
Amplificadores em Ponte	28
Reparação – Rádios-Relógios Digitais	31
Multilarm	37
Antenas e Propagação	43
O componente uA777	49
Correspondência	52
Carregador de Bateria	54
O Receptor esse Desconhecido XIII	58
Fontes de Alta Tensão em TV	68
Descobrimo o Oscilador	73

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Angelo Zanchi, 275 a 303 - Telefone: 296-7733 - São Paulo - SP. **Distribuição: DINAP S/A. – Distribuição em Portugal: DISTRIBUIDORA JARDIM LDA.** 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.

Teclado Multifreqüêncial



Samuel Nissimoff

Transforme seu telefone em um multifreqüencial e tenha acesso às redes de informações e aos computadores, ou faça chamadas telefônicas através das repetidoras para rádio-amadores.

Um circuito integrado controlado por um cristal de quartzo comum de 3.58 MHz para TV a cores fornece os sinais multifreqüenciais.

Introdução

Através da rede telefônica, hoje podemos entrar em contato com praticamente qualquer parte do mundo e, como consequência dessa integração global, tornam-se acessíveis e disponíveis milhares de informações de todos os gêneros e origens em todos os lugares que disponham de um aparelho telefônico ligado à linha pública.

No início da telefonia, a seleção do destino desejado para a ligação telefônica era feita através do aparelho originador da chamada, por meio do disco telefônico, que interrompia o circuito tantas vezes quantas fosse o número marcado.

É claro que esse método é de operação confiável e segura e prova disso é que um número imenso de aparelhos telefônicos estão em funcionamento ao redor do mundo.

Entretanto, é fácil perceber que uma vez que o princípio de seleção dos dígitos foi feito baseado na contagem dos pulsos de interrupção da corrente da linha telefônica, o tempo necessário para o envio dos diferentes dígitos é, forçosamente, diferente para cada dígito, pois cada pulso individual possui a mesma duração de tempo.

Assim, caso selecionemos 000-0000 ou 111-1111, teremos tempos consideravel-

mente diferentes (o dígito 0 corresponde, evidentemente, a 10 - dez - pulsos de interrupção da corrente da linha telefônica e o número selecionado 000-0000 teria $7 \times 10 = 70$ pulsos contra apenas $7 \times 1 = 7$ pulsos do número 111-1111, sendo cada pulso de igual duração).

Atualmente, para facilitar a discagem e evitar a espera decorrente do tempo de envio dos pulsos entre um dígito e outro do disco telefônico convencional, existem telefones a teclado decádico que, na realidade, apenas substituem a parte mecânica do disco por circuitos eletrônicos que abrem e fecham a linha telefônica o número desejado de vezes.

Com isso, temos a comodidade de podermos marcar todos os dígitos do número selecionado em rápida sucessão e a memória incorporada ao circuito do teclado decádico fará o envio dos pulsos como se fosse o tradicional disco telefônico, com o inevitável lapso de tempo devido ao número total de pulsos.

Tendo analisado então o teclado telefônico decádico, percebemos que, uma vez que o equipamento da central telefônica permanece inalterado, a única vantagem real que temos, é a da aparência estética mais moderna e atualizada do aparelho e a facilidade para a marcação dos números. O tempo necessário para completar a ligação é o mesmo que quando usamos o disco telefônico.

Visando diminuir o tempo gasto para a seleção dos números, projetou-se um sistema que, ao invés de interromper a corrente da linha telefônica, envie freqüências escolhidas que representam os dígitos desejados.

A consequência imediata é que, qualquer que seja o dígito a ser enviado, o tempo de duração poderá ser o mesmo, seja ele o dígito 1 ou o dígito 0, pois a mudança será na freqüência enviada.

Para evitar complicações nos novos circuitos e considerando as limitações características das redes telefônicas em existência, decidiu-se pelo uso de freqüências na faixa das de voz, que são facilmente transmitidas pela linha telefônica e, para maior segurança, no uso de combinações de duas freqüências distintas para cada dígito.

O sistema descrito passou a ser conhecido como DTMF (Dual Tone Multi Frequency) ou Multifreqüencial e utiliza a codificação indicada na **figura 1**, com freqüências não harmônicas entre si.

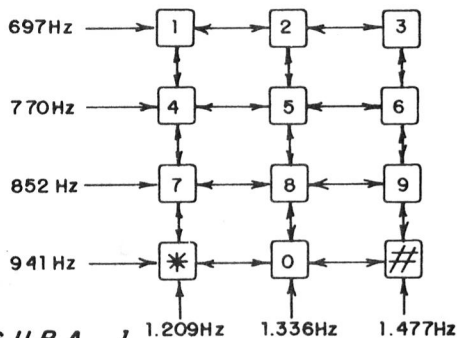


FIGURA 1 1.209Hz 1.336Hz 1.477Hz

Com o uso desse método, abriu-se a possibilidade de se usar o aparelho telefônico como um terminal para o envio, simples e rápido, de sinais de comando para o acionamento e interligação dos mais variados serviços remotos, bem como permitiu o acesso às redes de computadores e de informações, sendo o seu uso cada vez mais generalizado, podendo também controlar as repetidoras de rádio para estabelecer ligações telefônicas através de equipamentos de rádio-amadores.

APLICAÇÕES

Autopatch

Com o teclado multifreqüencial você poderá usar o equipamento de rádio normalmente de VHF-2 metros, móvel ou portátil (conhecidos como HT), para fazer chamadas telefônicas, interligado com a rede pública. As freqüências das repetidoras e os códigos de acesso poderão ser obtidos com o grupo de radioamadores de sua localidade.

Saldo bancário - redes de computadores

No caso de redes bancárias, já são várias as que dispõem de serviços de saldo por computador, os quais poderão ser acionados pelo teclado multifreqüencial, pois, mes-

mo a partir de um ramal de PABX, que **não** permita a interrupção da linha após completa a ligação, permitirá a passagem dos sinais de **áudio DTMF**, que serão aceitos pelo sistema bancário sem dificuldades.

Siga as instruções gravadas enviadas pelo banco que estiver usando, tecle o número de sua conta, sua senha e ouça a voz sintetizada informar o valor de seu saldo (mesmo que não seja alto, pelo menos terá a satisfação de ouvi-lo através do acionamento pelo teclado DTMF).

Controle remoto

Graças à segurança na qualidade da transmissão dos tons de áudio pela rede telefônica, poderemos acionar dispositivos à distância, desde que estejam conectados à linha telefônica e possuam o equipamento decodificador, o qual, após atender a chamada automaticamente, decodificará os sinais enviados à distância e, caso sejam os da seqüência correta, acionará os aparelhos para os quais foi programado.

O sistema receptor-decodificador será objeto de um futuro projeto, para completar o conjunto com este teclado multifreqüencial.

Princípio de funcionamento

Para gerarmos as freqüências necessárias ao sistema multifreqüencial, precisaríamos de sete osciladores de áudio, um para cada uma das freqüências definidas, conforme **figura 2**.

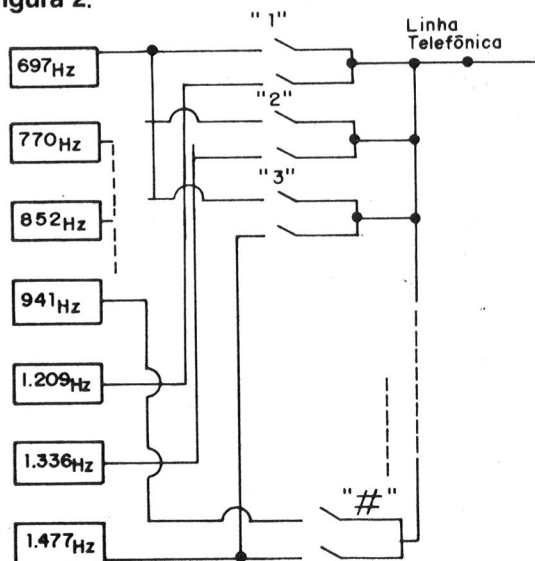


FIGURA 2

Entretanto, como no envio dos dígitos está prevista a combinação de dois tons, é possível realizar-se o teclado multifrequencial com apenas dois osciladores que terão suas frequências ajustadas conforme o dígito a ser enviado, pois apenas dois tons são enviados simultaneamente, como mostra a **figura 2**.

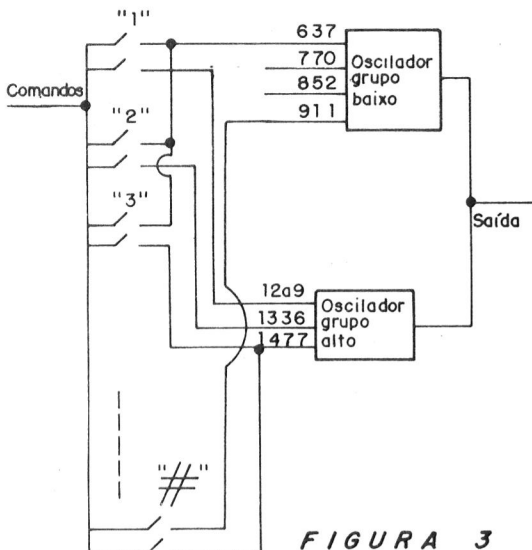


FIGURA 3

Para diminuir ainda mais a quantidade de componentes, foram projetados, com sucesso, osciladores DTMF com um único transistor, que gerava os dois tons selecionados de acordo com capacitores de ajuste de frequência em dois circuitos em série, do tipo LC.

Atualmente, graças aos circuitos integrados, podemos dispor de um único dispositivo, que dispensa circuitos ressonantes do tipo LC e, por meio de uma referência do seu oscilador fixo e de divisores de frequências, gera os tons adequados, utilizando-se de adaptadores senoidais e conversores D/A (digital para analógico), obtendo-se sinais compatíveis, como os da **figura 4** e **figura 5**.

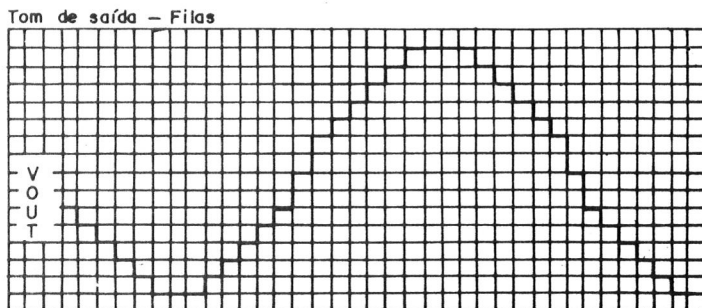


FIGURA 4

Escolha e Descrição do circuito

Existem várias opções para o circuito. Optamos pela de mais fácil, que se utiliza de um circuito integrado, pois é a peça principal e, sendo usada por vários fabricantes nacionais, poderá ser encontrada nas lojas da rede de assistência técnica em todo o país.

O circuito integrado é o 5087-MOS-TEK, cujo diagrama de blocos encontra-se na **figura 6**.

Este circuito integrado pode funcionar com tensões desde 3,5 Volts até 10,0 Volts, que são aplicados aos pinos 1(V+) e 6 (V-).

Os pinos 7 e 8 são, respectivamente, a entrada e saída do oscilador e deverão ser conectados ao cristal de quartzo de 3,58 MHz.

Uma vez obtida a frequência de referência deste cristal, por meio de divisores fixos de frequência teremos as outras frequências, como na tabela seguinte:

	· Saída	Padrão	Desvio (%)	
	3.575.611 ÷ 5.104 =	700,55	697	+0,50
	4.640 =	770,60	770	+0,07
	4.176 =	856,22	852	+0,49
	3.838 =	934,07	941	-0,74
	2.944 =	1214,54	1209	+0,46
	2.688 =	1330,21	1336	-0,43
	2.432 =	1470,24	1477	-0,46
	2.176 =	1643,20	1633	+0,62

Os desvios percentuais das frequências dos tons em relação aos padrões são bastante pequenos e os circuitos responderão adequadamente, sem necessidade de quaisquer ajustes, tendo em vista que o desvio máximo tolerável é de 5% do valor padrão.

A saída é feita pelo pino 16, e os níveis dos tons estarão entre 317 e 675 mV rms.

As versões para montagem são diferentes, conforme a aplicação:

O esquema é o indicado na **figura 7**.
Os diodos D1 a D4 são diodos retifi-

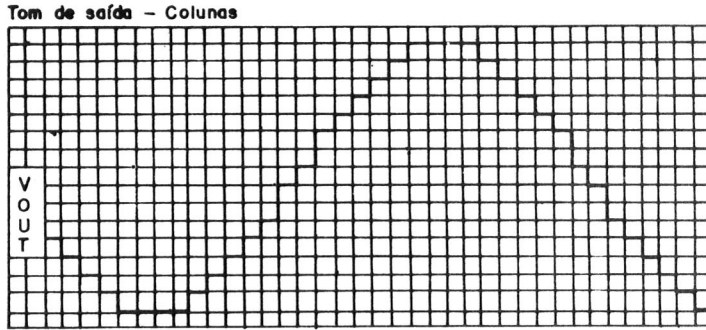


FIGURA 5 Escala de tempo - 19µs/div.

cadores do tipo 1N4007 e servem para permitir o funcionamento correto do circuito com qualquer polaridade da linha telefônica, pois estão ligados na disposição de uma ponte de onda completa.

R1 de 560 Ohms e Z1, diodo zener de 6,8 Volts, limitam a tensão máxima aplicada

ao circuito integrado e protegem contra picos ou surtos de tensão.

R2 de 270 Ohms é a resistência de carga, em conjunto com R3 de 220 Ohms e C1 de 22 microfarads/16 Volts, que deixam passar os tons para a linha. XTAL1 é o cristal oscilador de quartzo de 3, 58 MHz, do tipo

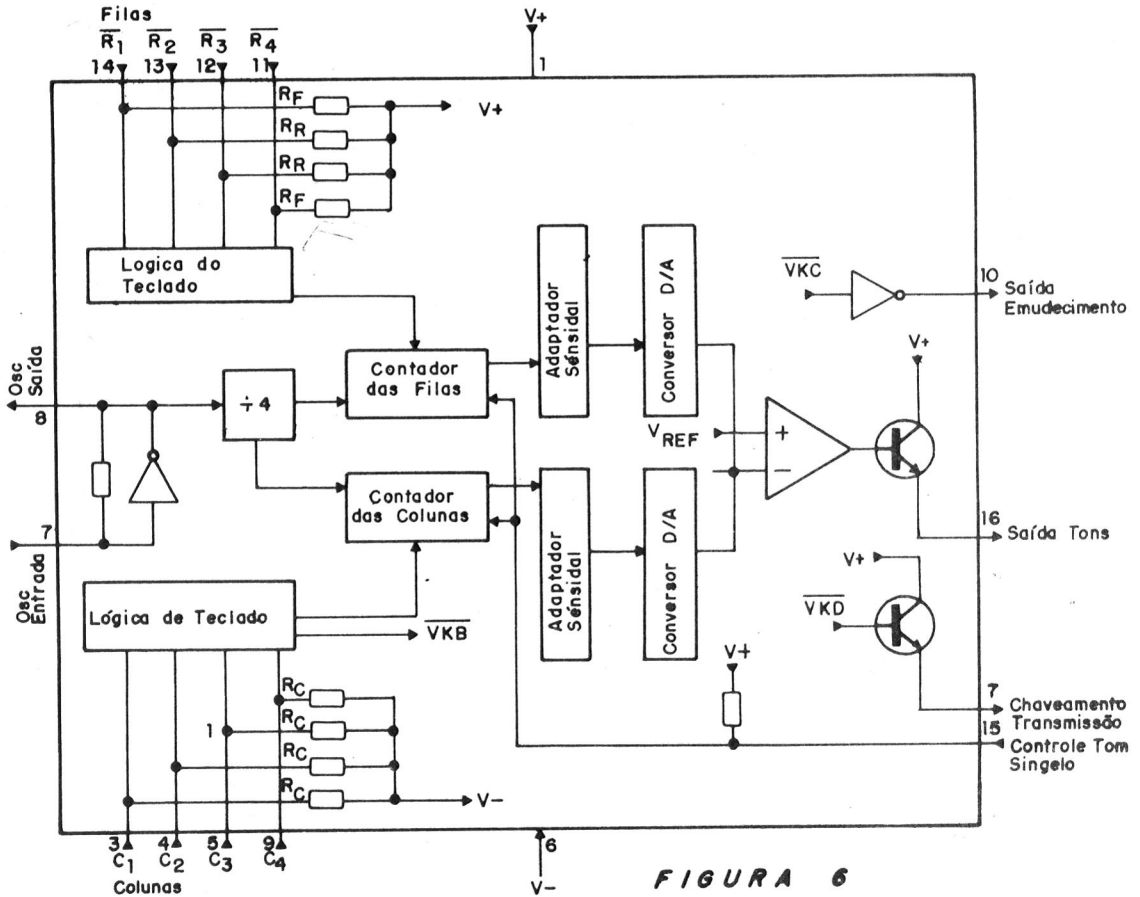


FIGURA 6

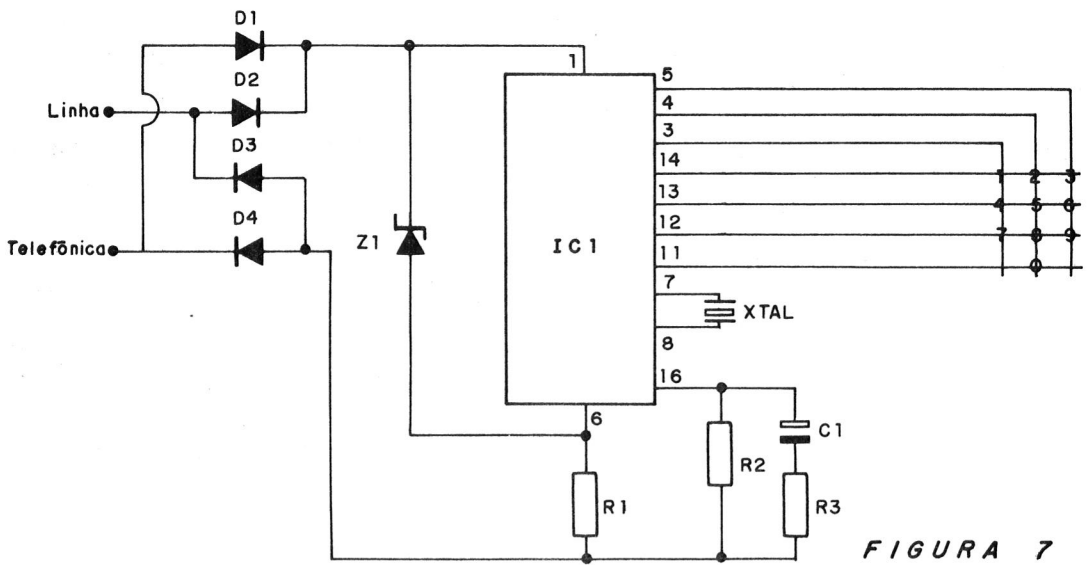


FIGURA 7

usado em TV colorida PAL-M, e determina a frequência que é usada como referência para a geração dos tons.

- | | |
|-------------|--------------|
| 13 - fila 2 | 4 - coluna 2 |
| 12 - fila 3 | 5 - coluna 3 |
| 11 - fila 4 | 9 - coluna 4 |

A ligação das chaves ou do teclado é feita através dos pinos do circuito integrado da seguinte forma:

- | | |
|------------------|--------------|
| pino 14 - fila 1 | 3 - coluna 1 |
|------------------|--------------|

A ligação ao pino 9, ou seja, à coluna 4, é opcional, e o circuito impresso já prevê esta utilização, quando então poderemos usar todas as combinações de tons, obtendo 16 sinais.

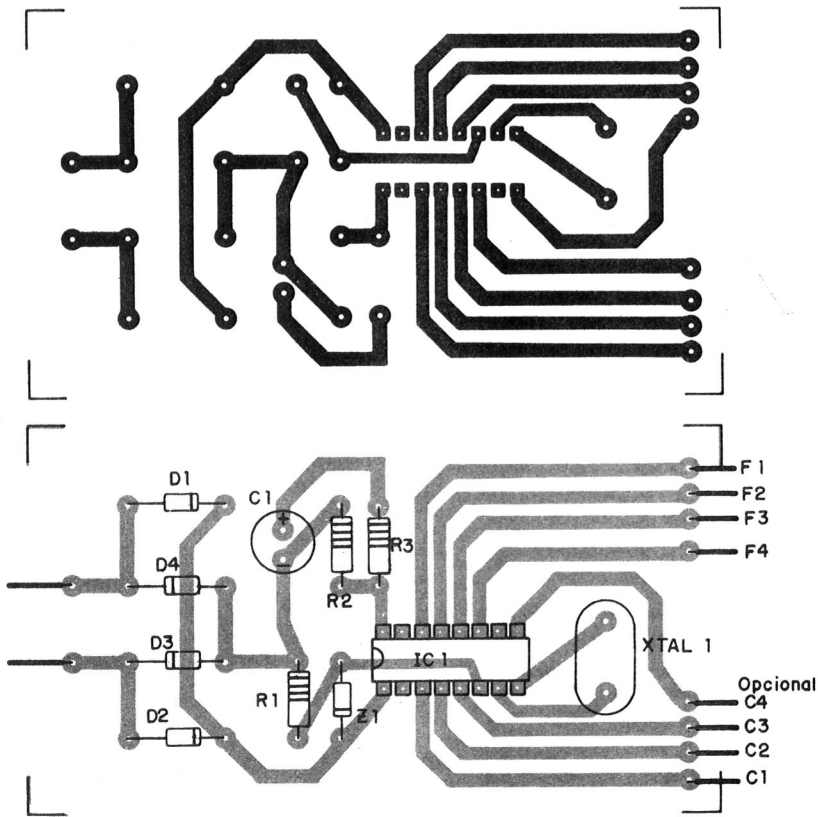


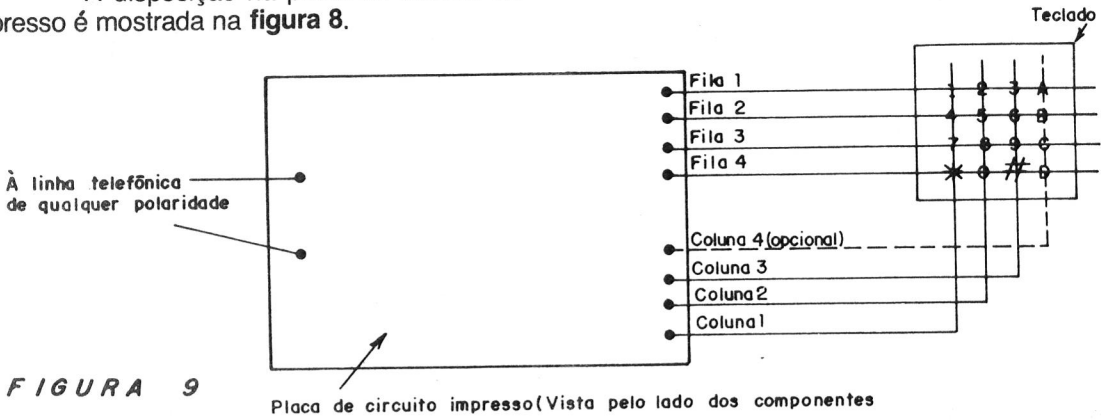
FIGURA 8

Para usarmos apenas as 10 teclas comuns, deixaremos sem ligação este pino. Os pinos 2, 10 e 15 do integrado também não são usados.

A disposição na placa de circuito impresso é mostrada na **figura 8**.

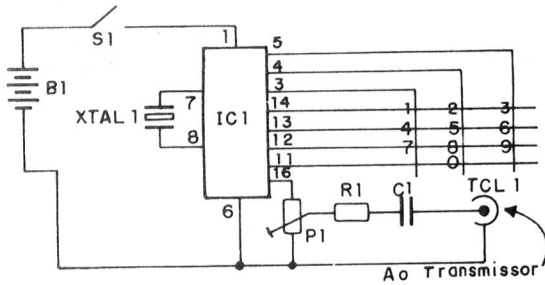
As ligações externas à placa são indicadas na **figura 9**.

Não esqueça de conectar o adaptador de teclado multifrequencial apenas **depois** de



estabelecida a chamada telefônica e de desconnectá-lo após o envio dos comandos. O

B - Para ligação através de transmissores de rádio

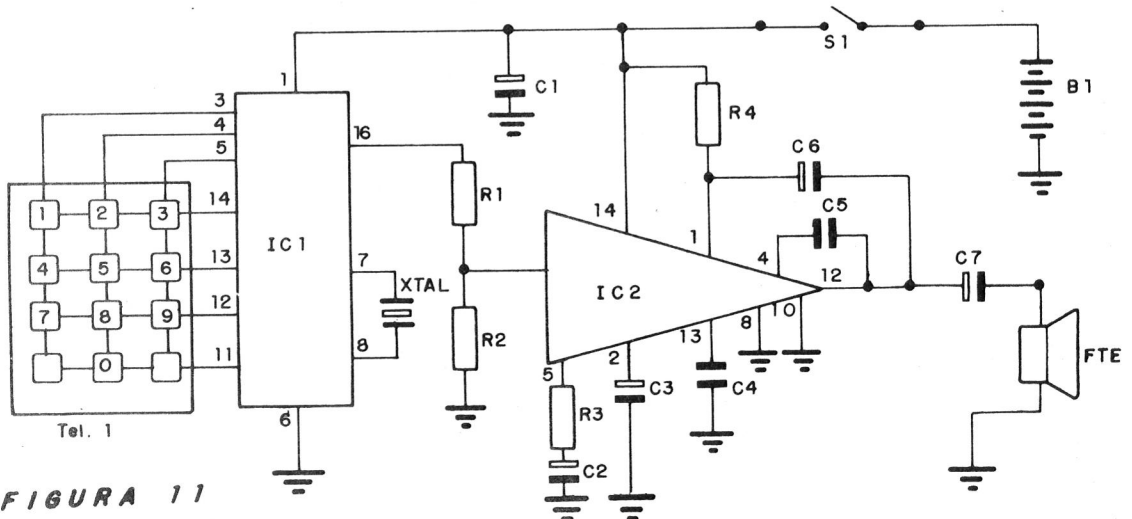


O esquema é basicamente o mesmo do circuito anterior, com a diferença que a alimentação é obtida por meio de quatro pilhas comuns e o sinal é retirado através de um potenciômetro para ajustar o nível de modulação, conforme mostra a **figura 10**.

adaptador não deverá permanecer ligado permanentemente à linha.

C - Para adaptação externa ao aparelho

Embora possa apresentar dificuldades com alguns aparelhos com baixa sensibilidade do microfone, o circuito completo possui um



amplificador de áudio e, sem modificar em nada o aparelho, colocaremos o microfone próximo ao alto-falante, que transmitirá os tons.

O circuito do adaptador multifreqüencial está indicado na **figura 11**.

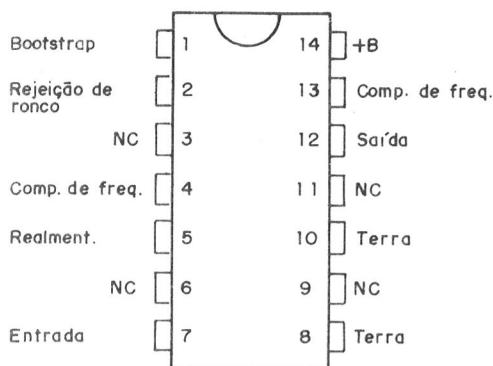


FIGURA 12

O circuito integrado gera, a partir do cristal oscilador, os dois tons desejados selecionados pelo teclado, e os resistores R1 e R2 funcionam como carga e ao mesmo tempo reduzem a tensão de saída para um nível adequado à entrada de IC2.

O integrado IC2 é um amplificador de áudio de uso geral, onde os componentes desempenham as funções indicadas, conforme o diagrama da ligação dos pinos do integrado da **figura 12**.

Com o uso do circuito integrado IC1, controlado à cristal, não há necessidade de capacitores de precisão nem de indutores para a construção do teclado multifreqüencial.

Notas:

1) Não se esqueça de que para completar a ligação é necessário marcar o número desejado através do sistema convencional de abertura e fechamento da linha telefônica e, somente depois de estabelecida a ligação é que podemos passar a usar o teclado DTMF.

2) Como com todos os dispositivos MOS, deveremos tomar as precauções para evitar danificar os componentes durante a montagem.

3) Caso deseje aumentar ou diminuir a potência no alto-falante, varie os valores de R1 e R2 até obter o nível satisfatório.

Lista de material da figura 11

IC1 - MOSTEK MK5087N (Gradiente)
 IC2 - TDA820
 TCL1 - teclado com 10 ou 12 ou 16 botões
 XTAL - Cristal de 3,58 MHz (TV - PAL-M)
 R1 - 220 Ohms x 1/4 W
 R2 - 10 Ohms x 1/4 W
 R3 - 56 Ohms x 1/4 W
 R4 - 56 Ohms x 1/4 W
 C1 - 100 μ A x 16 V
 C2 - 100 μ F x 16 V
 C3 - 47 μ F x 16 V
 C4 - 220 nF x 250 V
 C5 - 100 pF x 250 V
 C6 - 100 μ F x 16 V
 C7 - 470 μ F x 16 V
 Fte. - alto falante de 4 Ohms x 1 W
 S1 - chave liga/desliga
 B1 - 4 pilhas 1,5 V
 Diversos: placas de circuito impresso, suporte para pilhas, fios etc.

Lista de componentes da figura 7

Z1 - zener 6,8 V x 400 mW
 D1, D2, D3, D4 - 1N4004
 IC1 - MOSTEK5087 (Gradiente)
 R1 - 560 Ohms
 R2 - 270 Ohms
 R3 - 220 Ohms
 C1 - 22 μ x 16 V
 XTAL - cristal de quartzo 3,58 MHz (TV)
 TCL1 - teclado ou 10 botões de contato simples (opcionalmente 12 ou 16)
 Diversos: placa de circuito impresso etc.

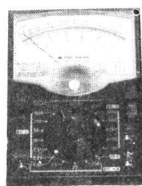
Lista de componentes da figura 10

IC1 - MOSTEK5087 - (Gradiente)
 B1 - 4 pilhas 1,5 V
 S1 - chave liga/desliga
 XTAL - cristal de quartzo 3,58 MHz (TV)
 TCL1 - teclado ou 10 botões de contato simples (opcionalmente 12 ou 16)
 P1 - Potenciômetro 5 KOhms
 R1 - 47 KOhms x 1/4 W
 C1 - 0,1 μ F x 50 V
 Diversos: suporte para pilhas, placa de circuito impresso etc.

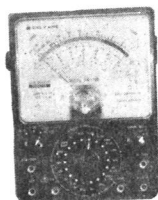
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

PRECISÃO E QUALIDADE

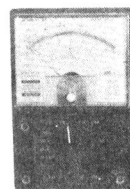
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE • GARANTIA TOTAL



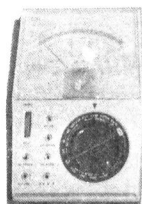
SK-20
 SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 0; 15; 50; 250; 500; 1000
 Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000
 A: 50uA; 25mA; 250mA
 OHMS: 0-5M OHMs (x1; x100; x1000)
 Decibel: -10 à + 62 dB



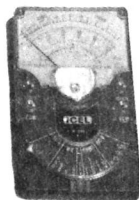
SK-100
 SENSIBILIDADE: 100/10 K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
 Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
 A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A
 OHMS: 0-20M (x1; x10; x100; x10K)
 Decibel: -20 à + 63 dB



SK-110
 SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
 Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
 A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
 OHMS: 0-8M; (x1; x10; x100; x1000)
 OBS: med. HFE de transistores
 Decibel: -20 à + 63 dB



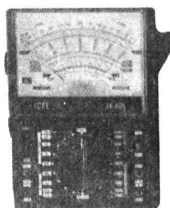
IK-25
 SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
 Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
 A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
 OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
 Decibel: -20 à + 63 dB



IK-25K
 SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
 Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
 A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)
 OHMS: 0-60M (x1; x100; x1000; x10K)
 Decibel: -20 à + 62 dB



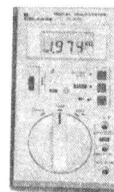
IK-30
 SENSIBILIDADE: 20K/10K OHms/VDC-VAC
 Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
 Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
 A: 50uA; 2,5mA; 250mA
 OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
 Decibel: -20 à + 62 dB



IK-105
 SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC
 Vac - 0; 12; 30; 120; 300; 1200
 Vdc - 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200
 A - 30u; 6m; 60m; 600m; 12A
 OHMS - 0-16M (x1; x10; x100; x1000)
 OBS - Mede LI e LV



IK-180A
 SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
 Vac: 10; 50; 500
 Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
 A: 5; 10; 250mA
 OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)
 Decibel: -10 à + 62 dB
 Modelo de bolso



SK6201
 MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos
 Vac: 600V Vdc: 1000V
 OHMS 2M
 A(ac/dc): 200mA
 OBS: Teste de diodo e sinal sonoro
 p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7100
 Vac: 150; 300; 600
 A: 6; 15; 60; 150; 300; 600A
 OHMS: 20.000 OHMs
 OBS: Alicate Amperímetro
 Escala "Tambor"



SK-7200
 Vac: 150; 300; 600
 A: 15; 60; 150; 300; 600; 1200A
 OHMS: 20.000 OHMs
 OBS: Alicate Amperímetro
 Escala "Tambor"



IK2000
 SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos
 Vac - 750 V
 Vdc - 1000 V
 A - 10A
 OHMS - 20M
 OBS - mede condutância e HFE
 Teste de Diodo e Teste de pilha



FÁBRICA MATRIZ
 Av. Buriti, 5000 — Distrito Industrial
 - MANAUS - AM

VENDAS: filial SP
 Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044
 Tel. (011) 62-2938/263-0351
 Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

Eletrônica Digital para VCR

Sérgio R. Antunes

É denominado Syscon (Sistema de Controle) a todos os circuitos digitais que controlam todo o sistema de operação do vídeo cassette.

Esta unidade controla desde as teclas de funções no painel até os mais complexos mecanismos internos, todos de extrema precisão.

Como se pode observar, na **figura 1**, o circuito de controle tem como elemento principal um microprocessador.

Antes de analisarmos um exemplo prático, vamos estudar a teoria de fundamentação dos elementos digitais de uso nos vídeo cassetes.

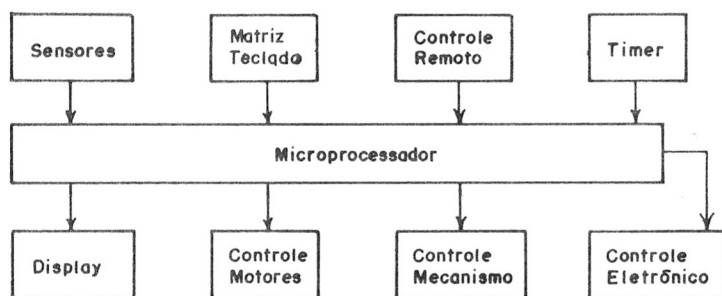


FIGURA 1

Estudo dos microprocessadores

O microprocessador é o cérebro de um sistema de controle. Este dispositivo digital, através das instruções, fornece os comandos que controlam o fluxo das informações e de acordo com a operação que está sendo realizada, pode modificar de um modo pré-determinado estas mesmas informações.

O microprocessador (doravante usaremos a abreviatura "micro") tem em sua maioria, um formato de dados de 4, 8 ou 16 bits. Isto significa que o comprimento da palavra pode ser de 4, 8 ou 16 bits. Isto denomina-se byte.

Quanto maior for o byte, melhor será sua capacidade e maior precisão.

O microprocessador trabalha com o sistema de numeração hexadecimal.

A **figura 2** mostra o diagrama em bloco interno de um micro.

A unidade de controle controla todas funções internas e externas. Esta unidade através de instruções pode interromper ou alterar o fluxo de informações ou sinais. Isto é feito com o auxílio de registradores e acumuladores.

Estes registradores e acumuladores têm armazenado todas as instruções e, no caso de aplicação específica em vídeo cassete, ele tem registrado instruções e códigos de operação do VCR.

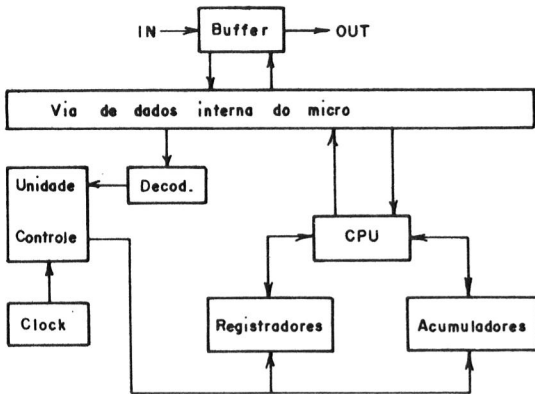


FIGURA 2

Internamente, temos contadores lógicos que irão endereçar as instruções para cada pulso de entrada no micro.

A CPU - Unidade Central de Processamento - é quem faz todo o processamento do VCR. Ela faz isto de acordo com as instruções dos registradores e acumuladores de controle.

A CPU realiza dois ciclos básicos que são: - ciclo de busca
- ciclo de execução

No ciclo de busca é selecionado uma instrução nos registradores e acumuladores.

No ciclo de execução é efetuada a decodificação da instrução e a parte de sua execução propriamente dita. Estas instruções são todas feitas no código binário.

As saídas podem ser:

- nível zero (0) ou nível baixo (L)
- nível um (1) ou nível alto (H)
- nível tri-state ou altíssima impedância.

Uma saída em tri-state pode assumir uma condição onde temos uma altíssima im-

pedância de saída. Isso significa que o circuito não impõe mais nível lógico algum. É como se houvesse uma chave aberta na sua saída.

Um micro precisa de um clock ou relógio para executar suas funções. Normalmente, este clock é externo. Nada impede, porém, de se ter um oscilador interno que produzirá uma frequência de clock. As vezes, usa-se um VXO controlado por PLL - elo travado por fase -, assegurando uma frequência de clock precisa.

Outros dispositivos digitais

Os principais dispositivos digitais depois do micro em uso nos vídeos são as portas lógicas.

A porta lógica realiza uma operação ou função lógica. A tabela verdade é uma representação gráfica usada em digital para mostrar entradas e saídas para cada função lógica.

Tabela verdade das funções lógicas						
Entradas	Saídas					
	E	OU	NAND	NOR	OU Exclusivo	E Coincid.
0 0	0	0	1	1	0	1
0 1	0	1	1	0	1	0
1 0	0	1	1	0	1	0
1 1	1	1	0	0	0	1

Além das portas temos os seguintes dispositivos:

Buffer: é um CI que recebe um sinal e retransmite-o, mas amplificando a corrente elétrica. Isso permite que um dispositivo com pouca corrente de saída comande grande quantidade de cargas.

Latch: é um CI que armazena temporariamente um sinal digital, normalmente durante o período de uma multiplexação ou conversão D/A.

Flip-flop: é a função mais usada em eletrônica digital, mas raramente aparece sozinha. Associando-se convenientemente vários flip-flops formamos os seguintes dispositivos:

- Contadores
- Registradores de deslocamento
- Codificadores
- Decodificadores
- Conversores D/A
- Conversores A/D
- Memórias

CI e LSI

O microprocessador é um circuito integrado de larga escala de integração (LSI), contendo em média 3.000 funções lógicas integradas em seu circuito interno capaz de manipular dados recebidos do exterior na forma de bits e apresentar nos terminais os resultados das operações realizadas, também em bits.

O microprocessador utilizado em vídeo cassete é classificado como "microprocessador dedicado", pois ele é feito **especialmente** para aquela função. Este tipo de micro obedece aproximadamente 100 instruções que compõem seu Hardware.

Cada vídeo cassete tem o seu próprio micro e não há equivalência deles. Só pode ser substituído por outro de mesmíssimo código.

Interface

O micro não pode se comunicar sozinho com os estágios exteriores. Por isso ele utiliza dispositivos apropriados que interligam o micro com o exterior. Estes dispositivos são chamados de interfaces.

As principais interfaces para micro usados em VCR são:

- portas lógicas
- buffers
- transistores de chaveamento (DTC)
- transistores drivers
- amplificadores operacionais
- darlington
- diodos

Agora que já temos uma noção dos princípios utilizados em microprocessadores, vamos analisar a seção digital do Syscon de um vídeo cassete.

Análise de Syscon - figuras 3 e 4

Os integrados envolvidos, além do micro IC601 são:

IC602 (TA 8400): controle motor do cassete e controle e driver do motor loading.

IC603 (N 54644): controle e driver do motor REEL (bobinadores).

IC604 (N 54644): controle e driver do motor capstan.

Analisaremos cada pino do micro N50731 (IC601). Adotaremos a seqüência numérica do diagrama esquemático do esquema original do vídeo cassete de marca JVC.

Pino 4: saída PWM. É a saída do modulador por largura de pulso que irá controlar o servo.

Pino 5: controle FF. É ativado com nível baixo.

Pino 10: controle motor REEL.

Pino 6: Power ON/OFF. Ativa On com nível baixo. Quando a chave Power do VCR é posicionada em ON, este pino recebe um nível baixo de tensão e informa ao micro que as operações devem iniciar.

Quando tiver nível alto, ele desativa todas as operações do servo sistema.

Pino 28: Reset. Terminal de reajuste inicial do micro. Toda vez que o aparelho é ligado na rede elétrica, este pulso fica em nível baixo e provoca a inicialização do micro.

Pino 1: VCC. Alimentação do micro. 5 V regulados por Q601 e D605.

Pino 2: tensão de referência. É a mesma tensão de VCC do pino 1. Ela informa ao micro se a alimentação está normal.

Pinos 11 e 12: sinais de operação.

Pino 41: REC SAFETY. Entrada da chave de segurança de gravação, que impede a fita de ser gravada por engano, desde que seu lacre esteja quebrado.

Pinos 39 e 40: modo sensor. Estes pinos correspondem às entradas de sinal proveniente das chaves seletoras de modo a informar ao micro o modo em que se encontram os servo mecanismos. Para cada posição é gerado um código de operação diferente.

Pino 36: entrada Tu-FG (Take UP-gerador de frequência). Entrada do sensor do compartimento do cassette.

Pino 43: END sensor. Entrada do sensor fim de fita. Informa ao micro que a fita chegou ao fim.

Pinos 54 e 55: controle de rotação do motor REEL, sendo nível alto no pino 54:REW; pino 55: FWD.

Pinos 52 e 53: controle de rotação do capstan quando em busca visual (Search), sendo nível alto: REW no pino 52 e FWD no pino 53.

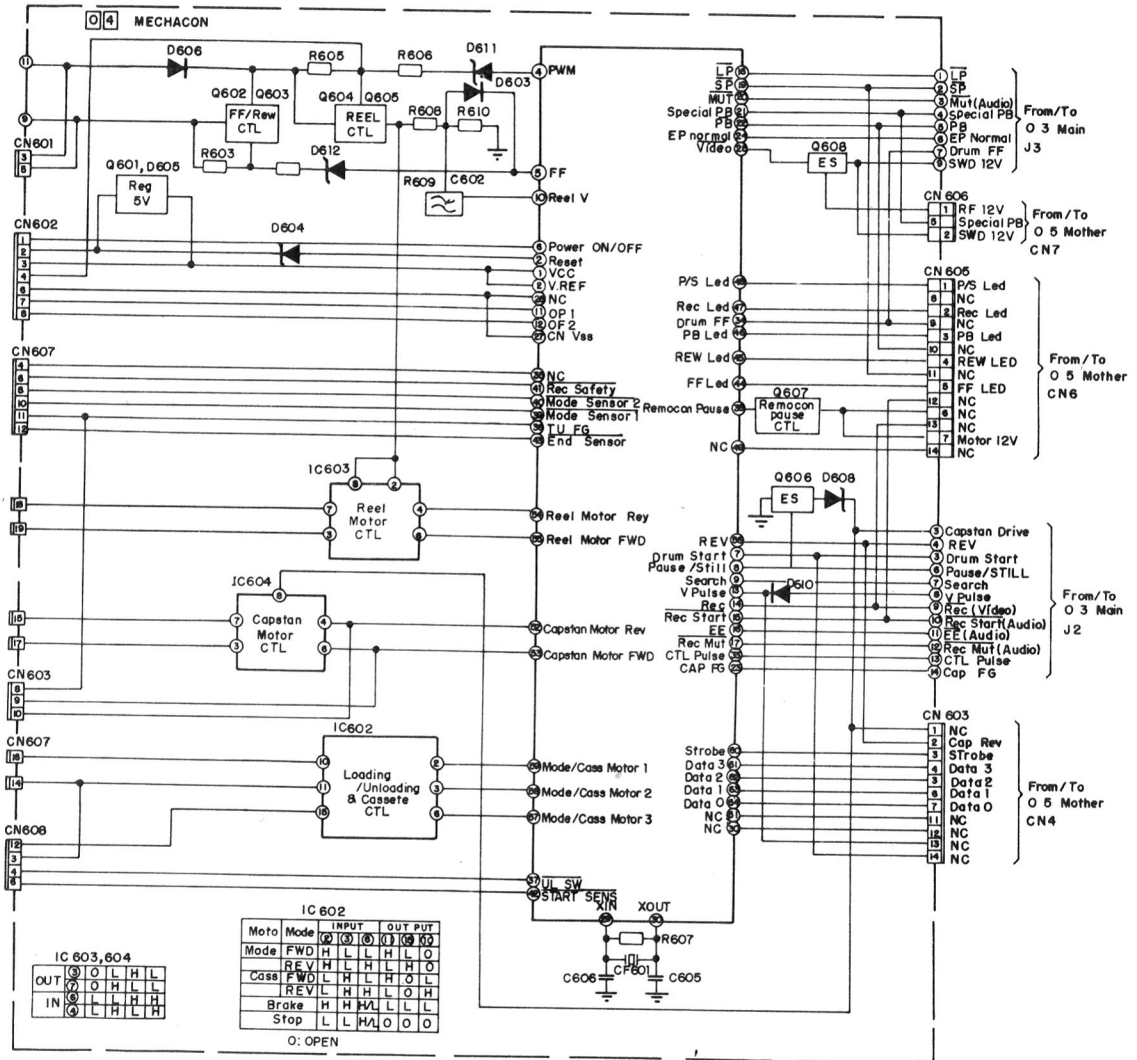


FIGURA 3

Pinos 57, 58 e 59: saídas de controle simultâneos para os motores loading e cassette.

Pino 37: ULSW. Chaveamento unloading. Entrada do sensor que informa o fim do descarregamento frontal.

Pino 42: entrada do sensor start

Pinos 29 e 30: nesses pinos está o oscilador a cristal que gera o clock para a CPU. Este oscilador é um dos pontos mais importantes a serem verificados quando o Syscon apresentar algum defeito.

Este princípio é largamente usado nos conhecidos osciladores controlados a cristal, ou osciladores a cristal. Na **figura 1** ilustramos duas versões do oscilador a cristal.

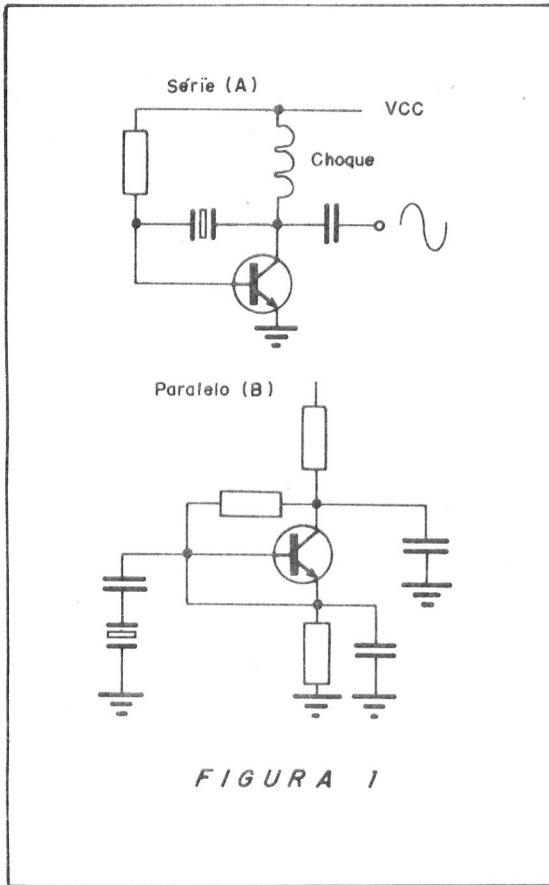


FIGURA 1

Evidentemente, conhecendo-se o fato de que, para uma determinada frequência, o cristal irá se comportar como um circuito LC-série, não tardou a surgir a idéia de utilizá-lo em um filtro passa-faixa de alta qualidade. Na prática, filtros de cristal são usados em transceptores de comunicações em SSB. Na **figura 2** ilustramos um circuito de filtro passa-faixa de cristal. No lugar de se utilizar um único cristal, empregam-se dois em paralelo que se compensam mutuamente.

O elevado custo dos cristais de quartzo levou, naturalmente, à procura de dispositivos alternativos, principalmente para o emprego em aparelhos de rádiodifusão, onde as exigências não são muito severas, porém, o custo é fundamental.

Como dissemos anteriormente, as cerâmicas de tartarato de Bário apresentam as propriedades piezoelétricas do quartzo, se comportando também como circuitos LC-série ou paralelo, porém, o Q destes circuitos é muito inferior ao Q proporcionado pelo quartzo de sorte que lâminas de cerâmica não são usadas em osciladores, cujo desempenho seria igual ao de um oscilador LC comum.

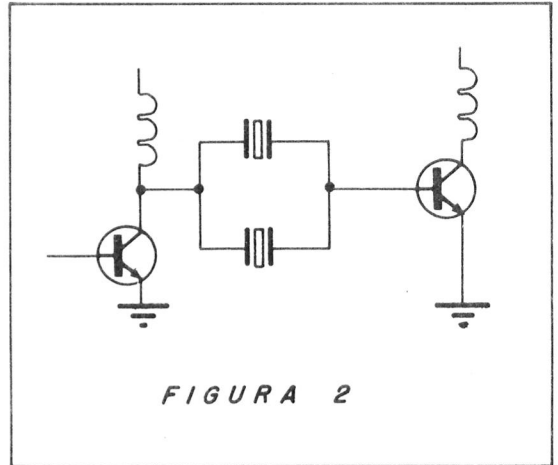


FIGURA 2

Em contra-partida, a cerâmica serviu para o desenvolvimento dos chamados FILTROS ACÚSTICOS, que ilustramos na **figura 3**. Como podemos observar, o filtro consiste em uma fita de cerâmica piezoelétrica que dispõe de quatro eletrodos, dois de entrada e dois de saída. Aplicando-se uma CA entre os eletrodos de entrada, devido ao efeito piezoelétrico, a porção inicial da fita irá se movimentar, em um movimento ondulatório que irá se propagar ao longo da fita, tal como uma onda sonora.

O chegar ao outro extremo da fita, os movimentos irão deformá-la, fazendo com que se desenvolva uma tensão entre os eletrodos de saída, tensão esta que irá acompanhar os movimentos vibratórios ao longo do material, ou seja, entre os eletrodos de saída aparecerá uma CA cuja forma de onda será igual a que se propagou ao longo do material. O dispositivo atual, portanto, como uma transdutor, transformando a energia elétrica da entrada em energia mecânica (vibrações) e esta em energia elétrica novamente.

Como dissemos antes, uma lâmina normalmente tem sua frequência natural de ressonância, na qual os movimentos ondulató-

rios se propagam com maior facilidade; nestas condições, podemos dimensionar a lâmina de cerâmica de forma a permitir a passagem de sinal de uma determinada frequência com a máxima eficiência, sendo sua transferência reduzida para sinais com frequência maior ou menor que a de ressonância. A frequência de ressonância, como vimos, é determinada pelas dimensões físicas da lâmina, que podem ser controladas com precisão durante o fabrico.

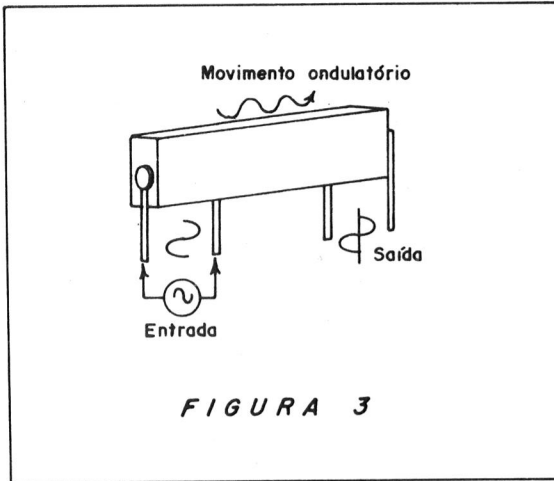


FIGURA 3

O filtro acústico se comporta como um circuito LC-série, oferecendo impedância substancialmente reduzida para os sinais na frequência de ressonância e impedância elevadíssima para os sinais fora da banda passante.

A grande maioria dos filtros cerâmicos existentes no mercado dispõe de apenas três terminais: entrada, saída e terra ou massa, sendo este último o eletrodo comum à entrada e saída do sinal.

Como a transmissão do sinal entre os eletrodos se dá acusticamente, não há continuidade elétrica entre os terminais, sendo que, ao medirmos a resistência entre eles com um multímetro, leremos resistência infinita.

Na figura 4 ilustramos o aspecto e o símbolo de um filtro cerâmico utilizado na montagem de receptores. Os filtros mais comuns no mercado são para 10,7 MHz usados na FI de FM. Mais recentemente, apareceram filtros para 455 KHz e para 4,5 MHz, para FI

de AM e FI de som de TV, respectivamente. Estes filtros, entretanto, ainda são muito raros no mercado nacional.

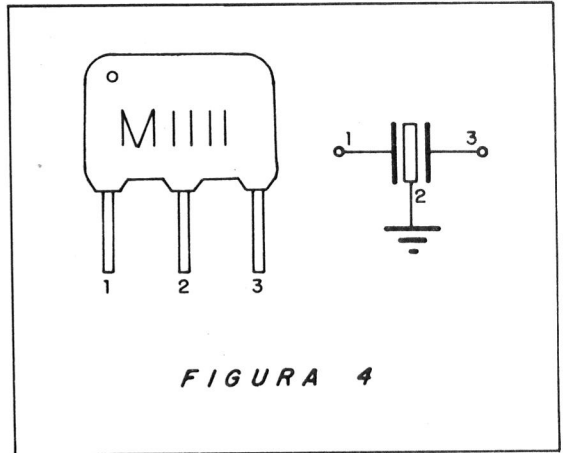


FIGURA 4

Um desenvolvimento mais recente, é o FILTRO ULTRASSÔNICO DE SUPERFÍCIE, conhecido pela sigla SAW (Surface Acoustic Wave). Estes filtros, para FI de vídeo de TV, são constituídos de um cristal de Niobáto de Lítio (Li Nb Os) dotado de eletrodos metálicos vaporizados sobre sua superfície, com uma geometria própria. Estes eletrodos atuam como transdutores de entrada e saída e acoplador.

Aplicando-se um sinal aos transdutores de entrada, devido ao efeito piezoelétrico, o cristal entra em oscilação, ou passa a vibrar. As vibrações, sob a forma de onda da superfície, são encaminhadas pelo acoplador ao transdutor do outro extremo, onde, graças ao efeito piezoelétrico, as ondas de superfície são convertidas em tensão alternada, com a mesma forma de onda da CA aplicada à entrada.

A seletividade do filtro é determinada pelo acoplador, pois, a velocidade de propagação dos sinais depende de sua frequência, de modo que os sinais correspondentes a espúrios são totalmente eliminados. Graças a técnicas de fabricação muito apuradas, se consegue fazer com que a curva de resposta do filtro corresponda perfeitamente à curva de resposta da FI de vídeo, de modo que pode-se construir uma FI de vídeo sem TFIs, nem as bobinas de absorção, as "trampas" ou armadilhas para 39, 75, 41, 25 e 47,25 MHz, encontradas nos circuitos convencionais.

Na **figura 5** ilustramos a estrutura básica do filtro SAW, na **figura 6** ilustramos seu circuito equivalente e, finalmente, na **figura 7** ilustramos parte de um circuito de FI de vídeo dotado de um filtro SAW.

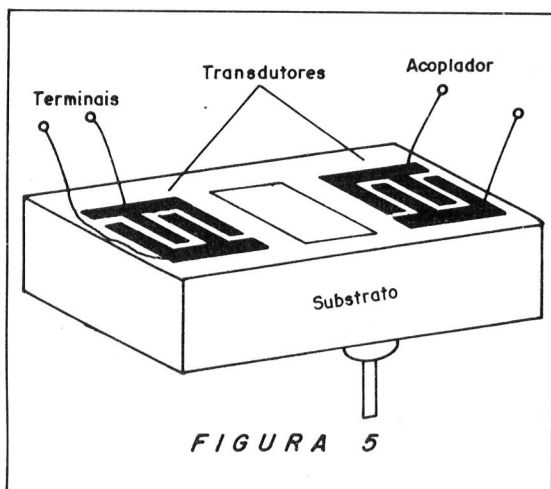


FIGURA 5

As principais características ou parâmetros de um filtro piezoelétrico são: a impedância de entrada e de saída, perda de inserção, banda passante e, naturalmente, a frequência de ressonância ou frequência nominal. Uma outra característica importante é a tolerância, bem como o coeficiente de temperatura.

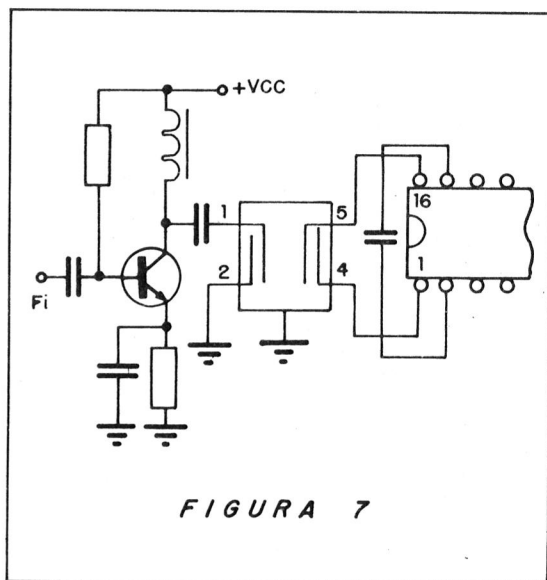


FIGURA 7

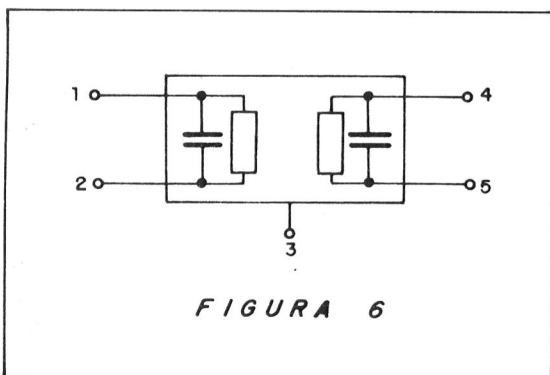


FIGURA 6

A grande maioria dos modernos receptores de FM é dotada de filtro cerâmico no canal de FI que, em alguns casos, aparece junto com bobinas de acoplamento. Os receptores de TV modernos são dotados de filtros SAW no canal de FI de vídeo e cerâmicos na FI de som, quando usam circuitos integrados como amplificadores de FI, praticamente as bobinas ficam restritas apenas aos circuitos de demodulação.

Os filtros em questão dispensam ajuste e apresentam características elétricas superiores às dos TFIs, porém, são relativamente frágeis a golpes mecânicos, de modo que devem ser manuseados com certo cuidado.

Os filtros cerâmicos para FI/FM normalmente têm impedância de entrada e de saída igual a 300 Ohms, de sorte que, até certo ponto, qualquer um dos eletrodos dos extremos poderá ser usado como entrada ou saída, indiferentemente. A banda passante corresponde à do canal de FI de ráiodifusão: 200 KHz aproximadamente. A tolerância depende da qualidade do material empregado,

CD 4093

UM CI INTERESSANTE

Josir Cavalcanti

A tecnologia CMOS permitiu aos fabricantes de semicondutores o desenvolvimento de um grande número de dispositivos muito interessantes, entre os quais, o CI CD4093.

Na **figura 1** ilustramos a pinagem e o diagrama lógico interno do CI em foco e, à primeira vista, não parece trazer nada de novo; em seu interior há apenas quatro portas NAND com duas entradas, exatamente como no 7400 e seu equivalente da tecnologia CMOS.

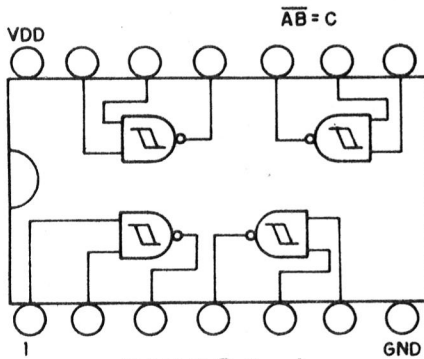


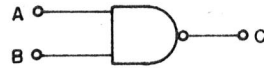
FIGURA 1

A diferença, no entanto, está no fato de que as portas NAND não serem exatamente portas NAND. Na verdade, embora obedçam à tabela-verdade da função NAND, as portas são Schmitt Triggers, ou seja, podem ser utilizadas como portas NAND convencionais ou como Schmitt Triggers.

Na **figura 2** damos a tabela-verdade de uma porta NAND; resta recordar que nos dispositivos CMOS, uma entrada em aberto irá automaticamente para o nível baixo, ou 0; assim, com as entradas em aberto, as quatro saídas do CI automaticamente irão para o nível alto, ou 1.

Podemos observar pela mesma **figura 2** que, se fixarmos uma das entradas no estado alto, ligando-a ao VDD, a saída passará a ser comandada pela entrada restante; quando esta estiver no estado baixo, a saída passará ao estado alto, e vice-versa, de modo

que o dispositivo se comportará como uma porta NOT (inversora).



A	B	C
∅	∅	1
1	∅	1
∅	1	1
1	1	∅

FIGURA 2

$$\overline{AB} = C$$
$$AB = \overline{C}$$

O ponto de maior importância, no entanto, é que os dispositivos lógicos têm valores de tensão relativamente fixos para serem tomados como estado alto ou baixo, a maioria dos dispositivos TTL e CMOS considera como "alto" uma tensão próxima de 5 V, porém, em seu Schmitt Trigger, o projetista pode modelar suas características, fixando a tensão de disparo, que faz a saída do dispositivo passar pelo estado alto para o baixo.

Nos Schmitt Trigger também a tensão em que a saída passa do estado baixo para o alto é diferente daquela em que se dá a transição do baixo para o alto, ou seja, se o dispositivo é acionado com 5 V, por exemplo, se torna necessário que a tensão caia para um valor bem inferior a esse para que volte a mudar de estado, sendo que a diferença entre a tensão de disparo e de rearme ou reset recebe o nome de TENSÃO DE HISTERESE, em alusão à histerese verificada nas características de disparo do dispositivo.

No caso do CD4093, poderíamos considerar os Schmitt Triggers como dispositivos sensíveis ao bordo de um sinal ou onda quadrada, isto é, são acionados no momento em que a entrada está comutando do estado alto para o baixo, e vice-versa.

Os flip-flops, por exemplo, são dispositivos sensíveis ao bordo do sinal, sendo que em muitos casos a comutação do estado das saídas Q e \overline{Q} se dá quando o clock passa do nível 1 para o nível 0.

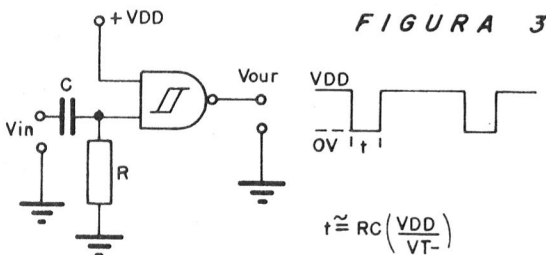
Os Schmitt Triggers do CD4093 são sensíveis tanto ao bordo ascendente, quando ao bordo descendente de uma onda quadrada que seja aplicada a uma de suas entradas, fixado o estado da outra, sendo estabelecido um valor de tensão que chamaremos de V_{T+} para a comutação quando o clock passa de 0 para 1 e V_{T-} para a comutação no sentido contrário.

A tensão de histerese (V_H) é igual à diferença entre V_{T+} e V_{T-} , sendo o seu valor típico de 1,5 V para $V_{DD} = 5V$ e de 2,2 V para $V_{DD} = 10 V$ e 2,7 V para $V_{DD} = 15 V$, sendo este último o maior valor de V_{DD} admitido pelo CI.

A tensão de disparo V_{T-} para V_{DD} igual a 5 V é de 1,8 V, crescendo com o valor de V_{DD} , até chegar ao máximo de 6,3 V com $V_{DD} = 15 V$ (valores típicos).

Com V_{DD} de 5 V, a tensão V_{T+} é de 3,3 V, crescendo para 9 V com V_{DD} de 15 V, o que vale dizer que, variando-se V_{DD} , variaremos, também, os pontos de disparo V_{T+} e V_{T-} , bem como a tensão V_H , ou seja, a diferença entre esses pontos de disparo.

Na **figura 3** ilustramos uma aplicação de uma das portas do CD4093 como Schmitt Trigger, acionada por pulsos positivos. O dispositivo em questão também modela a forma de onda na saída. O período em que a saída permanece em estado baixo é aproximadamente igual a $RC(V_{DD}/V_{T-})$ sendo dado em segundos, para R em mega-Ohms, C em micro-Farads e as tensões em Volts.

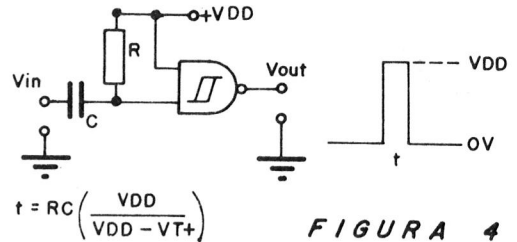


Na **figura 4** ilustramos o circuito inverso a este, O Schmitt Trigger acionado pela passagem de + para - de V_{in} . Este circuito também oferece uma certa temporização sendo que a largura dos pulsos positivos é aproximadamente igual a $RC[V_{DD} \div (V_{DD} - V_{T+})]$, sendo o tempo dado em segundos, para R em mega-Ohms, C em micro-Farads e as tensões em Volts.

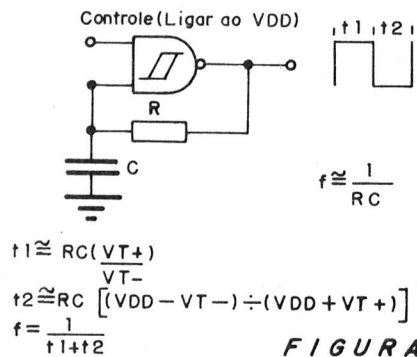
De todas as aplicações, uma das mais interessantes é, sem dúvida, como um multivibrador astável, como vemos na **figura 5**. Como podemos observar, uma das entra-

das é ligada ao +VDD e entre a saída e a entrada em aberto é ligado o resistor R. A entrada em aberto é conectada à massa ou -VDD através do capacitor C.

Para V_{DD} de 5 V, a frequência é aproximadamente igual a $1/RC$ e a amplitude dos pulsos de saída será igual a V_{DD} .



O funcionamento desse multivibrador é bastante simples: ao se ligar o dispositivo, a entrada em aberto vai para o nível 0 e a saída irá para o estado alto (nível 1). Nestas condições, C se carrega através de R, sendo que, quando a tensão entre os terminais de C alcança V_{T+} , ambos os terminais estarão em estado alto e a saída irá para o estado baixo, condição na qual o capacitor C começará a se descarregar através de R.



Quando a tensão entre os terminais do capacitor alcançar o valor V_{T-} , o circuito comutará novamente, dando início a novo ciclo.

A entrada ligada ao +VDD pode ser utilizada como "gatilho" para acionar ou inibir o multivibrador; com efeito, o dispositivo só funcionará enquanto essa entrada estiver em estado alto, passando-a para o estado baixo, cessará o funcionamento do multivibrador.

Da mesma forma, como outros componentes versáteis, só a imaginação é que limita as aplicações do circuito integrado que analisamos, o qual poderá ser utilizado em um sem-número de circuitinhos simples e interessantes.

ACIA-Interface Adaptadora de Comunicação Assíncrona

Sérgio R. Antunes

A ACIA (Asynchronous Communications Interface Adpter) é uma interface bidirecional para uma ampla variedade de dispositivos, incluindo impressoras, modems e outros computadores.

A ACIA tem como dispositivo principal o CI6551 que controla todos os sinais necessários para comunicação no padrão RS232C. Todas as funções do CI 6551 são selecionadas por software, gravadas numa Eprom.

A **figura 1** mostra o diagrama em blocos do circuito ACIA e da interface serial RS-232C.

U10 é uma Eprom 2516 (2 K x 8 bits) localizado nos endereços SC800 a CFFF.

Ocorre que o endereço SCFFF é utilizado para desativar as expansões de Rom, visto que o sinal I/ strobe está presente em todos os slots (SC800 - CFFF).

Assim, os endereços de SCF00 a CFFF sai deslocados para o intervalo de SCS00 a CSFF, onde o segundo S é o intervalo do Slot. Este deslocamento do endereço por U3, U4, U5 e U6 que formam o mapeador de endereços.

Usamos a denominação U para designar o circuito integrado que realiza esta função. Estes dispositivos podem ser localizados no esquema da **figura 2**.

Existe a possibilidade de se configu-

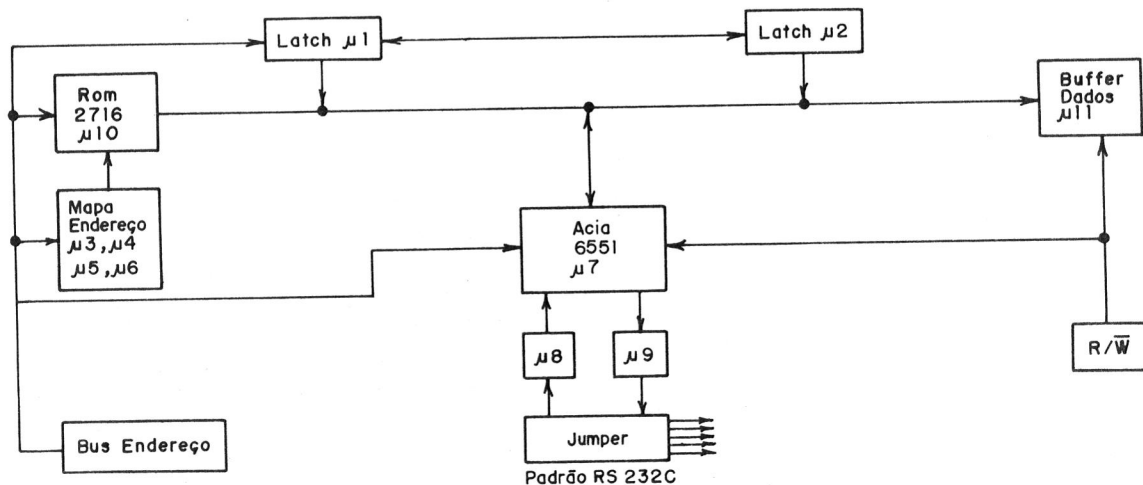


FIGURA 1

rar o ACIA através de chaves tipo DIP Switches, ativando em U1 e U2.

O padrão RS232C utiliza +12 V para indicar nível baixo e -12 V para indicar nível alto. A conversão de nível TTL para RS232C é feita por U9 e a conversão de nível RS232C para TTL é feita por U8.

Entre os conversores de níveis (U8 e U9) e a saída, existe um bloco denominado jumper e este permite a utilização da super serial tanto com modem quanto com impressora.

Descreveremos a Rom e o mapeador de endereços das **figuras 1 e 2**.

A Rom possui 2 K x 8 bits e contém o software necessário ao controle da interface.

A Rom pode ser seleccionada pelo sinal I/O SEL e pelo terceiro flip-flop de U6. Este flip-flop é controlado pelo sinal I/O STB, desde que esteja preparado para isso. Para tanto, o quarto flip-flop deve estar setado e o primeiro

deve estar resetado. Em outras palavras, qualquer acesso à Rom, o sinal I/O SEL deve ser acessado primeiramente.

Buffer de dados

O buffer de dados que interliga o barramento de dados do sistema e o barramento de dados da super serial CARD é composto por um 74LS245, um buffer bidirecional.

A habilitação desse buffer pode ser feito através do sinal I/O SEL.

O sentido dos dados através do buffer é determinado pelo sinal R/W.

Se R/W é nível alto os dados presentes no barramento interno são lidos pela CPU, e quando R/W está em nível baixo, os dados são armazenados na memória interna da ACIA (nos registradores).

Na **figura 3** temos o circuito do ACIA 6551 com componentes associados para geração do sinal de dados serial.

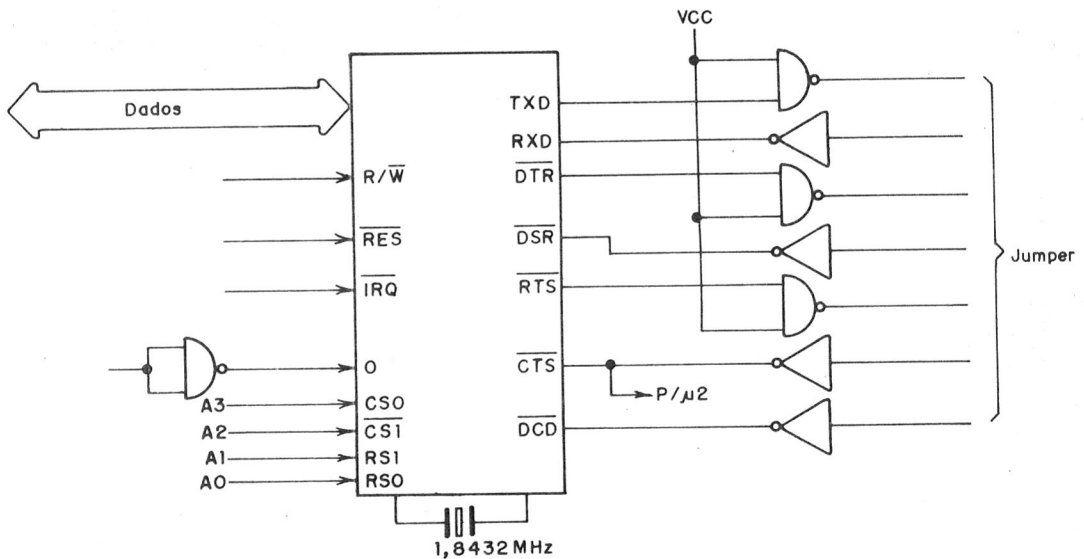


FIGURA 3

A sua esquerda temos os sinais de interface com o microcomputador, e a direita, temos os sinais necessários para a comunicação no padrão RS232-C.

As linhas reset e R/W são conectados diretamente à CPU. os sinais RS0, RS1, CS1 e CS0 são ligados ao barramento de endereços, respectivamente, aos bits 0, 1, 2 e 3.

A transferência de dados do processador para o ACIA e vice-versa, ocorre quando o sinal de clock está em nível alto (neste caso o sinal DEV. SEL está em nível baixo).

Conversor de nível

No padrão RS232C os níveis 1 e 0 da lógica TTL são representados por níveis de

tensão de -12 V e +12 V, respectivamente. Para realizar a conversão de nível existem dois CIs: U8 (MC1489), que converte de RS232C para TTL e U9 (MC1488), que converte de TTL para RS232C.

A **figura 4** ilustra os dois CIs conversores.

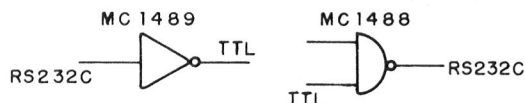


FIGURA 4

Bloco jumper

A função do bloco jumper é acoplar corretamente os sinais entre o transmissor e o receptor. O transmissor é a serial e o receptor pode ser um modem ou impressora.

Caso o receptor seja um modem, o cabo de comunicação deve interligar os sinais diretamente, ou seja, TXD do modem ligado ao TXD do ACIA, etc.

Para que isso ocorra, o cabo de comunicação deve ser pino a pino e o bloco jumper deve estar na posição modem.

A **figura 5** ilustra o bloco jumper na posição modem.

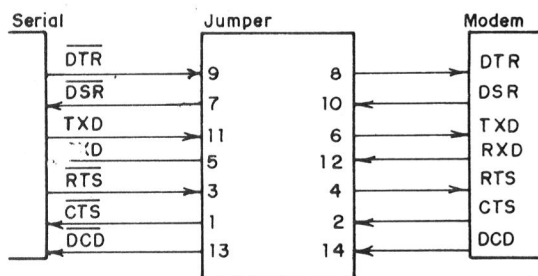


FIGURA 5

Características do ACIA 6551

Este CI é compatível com microprocessadores de 8 bits, a exemplo da família Apple.

É um gerador de Baud rate (50 a 19200), selecionados por software.

Possui controle de interrupção programável.

Trabalha com fonte única de +5 V. É encapsulado com 28 pinos (tipo DIP) e é totalmente compatível com TTL.

Pinagem do 6551

- 1 - VSS (terra)
- 2 - CS0 - selecionador de chip. É ativo em nível baixo.
- 3 - CS1 - selecionador de chip. É ativo em nível alto.
- 4 - RES (ativo em nível baixo) durante a inicialização do sistema, um nível baixo nesta entrada provoca um reset no ACIA. Após o reset, o registro de comando e o registro de controle são zerados. O registro de estado é zerado com excessão dos indicadores de DSR e DCD.
- 5 - RXC - Receive clock. Esta linha é bidirecional e indica entrada de clock de recepção ou saída de clock.
- 6 - Cristal.
- 7 - Cristal - 1,8432 MHz. Serve para obter as várias taxas de transferência. Um gerador de clock externo pode ser utilizado no lugar do cristal, conectando diretamente no pino 6 e deixar o pino 7 aberto.
- 8 - RTS - Request to Send. Esta saída indica que o microprocessador está requisitando a atenção do modem para executar a transmissão.
- 9 - CTS - Celar to Send. Por esta entrada o modem responde a um pedido de RTS (pino 8) por parte do microprocessador. Indica que o modem recebeu o sinal TRS e que o microprocessador pode iniciar a transmissão.
- 10 - TXD - Transmite Data. Esta saída transfere dados seriais em codificação para o modem. O bit menos significativo (D0) do TXD é o primeiro bit de dado a ser transmitido.
- 11 - DTR - Data Terminal Ready. Esta saída indica ao modem que o ACIA está habilitado ou pronto para transmissão de dados (é ativo em nível baixo).
- 12 - RXD - Receive Data. Entrada de dados seriais em codificação NRZ (não retorne a ze-

ro). O bit menos significativo é o primeiro bit a entrar.

13 - RS0 - Registro de seleção 0.

14 - RS1 - Registro de seleção 1. As entradas 13 e 14 permitem selecionar os registradores internos do ACIA, de acordo com a tabela abaixo:

RS1	RS0	R/W	FUNÇÃO
0	0	0	Gravar dados no TXD
0	0	1	Ler conteúdo no RXD
0	1	0	Reset
0	1	1	Ler conteúdo estado
1	0	0	Gravar dados no comando
1	0	1	Ler conteúdo no comando
1	1	0	Gravar dados no controle
1	1	1	Ler conteúdo do controle

Nota sobre o reset: O reset de software não causa qualquer transferência de dados, mas é usado para limpar os bits 4 até 0 (zero) no registro de comando e o bit 2 do registro de estado. O registro de controle não é afetado pelo reset.

15 - VCC (5 V)

16 - DCD - Data Carrier Detect. Esta entrada indica (em nível baixo) ao ACIA que o sinal da portadora está presente.

17 - DSR - Data Set Ready. Esta entrada indica o estado do modem. Um nível baixo indica que está pronto para ler.

18 a 25 - D0 a D7: via de dados

26 - IRQ - este pino é uma saída de interrupção da lógica de controle de interrupção. Vai para nível baixo quando ocorre uma interrupção.

27 - CK2 - Clock para sincronizar todas as transferências de dados entre o sistema e o ACIA.

28 - R/W é a entrada do sinal R/W gerado pelo microprocessador e controla a direção da transferência de dados. Um nível alto permite que o microprocessador passe a ler dados armazenados no ACIA. Um nível baixo permite a gravação no ACIA.

O ACIA é composto por:

- Data Bus - interfaceamento de dados

- Lógica de interrupção

- Registradores - são usados para armazenar temporariamente os dados de entrada e saída.

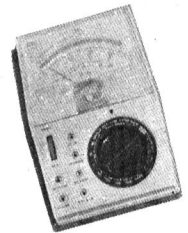
O ACIA é elemento básico nos micro-computadores de 8 bits e que possuem como periféricos impressoras ou modems.

MULTÍMETROS MARCA ICEL



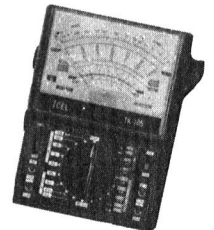
IK-180A
SENSIBILIDADE: 2/2
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 0,5; 10; 250 mA
Ohms: 0-0,5M Ohms (x10; x1K)

IK-25
SENSIBILIDADE: 20/10
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0; 6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60 uA; (0,3 mA; 30 mA; 300 mA)
Ohms: 0-2,0 m Ohms (x1; x10; x100; x1000)



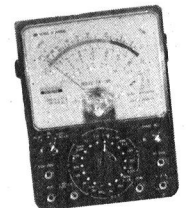
IK-30
SENSIB.: 20K/10 KOHms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
Ohms: 0-6,0 M (x1; x10; x1000)
Decibel: -20 à +62 dB

IK-105
SENSIBILIDADE: 30/15
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0; 600 m; 3; 15; 60; 300; 1200
A: 30 uA; 6 m; 60 m; 600 m; 12 A
Ohms: 0-16M Ohms (x1; x10; x100; x1000)
Obs.: Mede LI e LV



IK-2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 dígitos
Vac: 750 V
Vdc: 1000 V
A: 10 A
Ohms: 20M Ohms
Obs.: Condutância HFE Teste de pinha e diodo

SK-100
SENSIBILIDADE: 100-10
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12 uA; 300 uA; 8 mA; 60 mA; 600 mA; 12 A
Ohms: 0-20M Ohms (x1; x10; x100; x10K)



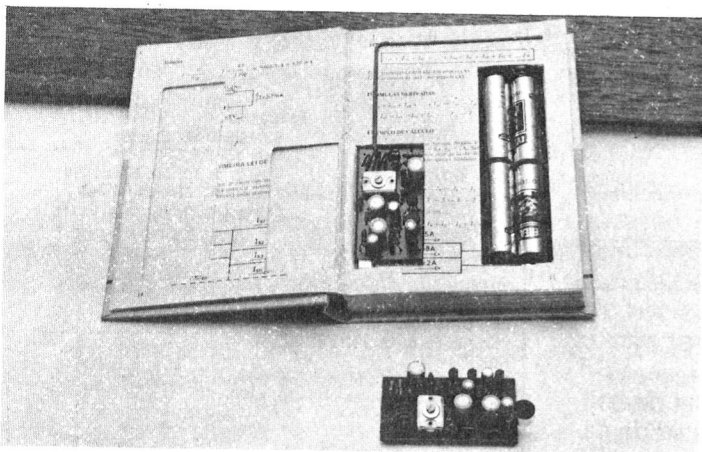
Para pedidos via Reembolso Postal, use a carta resposta comercial da página 80.

REEMBOLSO POSTAL SABER

SPYFONE – SE-003

Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas a distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe ou grava conversas a distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.

Montado

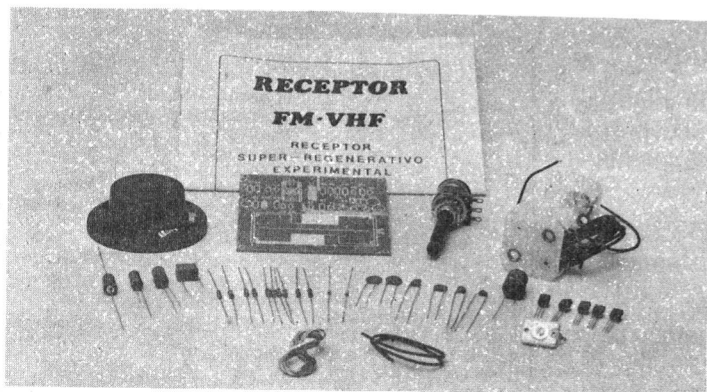


RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental. Você pode usá-lo na recepção de:

- Som dos canais de TV
- FM
- Polícia
- Aviação
- Radioamador (2m)
- Serviços públicos

Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.



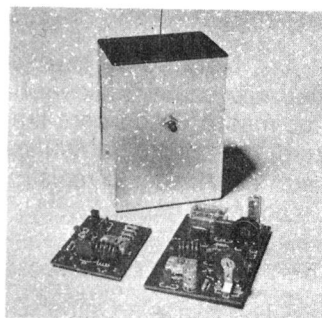
RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.

Características: formado por um transmissor e um receptor completos, com alimentação de 6V (4 pilhas pequenas para cada um; transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto); receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Kit

Montado

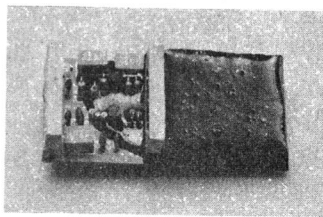


TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza.

Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

Montado



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499

Preços válidos até 15/02/88 - Pedido mínimo: Cz\$ 350,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

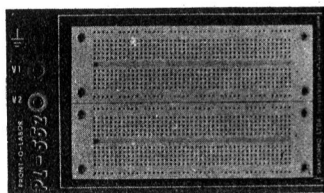
Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação

PL-552 1100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

PL-553 1650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação

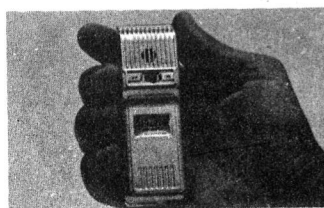
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espial! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

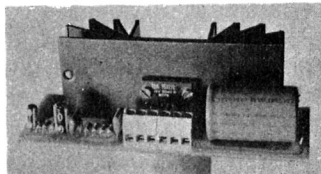
Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).
Montado



MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

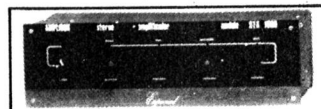
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.

Características: tensão de alimentação = 30V; sensibilidade de entrada ($P_o = 10W$) = 225mW; potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF); impedância de entrada = 25k; distorção ($P_o = 6W$) = 0,05%.



CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

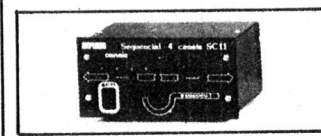
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm



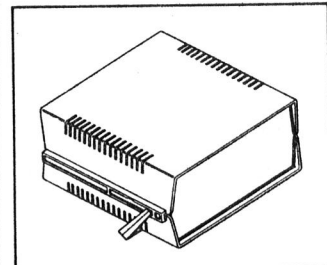
Super Seqüencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

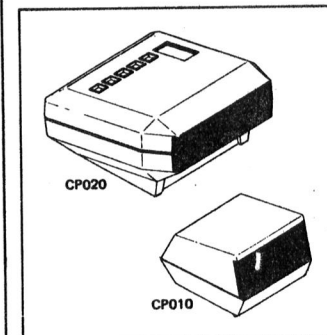
Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84x70x55mm

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz:

PL-551	Cz\$ 3.640,00
PL-552	Cz\$ 6.530,00
PL-553	Cz\$ 9.310,00
Falcon Montado	Cz\$ 2.070,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512	Cz\$ 1.320,00

Caixas em Chapa:

Amplificador	Cz\$ 1.836,00
Fonte Estabilizadora	Cz\$ 1.566,00
Super Seqüencial	Cz\$ 726,00

Caixas Plásticas p/ Instrumentos:

Mod. PB 209 Preta	Cz\$ 822,00
Mod. PB209 Prata	Cz\$ 967,00

Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:

Mod. CP010	Cz\$ 265,00
Mod. CP020	Cz\$ 435,00
Spyfone SE-003 Montado	

Receptor FM-VHF Kit	Esgotado
Kit	Esgotado

Radiocontrole Monocanal:

Kit	Esgotado
Montado	Esgotado
Transcoder Automático	
Montado	Esgotado

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499

Preços válidos até 15/03/88 - Pedido mínimo: Cz\$ 350,00

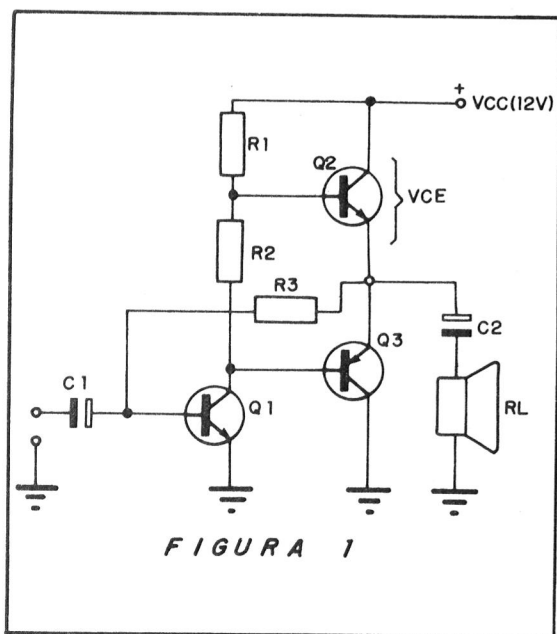
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Amplificadores em ponte

Josir Cavalcanti

Com o desenvolvimento de aparelhos eletrônicos destinados à instalação em automóveis e viaturas em geral, especialmente aparelhos de áudio, como os auto-rádios/tocafitas estéreo, os fabricantes se viram diante de um problema: como atender à exigência de uma maior potência de saída dos amplificadores, dispondo-se de apenas 12 V para VCC?

Na **figura 1** ilustramos uma etapa de saída por simetria complementar com alguns refinamentos, é o circuito básico de potência dos modernos amplificadores de áudio.



Este circuito é mais leve, menos volumoso e de custo inferior aos circuitos equi-

valentes com transformador de saída, acrescentando a estas vantagens uma outra, a de permitir uma melhor resposta de frequência, podendo assim, integrar um sistema de alta-fidelidade.

A grande desvantagem desse circuito é o mau aproveitamento da tensão VCC. Com efeito, em repouso, o VCE dos transistores é igual à metade do VCC, ou seja, como o circuito elétrico dos automóveis modernos opera com 12 V, podemos dizer que VCC é de 12 V, portanto, o VCE de Q2 e Q3 é de 6 V, sendo que C2 se carregará com essa tensão.

Aplicando-se um sinal à base de Q1, esse sinal será amplificado e aplicado por acoplamento direto às bases de Q2 e Q3 simultaneamente, sendo que, como um transistor só conduz quando sua junção base-emissor é diretamente polarizada, no semi-ciclo positivo, a junção base-emissor de Q2 será diretamente polarizada, por ser NPN, ao passo que a junção base-emissor de Q3 ficará inversamente polarizada.

Nestas condições, o emissor de Q2 não poderá tirar corrente de Q3, só lhe restando carregar ainda mais C2. Sendo o sinal suficientemente intenso, Q2 saturará e a tensão total em C2 será igual à diferença entre o VCC e a VCEsat de Q2.

No semi-ciclo oposto se dará o contrário: Q2 ficará cortado e Q3 conduzirá, descarregando C2, cuja tensão será igual ao VCEsat de Q3.

Os transistores de potência normalmente têm VCEsat da ordem dos 2 Volts, de

modo que, no pico positivo, a carga de C2 será de 10 V (12 V de VCC, menos os 2 V de VCEsat de Q2) e no pico negativo do sinal, a tensão entre os terminais de C2 cairá a 2 V, que é o VCEsat de Q3.

Podemos dizer, então, que a variação da tensão entre os terminais de C2 é de 8 V, que é a diferença entre a tensão máxima (10 V) e mínima (2 V), o que também valeria a super-por à tensão normal de 6 V uma CA com 4 V de pico.

Sucede que C2 está em série com a carga. Admitindo-se que sua reatância, para o sinal de áudio, é praticamente nula, podemos dizer que essas variações de tensão serão integralmente aplicadas a RL, ou seja, é o mesmo que aplicar entre os terminais de RL uma CA com 4 V de pico.

A potência desenvolvida irá depender, agora, do valor de RL, e os alto-falantes normalmente têm impedância de 4 ou 8 Ohms. Fazendo-se a impedância de RL igual a 4 Ohms, então teremos $P_o = 4^2/4$ (da fórmula $P_o = E^2/R$), o que dá para a potência de saída o valor de 4 Watts de pico.

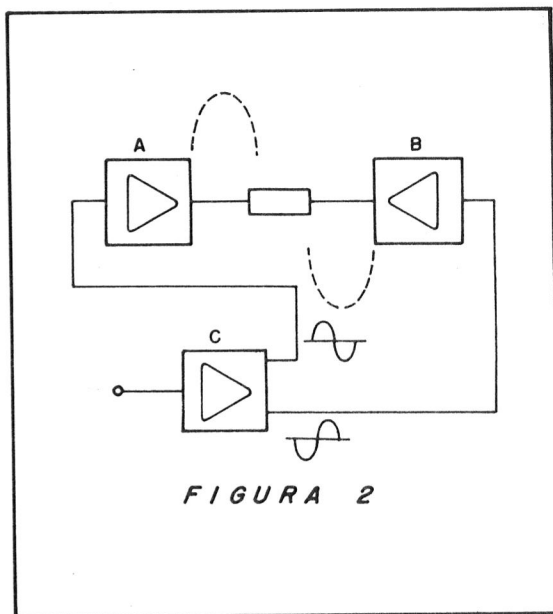
O emprego de transístores com VCEsat ou tensão de joelho inferior a 2 V permitirá, naturalmente, uma potência maior, porém, podemos perceber que este circuito, malgrado as vantagens anteriormente mencionadas, não permite a obtenção de uma potência muito elevada.

Para se alcançar potências elevadas com baixa tensão VCC, foram introduzidos os amplificadores em ponte, cujo circuito básico ilustramos na **figura 2**.

Como podemos observar, o amplificador em ponte consiste em dois amplificadores iguais, sendo a carga conectada a ambas as saídas e o sinal aplicado às entradas através de um circuito inversor de fase, de sorte que o sinal presente na saída do amplificador A esteja defasado de 180 graus em relação ao sinal presente na saída do amplificador B.

Nestas condições, o semi-ciclo positivo de A corresponderá ao negativo de B e a tensão desenvolvida sobre a carga será a soma da tensão de saída do amplificador A com a tensão de saída do amplificador B, ou seja, o dobro da tensão que um único amplificador poderia fornecer!

Na **figura 3** ilustramos o diagrama de um amplificador em ponte transistorizado. Podemos observar que os transístores Q2, Q3, Q4 e Q5 formam a ponte propriamente dita. Uma das diagonais une os coletores de Q2 e Q4 aos coletores de Q3 e Q5 e a outra diagonal une os emissores de todos os transístores.



Desde que o VCE de Q2 e de Q4 seja igual, não haverá diferença de potencial entre o emissor de Q2 e o emissor de Q4, ou seja, a tensão entre os terminais da carga seja zero e a ponte estará em equilíbrio.

Para aparecer uma tensão entre os terminais da carga, bastaria que um dos pares Q2/Q3 ou Q4/Q5 tivesse sua condução alterada, porém, ao chegar um sinal na entrada do circuito, Q7, esse sinal será aplicado com defasagem de 180° às bases de Q1 e de Q6. Por hipótese, admitamos que seja neste momento o semi-ciclo positivo do sinal no coletor de Q1; como o sinal está defasado de 180 graus entre as entradas dos amplificadores, será o semi-ciclo negativo no coletor de Q5, nestas condições, Q2 conduzirá e Q3 entrará no corte, ao mesmo tempo em que Q4 entrará no corte e Q5 conduzirá.

Nessa nova condição, não temos um capacitor C2 para se carregar, mas a corrente circulará pelo coletor de Q5, seu emissor, por

RL, emissor de Q4, coletor de Q4 e fechará o circuito pela linha de VCC.

Admitindo-se para VCC o valor de 12 V e para VCEsat 2 V, segue-se que a tensão entre os terminais da carga será igual à diferença entre os 12 V de VCC e os 4 V dos VCEsat de Q2 e Q5 somados, ou seja, a tensão de pico entre os terminais de RL será de 8 V, ou o dobro dos 4 V do circuito simétrico!

Nestas condições, com o mesmo VCC alcançaremos o dobro da potência, que seria, neste exemplo, e com $RL = 4$ Ohms, de $8^2/4 = 64 : 4 = 16$ Watts.

O grande problema prático dos amplificadores em ponte é se conseguir o equilíbrio da ponte, ou seja, que em ausência de sinal na entrada, a tensão entre os terminais da carga seja zero, pelo que os circuitos transis-

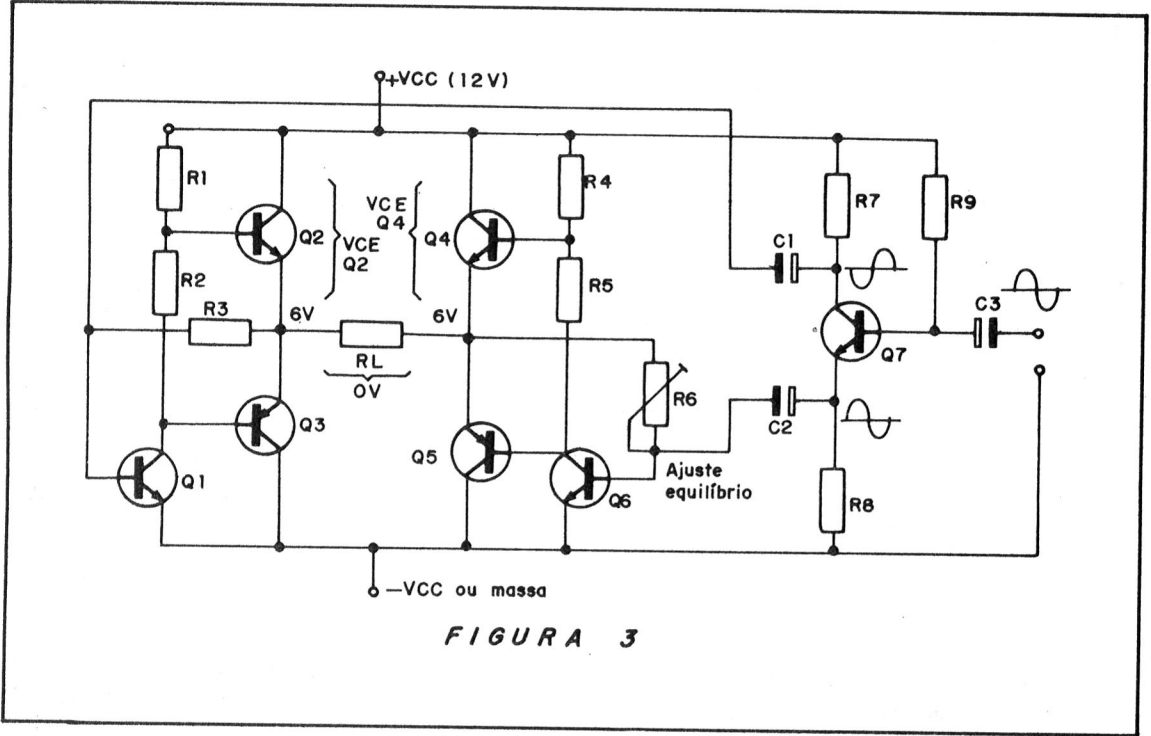


FIGURA 3

torizados dispõem de um trimpot de ajuste.

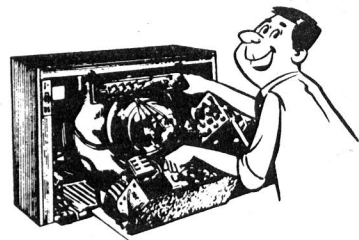
Além desse problema, salta aos olhos o fato de que AMBOS os fios de conexão à carga apresentam ddp em relação à massa. No caso do circuito da **figura 3**, em ausência de sinal, encontraremos 6 V de tensão entre qualquer terminal do alto-falante e a massa ou chassis do automóvel, o que exigirá cuidados quanto à isolamento, pois um curto-circuito inutilizará os transístores de saída.

Atualmente, aparecem no mercado circuitos integrados que, em um único chip, contêm dois amplificadores de áudio completos, permitindo a montagem de um circuito estéreo ou a montagem de um circuito em ponte. Estes integrados dispõem de meios inter-

nos para o ajuste da tensão de saída, de modo a obter zero volt sobre a carga, na montagem em ponte.

Os circuitos em ponte, evidentemente, são mais volumosos e caros que os circuitos simétricos, apresentando como vantagens a maior potência de saída, para o mesmo valor de VCC e a eliminação do capacitor de acoplamento (C2 da **figura 1**), o qual, ao ser ligada a alimentação, drena uma elevada corrente inicial de carga que pode danificar os transístores e o alto-falante, provocando o clássico "tum" que se ouve ao ligar alguns amplificadores de áudio.

Seção de Reparação



Sérgio R. Antunes

REPARAÇÃO E AJUSTES EM RÁDIO-RELÓGIOS DIGITAIS

Neste artigo descreveremos os procedimentos para reparação e ajustes em rádio-relógios digitais.

Utilizaremos o esquema do aparelho DLE400 de fabricação CCE.

Antes, porém, de entrarmos no circuito elétrico deste aparelho e fazer as devidas análises, vamos fazer as conceituações teóricas.

Para fins didáticos, podemos dividir um rádio-relógio digital em blocos, conforme ilustra a **figura 1**.

Os vários blocos desempenham três funções: processamento rádio FM, processamento rádio AM e processamento relógio.

Rádio FM

O receptor FM trabalha na faixa de 87 a 109 MHz com uma sensibilidade de 8 dB.

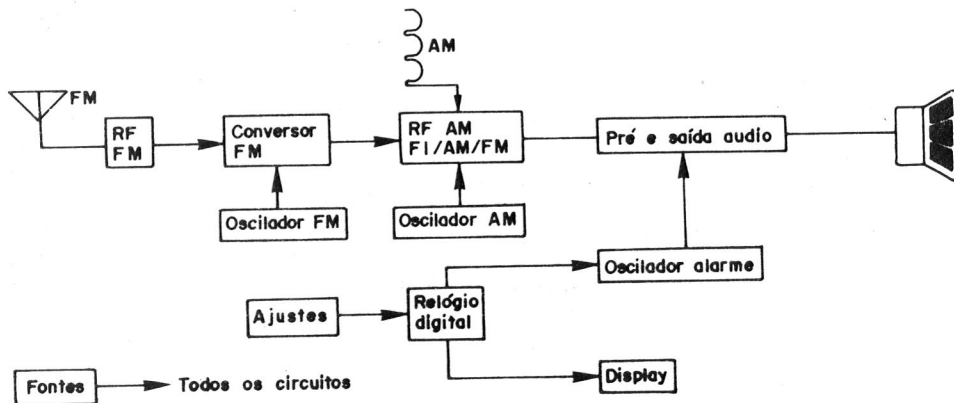


FIGURA 1

Na **figura 2** vemos o esquema elétrico correspondente.

O sinal recebido pela antena de FM é acoplado por C1 ao circuito sintonizado formado por L1, C3, L2, C7 e C8.

O transistor Q1 tem por função amplificar os sinais de RF, sintonizados por V1 (RF) e V2 (oscilador local).

Os trimers T1 e T2 efetuam o ajuste fino da frequência sintonizada.

O amplificador de RF deve ser bastante seletivo, isto é, deve ser capaz de separar nitidamente a frequência da emissora sintonizada das frequências vizinhas das demais emissoras.

O sinal amplificado e sintonizado é injetado no transistor Q2, que atua como conversor. Em seu emissor é injetado simultaneamente três sinais: RF, oscilador FM (L4, C12) e tensão do AGC (pino 16, 17, D1 e R4).

No coletor de Q2 temos o produto do batimento, que é a FI de 10,7 MHz.

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!



FEIÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos
filhos comerciais, para ajudar o técnico na sua
reparação e ajuste.

TIPO/TÍTULO	PREÇO		
ARP - TVC E SOM		SANYO TVC, VÍDEO CASSETTE E SOM	
- Sharp - Áudio & Vídeo	573,00	77 - Sanyo - Esquemas de TVC	641,00
- Sharp - Áudio & Vídeo	573,00	92 - Sanyo CTP - 3701	303,00
MP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P & B E SOM		93 - Sanyo CTP - 3701	303,00
- Semp - TV, Rádios e Rádiofonos	225,00	94 - Sanyo CTP - 3712	303,00
- Semp Max Color - 20" - TV Colorida	225,00	95 - Sanyo CTP - 4801	303,00
- Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida	225,00	96 - Sanyo CTP - 6305	303,00
- Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	303,00	97 - Sanyo CTP - 6305N	303,00
- Semp Toshiba	540,00	98 - Sanyo CTP - 6701	303,00
- Semp Toshiba - Vídeo - Com Sistema Prático de Localização de Defeitos	1.136,00	99 - Sanyo CTP - 6703	303,00
NACIONAL - TVC E SOM		100 - Sanyo CTP - 6704/05/06	303,00
National TVC 201/203	270,00	101 - Sanyo CTP - 6708	303,00
National TVC TC 204	270,00	102 - Sanyo CTP - 6710	303,00
National TVC - TC 182 M	236,00	115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1	236,00
National TVC - TC 206	236,00	116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2	236,00
National TVC - TC 182N/205N/206B	236,00	119 - Sanyo - Forno de Microondas	236,00
- National - Rádios & Rádios Gravados	236,00	159 - Sanyo CTP - 3720/21/22	303,00
National - Gravadores Cassete	236,00	160 - Sanyo CTP - 6720/21/22	303,00
National Estéreo	236,00	162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3	236,00
- National - TC 141M	236,00	163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4	236,00
- National - TC 141M	236,00	192 - Sanyo CTP - 6723	303,00
- National - TC207/208/261	236,00	193 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV)	303,00
- National - TC 142 M	236,00	222 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1300	573,00
- National - TC 209	236,00	MB	573,00
- National - TC210	236,00	223 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1100	573,00
- National - TC 211 N	236,00	MB	573,00
- National - TC 210	236,00	227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52	303,00
- National - TC 161 M	236,00	228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53	303,00
- National - Alto-Falantes e Sonofletos	573,00	DIVERSAS MARCAS DE TVC	
- National - SS 9000 - Aparelhos de	135,00	44 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC	236,00
- National - TVC	686,00	47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp	236,00
- National - TC214	236,00	103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Toshiba - Telefunken	573,00
- Vídeo Cassete - Princípios Fundamentais	675,00	113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Teleleto - Telefunken - TVC	573,00
- TVC - Curso Básico	371,00	DIVERSAS MARCAS DE TV P & B	
- National - Aparelhos de Som	607,00	31 - General Electric Preto & Branco	225,00
PHILCO - TVC, TV P & B E SOM		32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo	225,00
Philco - Equivalências de Transístores, Diodos e C.I.	225,00	34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos	225,00
Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1-271,00		CCE - VÍDEO CASSETTE, TVC E SOM	
- Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2	271,00	55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1	371,00
- Philco - TVC	607,00	83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	303,00
- Philco - Preto & Branco	1.046,00	84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3	303,00
PHILIPS TVC, TV P & B E SOM		91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4	303,00
Philips KL1 TVC	225,00	112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5	303,00
- Philips - TVC e TV Preto & Branco	787,00	132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6	303,00
- Philips - Aparelhos de Som Vol. 2	303,00	133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7	303,00
- Philips - Aparelhos de Som Vol. 3	271,00	143 - CCE - Esquema sElétricos Vol. 8	303,00
- Philips - KL8 - Guia de Consertos	371,00	155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9	303,00
PHILCO TVC, TV P & B E SOM		174 - CCE - SS 150 System	225,00
- Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio	675,00	189 - CCE - BQ 50/60	236,00
- Sony - TV Preto & Branco Importado	540,00	190 - CCE - CR 380C	236,00
- Sony - TV Colorido Importado Vol. 1	641,00	195 - CCE - MX 6060	236,00
- Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2	641,00	196 - CCE - CS 820	236,00
- Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 3	641,00	197 - CCE - CM 520B	236,00
- Sony - TV Colorido Importado Vol. 2-675,00		198 - CCE - CM 990	236,00
- Sony - TV Colorido Importado Vol. 3-675,00		205 - CCE - CS 840D	236,00
QUASAR TV P & B		206 - CCE - SS 400	236,00
Colorado Preto & Branco	270,00	211 - CCE - TVC Modelo HPS 14"	675,00
TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM		213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10	303,00
Telefunken Preto & Branco	270,00	221 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCP 9000 (Manual Técnico)	675,00
Telefunken Pal Color - 661/561	236,00	230 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCR 9800 (Manual Técnico)	675,00
Telefunken TVC 361/471/472	236,00	231 - CCE - Manual Técnico - MC 5000	1.620,00
- Telefunken - TVC e TV P & B - Aparelhos de	1.316,00	XT	1.620,00
		236 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 11	303,00
		243 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 12	371,00
		244 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 13	371,00
		EVADIN - SOM	
		73 - Evadin	236,00
		234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som	911,00
		218 - GT - Guia de Consertos - TVC - Mitsubishi	371,00
		POLIVOX - SOM	
		125 - Polivox	303,00
		CYGNUS - SOM	
		241 - Cygnus - Esquemas Elétricos	619,00
		MOTORÁDIO - SOM	
		66 - Motorádio Vol. 1	303,00
		117 - Motorádio Vol. 2	303,00
		214 - Motorádio Vol. 3	303,00
		233 - Motorádio Vol. 4	303,00
		DELTA - SOM	
		75 - Delta - Vol. 1	271,00
		76 - Delta - Vol. 2	271,00
		141 - Delta - Vol. 3	271,00
		GRADIENTE - SOM	
		74 - Gradiente Vol. 1	303,00
		127 - Gradiente Vol. 2	303,00
		128 - Gradiente Vol. 3	303,00
		217 - Gradiente Vol. 4	360,00
		BOSH - SOM	
		54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1	303,00
		134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2	303,00
		NISSEI - SOM	
		70 - Nissei	271,00
		SONATA - SOM	
		126 - Sonata - Vol. 1	271,00
		240 - ES - Sonata - Vol. 2	271,00
		GRUDING - SOM	
		104 - Gruding	337,00
		QUASAR - SOM	
		130 - Quasar Vol. 1	371,00
		151 - Quasar Vol. 2	371,00
		APARELHOS DE SOM - DIVERSOS	
		110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp - Toshiba - National - Greynolds	271,00
		129 - Toca-Fitas Vol. 7 (Importados e nacionais)	236,00
		CURSOS TÉCNICOS	
		120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais	337,00
		121 - Técnicas Avançadas de Consertos de TVC	675,00
		136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P & B Transistorizados	675,00
		145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos	337,00
		146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos	540,00
		157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados	271,00
		172 - Multitestêr - Técnicas de Medições	540,00
		199 - Ajustes e Calibragens - Rádios AM/FM Tape-Decks - Toca Discos	271,00
		ASSUNTOS DIVERSOS	
		67 - Faixa do Cidadão - PX 11 Metros	271,00
		156 - Grandes Projetos - Amplificadores - 20 W, 30 W, 40 W, 70 W, 130 W, 200 W	337,00
		220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard	303,00
		MANUAIS DE TRANSISTORES, DIODOS E C.I.	
		147 - Ibrape Vol. 1 Transístores de Baixo Sinal p/Áudio e Comutação	540,00
		149 - Ibrape Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal p/Rádio-Frequência e Efeito de Campo	540,00
		150 - Ibrape Vol. 3 Transístores de Potência	540,00
		152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição	271,00
		224 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série Alfabética	1.316,00
		225 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série 2SA/B/C/D/J/K	1.316,00
		226 - Manual de Equiv. e Características de Transístores 2N - 3N - 4000	1.316,00
		239 - EQ - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos	337,00
		62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica	708,00

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cz\$ 300,00

Pinagem do TDA1083

PINO FUNÇÃO

1	Entrada FI de AM
2	Entrada FI de FM
3	Terra
4	Saída misturador AM
5	Saída oscilador AM
6	Conversor-entrada RF
7	Conversor-entrada oscilador
8	Saída demodulador FM e detector AM
9	Entrada amplificador áudio
10	Realimentação
11	Terra
12	Saída amplificador áudio
12	+B
14	FI AM
15	FI FM
16	AGC

O processamento de AM (525 a 1650 KHz) é como segue: o sinal recebido pela bobina de antena é injetado no pino 6 (entrada conversor). Após o batimento interno temos a FI no pino 4.

V3 é o variável de RF de AM e TR3, o trimer de ajuste.

A seção osciladora é formada por T7, C20, trimer T3 e V4.

O transformador T3, C18, R11, T4 e C31 complementam a FI de Am (455 KHz).

No pino 8 é retirado sinal de áudio proveniente dos demoduladores de FM e AM.

C25 acopla o sinal ao controle de volume VR1 e via R15 é injetado ao pino 9. Neste mesmo pino é injetado o sinal da sirene (alarme) do despertador (relógio digital). C32 acopla o sinal da sirene ao amplificador de áudio.

No pino 12 temos a saída de áudio com potência de 0,5 Watts, acoplado ao falante por meio de L6 e C27.

A chave S2 liga ou desliga a sirene.

Relógio Digital

O relógio digital é formado pelo IC2 - TMS3450 NL. A figura 4 ilustra o esquema elétrico.

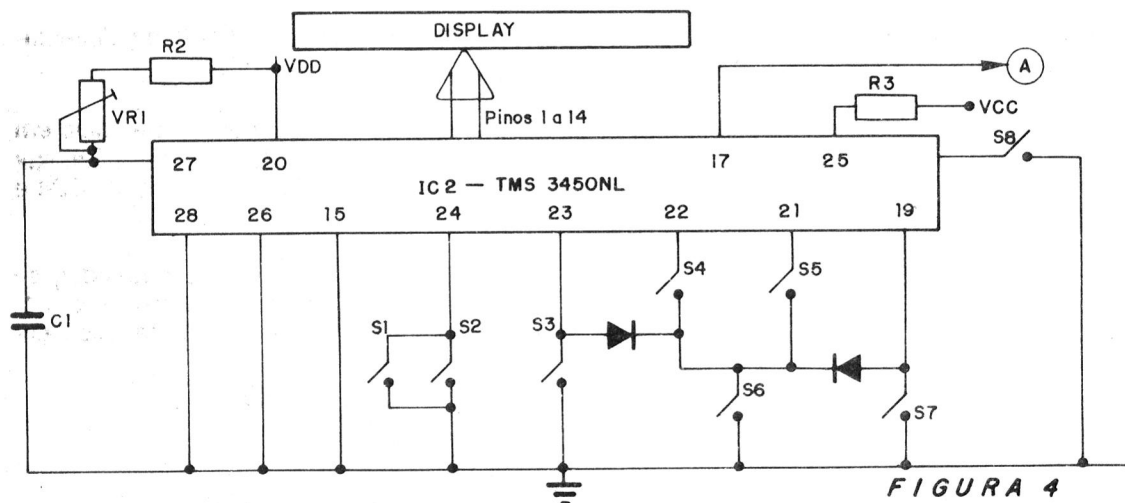


FIGURA 4

Pinagem do TMS3450 NL

PINOS FUNÇÃO

1 a 14	Drive do Display
15	Terra
16	NC
17	Saída da sirene (alarme)-ao pino 9 do IC1
18	Comutação alarme-chave S8
19	Ajuste alarme-chave S7

20	VDD
21	Ajuste minuto-chave S5
22	Ajuste hora-chave S4 - a chave S6 é o SET e hora simultaneamente.
23	Ajuste temporizador-chave S3
24	Temporizador ao acionar S1 ou S2, o rádio ficará ligado por 60 minutos e então, se desligará.
25	VCC
26	Seletor 50 ou 60 Hz
27	Ajuste oscilador (feito por VR1)
28	Seletor 12 ou 24 horas

Na **figura 5** ilustramos a operação interna deste CI.

O divisor lógico divide o sinal do oscilador até obter 1 Hz, que equivale a 1 segundo.

Em seguida, este clock aciona o contador de segundos, minutos e horas.

O circuito de comutação de alarme é um comparador. Quando os contadores de horas e minutos coincidem com os contadores de horas e minutos do alarme, haverá um nível alto de saída no pino 17, que irá soar o alarme.

O programa do alarme é feito pelas chaves S7 e S8.

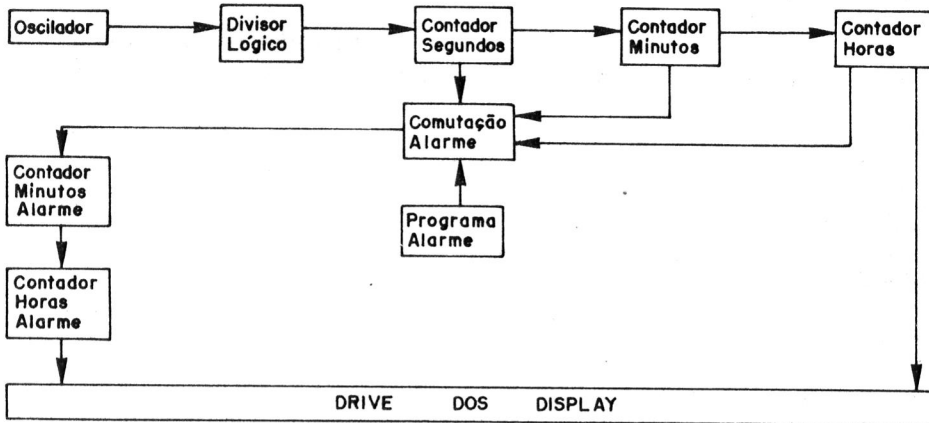


FIGURA 5

Na **figura 6** temos a fonte de alimentação. Ela deve fornecer tensão negativa (VDD) para o relógio e o display, e deve fornecer tensão positiva para os demais circuitos.

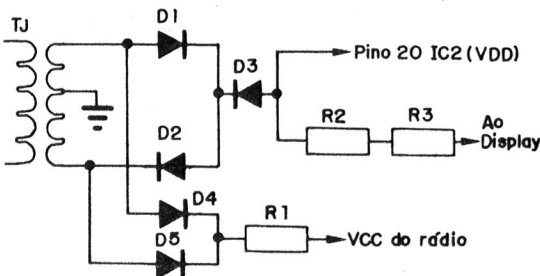


FIGURA 6

Possíveis defeitos

1. Não sintoniza FM. O rádio só sintoniza emissoras de AM.

- Prováveis peças:
- Q1 defeituoso
 - Q2 defeituoso
 - D12 em curto
 - L4 aberto

A **figura 7** ilustra o teste de Q1 e Q2 com o Ohmímetro.

2. Não sintoniza nem AM nem FM.

- Prováveis peças:
- Fonte de alimentação
 - IC1

Injete sinal com gerador de áudio em torno de 1 KHz no pino 12 do IC1. Se não sair sinal no alto-falante, verifique L6, C27, C28 e falante.

Saindo sinal, injete, com gerador, sinal no pino 1. Não saindo, o defeito é o IC1. Porém, se ouvir este sinal no alto-falante, verifique:

- capacitor variável
- trimers

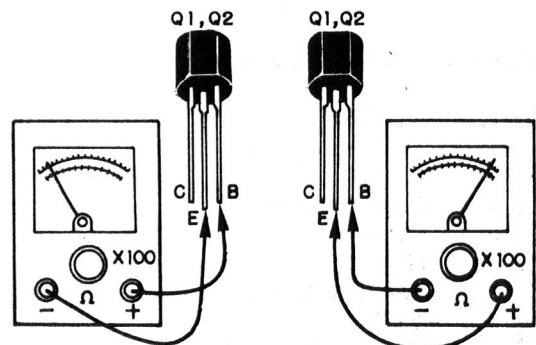


FIGURA 7

3. Não sintoniza todas as emissoras de FM. Sintoniza uma ou duas estações apenas.

Neste caso, deve proceder a uma recalibragem.

Injete o gerador de áudio em TP1 (figura 8). Ajuste o gerador para 10,7 MHz. Feche totalmente o variável.

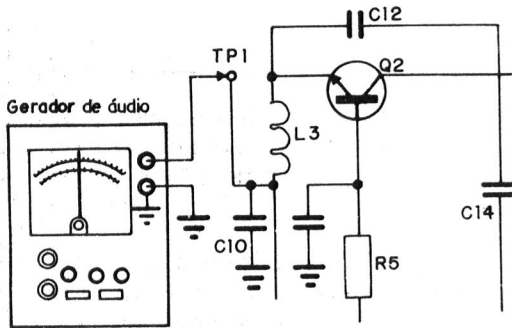


FIGURA 8

Ligue o osciloscópio em TP3 (pino 8 do IC1), conforme ilustra a figura 9.

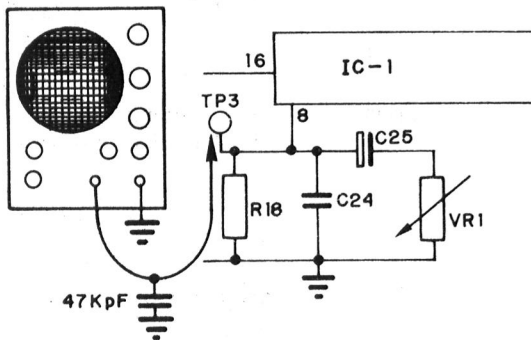


FIGURA 9

Ajuste T1, T5 e o trimer T2 até obter a melhor figura em S. Desacople tensão DC com capacitor de 47 KpF.

Agora, conecte o gerador no terminal de antena de FM.

Ligue um voltímetro eletrônico na saída para o alto-falante. Ajuste de acordo com a tabela abaixo, para a máxima saída.

Gerador	Variável	Ponto de ajuste
88 MHz	88 MHz	L4
108 MHz	108 MHz	trimer T2
90 MHz	90 MHz	L2
106 MHz	106 MHz	trimer T1

4. Não sintoniza todas as emissoras de AM (apenas sintoniza as mais fortes).

Este defeito necessita de uma recalibragem.

Conecte o gerador de áudio no terminal de antena AM TP2.

Conecte o voltímetro eletrônico na saída do alto-falante.

Efetue os ajustes da tabela abaixo para obter a máxima saída no voltímetro.

Gerador	Variável	Ponto de ajuste
540 KHz	540 KHz	T3
1600 KHz	1600 KHz	Antena AM
1400 KHz	1400 KHz	Trimer T4

5. Relógio não funciona

Verifique se há alimentação no IC2. Pino 20 é tensão negativa e pino 25 é tensão positiva.

Tendo tensão e não acendendo o display, o defeito é o IC2.

Certifique-se de que o pino 26 está aterrado. Este pino é o seletor 50/60 Hz. Aterrado, ele comuta 60 Hz.

Outro defeito comum é o mau contato. Certifique-se de que todos os pinos do IC2 e do display estão devidamente soldados e se não há curtos.

O IC2 é um integrado MOS. Este tipo de CI requer alguns cuidados especiais ao manipulá-lo. Deve-se evitar tocar em seus terminais. Ao soldá-lo, o ferro de solda não deve ter fuga entre a rede e a ponta de cobre. Para evitar isso, desligue o ferro da tomada quando estiver aquecido, e realize a soldagem. O ferro de solda nunca deve exceder 30 Watts.

MULTILARM

(EFICIENTE MÓDULO DE PROTEÇÃO)

J. Martin

Proteger os bens tão duramente conquistados! Eis uma preocupação que aflige a maioria dos leitores e que só pode ser aliviada com a ajuda da eletrônica. Como proteger sua casa, sua moto ou bicicleta, um objeto de valor, um galinheiro ou até mesmo sua horta ou pomar da visita de elementos indesejáveis?

O que propomos nesse artigo é uma solução geral, simples, portátil e que, com pequenas alterações, pode ser usada na proteção dos mais diversos bens.

Um módulo de proteção como o que descrevemos é mais do que um simples alarme: o leitor poderá usá-lo para proteger seus bens de diversas maneiras, quer seja com um alarme propriamente dito, ou como sistema de aviso ou acionamento de dispositivos de prevenção.

O módulo funciona como uma espécie de sentinela portátil que pode ser instalada onde e como quisermos.

Basicamente o aparelho é uma caixa de pequenas dimensões que, no entanto, fará muito barulho, quando seu sensor for ativado. Diversos tipos de sensores facilitam seu uso. Damos alguns exemplos:

a) Proteção de motos, bicicletas e outros veículos de pequeno porte. Qualquer tentativa de movimentação disparará o alarme.

b) Proteção de residências. A abertura de portas, janelas ou alçapões dispara o sistema. Simultaneamente diversas entradas podem ser protegidas.

c) Objetos de valor. Em exposições, vitrines, objetos de valor podem ser protegidos.

d) Proteção de cercas, portões, hortas, passagens, galinheiros, pomares, podem ser protegidos, evitando-se uma "limpeza" por intrusos.

Conforme explicamos, o aparelho é totalmente portátil, operando com pilhas comuns ou bateria. Seu consumo de energia na condição de espera é muito baixo e uma vez disparado ele não pode ser rearmado pela simples recolocação do sensor.

A única possibilidade que deve ser analisada, conforme a aplicação, é a própria proteção do módulo no sentido de não ser descoberto e levado pelo intruso.

Como funciona

O aparelho pode ser analisado a partir de dois blocos, para maior facilidade de análise.

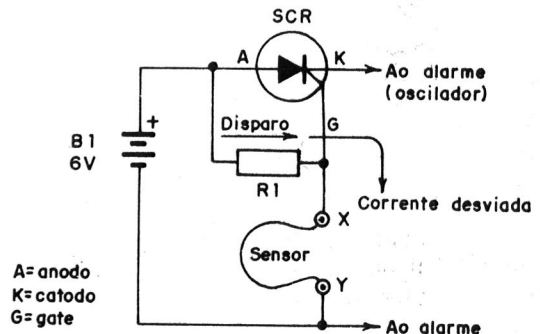


FIGURA 1

O primeiro é o circuito de disparo que tem por elemento principal um SCR. Este componente funciona como uma chave que liga quando um sinal positivo é aplicado à sua comporta (gate = G).

Supondo que os terminais X e Y estejam inicialmente desligados, pela ausência do sensor, vemos que o disparo do SCR pode ser feito através da corrente que circula por R1.

Se ligarmos os terminais X e Y por um fio de baixa resistência em relação a R1 a corrente de disparo não pode circular e ele permanecerá desligado. Se este fio for removido, a corrente passa pelo SCR, provocando seu disparo.

O leitor percebe então que o módulo funciona baseado na interrupção da corrente que circula entre X e Y, quer seja pela abertura de um interruptor ligado entre estes pontos, quer seja pela remoção de um fio que os interliga. Se usarmos um fio fino que pode enlaçar de modo invisível o objeto protegido, sua remoção ou movimentação facilmente causará o rompimento e o disparo do alarme.

Uma vez disparado o SCR, estes permanecem ligados mesmo que a interconexão entre X e Y seja refeita. Esta é uma propriedade importante deste circuito. O rearme só pode ser feito de duas formas: interrupção da corrente da fonte de alimentação ou curto-circuito entre o catodo e anodo do SCR.

Isso é importante, pois, na tentativa de desarmar o alarme, com a recolocação do sensor, nada acontecendo, o intruso é levado ao pânico, fugindo sem nada levar.

Mas, e o dono do alarme? Para que ele possa desativar o sistema o aparelho é dotado de dois pontos metálicos disfarçados que devem ser colocados em curto com um objeto de metal (uma chave, por exemplo). Estes pontos vão ao catodo e anodo do SCR, colocando-os momentaneamente em curto.

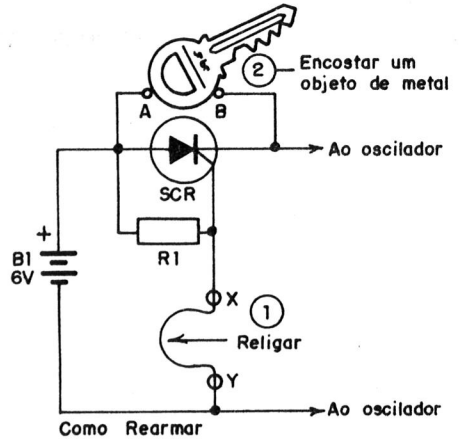


FIGURA 2

O segundo bloco do sistema tem por finalidade produzir o som constituindo-se num oscilador de áudio.

São usados dois transistores complementares que podem excitar com bom volume um alto-falante. Para maior eficiência no

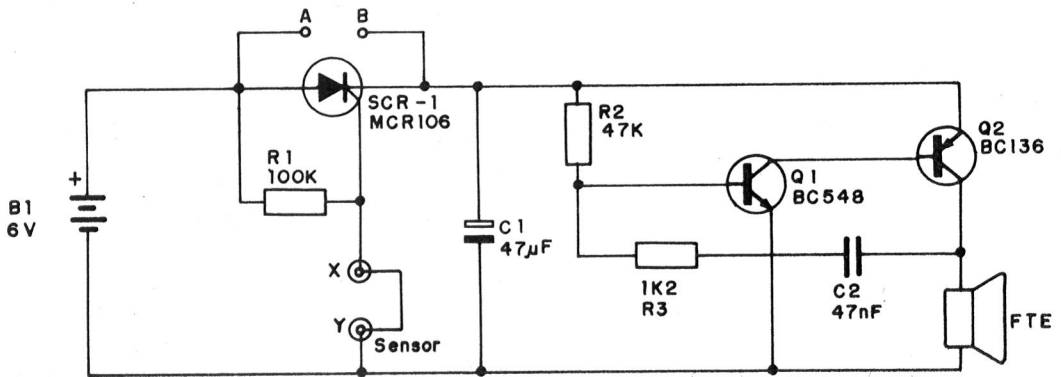


FIGURA 3

som produzido, sugerimos a utilização de um alto-falante de pelo menos 10 cm de diâmetro. R3 e C2 no circuito determinam a frequência do som produzido.

Montagem

Na figura 3 damos o diagrama completo do sistema.

Na **figura 4** temos a realização numa ponte de terminais.

A placa de circuito impresso é dada na **figura 5**.

A seqüência para montagem com algumas observações é dada a seguir:

a) O SCR pode ser o MCR106 ou equivalente como o TIC106. Observe sua posição.

b) Q1 e Q2 tem posição certa para li-

gação. Para Q1 podemos usar o BC548 ou equivalente como o BC237, BC238 etc. Para o BD136 os equivalentes indicados são o BD138 ou BD140.

c) O alto-falante é de 4 ou 8 Ohms com pelo menos 10 cm. Use uma caixa de acordo com o tamanho deste componente. Na **figura 6** damos uma sugestão de caixa para a montagem.

d) O capacitor C1 é eletrolítico com tensão de trabalho a partir de 6 V. C2 pode ser cerâmico ou de poliéster e seu valor pode

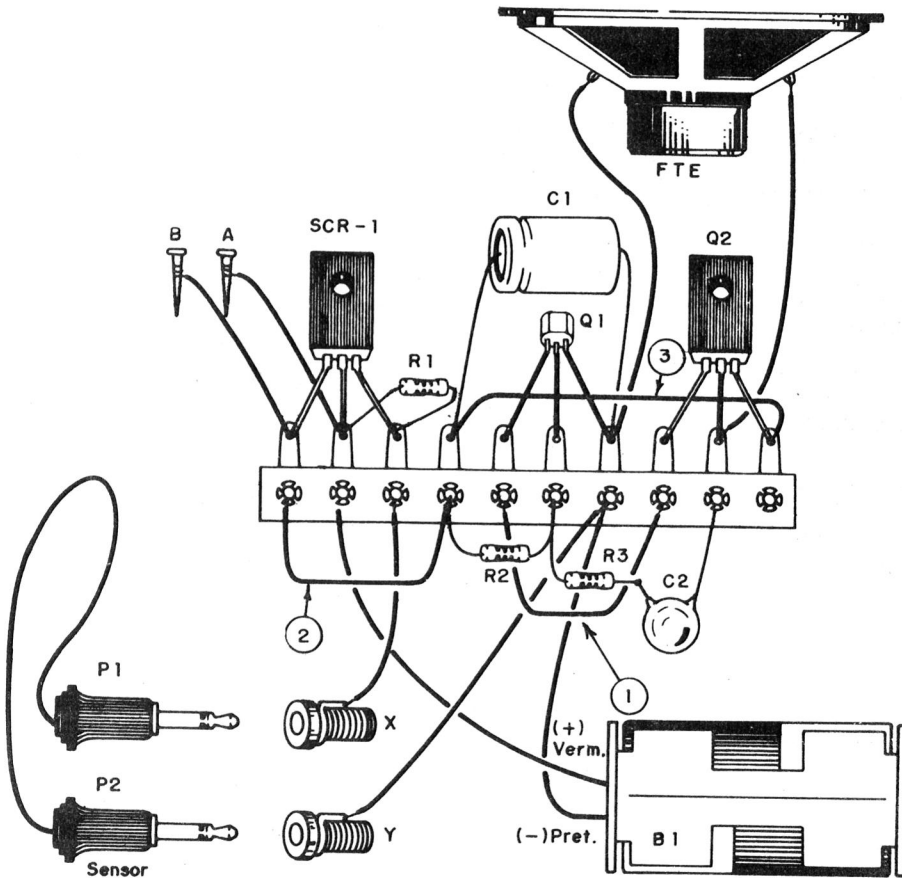


FIGURA 4

ficar na faixa de 47 nF a 120 nF, conforme a freqüência do som produzido.

e) Os resistores são de 1/4 ou 1/8 W com 10% ou 20% de tolerância.

f) A fonte de alimentação pode ser formada por pilhas pequenas ou médias e até mesmo uma bateria de carro, caso que, naturalmente, sua instalação será externa. A polaridade da alimentação precisa ser observada.

g) X e Y são bornes isolados enquanto que A e B são alfinetes comuns nos quais são soldados internamente os fios de ligação. Se a caixa usada for metálica, os alfinetes devem ser substituídos por um jaque isolado. Neste caso, o dispositivo de desarme pode ser um plugue correspondente, curto-circuitado, conforme mostra a **figura 7**.

h) Finalmente, temos o elemento externo de proteção. Experimentalmente pode-

mos usar um par de plugues com um fio comum. Com este elemento final, podemos passar à prova de funcionamento.

Prova

Colocamos o sensor experimental nos bornes X e Y e depois, no suporte, 4 pilhas novas.

Ao colocar as pilhas, nada deve ocorrer. Agora, se retirarmos momentaneamente o fio sensor (desligando um dos plugues), o alarme deve tocar. A emissão do som deve ser forte.

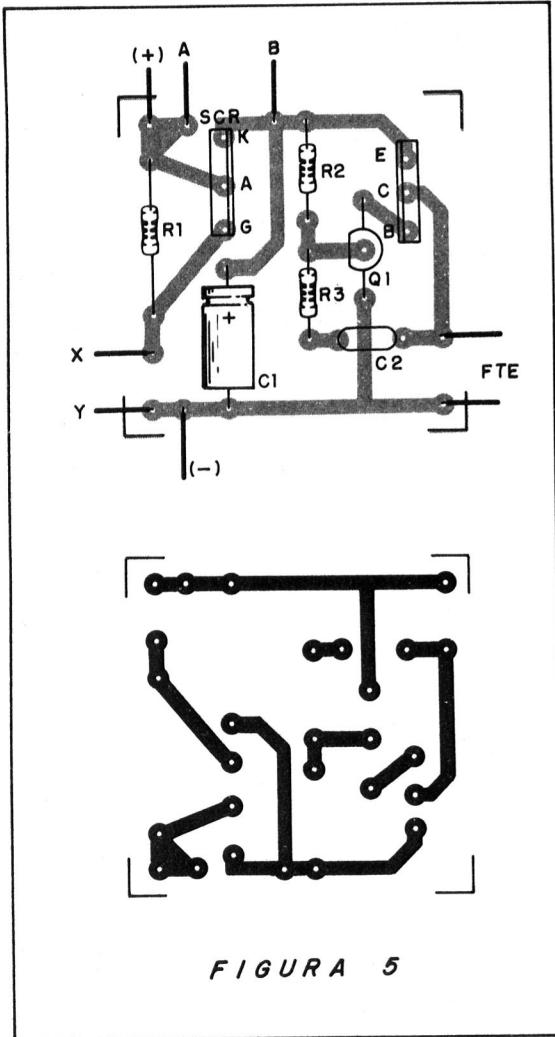


FIGURA 5

Se o som for fraco, ou não tiver a tonalidade desejada, troque C2 e verifique o alto-falante (se quiser maior volume, use 8 pilhas em dois suportes e coloque um radiador de calor em Q2). Se houver disparo ao colocar

as pilhas, caso do SCR ser o TIC106 veja o contato do sensor, ou se o próprio SCR está bom.

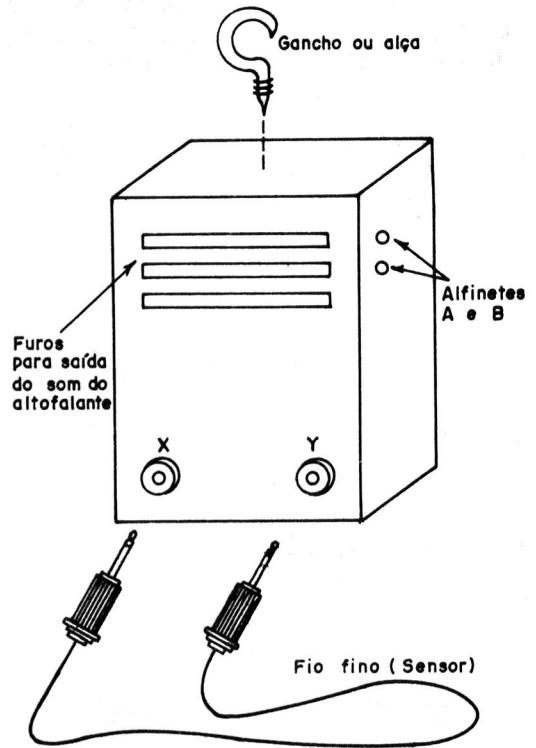


FIGURA 6

Comprovado o funcionamento, feche definitivamente o aparelho na caixa tendo o cuidado de antes rearmá-lo. A caixa deve ser do tipo hermético só podendo ser aberta com a retirada de todos os parafusos, isso para se evitar uma ação violenta do intruso, no sentido de neutralizar o alarme.

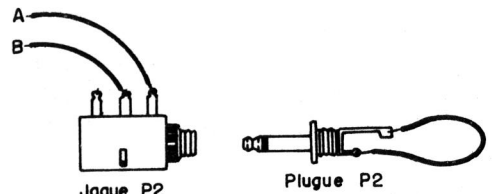


FIGURA 7

Para rearmar por fora, basta encostar um objeto de metal nos alfinetes A e B depois de colocar o sensor no lugar novamente.

Veja que não usamos interruptor ge-

ral, pois na condição de espera o consumo de corrente é muito baixo.

Usos

Para usos em que o alarme pode ser roubado, sugerimos a colocação de uma alça forte que permita o uso de um cadeado.

O sensor consiste num pedaço de fio que tenha comprimento suficiente para enlaçar o objeto protegido.

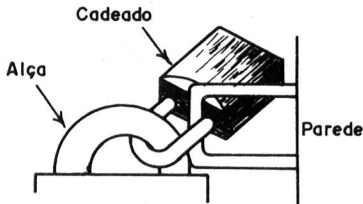


FIGURA 8

Na figura 9 temos uma sugestão para proteção de moto.

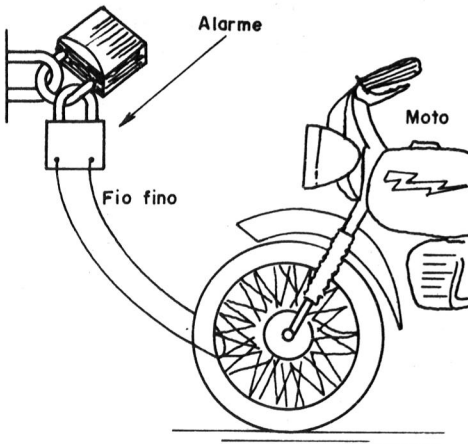


FIGURA 9

Para proteger uma porta, janela, ou entrada, sugerimos o uso de um fio esmaltado bem fino para que ele não seja visto pelo intruso.

Na figura 10 temos algumas idéias para colocação.

Para proteção de uma cerca de horta ou pomar, pode também ser usado um fio bem fino que sendo praticamente invisível poderá ser rompido facilmente pelo intruso.

Para rearmar o alarme após o disparo, o sensor deve ser recolocado ou seus pontos de conexão interligados por um fio curto.

Outras aplicações poderão ser facilmente criadas pelos leitores.

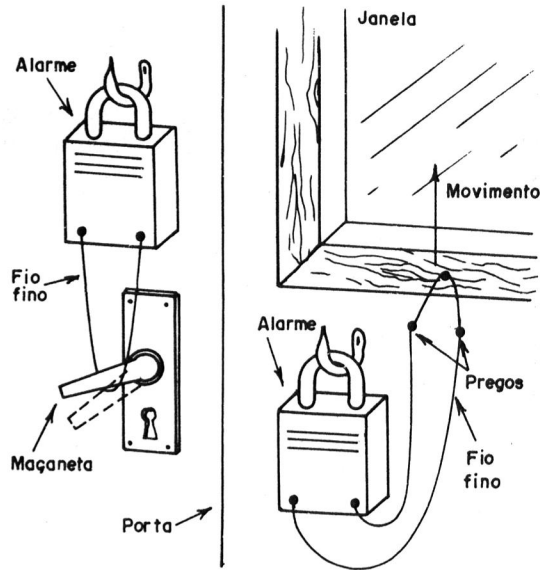


FIGURA 10

Lista de material

- SCR1 - MCR106 ou TIC106 - SCR para 50 V ou mais
- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- Q2 - BD136 - transistor de média potência PNP
- R1 - 100 K - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R2 - 47 K - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R3 - 1K2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
- C1 - 47 μ F x 6 V ou mais - capacitor eletrolítico
- C2 - 47 nF (473) - capacitor cerâmico
- FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ohms x 10 cm ou mais
- B1 - 4 ou 8 pilhas - 6 ou 12 V
- Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, plugues, bornes isolados, alfinetes, suporte para pilhas, fios para os sensores etc.

REVISTAS E LIVROS PELO REEMBOLSO POSTAL PUBLIKIT

Agora você já pode ter os números atrasados da Revista ELÉCTRON e os livros para sua coleção. É só preencher a carta resposta comercial e pedir os números que quiser. O preço de cada exemplar é o mesmo da última edição em banca.

Revista Eléctron nº 1 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 2 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 3

Índice:

- Simulador Estéreo Profissional
- Deep-meter
- Como os Capacitores armazenam Energia
- Circuitos de retardo de tempo
- Duplicador de Frequência
- Carga Fantasma para áudio
- Projetos de Reguladores série
- Macetes Técnicos de Consertos de TV
- Seqüencial Rastreadora
- Seção de Reparação (adaptação de TV PAL-M para NTSC)
- O componente (LM381A)
- Informação Técnica - 555
- Um Amperímetro
- Super Display
- Máxima Transferência de Energia

Revista Eléctron nº 4

Índice:

- Equalizador Gráfico Expansível
- Conheça o FET
- Rádio Escuta
- Determinando R, L e Z
- Alguma coisa sobre Relés
- Atuador Seletivo
- Circuitos Ressonantes/Como Calcular, Modificar ou Ajustar
- Seção de Reparação (TVC Sharp C-1602A)
- Sensível Alarme de Incêndios
- Transmissor QRP
- Colunas Sonoras
- Sistema de Redução de Ruídos
- Melhorando a Recepção em FM

Revista Eléctron nº 5 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 6

Índice:

- Transmissor de Áudio por Infra-Vermelho
- Instruções para Teste de Alto-Falantes
- Dissipadores Térmicos para quê?
- O Receptor, esse Desconhecido II
- Entenda as Funções da Linha de Retardo
- Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva
- O Componente (uA777)
- Seção de Reparação (defeitos Eletro/Mecânicos de vídeo cassetes)
- Projete seu próprio Monitor de Vídeo
- Alarme de Toque Temporizado
- Veja como Calcular Antenas de TV

Revista Eléctron nº 7

Índice:

- Olho Eletrônico Infra-Vermelho
- Comandos em linguagem Basic IBM-PC
- O Receptor, esse Desconhecido III
- Como calcular Dissipadores Térmicos
- Mini Gerador 0,7 KHz à 33 MHz
- O Componente (LM111/211/311 - Integrados)
- Transmissor AC de FM
- Circuitos com FET
- Seção de Reparação (Consertos de 3 x 1)
- Escolhendo um Bom Multímetro
- VU Bargraph
- Calculando Divisores de Tensão
- Módulo C-MOS de Comandos para Relé
- Fonte Experimental de Alta Tensão

Revista Eléctron nº 8

Índice:

- Tevescópico
- Funções Lógicas com Componentes Discretos
- Codificação e Decodificação em FM Estéreo
- Os Tiristores e suas Aplicações
- O Componente (TBA820)
- O Receptor, esse Desconhecido IV

- Seção de Reparação (Consertos em Rádio e Toca-fitas de automóveis)
- Conheça o Tone Encoders pela Prática
- Alarme Detector de Ruídos e Vibrações
- Transmissor de AM para Radiodifusão
- Conceitos Básicos para Análise de Circuito
- Restauração de Corrente Contínua em TV

Revista Eléctron nº 9

Índice:

- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Tevescópico
- Entenda os Osciladores
- O seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H
- Seção de Reparação (Reparação em Rádio Cidadão - Transceptores)
- Economômetro
- A Impedância
- O Receptor, esse Desconhecido V
- O Componente (TIP31)
- Toca-Discos Direct Drive
- Controle Remoto Infra-Vermelho
- Amplificador Telefônico

Revista Eléctron nº 10

Índice:

- Sistema Integrado de som
- Testes Dinâmicos com o multímetro
- Prot-Car
- Conheça o Diodo
- O Receptor, esse Desconhecido VI
- Efeitos sonoros
- Projeto de um Regulador de Tensão com o 723
- Seção de Reparação (Seção de Cromo do TVC Mitsubishi TC1620)
- O Componente (uA747)
- Motores de vídeo cassette e Tape Deck
- Amplificador de RF linear

Revista Eléctron nº 11

Índice:

- Fone-Control
- Armazenamento de sinais Digitais em Cassete
- Ampliando o fundo de Escala de um Voltímetro
- Amplificador para Cabeça Magnética
- O Componente (TL080/TL081/TL082)
- O Receptor, esse desconhecido VII
- Seção de Reparação (Uso do osciloscópio em reparações de TV a cores)
- Tempo de trânsito
- Potente sinalizador de 12 Volts
- Adaptação de NTSC para PAL-M
- Técnicas de Reparação com um Pesquisador de Sinais
- Fundamentos do Compact Disk Player

Revista Eléctron Especial nº 1

Índice:

- Compressor de Áudio com Indicador de Pico
- Um estudo do carregamento de fita
- Controle de tom para misturador de áudio
- Ampliando fundo de escala de um amperímetro
- O controlador de vídeo 6845
- O Componente (TIC226B - e TIC226D)
- O Receptor, esse desconhecido VII
- Tacômetro sem fio
- Capacitores, suas funções e seu uso
- Armadilha de 3,58 MHz no TV em cores
- Seção de Reparação (Defeitos na seção de croma do vídeo cassette Panasonic 1222)
- Conversor de RF usado em vídeo cassette
- Escuta telefônica por infra-vermelho
- Sintonia digital em televisão
- Gerador de sinais

Transmissores 1 parte integrante da Revista Eléctron Especial nº 1

Índice:

- Princípios de transmissão
- Transmissor de FM ultra-miniatura
- Transmissor telegráfico OM/OC
- Transmissor potente de FM
- Transmissor de alta potência OM/OC

Revista Eléctron nº 12

Índice:

- Alarme infra-vermelho
- Estudo do AGC de croma em TVC
- Circuitos em ponte
- Antenas e propagação
- Expansor Dinâmico
- Teoria de Funcionamento do CDP
- O Componente (uA7900)
- Ruídos
- Equalizador RIAA
- O Receptor, esse desconhecido VIII
- Seção de Reparação (Limpeza e substituição das cabeças em vídeo cassette)
- Bateria de reserva p/ RAM
- Detector de microondas
- Computadores Unilaterais
- Oscilador de Relaxação com operacional

Dicionário Técnico Inglês-Português de: Telecomunicações, Telefonia, Informática, Eletrônica, Eletrotécnica, Comutação.

Cz\$ 180,00

Livro de Vídeo Cassete

Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassette e poderá detectar o defeito e consertar.

Cz\$ 180,00

Livro Eletrônica no Automóvel nº 3

Grátis placa de circuito impresso para você montar: Tacômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VU - Meter ou outros aparelhos para o seu carro.

Cz\$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica nº 4

Entenda o funcionamento da televisão, para você aprender a consertar a TV. Grátis placa de circuito impresso para você montar o TV ajustador, aparelho usado para verificar a boa recepção da TV.

Cz\$ 220,00

Livro Rádio e Eletrônica

A Eletrônica relacionada com o som nº 5

Grátis placa de circuito impresso para você montar um amplificador de 20 W (40 W - estêreo). Entenda e monte o seu sistema de som.

Cz\$ 220,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 6

Saiba como identificar os componentes. Monte um injetor-seguidor de sinais e aprenda a usá-lo. Roteiro para localização de defeitos. Como testar componentes e consertar rádio receptor.

Cz\$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 7

Medições com o multímetro, reparação de TV, reparação com o injetor de sinais, gerador de formas de onda na oficina, montagem e uso de um gerador de áudio

Cz\$ 180,00

Livro Eletrônica Digital

Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes.

Cz\$ 220,00

Antenas e propagação

Apollon Fanzeres (PY1AAP)

Continuação da revista anterior

Ondas estacionárias de tensão e corrente

As curvas de distribuição de corrente e tensão são ondas estacionárias. Isto significa que elas são resultantes obtidas pela adição de duas ondas em propagação. As duas ondas em propagação estão associadas com as cargas positivas e negativas. A onda produzida pela carga negativa pode ser chamada de onda incidental e a onda causada pela carga positiva pode ser designada de onda refletida. A carga positiva acima, no tempo T_0 da **figura 9** produz uma onda de propagação de tensão, que é indicada em linhas tracejadas na **figura 11 A**. A carga negativa no extremo oposto da antena produz uma onda de propagação idêntica (curva de traço-ponto). Estas curvas somam-se para produzir a curva de distribuição de tensão T_0 , que é uma onda resultante da onda A da **figura 9**.

Ambas as formas de onda são idênticas, pois são ondas estacionárias de tensão no tempo T_0 . As curvas seguintes de distribuição da **figura 11** são produzidas da mesma maneira. São as ondas estacionárias resultantes das ondas de propagação que acompanham as cargas.

Na **figura 11 B** cada uma das ondas estacionárias moveu-se 45 graus, a onda de propagação positiva movendo-se para a direita e a de propagação negativa movendo-se para a esquerda. Estes tempos correspondem a T_2 na **figura 9**. As ondas estacionárias de corrente são produzidas da mesma maneira.

As curvas de corrente em D, E e F da **figura 11** correspondem aos tempos T_0 , T_2 e T_4 da **figura 9**.

Ondas estacionárias de tensão

Na **figura 12 A** temos ondas estacionárias de tensão que, ocorrendo em tempos diferentes, são ajuntadas em um só eixo (AB), representando uma antena de $1/2$ onda. Estas curvas são essencialmente as que foram mostradas progressivamente nas **figuras 9 e 10**. Elas podem ser utilizadas para determinar a tensão em qualquer ponto da antena, em qualquer momento. Por exemplo: se for desejado saber a variação de tensão que ocorre no ponto "Y" da antena, durante um ciclo de RF, as variações são "grafadas" em relação ao tempo, como se pode observar na **figura 12 B**. Em T_0 , a tensão "Y" é máxima.

De T_0 até T_3 a tensão decresce, passando através de zero em T_4 . A tensão cresce até o máximo na direção oposta, em T_8 , retornando a zero em sua posição original, de T_8 a T_{16} .

Deste modo, entre T_0 e T_{16} um ciclo completo é reproduzido de uma onda sinusoidal. Isto também se aplica em qualquer outra posição na antena, a exceção do nódulo em "X". O pico de amplitude da onda sinusoidal produzido em qualquer ponto, depende de sua posição na antena. Quanto mais próximo o ponto está de um dos extremos, maior é o pico de amplitude.

Ondas estacionárias de corrente

As ondas estacionárias de corrente que ocorrem em vários momentos, através do

ciclo de RF estão juntas em um simples eixo (figura 13). Este eixo AB representa a antena de 1/2 onda. Se as variações de corrente no ponto "Y" de T0 a T16 forem traçadas com respeito ao tempo, a onda sinusoidal resultante será (B) da figura 13. Isto é correto, para qualquer ponto ao longo da antena, com exceção dos módulos nos extremos. A corrente

tem sua grande variação no ponto "X", centro da antena. Comparando-se a curva de variação de tensão (A da figura 12) com a curva de variação da corrente (A da figura 13) verificamos que a curva de tensão será **adiantada** em relação a curva de corrente, de 90 graus em "Y". Esta relação deve existir em qualquer dispositivo de 1/2 onda.

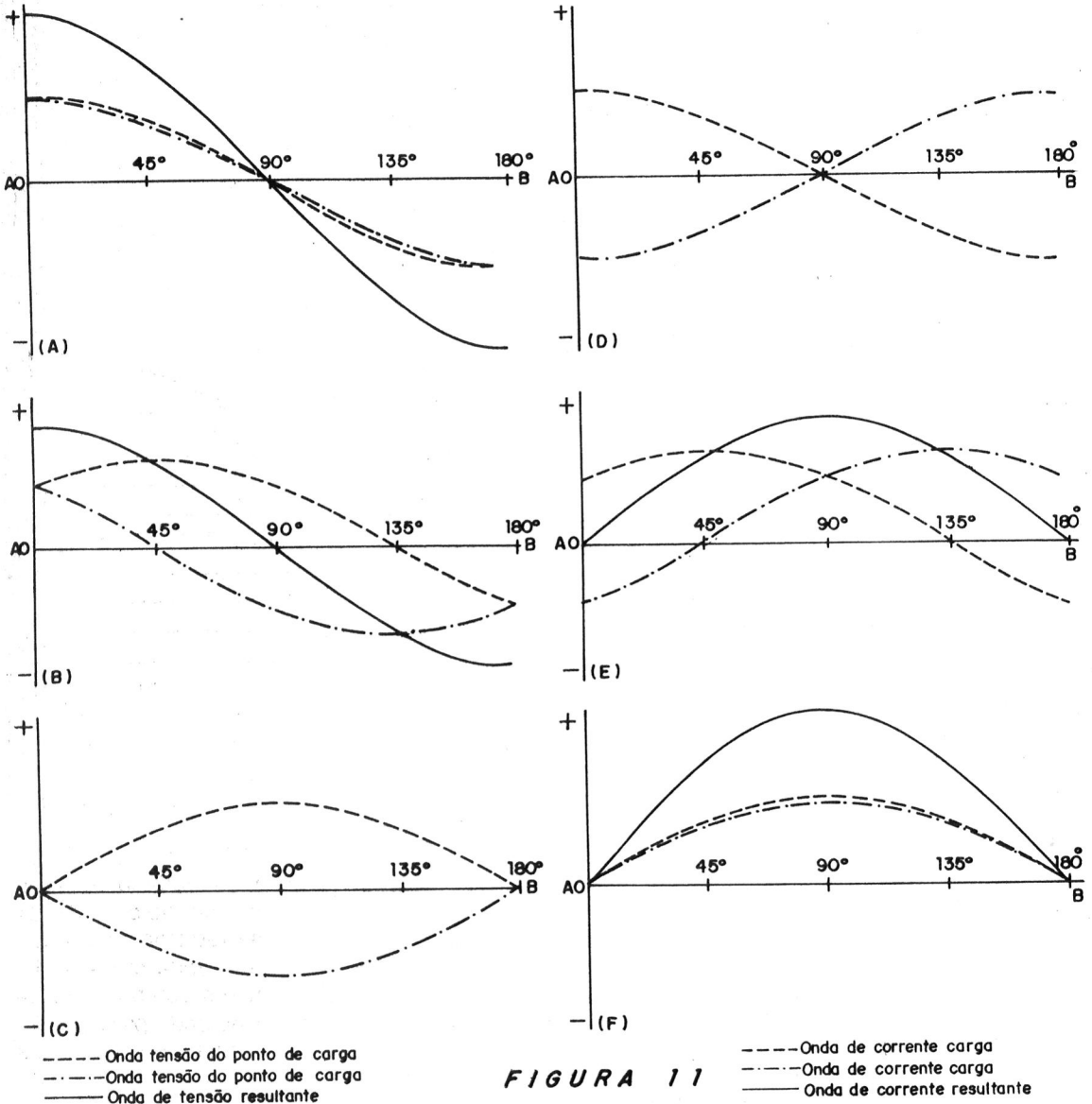


FIGURA 11

Medição de ondas estacionárias

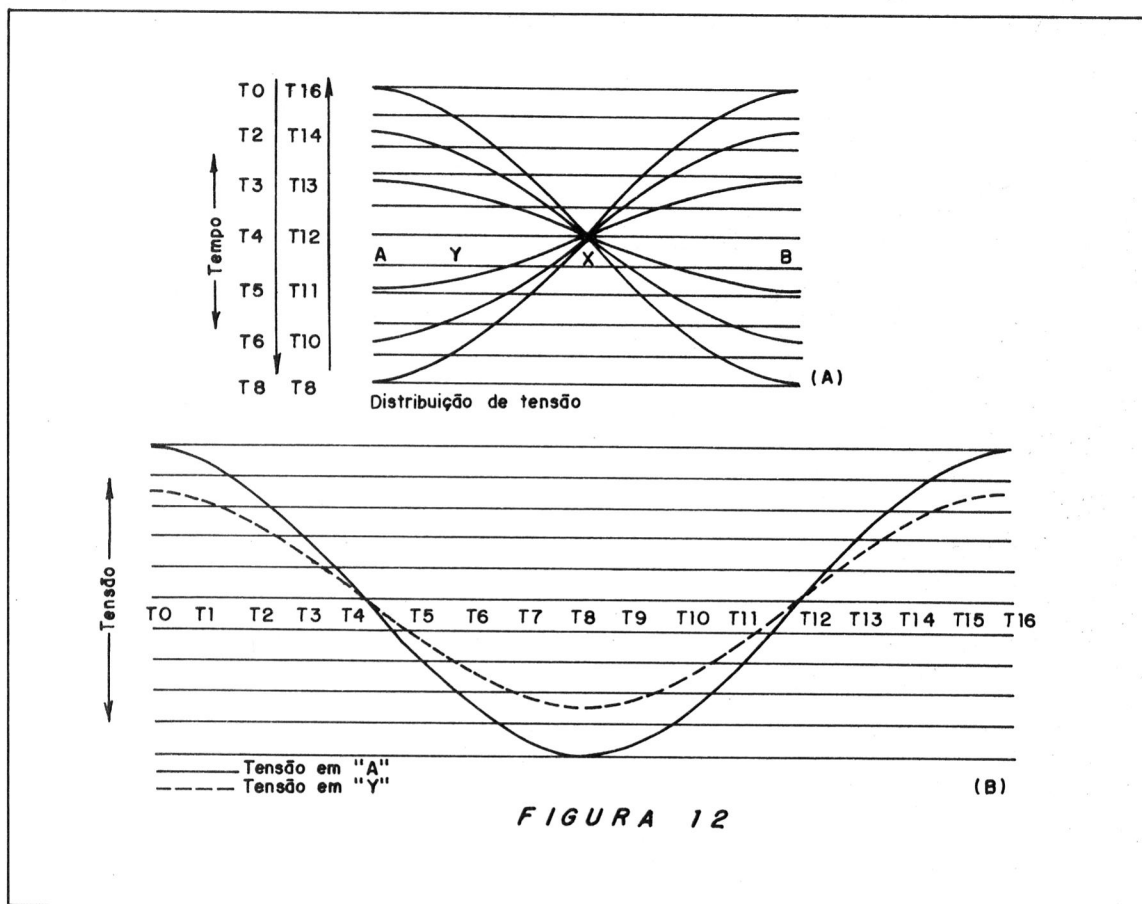
Na figura 14 a tensão "E" da onda estacionária e a corrente "I" estão indicadas ao longo da antena. Existem módulos de corrente em (A) e (B) e um módulo de tensão em

(X). Estas ondas estacionárias são encontradas em qualquer antena de 1/2 onda. Um instrumento indicador para valores efetivos (0,7 de pico) de um sinal de corrente alternada (CA) pode ser utilizado para medir as ondas estacionárias existentes na antena de 1/2 onda.

Comprimento da antena e velocidade de propagação

No espaço livre as ondas eletromagnéticas se propagam a uma velocidade cons-

tante de 300.000 Km/s, aproximadamente. Porém, a energia de RF em uma antena, propaga-se a uma velocidade muito menor que da energia em espaço livre. Isto se deve ao fato que a antena tem uma "constante" dielétrica



maior do que a do espaço livre. Como a constante dielétrica no espaço livre (ar ou vácuo) é de, aproximadamente, 1, uma constante dielétrica maior que 1, retarda a propagação das ondas eletromagnéticas.

Devido a diferença da velocidade de propagação entre a onda em espaço livre e da onda na antena, o comprimento **físico** da antena é eletricamente de 1/2 onda, porém, fisicamente é ligeiramente menor. Isto é demonstrado na fórmula para velocidade da onda eletromagnética abaixo:

$$V = f \lambda$$

Onde (V) é a velocidade; (f), a frequência; e lambda (λ), o comprimento de on-

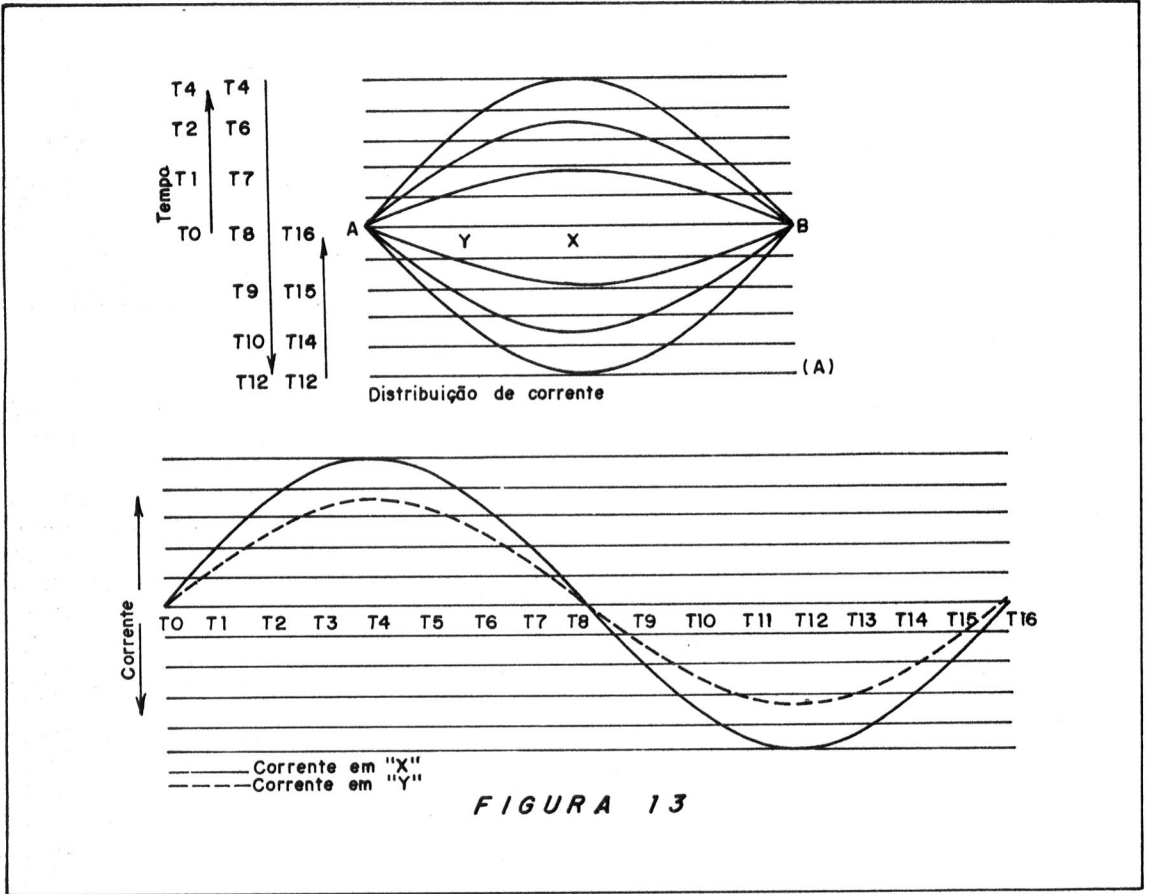
da. Como a frequência da onda permanece constante, uma redução na velocidade de propagação resulta numa redução de comprimento de onda. Assim, um onda propagando-se em uma antena tem um comprimento de onda menor que a mesma, onde propagando-se no espaço livre, o comprimento físico da antena será menor.

A exata diferença entre comprimento físico e comprimento elétrico da antena depende de vários fatores. Uma antena de fio tem menor efeito na velocidade da onda que uma antena constituída de tubo. A proporção que o diâmetro do fio ou condutor da antena aumenta, a velocidade da onda diminui em comparação com a velocidade da mesma onda em espaço livre. O efeito do diâmetro do

fio de antena na velocidade da onda pode ser apreciado na **figura 15**.

Existem outros fatos envolvidos na redução da velocidade de propagação da onda, na antena.

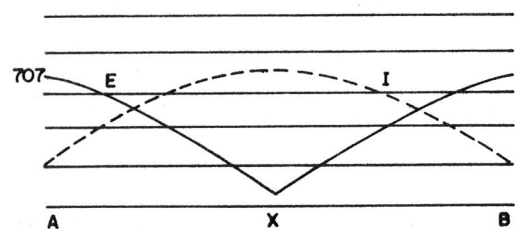
As capacitâncias indesejáveis (stray capacitances), por exemplo, aumentam a constante dielétrica e reduzem a velocidade de propagação da onda. Estas capacitâncias podem ser causadas pela linha de alimentação que liga a antena ao transmissor, os iso-



ladores utilizados para sustentação física dos fios da antena, objetos metálicos ou dielétricos próximos da antena. A mudança de velocidade, devido as capacitâncias indesejáveis é denominada de **"efeito das pontas"**, porque os extremos da antena ficam eletricamente mais afastados do que o afastamento físico da mesma.

O "efeito das pontas" pode ser compensado, tornando-se a dimensão física da antena 5% menor que a extensão elétrica prevista.

O efeito capacitivo das pontas modifica também (ligeiramente) as ondas estacionárias de tensão e corrente. Quando as ondas estacionárias são medidas, verifica-se que os nódulos têm um certo valor e não chegam a zero, porque é necessário uma certa corrente para "carregar" as capacidades indesejáveis.



A onda estacionária medida na **figura 16** mostra, graficamente, o "efeito das pontas".

Diâmetro/comprimento de onda

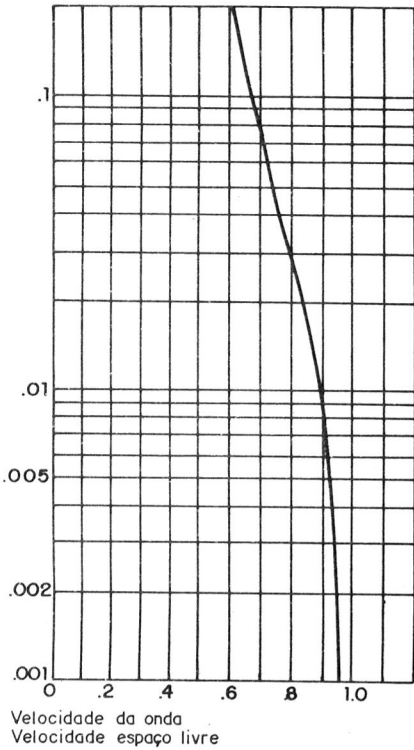


FIGURA 15

Ressonância, Resistência e Impedância

Ressonância

A antena é um circuito que possui constantes de indutância, capacitância e resistência, formando um circuito ressonante. A antena de 1/2 onda é a extensão mais curta de ressonância para antena. Todavia, antenas que têm duas ou mais 1/2 ondas podem também ser ressonantes. Neste caso, diz-se que operam em harmônicos. Se uma antena tem uma extensão de quatro 1/2 ondas em relação a frequência de transmissão, ela estará operando na 4ª harmônica da mais baixa frequência de ressonância. Em outras palavras, esta antena é de 1/2 onda quando operando a 1/4 da frequência de operação.

Resistência

Uma corrente fluindo na antena, encontrará três tipos de obstáculo ou oposição.

Considerando-se a antena como um radiador de energia, a potência pode ser interpretada como uma perda ($I^2 R_r$). A "resistência de radiação" é R_r .

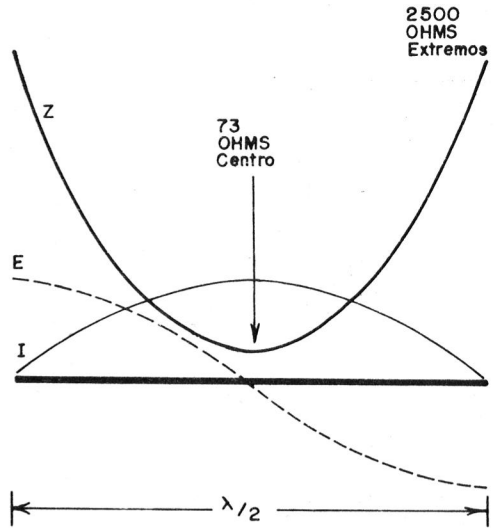


FIGURA 16

Considerando-se a antena como um condutor, uma certa quantidade de energia é dissipada em calor ($I^2 R_0$), onde R_0 é a resistência ôhmica. Existe também a perda devido a "resistência de escape" ($I^2 R$) dos elementos dielétricos, tais como isoladores. Este fator (R) é, geralmente, incluído em perdas ôhmicas (R_0).

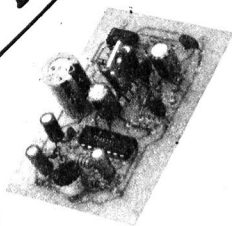
O fim precípuo da antena é dissipar o máximo de energia possível, na forma de radiação. A energia dissipada pela resistência de radiação é, portanto, a parte útil do total de potência irradiado. Como a perda de potência depende da resistência ôhmica, esta resistência deve ser a mais baixa possível. Nas antenas de 1/2 onda a resistência de radiação é elevada quando comparada a resistência ôhmica e a maior parte da energia disponível é irradiada. Conclui-se pois que a antena de 1/2 onda é um dos mais eficientes irradiadores para quase todas as aplicações.

Para uma antena de 1/2 onda, alimentada no ponto central, a resistência é de 73 Ohms. O ponto de referência é o centro da antena na ocasião do pico do fluxo de corrente. A resistência ôhmica refere-se a este ponto. É importante a resistência total quando se

KITS

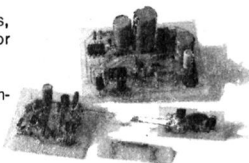
FONE ESCUTA

Que tal poder, a qualquer momento, saber o que se passa na sua casa, estando longe, pelo simples discar do telefone? Você, nesta operação, coloca na linha um sensível captador de sons ambientes e, imediatamente, fica sabendo se existe algum intruso, se ocorre algo anormal pelo barulho, ou mesmo se algum familiar ou criança está acordado. O aparelho é totalmente automático e na chamada não exige nenhum código ou equipamento especial.



O ALARME POR INFRA-VERMELHO

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos
- Pode ser usado com interruptores, sensores magnéticos ou sensores por infra-vermelho
- Disparo imediato ou temporizado
- Liga/desliga magnético e com combinação
- Aviso intermitente
- Rearme automático
- Fonte ou bateria na alimentação
- Fácil de montar, Kit com placa, componentes e instruções detalhadas



ECONÔMETRO

Kit completo com todos os componentes e placa.

Faça o seu veículo render mais e pague o kit com a economia de combustível que você vai conseguir.



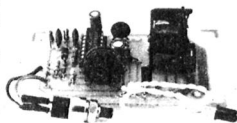
PROT-CAR

PROT-CAR é um dispositivo de segurança que funciona 24 horas por dia, mesmo quando o carro está em movimento.

Fique tranqüilo quando deixar seu carro estacionado!

E, em caso de assalto, você poderá evitar violência e tranqüilizar-se, pois saberá que alguns metros adiante o carro deixará o assaltante "na mão".

Kit completo com todos os componentes e placa (CAIXA E RELE NÃO INCLUIDOS).



FONE-CONTROL

Finalmente, o kit que estava faltando no mercado!

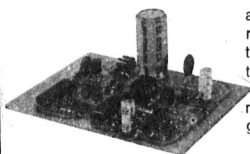
Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

O FONE-CONTROL consta de um módulo básico e as interfaces a seguir:

IFC1 - permite apenas ligar (deixando o telefone dar dois toques)

IFC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)

IFC3 - liga e desliga após duas chamadas, para maior segurança (deixando o telefone dar dois toques em duas chamadas distintas).



Para pedidos via Reembolso Postal, use a carta resposta comercial da página 80.

trata de "casar" a antena à linha de transmissão ou alimentação.

Impedância

Devido ao fato que a antena de 1/2 onda possui distintas condições de tensão e corrente em diversos pontos e também porque a impedância é igual a tensão nos extremos de um circuito dividido pela corrente através do mesmo, a impedância variará ao longo da extensão da antena. Se "E" é dividida por "I" em cada ponto da curva de tensão e corrente nas curvas da **figura 16**, o resultado é uma curva de impedância "Z". No ponto central a impedância é da ordem de 73 Ohms e seu valor aumenta para cerca de 2500 Ohms nos extremos.

A impedância de um antena de 1/2 onda é, geralmente, considerada como ela se apresenta ao transmissor. Há mesmo, ultimamente, uma tendência de dizer-se: "como o transmissor sente ou vê a antena". São modismos que, para nós, com mais de 50 anos de atividade profissional significam a "nova linguagem" tão certa como a "velha linguagem". Mas, no fim de tudo, dá no mesmo. A impedância que a antena apresenta ao transmissor ou a impedância que o transmissor "vê" ou "sente" na antena, significam: gerador (transmissor) e carga (antena).

A impedância consiste de resistência e reatância. Se a antena possui um comprimento de exata ressonância, a reatância é zero e a impedância puramente resistiva. Porém, se a antena for maior ou menor que a ressonância, a reatância estará presente. Quando a antena está curta, estará presente a reatância capacitiva; quando a antena está longa, estará presente a reatância indutiva.

A impedância da antena nos terminais de entrada é importante em termos de eficiência de potência. Se o transmissor está alimentando uma antena não ressonante, o componente reativo da impedância da antena causa perda de potência. Inversamente se a frequência do transmissor é modificada, o dimensionamento elétrico da antena também muda. Se a frequência for elevada, o comprimento elétrico é maior e uma indutância reativa é acrescentada a impedância. Se a frequência é reduzida, o comprimento elétrico é encurtado e uma reatância capacitiva é adicionada a impedância.

Continua na próxima revista

O COMPONENTE

μA777

AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE PRECISÃO

Newton Braga

O μA777 é um amplificador de precisão monolítico fabricado por diversas empresas com a designação final "777". A designação μA777 é utilizado tanto pela Fairchild como pela Intersil. Dentre as aplicações possíveis para este integrado destacamos aquelas que envolvem baixas correntes de offset e polarização de entrada tais como instrumentos, timers de longos períodos, amplificadores somadores, etc. Este integrado possui proteção contra curto-circuito na sua saída. Suas principais características são:

- Baixa tensão e corrente de offset
- Baixo desvio de corrente de offset e tensão
- Baixa corrente de polarização de entrada
- Baixa tensão de ruído de entrada
- Rejeição em modo comum de elevado valor

O invólucro mais comum para este integrado é o de 8 pinos metálico que é mostrado na **figura 1**.

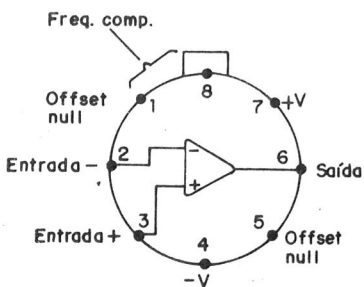


FIGURA 1

Este invólucro permite uma dissipação máxima de potência de 800 mW. Os máximos absolutos para este amplificador operacional são:

Tensão máxima (fonte simétrica) . 22 + 22 V

Dissipação interna máxima 500 mW

Máxima entrada diferencial 30 + 30 V

Tempo de curto-circuito na saída . . indefinido

As características elétricas são:

Parâmetros	condições	min	tip	max	unid
Tensão de offset de entrada	$R_s \leq 50k$	-	0,7	5,0	mV
Corrente de offset de entrada	-	-	0,7	20,0	nA
Corrente de polarização de entrada	-	-	25	100	nA
Resistência de entrada	-	1,0	2,0	-	Mohm
Capacitância de entrada	-	-	3,0	-	pF
Faixa de ajuste de offset	-	-	25	-	mV
Ganho	$(R_I \leq 2k)$ $(V_s = 10)$	25k	250k	-	V/V
Resistência de saída	-	-	100	-	ohms
Corrente de curto-circuito	-	-	25	-	mA
Corrente de alimentação	-	-	1,9	2,8	mA
Consumo de potência	-	-	60	85	mW

Nas **figuras 2 e 3** temos duas curvas típicas de importância para projetos que utilizam este amplificador operacional.

O ganho deste componente cai a 0 em 6 1 MHz sendo esta portanto a frequência limite para sua utilização.

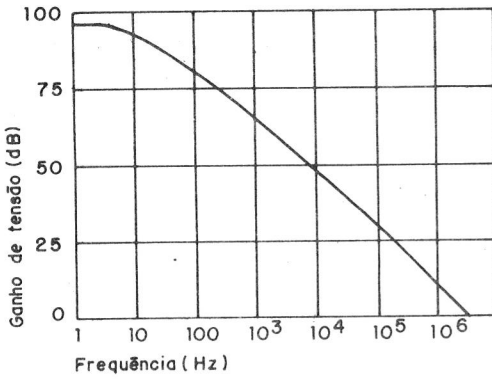


FIGURA 2

Damos a seguir alguns circuitos de utilização para este integrado, observando que nos casos em que houver omissão da fonte ela deve ser simétrica.

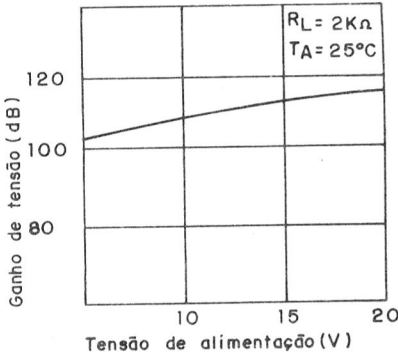


FIGURA 3

1. Circuitos de ajuste de tensão de offset

Os dois circuitos sugeridos na figura 4 permitem o ajuste da tensão offset de saída.

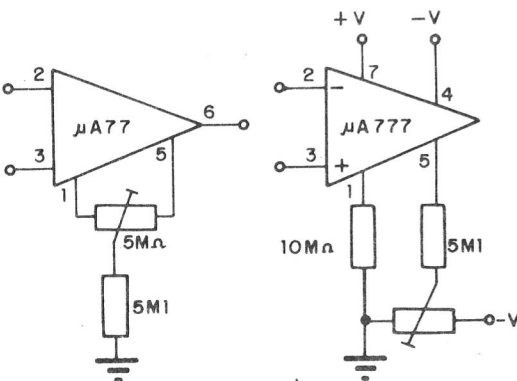


FIGURA 4

Assim, compensando as características dos componentes internos podemos nas condições de ausência de sinal de entrada chegar próximo do zero de tensão de saída.

2. Integrador de longo período

O circuito apresentado na figura 5 é um integrador que possui um único ajuste. O diodo pode ser qualquer equivalente de uso geral. O ajuste de R3 deve ser feito para menor desvio possível.

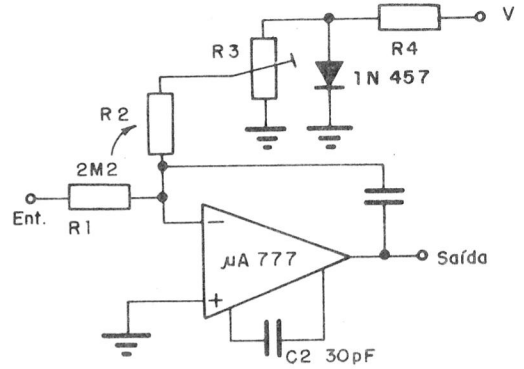


FIGURA 5

3. Multiplicador de capacitância

O circuito da figura 6, a entrada "vê" a capacitância de C1 multiplicada por um fator que depende de R1 e de R3 segundo a fórmula colocada junto ao diagrama.

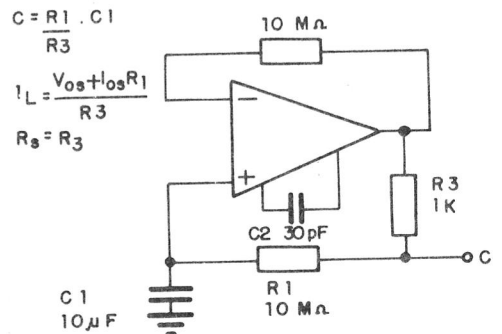


FIGURA 6

O capacitor de 30 pF é de compensa-

ção para o integrado, nada tendo a ver com a capacitância a ser multiplicada.

4. Amplificador para transdutores capacitivos

Este circuito utilizada como base um único 777. O corte de baixa frequência é dado pelo produto $R1 \times C1$. Veja a figura 7.

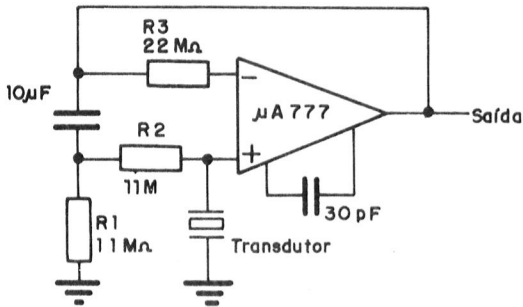


FIGURA 7

A fonte, como nas demais aplicações deve ser simétrica. Os componentes devem ter tolerância de 10% ou menos para maior precisão de funcionamento.

5. Fonte de corrente bilateral

As características de saída do circuito da figura 8 depende de diversos componentes segundo mostra a fórmula colocada no próprio diagrama.

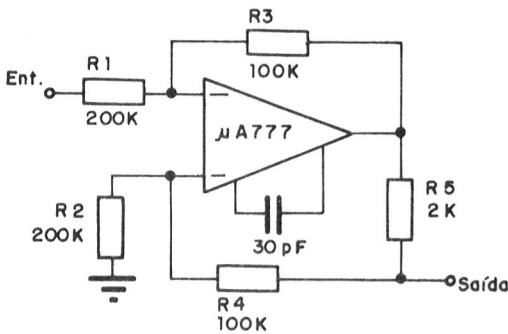


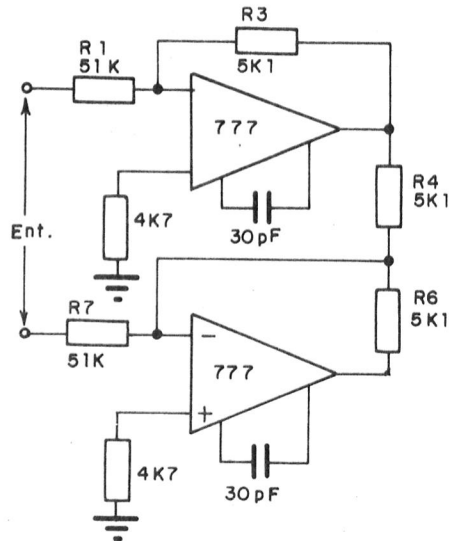
FIGURA 8

Temos então um circuito cuja intensidade de corrente, que independe da carga,

passa à ser comandada pela tensão aplicada a entrada. Devem ser observadas as limitações de corrente de saída e de tensão na entrada. Para aplicações em que se exijam correntes elevadas podemos acrescentar um transistor buffer na saída.

6. Amplificador para instrumentação

Este circuito tem uma entrada máxima de 100V admitida e seu ganho depende da relação entre R7 e R6. Veja a figura 9.



$$\frac{R1}{R7} = \frac{R3}{R4} \text{ para melhor CMRR}$$

$$R3 = R4$$

$$R1 = R6 = 10 R3$$

$$\text{Ganho} = \frac{R7}{R6}$$

FIGURA 9

No diagrama temos as fórmulas que estabelecem as relações entre os diversos componentes utilizados. Este circuito apresenta uma elevadíssima resistência de entrada. Também observamos que sua operação se faz de modo diferencial, o que significa que teremos excursões tanto positivas como negativas da tensão de saída, conforme a polaridade da tensão de entrada.



Nesta seção, procuramos responder às dúvidas de nossos leitores. Só poderemos atender dúvidas referentes a matéria publicada em nossa revista e que não sejam de alterações em projetos publicados ou pedidos específicos de desenhos de projetos ou placas. Faça as perguntas exclusivamente por carta e de modo objetivo.

Fonte para amplificadores

Tendo em vista o artigo Amplificador Estereo de 24 Watts publicado na Revista Eléctron N° 14 (pg 58) diversos leitores nos escreveram pedindo informações sobre o transformador da fonte.

Esclarecemos que numa versão monofônica usamos um transformador de 15 + 15 V com 1 A de corrente mínima. O valor da corrente sempre pode ser maior do que o indicado, pois o circuito absorve apenas o que ele necessita. Para uma versão estéreo, como a indicada, dobramos apenas a capacidade de corrente, utilizando então um transformador de 2 A de corrente máxima. A tensão, entretanto, se mantém. Este procedimento é válido sempre que desejamos alimentar diversos circuitos de mesma tensão a partir de uma única fonte. A fonte deve ter capacidade de corrente que seja no mínimo igual à soma das correntes consumidas pelos aparelhos alimentados.

Log ou lin

O leitor José Yukio Konno está com dificuldade em obter o potenciômetro de 47k do projeto Misturador da revista N° 9. Pode ser usado um linear?

Realmente, nas aplicações de audio

recomenda-se o uso do potenciômetro do tipo logarítmico (log) dada as características de sensibilidade do ouvido humano. Com seu uso, os ajustes são mais fáceis pois ele tem maiores variações justamente nas faixas de intensidade em que o ouvido é menos sensível. Na falta do tipo original log pode ser utilizado um linear (lin) mas apenas como "quebra galho" e na medida do possível, quando o componente voltar a estar disponível, trocado pelo tipo certo. Com relação a independência dos canais, num misturador é conveniente que ela seja mantida com a utilização de potenciômetros simples.

Esquema de transmissor

Os leitores Antonio Carlos Rezende de Aguiar e Rubenir Fernandes de Teresópolis nos mandam um diagrama de transmissor e pedem folhetos sobre sua montagem.

O esquema que os leitores nos mandam é de um projeto publicado em outra revista a Revista Saber Eletrônica que não tem nenhuma ligação com esta empresa. Assim, não temos nenhum folheto sobre o artigo. Sugerimos que os leitores escrevam diretamente para aquela publicação pois pelo que vimos, existe um artigo na mesma que descreve de maneira completa a montagem de tal aparelho.

Livros e manuais

O leitor Julio César Acosta de Montevideo, Uruguai deseja receber informações de como adquirir livros e manuais técnicos.

A aquisição pelo correio é possível desde que sejam enviados cheques visados

ou ordens de pagamentos. Os livros e manuais que temos à venda são os anunciados em nossa revista. Para os leitores que moram no Brasil a aquisição pelo correio é mais fácil. Basta fazer o pedido pelo reembolso e quando a encomenda chegar em agência de correio mais próxima recebe-se um aviso. Na retirada do produto paga-se diretamente no correio. Não é preciso enviar dinheiro ou cheque antecipadamente.

Compressor dinâmico de áudio

O leitor Olavo J.S. Costa, do Rio Grande do Sul, pede substitutos para os semicondutores usados neste projeto da revista nº 12 – especial 1.

Caro Olavo, os dispositivos usados foram escolhidos devido às suas características apropriadas ao projeto e se substituídos haverá piora no desempenho do aparelho. Entretanto, estes componentes, bem como os de outros projetos que aparecem nas revistas, são encontrados no comércio especializado, sem necessidade de usar substitutos.

Aumento de potência de transmissores

O leitor Poty Gomes Jasmim Jr. de Sumidouro-RJ deseja saber se pode usar o amplificador de 100 MHz (pg 22 – transmissores Nº 2) para aumentar a potência do Transmissor de FM de 1W da mesma edição, pg 14.

Sempre podemos aumentar a potência de um transmissor com a utilização de um amplificador para a frequência correspondente. Na ligação de um ao outro deve-se apenas tomar cuidado para que o acoplamento entre eles permita a máxima transferência de energia e que se tenha no transmissor a potência mínima exigida para a excitação do amplificador.

Para o mesmo leitor informamos que nossa revista ainda não mantém um serviço de assinaturas.

Graves e agudos do módulo DDE 130W

O leitor Neelson S. Filho de São Paulo-SP nos pergunta como fazer para ligar e desligar o módulo de 130W e onde estão os controles de graves e agudos.

Como o nome diz, trata-se de um módulo amplificador que precisa de complementos. Estes complementos são a fonte de alimentação que deve ter um transformador e no enrolamento primário deste transformador que ficará o interruptor geral que liga e desliga. Para excitação será necessário usar um pré-amplificador (de qualquer tipo que tenha controles de tom) que terá os graves e agudos

e além disso o controle de volume. O pré deve ter entradas de acordo com o que você pretende ligar nele como por exemplo toca-disco, receiver, etc.

Capacitores cerâmicos & Poliéster

Muitos leitores nos consultam sobre a diferença entre os capacitores cerâmicos e poliéster usados nas montagens que descrevemos.

Alertamos que os capacitores de poliéster não possuem uma capacidade de operação em circuitos de altas frequências como osciladores e transmissores não sendo recomendados para estes casos. Já os cerâmicos podem ser usados tanto nos circuitos de alta como de baixas frequências. Assim, os capacitores cerâmicos substituem os de poliéster mas os de poliéster nem sempre podem ser usados nos locais em que temos cerâmicos, principalmente nos circuitos de altas frequências. Não se esqueça de observar nestes casos que as tensões de trabalho devem ser da mesma ordem.

Sistema integrado de som

O leitor João Emilio Vargas Rousseau Nunes, do Rio de Janeiro, montou todos os blocos descritos na revista nº 10, e escreveu-nos para pedir orientação quanto ao bloco VU de leds, pois os demais funcionaram de forma excelente.

Caro João, caso tenha verificado todos os componentes e tenha certeza de que estão todos em condições de funcionamento, uma vez que as instruções publicadas na revista nº 10 não apresentam erros e tenham sido seguidas corretamente (certifique-se da polaridade certa de D1, D2 a D7, T1 a T7 e dos diodos LED L1 a L6), a única possibilidade para o não funcionamento do bloco VU de leds é que as conexões externas não estejam de acordo com o projeto.

Lembre-se de que você poderá verificar o funcionamento apenas do bloco VU de leds ligando-o à fonte de +12 volts e aplicando temporariamente os mesmos +12 volts da fonte na entrada de sinal, sem nada mais conectado, para evitar interações com os demais blocos. Ao girar o potenciômetro P5, caso todos os componentes estejam perfeitos, você deverá observar o gradual acendimento dos LEDs.

Uma vez comprovado o funcionamento adequado do bloco VU de leds, passe as ligações para os demais blocos do sistema integrado de som e desfrute da sua realização. ●

Carregador de bateria

Engenheiro Homero Sette Silva
ELESAL - Depto. Engenharia

Este não é um simples carregador, igual a tantos que, além de possuírem baixo rendimento, carregam a bateria de tal maneira que vão causando prejuízos à sua vida útil.

Este é um circuito simples, de excelente desempenho, totalmente automático, capaz de fornecer 6A a uma bateria de 12 volts.

Existem várias situações em que se necessita de um dispositivo capaz de carregar uma bateria do tipo automotivo. Como exemplos desta situação, citaremos:

- recarregar a bateria do automóvel
- manter uma bateria reserva pronta para uso
- iluminação de emergência a 12 volts
- sistemas de alarmes e sinalização

Um carregador de bateria de boa qualidade deve desligar automaticamente toda vez que a tensão na bateria atingir valores entre 13,8 e 14,4 volts, o que garante carga máxima.

Além disso, mesmo que conectemos em seus terminais uma bateria totalmente descarregada, a corrente fornecida deverá ser limitada em um valor máximo, compatível com a capacidade da bateria, para evitar danos.

O circuito

Na **figura 1**, vemos a do circuito capaz de cumprir tais requisitos e cujo funcionamento descreveremos abaixo.

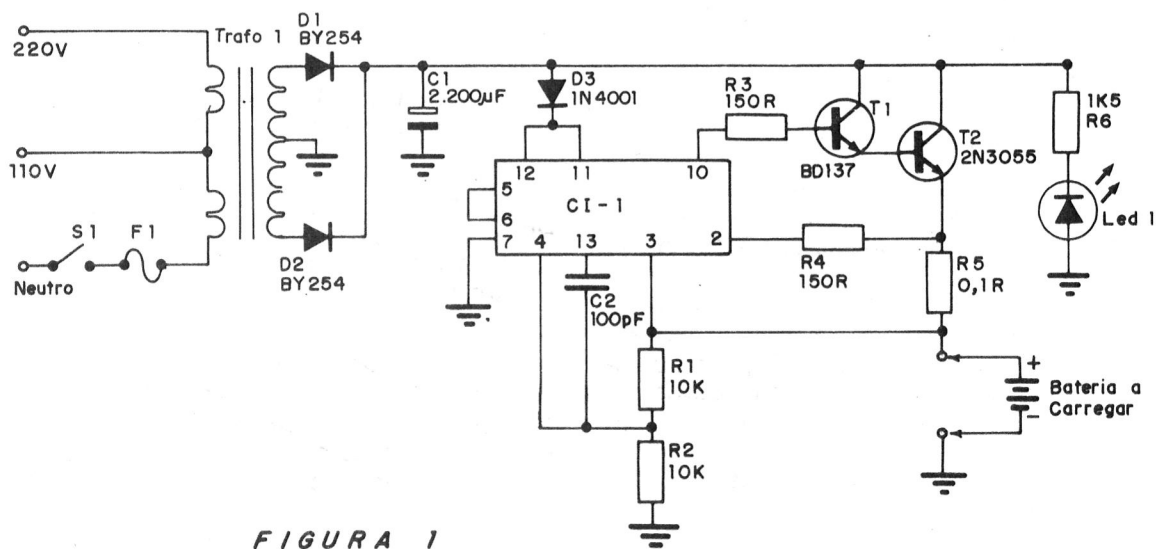


FIGURA 1

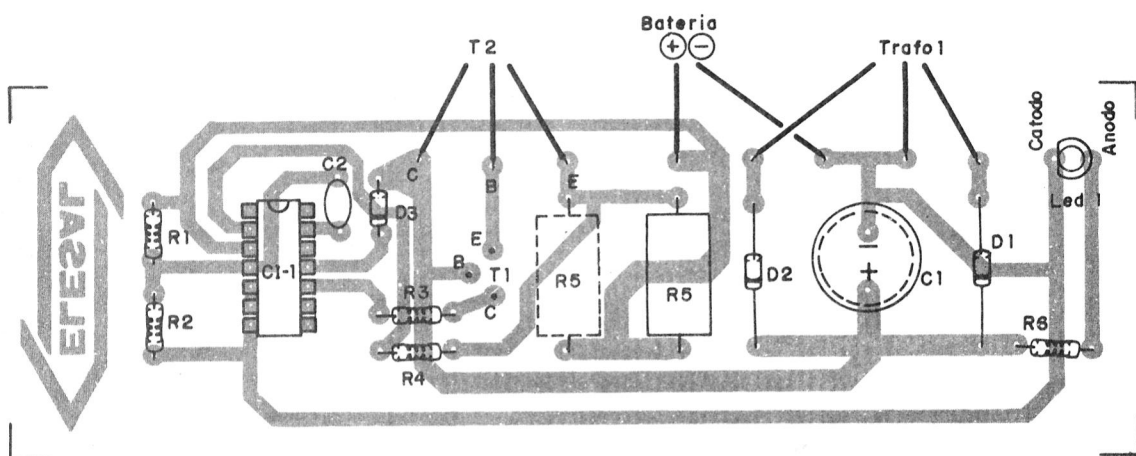
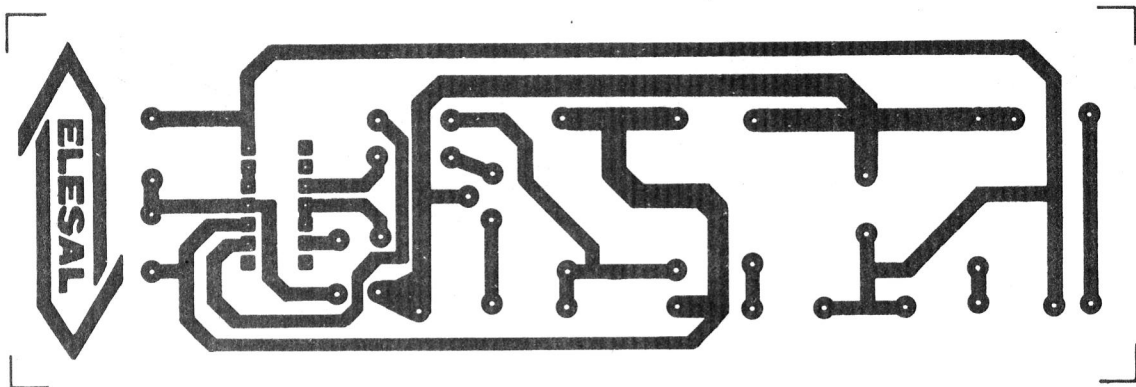


FIGURA 3

Na figura 4 mostramos as pinagens de T1 e T2.

Lista de material

Trafo 1 - Transformador 127/220 V - (17,5 + 17,5) V/6 A

D1, D2 - Diodos BY254

C1-1 - μ A723 ou LM723

D3 - Diodo 1N4001

Led 1 - led vermelho

T1 - transistor BD137

T2 - transistor 2N3055

R1, R2 - resistores 10 K

R3, R4 - resistores 150 Ohms (marrom, verde, marrom)

R5 - resistor 0,1 Ohm - 10 W (preto, marrom, ouro)

R6, resistor 1K5 - 1/2 W (marrom, verde, vermelho)

C1 - capacitor eletrolítico de 2200 μ F x 50 V

C2 - Capacitor cerâmico de 100 pF

F1 - fusível 7A

S1 - chave liga-desliga

Dissipador, porta fusível, cabo de força, garras etc.

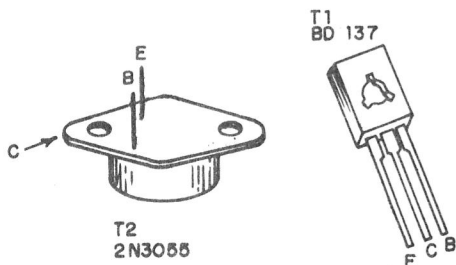


FIGURA 4

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS
CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO
TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E
DESENVOLVIDO NO PAÍS

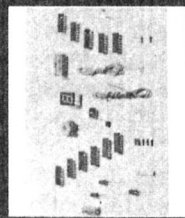
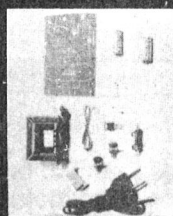
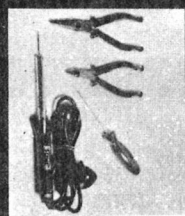
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO

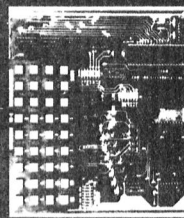


Programação em Cobol

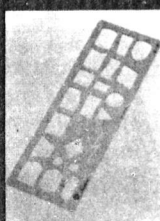
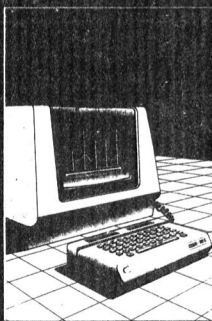
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



CEDM 20 - KIT de Ferramentas.
CEDM 78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM 35 KIT Placa Experimental
CEDM 74 - KIT de Componentes.
CEDM 80 MICROCOMPUTADOR
Z80 ASSEMBLER.

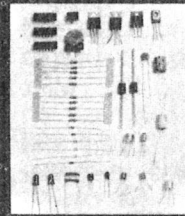
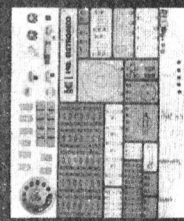
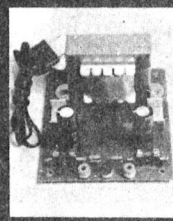
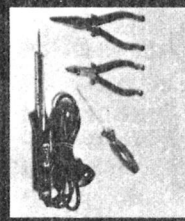


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

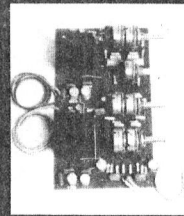


KIT CEDM Z80 BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas

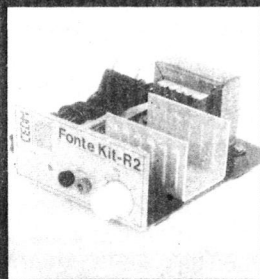
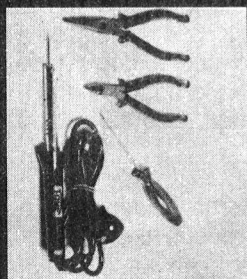
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



CEDM-1 - KIT de Ferramentas.
CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15 15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental
CEDM-4 - KIT de Componentes.
CEDM-5 - KIT Pré-amplificador e Amplificador



CURSO DE RÁDIO TRANCEPTORES AM - FM - SSB - CW



CEDM - R1 - KIT de Ferramentas
CEDM - R2 - KIT Fonte de Alimentação



Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS,
mais informações sobre o curso de:

3 16

AV. HIGIENÓPOLIS, 436 - C. POSTAL 1642 - FONE (0432) 23-9674
CEP 86100 - LONDRINA - PR.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica | <input type="checkbox"/> Programação em Cobol |
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Áudio e amplificadores |
| <input type="checkbox"/> Microprocessadores | <input type="checkbox"/> Acústica e Equipamentos Auxiliares |
| <input type="checkbox"/> Programação em Basic | <input type="checkbox"/> Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW |

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

O receptor, esse desconhecido XIII

O RECEPTOR DE TV - 2ª parte -
O Seletor de Canais

Josir Cavalcanti

A recepção de TV, bem como a moderna recepção de rádio, de uma forma geral, é feita pelo sistema super-heteródino, ou seja, o primeiro estágio de um receptor de TV deverá converter a portadora em um sinal de frequência fixa, relativamente baixa, a **freqüência intermediária**.

Como vimos na 1ª parte (Revista nº 15), a emissora de TV irradia duas portadoras, a de som, modulada em frequência, e a de imagem, modulada em amplitude pelo sistema de banda lateral residual, sendo que todo o espectro de freqüências irradiado é contido em um canal com 6 MHz de largura.

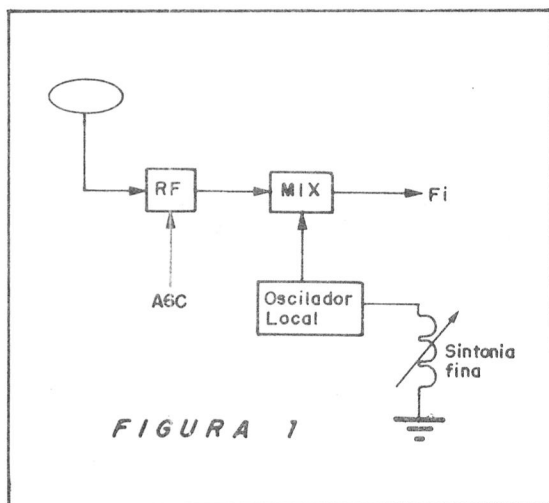
Nestas condições, o bloco conversor de freqüências não irá produzir apenas uma FI, mas sim, duas, com as mesmas características das portadoras irradiadas.

Tal como sucede com AM e FM, padronizaram-se valores de frequência para a FI dos receptores de TV, sendo que o padrão americano, adotado no Brasil, é de 41,25 MHz para a FI de som (resultante da conversão da portadora de som) e de 45,75 MHz para a FI de imagem (resultante da conversão da portadora de imagem).

Na Europa, adotaram-se valores consideravelmente mais baixos, que são de 33,4 MHz para FI de som e 38,9 MHz para a de imagem.

Na **figura 1** ilustramos o diagrama em blocos da configuração clássica do estágio conversor dos receptores de TV, que é composto por três etapas; o amplificador de RF, o oscilador local e o misturador ou mixer, po-

do se notar a enorme semelhança existente entre esse circuito e o circuito do sintonizador, como é popularmente chamado, do receptor de FM.



Essa semelhança não é casual; na verdade, ambos os circuitos operam na mesma faixa de freqüências, VHF, porém, com largura de banda e sistema de sintonia consideravelmente diferentes, pois a largura de banda de FM é de apenas 200 KHz e é adotada a sintonia contínua enquanto que a largura do canal de TV é de 6 MHz, sendo adotada a sintonia por comutação, ou seja, aos saltos, de um canal a outro.

Devido a esse sistema de sintonia, o bloco sintonizador de TV recebe o nome de SELETOR DE CANAIS, embora essa designação coubesse mais ao dispositivo de sintonia propriamente dito, que a todo o circuito

que é mais um conversor de frequência.

Nesta altura, o leitor atento deverá ter observado uma certa inversão no posicionamento da FI de som em relação à FI de imagem, quando comparado com o posicionamento das portadoras. Como se recorda, a portadora de som tem frequência 4,5 MHz superior à portadora de imagem, ao passo que a FI de som tem frequência 4,5 MHz INFERIOR à FI de imagem.

A razão desse deslocamento relativo é fácil de se entender se observarmos o que acontece ao sintonizar o canal 2, cuja portadora de imagem tem frequência nominal de 55,25 MHz e a de som, 59,75 MHz.

Para evitar o aparecimento de "imagens", o oscilador local deverá executar o batimento "por cima", isto é, operar sempre em uma frequência acima da portadora sintonizada. Como a FI de som é de 41,25 MHz, segue-se que o oscilador local deverá operar em uma frequência 41,25 MHz superior à frequência da portadora de som, neste caso, o oscilador local irá operar em $41,25 \text{ MHz} + 59,75 \text{ MHz} = 101 \text{ MHz}$.

O sinal de 101 MHz, ao entrar em batimento com a portadora de som produzirá a FI de 41,25 MHz, como vimos e, ao entrar em batimento com a portadora de imagem, de 55,25 MHz, a FI resultante será de $101 - 55,25 = 45,75 \text{ MHz}$, ou seja, a diferença entre os valores de frequência da portadora de som e do sinal produzido pelo oscilador local é maior que a diferença de valor entre a frequência da portadora de som e esse mesmo sinal, de sorte que a FI de imagem resulta com frequência superior à da FI de som.

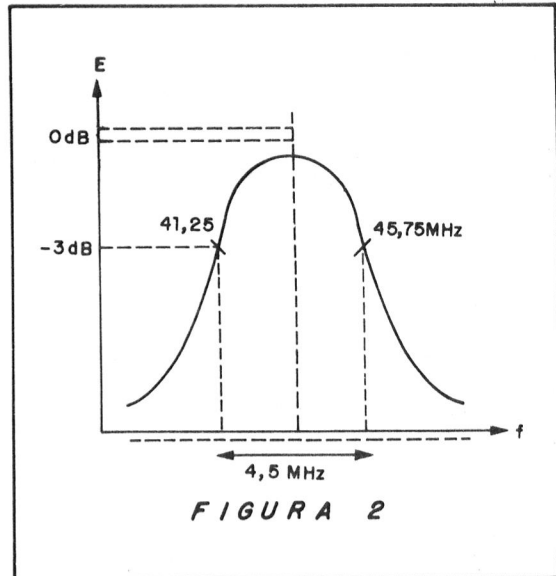
Malgrado a inversão acima, o distanciamento entre as FIs é o mesmo existente entre as portadoras, ou seja, 4,5 MHz.

É evidente que as etapas amplificadora de RF e misturadora deverão ter largura de banda suficiente para comportar ambas as portadoras e as respectivas FIs, ou seja, a largura de banda deverá ser, no mínimo, igual à largura de banda do canal de TV, que é de 6 MHz, não sendo conveniente, no entanto, uma largura de banda superior.

Nesta altura, observamos que, na emissora, praticamente existem dois circuitos independentes para irradiar as portadoras,

mas, no receptor, um único circuito irá amplificar AMBAS as portadoras captadas (amplificador de RF) ou suas FIs (misturador e estágio seguinte).

Em decorrência disto, a curva de resposta dessas etapas deverá ser especialmente modelada de maneira a acomodar ambos os sinais, sendo adotada a curva de resposta que ilustramos na figura 2.



Como podemos observar, o pico de resposta fica aproximadamente no meio entre as duas portadoras, ou FIs resultantes. Evidentemente, isso implica em uma certa redução do ganho tanto na FI de som como na de imagem, porém, isso é compensado nos estágios seguintes e tem também a finalidade de reduzir uma intermodulação entre os dois sinais, que acabará acontecendo no demodulador, porém, de forma controlada, como veremos oportunamente.

Devido às características de propagação de VHF, a antena mais adequada à recepção é o dipolo e suas variações, como a antena YAGI, log-periódica etc., que têm impedância característica de 300 Ohms, sendo ligadas à entrada do seletor de canais através de uma linha de 300 Ohms, a popular fita de TV.

Na verdade, a impedância de entrada e de saída do seletor de canais é de 50 ou 75 Ohms, de maneira que entre a antena e a entrada propriamente dita se coloca em um transformador casador de impedâncias espe-

cial, chamado BALUN, sendo esse nome a sigla de BALanced/UNbalanced, ou seja, conexão entre uma linha balanceada (fita de TV) e outra desbalanceada (cabo coaxial ou os circuitos de entrada).

Na **figura 3** ilustramos o diagrama esquemático do balun. É interessante observarmos que zumbidos e RFs que, por acaso, venham a se induzir na linha de ligação da antena se cancelam mutuamente no balun, ou seja, além do casamento de impedâncias e adaptação da linha balanceada à desbalanceada, o balun também tem uma ação anti-interferência eliminando sinais que tenham sido induzidos no fio de descida, só deixando passar a RF captada pela antena.

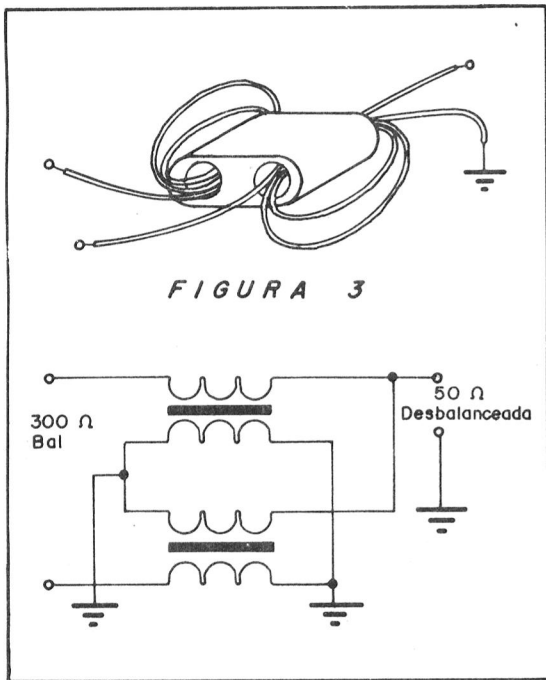


FIGURA 3

O amplificador de RF pode adotar diversas configurações. Na **figura 4** ilustramos uma configuração antiga, que foi bastante usada, que é o amplificador CASCODE. Esse termo, de origem americana, não tem tradução, parecendo ser uma corruptela da palavra "cascade", que significa cascata ou cachoeira.

Como podemos observar, o amplificador cascode é constituído por duas etapas, sendo que V2 é a carga de V1. Com isso, a válvula V2 fica montada na configuração grade à massa, equivalente da configuração base à massa dos transístores, garantindo um total isolamento entre o circuito de entrada e o circuito de saída, o que é muito interessante, já

que eventuais alterações da antena e sua linha não devem se refletir no funcionamento do seletor de canais, muito especialmente, no oscilador local.

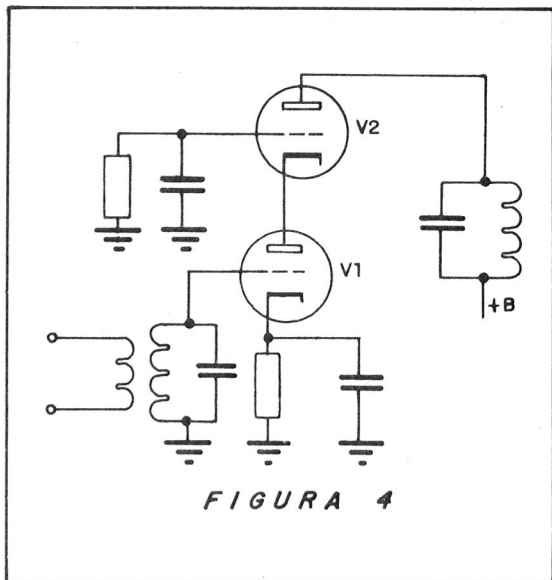


FIGURA 4

Os seletores de canais transistorizados normalmente usam como amplificador de RF um transístor na configuração base à massa, como vemos na **figura 5**. Essa configuração proporciona ganho elevado, grande estabilidade e um certo isolamento entre a entrada e saída da etapa, deixando o circuito de base livre para a aplicação de controle automático de ganho. O transístor BF200 e seus equivalentes era muito usado nessa aplicação.

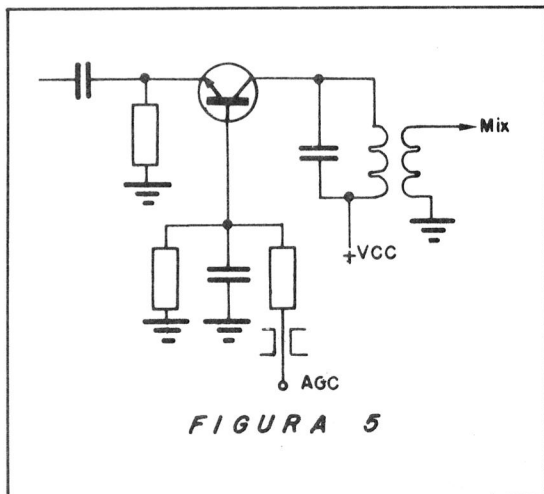
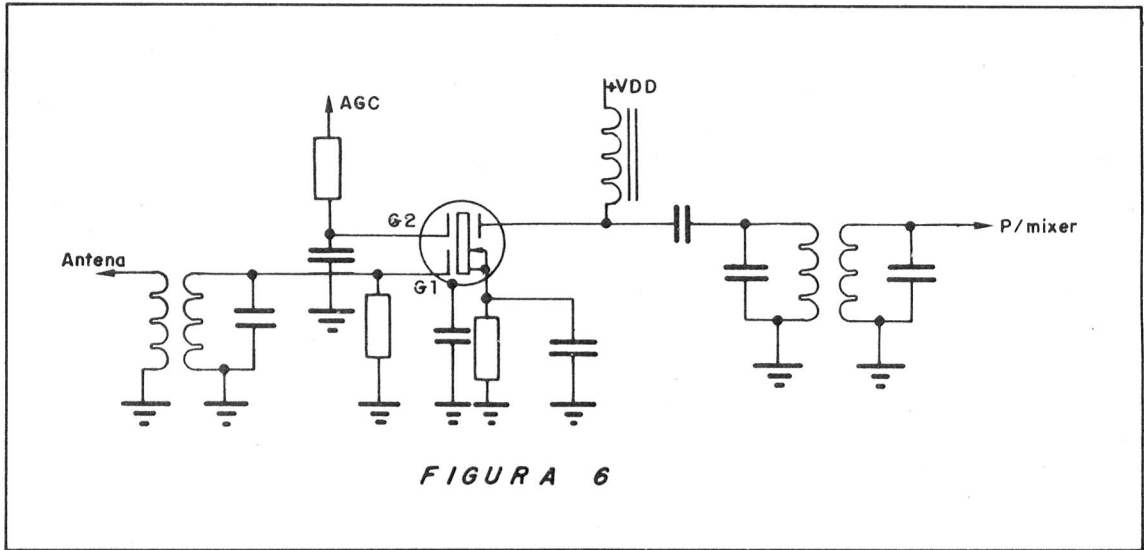


FIGURA 5

Atualmente, a tendência é a aplicação de transístores de efeito de campo, especial-

mente os BI-FETs, como vemos na **figura 6**, sendo que um transistor desse tipo atua como se fossem dois MOS-FETs ligados na configuração cascode, já que o sinal é aplicado no gate nº 1, enquanto o gate nº 2 é desacoplado, podendo receber o controle automático de ganho.

O acoplamento entre o amplificador de RF e o misturador pode ser feito indutivamente ou capacitivamente. Como as frequências são bastante elevadas, o acoplamento capacitivo é mais interessante, porém, nos seletores de canais mais clássicos se adotava o acoplamento indutivo.



Nesta altura, é interessante observarmos a maneira pela qual se faz a sintonia ou mudança de canal.

Nos televisores mais antigos, fabricados pouco após a 2ª Guerra Mundial, era usada a sintonia contínua, através de um capacitor variável adequado.

Rapidamente, esse sistema foi abandonado em favor de um outro que emprega um jogo de bobinas para cada um dos canais de VHF, sendo esse jogo de bobinas montado em uma espécie de tambor, ligado a um eixo de acionamento.

Mediante um knob, o usuário faz o tambor girar sobre seu eixo, com o que, mediante contatos próprios, as bobinas de cada jogo são inseridas no circuito.

Uma variante, usada pela PHILCO, consiste em substituir o tambor e suas PASTILHAS (hastes sobre as quais eram enroladas as bobinas e montados seus contatos) por chaves de onda que permitem comutar as bobinas, tal como nos receptores multi-faixas.

Mais recentemente, foram introduzidos os diodos varicap, que se comportam co-

mo capacitores variáveis, cuja capacitância é determinada pela tensão aplicada.

Os seletores de canais do tipo vricap, como são chamados tanto podem ser usados em sintonia contínua, aplicando-se a tensão aos diodos varicap através de um potenciômetro, como serem usados em sintonia por saltos, neste caso, são usados vários trimpots que permitem o ajuste preciso da tensão correspondente à sintonia de cada um dos canais, sendo estes trimpots conectados ao circuito através de um chave seletora.

A grande maioria dos televisores modernos usa uma chave seletora de teclas, do tipo INTERLOCK, ou seja, ao ser apertada uma tecla, a tecla anteriormente apertada salta, voltando à posição de repouso.

A tecla apertada, então, conecta os diodos varicaps ao trimpot ajustado previamente de modo a sintonizar, imediatamente, o canal escolhido.

Evidentemente, o sistema de sintonia irá influir consideravelmente no desenho do amplificador de RF, do misturador, bem como do oscilador local.

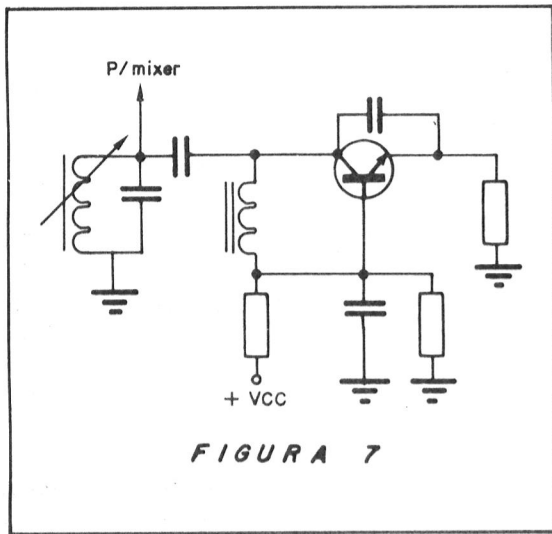
Antes de abordarmos essa questão

com mais profundidade, será interessante estudarmos o oscilador local.

É importante que o oscilador local forneça sinal com amplitude suficiente para que o misturador funcione adequadamente, bem como que seja bastante estável.

Para facilitar a sintonia, no entanto, é conveniente que a frequência do oscilador local seja ajustável dentro de certos limites, possibilitando assim, a chamada "sintonia fina", mediante o tambor rotativo ou a chave de ondas, se insere no circuito o jogo de bobinas correspondente a um determinado canal, sendo a sintonia exata executada através do dispositivo de sintonia fina.

Nas **figuras 7, 8 e 9** ilustramos os diagramas esquemáticos básicos de circuitos osciladores de VHF usados como oscilador local para seletores de canais.

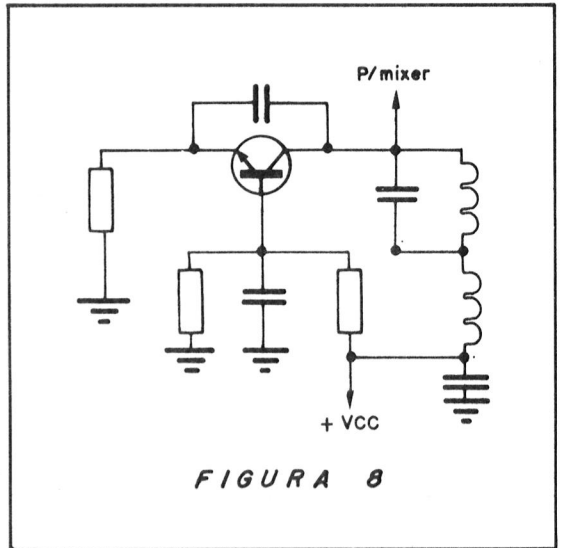


Os circuitos 7 e 8 correspondem ao oscilador base à massa usado em AM, sendo que a realimentação é capacitiva, através de um capacitor de reduzido valor (menos de 10 pF) entre coletor e emissor.

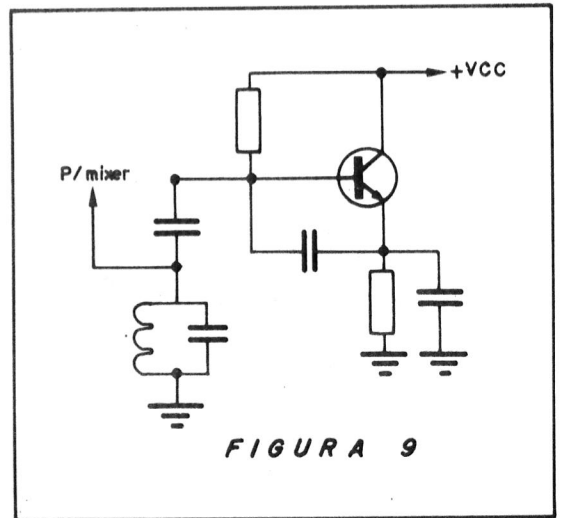
O circuito da **figura 9** é o de um oscilador na configuração coletor à massa, podendo-se observar que o coletor é completamente desacoplado para RF. A realimentação se dá entre o emissor e a base, sendo necessário que o circuito-tanque apresente um Q bastante alto para este circuito funcionar a contento. Em contra-partida, o transistor oscilador oferece uma impedância de entrada bastante alta ao circuito-tanque, o que torna o Q

deste circuito relativamente independente do próprio transistor.

O misturador não oferece nada de especial; é uma amplificador na configuração emissor comum, que deve proporcionar o máximo ganho na frequência de FI, ou na frequência média entre as FIs de som e imagem, como vimos anteriormente, devendo ser suficientemente não-linear para que ocorra a heterodinação entre a portadora, amplificada pelo amplificador de RF e o sinal do oscilador local.



Na **figura 10** ilustramos o diagrama esquemático de um seletor de canais transistorizados bastante simples. O transistor T1 é o amplificador de RF, T2 o misturador e T3 o oscilador local.



e R4 amortece L4 para proporcionar a largura de banda necessária. R7, junto com R6, forma o divisor de tensão que polariza a base de T2 e C10 sintoniza L4.

R8 é o resistor de emissor de T2, sendo desacoplado por C12; L3, junto com C13, forma um circuito de carga, sintonizado em 44 MHz, aproximadamente, para proporcionar a largura de banda de 6 MHz, dando passagem aos sinais de FI de vídeo e de som, sendo R3 um resistor limitador da corrente de coletor.

O sinal do oscilador local é acoplado à base de T2 através de C11, de apenas 2,7 pF.

O oscilador local é do tipo base à massa, sendo a polarização de base de T3 feita por R11 e R12, em divisor de tensão. A base é desacoplada para RF por C18 e o coletor é ligado ao circuito-tanque através de um divisor capacitivo formado por C19 e C20, enquanto que C17 provê a realimentação coletor/emissor.

L7 e R13 formam o circuito de polari-

zação de coletor de T3, sendo que R9 e C16 e C22 formam um circuito de filtro para a linha de +VCC.

O circuito-tanque é formado por L8 e C21.

Na mudança de canais, as bobinas L2, L3, L4 e L8 são substituídas, ou seja, para cada canal, existe uma bobina L2, uma L3, uma L4 e L8, sendo que a indutância de L8 pode ser ajustada, permitindo, desta forma, a sintonia fina.

Na **figura 11** ilustramos o diagrama esquemático de um seletor de canais tipo varicap, que apresenta grande semelhança com o seletor de canais anterior, quanto ao circuito, já que usa transistores bipolares, dispendo, como o circuito anterior, de um amplificador de RF, um misturador e o oscilador local.

Na entrada, encontramos o clássico balun, para ligação à antena dipolo de 300 Ohms, ou equivalente, através de linha balanceada, seguido de circuitos LC destinados a eliminar o sinal de FI que, por acaso, venha a

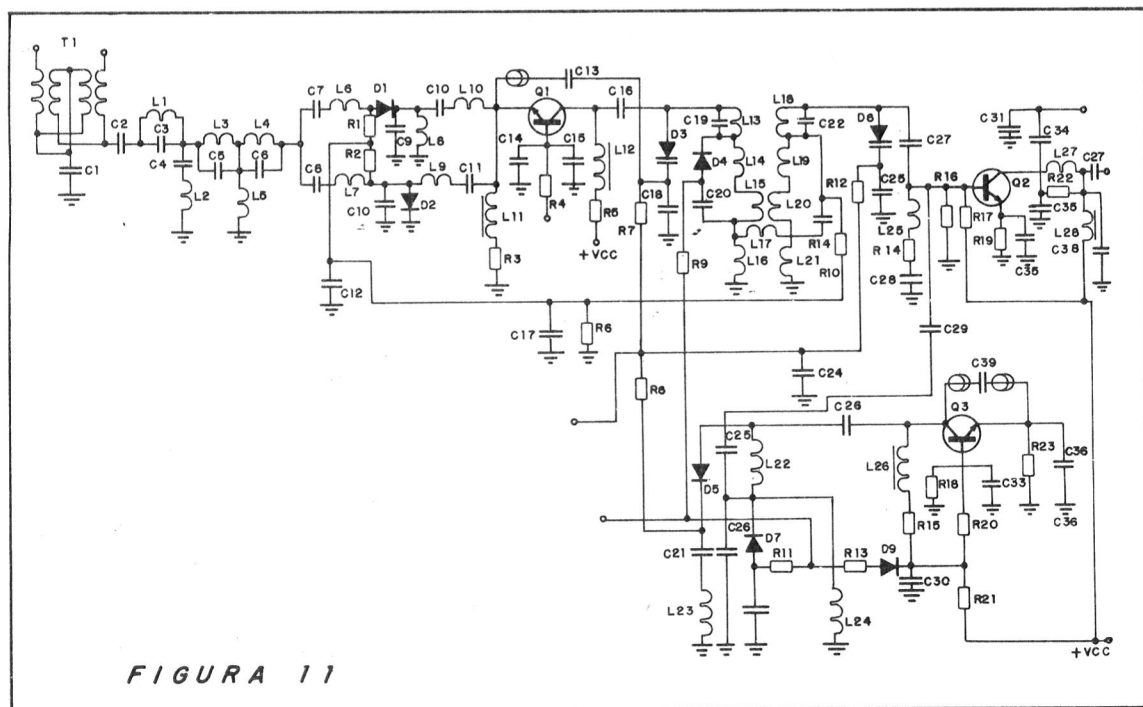


FIGURA 11

se induzir na entrada, evitando, assim, que o seletor de canais entre em oscilação na frequência da FI.

O amplificador de RF foi montado na configuração base à massa, recebendo o sinal de RF no emissor através de um circuito sin-

tonizado de banda larga. A tensão de AGC/polarização de base é aplicada através de um resistor de 1 KOhms. Um capacitor de 4,7 pF introduz uma ligeira realimentação destinada à neutralização do transistor, evitando que venha a entrar em oscilação (C13), sendo que um dos terminais desse capacitor é passado no interior de uma miçanga de ferrite.

Antes de continuarmos analisando os componentes deste circuito, temos que recordar o fato de que os canais de TV não são todos contíguos, ou seja, terminando as frequências de um canal se iniciam as do outro, mas são divididos em dois blocos, o dos canais baixos, ocupando a Banda I de VHF e o dos canais altos, ocupando a Banda III de VHF. O intervalo de frequências correspondente à Banda II é usado para vários serviços, inclusive, a rádiodifusão em FM, sendo que a diferença entre a faixa de frequências correspondente aos canais baixos (2 a 6) e a faixa dos canais altos (7 a 13) seria como a diferença entre as faixas de OM e OT em um receptor AM.

É muito difícil se construir um circuito de sintonia que seja capaz de varrer todas as frequências do início da faixa de OM ao fim da faixa de OT, razão pela qual os receptores multi-faixas dispõem de um jogo de bobinas para cada faixa de ondas, sendo a comutação feita pela popular chave de ondas.

Nos seletores de canais do tipo varicap se adota um sistema parecido, com a comutação de banda. Assim, ora o seletor funciona somente dentro da Banda I, sintonizando apenas os canais baixos, ora funciona somente na Banda III, sintonizando unicamente os canais altos.

Voltando à **figura 11**, podemos observar a presença dos diodos D1 e D2 no circuito de entrada que, como dissemos anteriormente, é de banda ampla, não sendo, portanto, sintonizado, ou sendo desprovido de dispositivo de variação de sintonia.

Como sabemos, os diodos semicondutores, quando no corte, apresentam impedância elevada, sendo elevadíssima se a junção for inversamente polarizada. Em condução, no entanto, sua resistência interna é muito reduzida e os diodos D1 e D2, juntamente

com D4, D6 e D7 são justamente diodos SELETORES DE BANDA. Estes diodos apresentam a característica de uma impedância desprezível entre anodo e catodo, quando em condução.

Através de R1 e R2 podemos aplicar uma tensão positiva, (VB) aos anodos de D1 e D2, de sorte que, com a condução desses diodos, o trecho de circuito C8, L7 fica em curto (por D2), enquanto que a impedância entre o LC formado por C7 e L6 fica diretamente ligado a C10 e L8. Assim, para os canais baixos, o sinal circula por C8 e L7, C10, L9 e C11 para chegar ao emissor de Q1; fazendo-se a comutação para canais altos, este circuito é curto-circuitado e o sinal passa a circular pelo lado superior do diagrama esquemático.

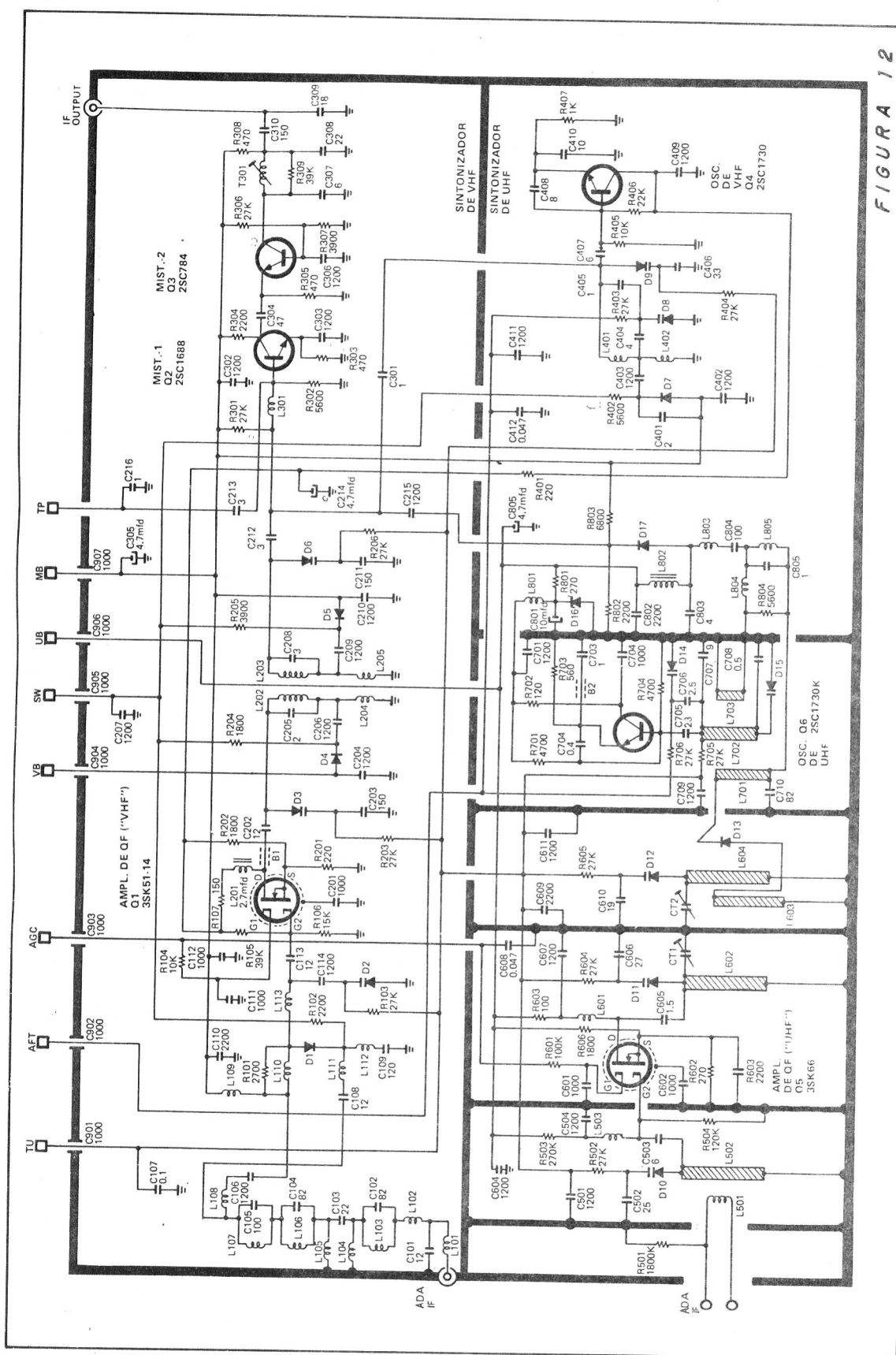
Detalhe interessante é que os seletores de canais, de uma forma geral, são montados no interior de uma caixa metálica que lhes serve de proteção e blindagem. O capacitor C15 tem um de seus terminais conectado à caixa de blindagem, como indica o símbolo de aterramento.

A carga de Q1 é a bobina L12, que é um choque de RF, sendo o sinal acoplado por C16 ao circuito-tanque formado por L13 e L14. D4, em paralelo com L14, põe essa bobina em curto para a sintonia dos canais altos, sendo que D3, o diodo varicap, atua como o capacitor variável desse circuito sintonizado. O capacitor C18 desacopla para terra D3, que recebe a tensão de sintonia através de R7 (Vu).

O sinal desenvolvido nesse circuito é acoplado magneticamente através de L15 e L20 a um outro circuito-tanque igual, sintonizado por D8. O sinal de RF é acoplado à base de Q2, o misturador, via C27.

O oscilador local é do tipo base à massa, sendo a grande diferença o fato de que a corrente de coletor de Q3, o oscilador, não circula pelo circuito-tanque, sendo sua carga o choque L26, em série com R15.

Através de D9, aplica-se parte da tensão de comutação de banda à base de Q3, quando da passagem da Banda I para III, alterando sua corrente de coletor e seus parâmetros, tornando-os mais adequados ao funcionamento nessa faixa.



L22 e L24 formam a bobina osciladora, as duas em série para os canais baixos e, por D7, L24 é posta em curto para o funcionamento do seletor de canais na Banda III.

O sinal do oscilador local é aplicado à base de Q3 por C29 e o sinal de FI, sintonizado em L27, é entregue ao circuito posterior por C37, sendo que, através de C31 e C34 se pode aplicar um sinal para calibração.

Esse ponto de teste é utilizado para a calibração do canal de FI, após o término da montagem de um receptor de TV, sendo nele injetado o sinal fornecido pelo gerador de varredura e marcas.

A tensão de sintonia é aplicada ao terminal assinalado com "Vu", variando de uns dois volts a 38 V, sendo que, normalmente, a tensão necessária para a sintonia do canal mais alto da faixa fica por volta dos 12 V, dependendo, é claro, do varicap usado e da indutância das bobinas dos circuitos sintonizados.

O terminal "Vb" recebe a tensão de mudança de banda. Para sintonizar os canais baixos (2 a 6) esse terminal deve ser ligado à massa ou linha de -B, polarizando inversamente os diodos de mudança de banda; para a sintonia dos canais altos, esse terminal deve receber uma tensão positiva entre 12 e 30 V, dependendo do seletor de canais usados. A grande maioria dos modelos, no entanto, realiza a comutação de banda com tensão de 12 V.

O +VCC corresponde à tensão de alimentação dos transístores, sendo, no mínimo, de 12 V e no máximo, 24 a 30 V, existindo modelos de seletores de canais para 12, 24 e 30 V de +VCC.

Na **figura 12** ilustramos o diagrama esquemático de outro seletor de canais varicap, este dotado de um MOS-FET como amplificador de RF; além de um outro refinamento. Na verdade, são dois seletores de canais em um só, sendo uma unidade para VHF e outra para UHF. As tensões de sintonia e AGC são aplicadas através de capacitores de passagem, C901 e C907, a tomada para conexão de antena é do tipo RCA, para 50 Ohms, o mesmo sucedendo com a saída de FI.

Na seção de VHF Q1 é o amplificador de RF, Q2 é o misturador e Q3 é o segundo misturador ou pré-amplificador de FI, operando na configuração base à massa, ou seja, estes transístores estão montados em um circuito cascode com acoplamento capacitivo.

Q4 é o oscilador local de VHF; Q5, o amplificador de RF para UHF e Q6, o oscilador local de UHF. A grande diferença entre os circuitos de VHF e UHF é o emprego de "strip-lines" no lugar das bobinas, no circuito de UHF, como é o caso de L502, por exemplo.

O AGC é aplicado ao gate 1 de Q1 e de Q5 simultaneamente; da mesma forma, a tensão de sintonia é aplicada a todos os diodos varicap (TU).

A tensão SW faz a comutação entre as Bandas I e III de VHF; a tensão VB bloqueia o amplificador de RF de VHF e a tensão UB alimenta os transístores da seção de UHF, sendo que a alimentação dos transístores amplificador de RF e oscilador de VHF também é feita por VB. Desligando-se VB, ou levando a zero volts, corta Q1 e Q4, ao mesmo tempo, abre D4. Enquanto estes transístores estão inativos, Q5 e Q6 operam livremente.

Desta maneira, pode-se fazer a comutação entre as Bandas I, III e IV e V (estas últimas de UHF), mediante a simples aplicação de tensão aos terminais de controle.

Da mesma forma, variando-se a tensão no terminal TU, variamos a frequência de ressonância dos circuitos sintonizados.

Os seletores de canais do tipo varicap têm substituído com grandes vantagens os seletores com sintonia mecânica, tipo tambor ou com chave, sendo que, praticamente, todos os receptores de televisão coloridos modernos são dotados de seletores do tipo varicap, muitas vezes, auxiliados por complexos circuitos digitais de sintonia e memória.

Fonte de alta tensão em TV

Sérgio R. Antunes

Introdução

Como já é de nosso conhecimento, os cinescópios usados em televisão precisam de um potencial de alta tensão em seu segundo anodo para operarem.

A etapa de alta tensão está ligada à etapa de deflexão horizontal. Neste artigo, analisaremos como é que se obtém a A.T. (doravante utilizaremos as siglas A.T. para designar alta tensão, e M.A.T. para designar Muita Alta Tensão) nos televisores modernos.

Diagrama em blocos

Na **figura 1** apresentamos o diagrama em blocos das etapas de um TV em cores coligados ao estágio de A.T.

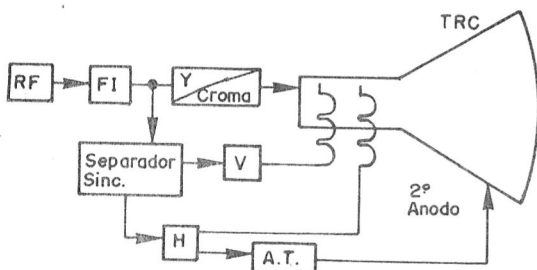


FIGURA 1

Princípios Básicos

Quando se interrompe um circuito que possui uma bobina com uma indutância relativamente alta, é produzida uma tensão de retorno devido ao fato de a corrente ser interrompida. Toda vez em que o feixe de corrente for interrompido, o campo elétrico se concentra. Isto induz na bobina uma tensão com uma

polaridade tal que se opõe ao colapso do campo magnético.

A fonte de A.T. de um TV faz uso deste princípio. O pulso de energia induzida, desenvolvida quando a corrente de serra horizontal muda de direção durante o período de retorno ou retraço.

A **figura 2** ilustra esta explicação.

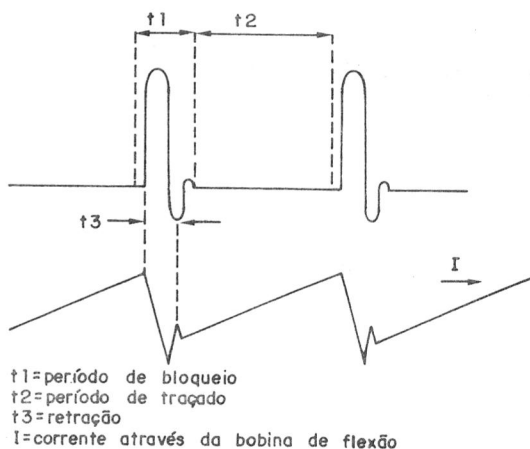


FIGURA 2

A corrente tem a forma de dente de serra e, portanto, quando interrompe a passagem da corrente pelo circuito indutivo (instante do retraço), o campo magnético tende a entrar em colapso instantâneo. Isto faz com que se desenvolva um grande pulso de tensão, com uma amplitude bem alta.

Deste modo, aproveita-se a saída horizontal para suprir a A.T. do cinescópio.

Na **figura 3** vemos um sistema de produção de A.T. a partir do fly back (transformador de saída horizontal).

Como foi mencionado em parágrafos anteriores, as altas tensões induzidas no circuito de saída horizontal podem ser retificadas

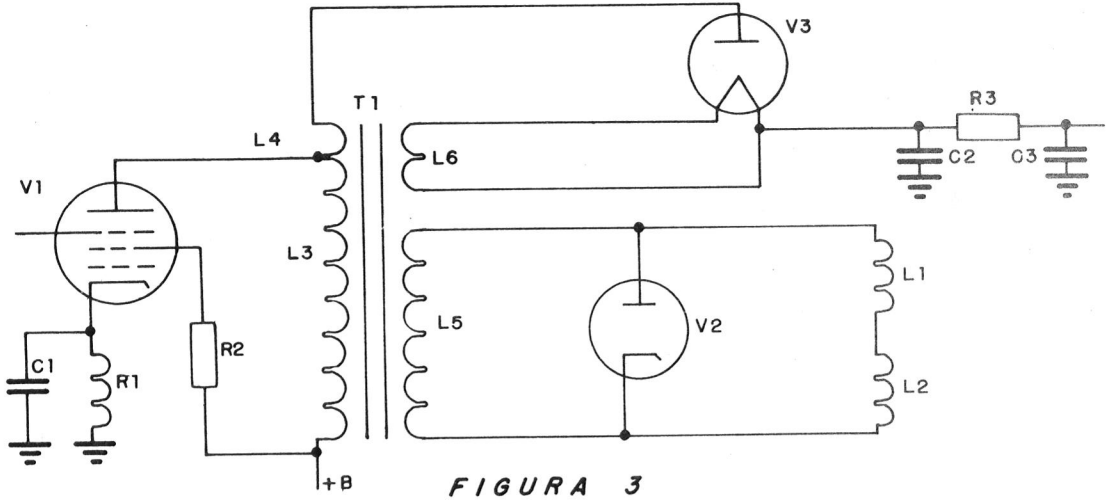


FIGURA 3

e usadas para alimentar o segundo anodo do cinescópio.

Uma característica interessante é que a saída de deflexão horizontal utiliza não somente o enrolamento necessário (L4), mas também um auto transformador (L3). Este auto transformador eleva a alta tensão ao nível desejado.

A válvula V3 é retificadora.

V3 é retificador de meia onda.

R3, C2 e C3 formam um filtro RC para o retificador de meia onda.

A válvula V2 é amortecedora. Ela evita qualquer tendência de oscilação do circuito.

V1 é a válvula de saída horizontal, sendo C1, R1 e R2 os componentes de polarização.

O filamento de V3 é aquecido pela corrente induzida num enrolamento de filamento especial (L6) no transformador de saída horizontal T1.

Vamos esmiuçar mais as explicações da obtenção de A.T. em circuitos valvulares.

Observe o circuito da **figura 4**.

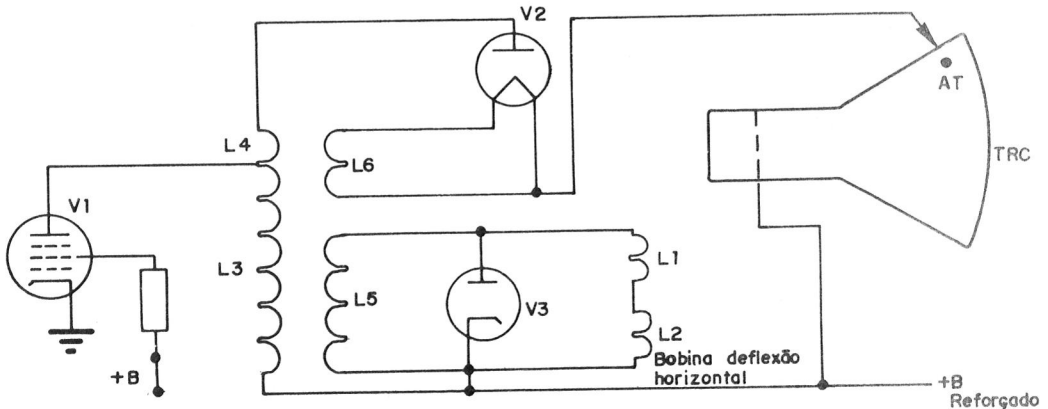


FIGURA 4

A válvula V1 é uma amplificadora de potência, a qual recebe o sinal do oscilador horizontal, amplifica-o e entrega ao transformador de saída horizontal. Tal transformador tem a finalidade de casar a impedância da válvula de saída com a bobina de deflexão.

Recordando que, durante o traçado da linha horizontal, deve circular uma corrente dente de serra crescente e, no retorno, essa corrente cai bruscamente, consegue-se, assim, a alta tensão. Basta fazer com que essa corrente circule por um transformador.

Uma parte da corrente circula pela parte B da bobina L1. Na queda repentina de corrente durante o retorno do feixe é induzido um pico de tensão na extremidade A da bobina L1. Normalmente, esse pico de tensão é da ordem de 14 KV.

Porém, o cinescópio precisa de uma A.T. contínua. Para tal, utiliza-se a válvula retificadora V2.

A válvula V3 amortece as oscilações de tensão.

Durante o traçado da linha, o catodo de V3 fica negativo em relação a placa e esta carrega as bobinas de deflexão horizontal. No momento do retorno do feixe, o catodo fica positivo em relação à placa e a válvula pára de conduzir.

V3 fornece também um reforço de +B (+B reforçado).

Multiplicadores de tensão

Os multiplicadores de tensão são usados para produzir a M.A.T. em circuitos transistorizados.

A **figura 5** ilustra um multiplicador de A.T. transistorizado.

O enrolamento secundário do TSH e os capacitores C1 a C8 e diodos D1 a D8 produzem a M.A.T.

O transistor Q1 é um excitador para o transformador.

L1 é o enrolamento terciário do trans-

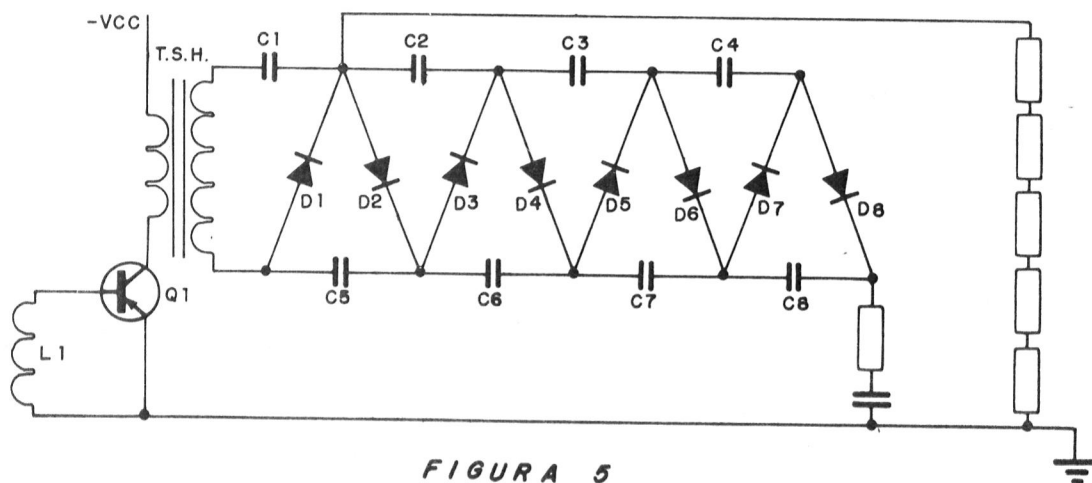


FIGURA 5

formador do estágio de excitação horizontal.

A tensão é multiplicada devido uma ação conjunta entre diodos e capacitores.

O TSH usado em televisores transistorizados possui um enrolamento auxiliar onde se retiram pulsos para outras finalidades.

Mediante a retificação dos sinais correspondentes ao período ativo de varredura, podemos obter, neste enrolamento auxiliar,

tensões CC para a alimentação dos estágios transistorizados do receptor.

Circuito prático

Sharp C1602A

Na **figura 6** apresentamos o circuito de saída horizontal e M.A.T. do TV Sharp C1602A.

O circuito de saída horizontal produz

a deflexão horizontal e a alta tensão a ser aplicada no TRC.

O transistor de saída horizontal Q602 funciona simplesmente como uma chave para o circuito do mesmo.

Durante a segunda metade da linha de deflexão, Q602 conduz, como se fosse uma chave fechada.

O diodo de amortecimento D601 age como uma chave aberta. A corrente eletrônica

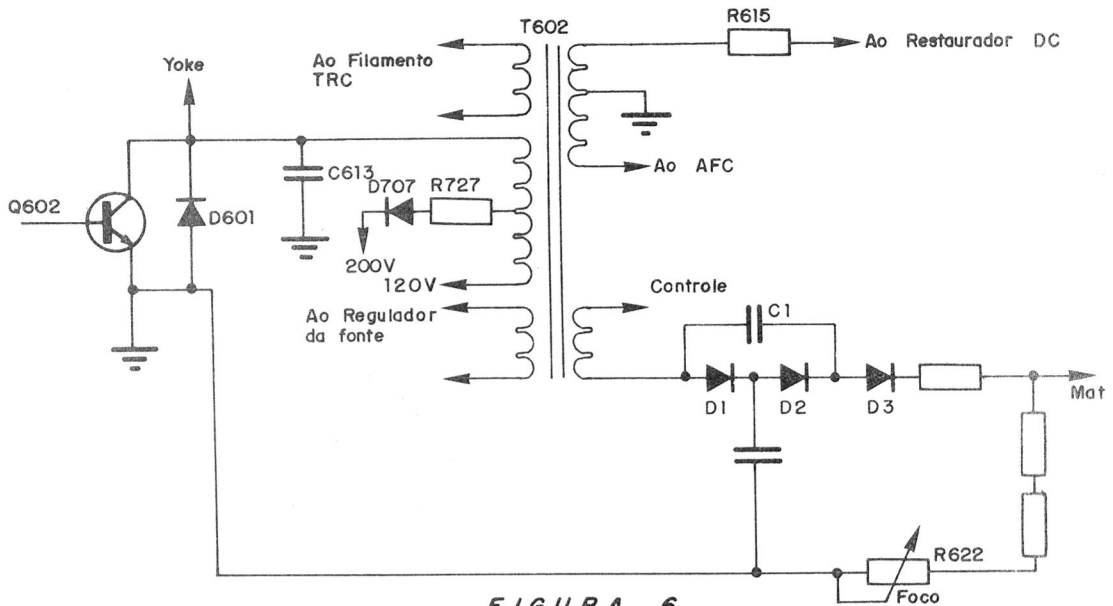


FIGURA 6

flui do coletor de Q602 para a bobina defletora (Yoke).

Durante o tempo de retraço, Q602 é cortado pelo pulso negativo do sinal vindo do acionador para sua base. O corte brusco de Q602 produz uma tensão inversa na defletora e um campo magnético inverso, produzido por uma corrente inversa, levando o feixe do TRC para a borda esquerda da tela.

O campo magnético inverso diminui porque a corrente inversa também diminui, tendendo anular-se e isso traz o feixe do TRC da borda esquerda da tela até o centro.

A A.T. requerida pelo anodo do TRC é gerada pela elevação do pulso do coletor de Q602, através de T02 durante o período de retraço.

D1, D2, D3 e C1 e C2 formam o circuito dobrador de tensão produzindo a M.A.T.

Reparações na fonte de A.T.

É necessário que se tomem as devi-

das precauções ao se trabalhar com fontes de A.T.

Quando o defeito for falta de trama (tela totalmente apagada), deve-se verificar o estágio de A.T.

Sempre que for efetuar testes na A.T., desligue o aparelho e descarregue os capacitores, curto circuitando-os com uma chave de fenda.

Grande parte dos defeitos de A.T. são devido a:

- Mau contacto na chupeta do tubo
- Escape ou vazamento do triplicador
- Mau contacto no soquete de A.T.
- Diodo retificador de A.T. aberto
- Potenciômetro de brilho aberto
- Triplicador defeituoso
- Válvula de saída horizontal defeituosa
- Fly back com defeito

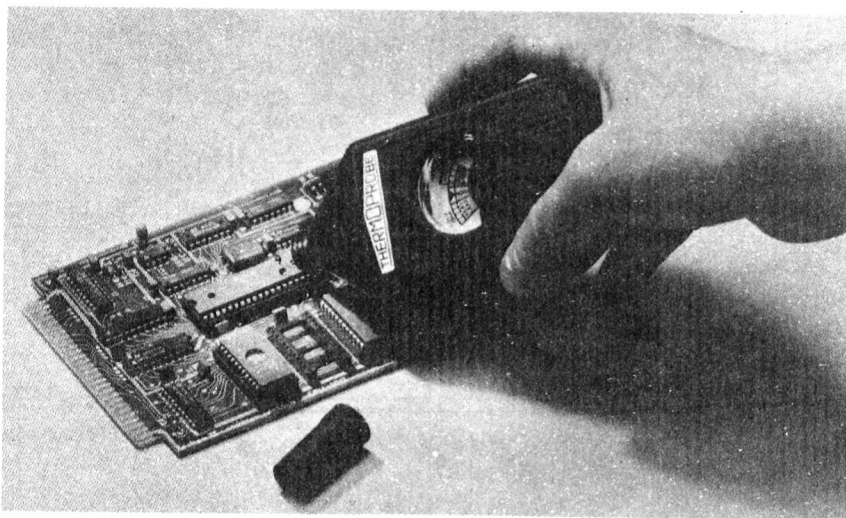
PONTA DE PROVA TÉRMICA

Um novo teste eletrônico designado de "thermoprobe" foi lançado pela METRIFAST (USA). Encostando a ponta nos semicondutores, dos circuitos impressos, é possível medir o comportamento dos mesmos.

O teste consiste de um termistor ultrasensível ligado a uma ponte de Wheatstone e pode medir diferenças de temperatura de 1/4 de grau. Como diodos, transistores, transformadores ou circuitos integrados não emi-

tem calor quando não funcionam, o método permite determinar com grande rapidez qual componente está defeituoso. A ponta de prova possui um medidor "S" que indica, por deflexão as áreas aquecidas ou não dos circuitos sob inspeção. O instrumento custa nos EUA, cerca de 25 dólares, podendo ser adquirido no seguinte endereço:

METRIFAST
FZ Dpt.
51 South Denton Avenue
New Hyde Park, New York 11040, USA



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

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

Numa produção de 100 minutos, se poderá aprender desde os conceitos em diagrama em blocos, até análise de circuitos e transcodificação.

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

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

Autoria: Prof. Sérgio R. Antunes.

Preço:
Cz\$2.600,00
fita + livro



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

Descobrimo o oscilador

Josir Cavalcanti

2 - O OSCILADOR MEISSNER

Dando continuidade ao nosso estudo sobre os osciladores, iniciado na Revista Nº 15, estudaremos, nesta oportunidade, um circuito bastante simples e eficiente, que é o OSCILADOR MEISSNER, cujo circuito ilustramos na **figura 1**.

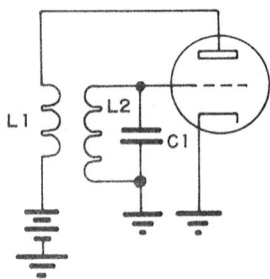


FIGURA 1

Como podemos observar, trata-se de um oscilador LC, adequado à faixa de RF, tendo a grade sintonizada, isto é, o circuito tanque é ligado à grade de controle de válvula osciladora. A realimentação positiva é obtida através do enrolamento codificado como L1, que é a BOBINA DE REGENERAÇÃO ou BOBINA DE REAÇÃO.

Os enrolamentos L1 e L2 formam um transformador de RF com secundário sintonizado, como ilustramos na **figura 2**, sendo que o primário desse transformador está ligado ao circuito de placa da válvula osciladora e o secundário, como dissemos anteriormente, à grade de controle, de modo que o sinal presente na placa é realimentado à grade de controle.

A realimentação será máxima na frequência de ressonância do circuito-tanque e, desde que os enrolamentos L1 e L2 tenham

o MESMO SENTIDO, a realimentação será positiva e o circuito oscilará.

O funcionamento do oscilador, em si, é bastante simples, para entendê-lo deveremos voltar à **figura 1**. Como podemos observar, tanto o catodo como a grade de controle da válvula estão ligados à massa. Evidentemente, a conexão entre grade e massa é feita através do circuito-tanque que, para CC, é um curto-circuito de modo que, ao ser ligada a alimentação, a grade terá potencial zero em relação ao catodo, o que assegurará uma elevada corrente de placa inicial.

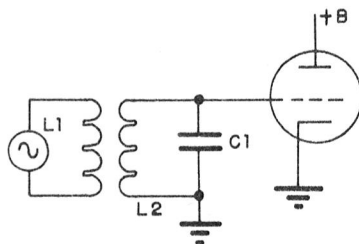


FIGURA 2

Circulando I_p pela bobina L1, se formará um campo magnético que se expandirá rapidamente e suas linhas de força fatalmente cortarão as espiras de L2, já que os enrolamentos estão magneticamente acoplados. Com isso, será induzida em L2 uma corrente que, devido ao defasamento de 180 graus entre primário e secundário dos transformadores, fará com que se carregue, de tal modo que a armadura ligada à grade de controle se tornará NEGATIVA.

Desta forma, à medida em que C1 for se carregando, a grade de controle irá ficando cada vez mais negativa, estrangulando

a corrente de placa. O processo crescerá até o ponto em que I_p ficar totalmente cortada, ou seja, $C1$ se carregará com a tensão de corte da válvula.

Desse momento em diante, $C1$ começará a se descarregar através de $L2$ e este processo durará até que a tensão entre os terminais de $C1$ fique abaixo do ponto de corte, permitindo à válvula voltar a conduzir, quando circulará corrente por $L1$, carregando novamente $C1$.

Como podemos observar, a velocidade de carga e de descarga de $C1$ será determinada pela constante $L2/C1$, sendo que durante meio ciclo a válvula conduzirá, carregando $C1$ e no meio-ciclo seguinte a válvula estará no corte, enquanto $C1$ se descarrega, caracterizando-se uma oscilação eletrônica e o funcionamento em classe B.

A frequência de operação do oscilador, como vimos, será determinada pelos valores de $C1$ e de $L2$, obedecendo à clássica fórmula da **figura 3**, onde L é dada em Henry, C em Farads e a frequência f é dada em Hertz.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$f = \text{Hz}$
 $L = \text{H}$
 $C = \text{F}$

FIGURA 3

Para frequências relativamente altas, usamos uma fórmula "macete", que é derivada da fórmula original da **figura 3**, que é: $f = 159 \div (\text{VLC})$, onde a frequência é dada em Mega-Hertz (f), L é dada em micro-Henry e C em pico-Farads. A constante 159 substitui a constante duas vezes Pi ($\cong 6,28$) e à inversão do resultado ($1/X$) da fórmula clássica.

Na **figura 4** ilustramos duas versões transistorizadas do circuito original valvulado, do Oscilador Meissner; em A é um circuito bastante próximo do original, sendo a grande "novidade" a introdução de $C2$, cuja finalidade é isolar o potencial de polarização de base do circuito-tanque e $R1$, o resistor de polarização de base.

Nesse circuito, ao ser ligada a alimentação, circula tanto a corrente de base (por $R1$) como a corrente de coletor, sendo que, tal como no circuito valvulado, a corrente de coletor ao circular por $L1$ irá se somar algebricamente à corrente de base; assim, durante meio ciclo, a corrente de base será totalmente cortada, fazendo cessar a corrente de coletor, tal como no circuito valvulado.

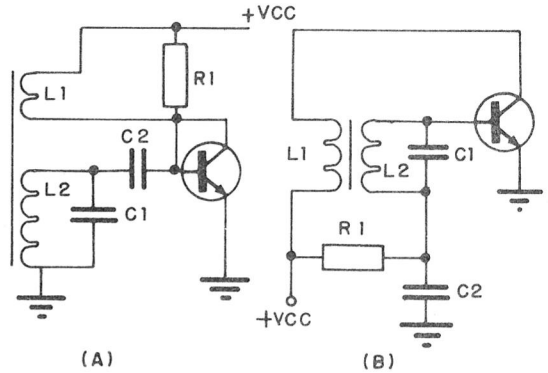


FIGURA 4

Na variante B do circuito-tanque é ligado em série com a alimentação de base do transistor, ou seja, a corrente de base circula através de $L2$, enquanto a corrente de coletor circula por $L1$ e $C2$ funciona como capacitor de desacoplamento, ligando o lado "frio" do circuito-tanque à massa, para que possa fechar circuito para CA através do emissor.

Neste caso, o funcionamento é ainda mais evidente; ao ser ligado o circuito circula I_B por $R1$ e $L2$, fazendo circular I_C por $L1$. Quando a corrente em $L1$ varia do zero a vários miliampères rapidamente, induz-se em $L2$ uma corrente em sentido contrário, corrente essa que irá se somar algebricamente à corrente de base, circulante por $R1$. Evidentemente, se a corrente induzida for igual à corrente de polarização de base, porém, com sentido oposto, ambas se cancelarão mutuamente e a base ficará sem corrente alguma, levando a corrente de coletor a zero, porém, antes que a corrente de base cesse, o capacitor $C1$ deverá ser carregado e o corte ocorrerá quando $C1$ tiver completado sua carga.

No sentido inverso, a base ficará sem corrente até que $C1$ tenha-se descarregado, tal como nos circuitos anteriores, de maneira que a frequência de ressonância ficará, novamente, determinada pelos valores de L e de C do circuito-tanque.

Na prática, porém, nos osciladores transistorizados não se corta totalmente a corrente de coletor, usando-se uma taxa de realimentação suficiente, apenas, para uma substancial redução.

Os circuitos teóricos da **figura 4**, no entanto, padecem de um grave inconveniente; como podemos observar, em ambos os casos, o circuito-tanque está ligado diretamente a entrada do transistor, mais precisamente, conectados entre a junção base-emissor, sendo que isso equivale a ligar em paralelo com o circuito-tanque uma resistência igual ao hie do transistor.

No caso dos transistores BF494, por exemplo, com IC igual a 1 mA, o hie é de 2000 Ohms. Como a impedância dos circuito-tanque na faixa de RF é bastante alta, da ordem dos 100.000 Ohms aproximadamente, podemos concluir que a ligação de uma resistência tão baixa em paralelo corresponderá a um fortíssimo amortecimento do circuito-tanque, que pode ser suficiente para que o circuito deixe de oscilar, ou, oscilando, para que o "espalhamento" da frequência seja intolerável, ou seja, nesta altura começamos a considerar a questão do fator Q.

O Q do circuito-tanque depende de fatores intrínsecos e extrínsecos a seus próprios componentes; os fatores intrínsecos são a forma com que a bobina foi enrolada, se dispõe ou não de núcleo de material ferromagnético e, portanto, a resistividade do fio é menor etc., com o que obtemos o Q descarregado do circuito-tanque, correspondendo à relação entre a reatância indutiva da bobina, na frequência de ressonância e a resistência ôhmica do fio, desprezando-se outras perdas de menor importância.

Porém, ao desligarmos o circuito-tanque à base do transistor ou à grade da válvula osciladora, a resistência de entrada desses dispositivos irá "carregar" o circuito-tanque, sendo que a impedância total do circuito-tanque poderá ficar determinada, no final das contas, pela impedância ou resistência de entrada do dispositivo.

Na **figura 4**, a resistência de entrada do transistor é igual a seu hie, sendo que, para um transistor como o BF494, com IC igual a 1 mA, o hie vale aproximadamente 2.000 Ohms, que é um valor demasiado baixo. Na **figura 5** ilustramos a fórmula que nos permite

calcular a impedância de um circuito-tanque na frequência de ressonância: como vemos, Z depende do Q e da relação entre os valores de L e de C, ou seja, da famosa relação L/C, sendo que, quanto maior for o valor de L e menor o valor de C, maior será a impedância do circuito-tanque. Evidentemente, quanto maior for o Q, também será maior a impedância.

$$Z = Q \sqrt{\frac{L}{C}}$$
$$Z = \Omega$$
$$L = H$$
$$C = F$$

FIGURA 5

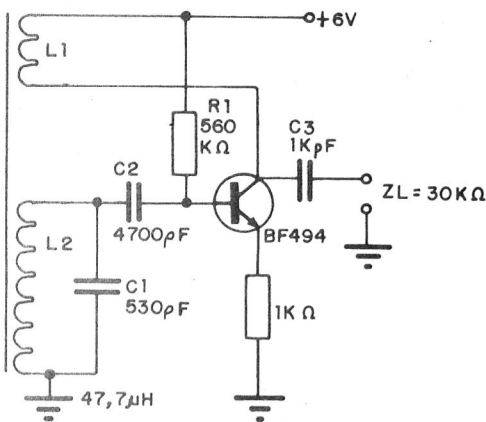
Por outro lado, a LARGURA DE BANDA de um circuito passa-bandas depende do Q desse circuito e, como vimos, as bobinas L1 e L2 se comportam como um passa-bandas, de maneira que, para manter o oscilador operando o mais próximo possível de sua frequência nominal, ou reduzir o "espalhamento" da frequência, será necessário que a banda passante seja bastante estreita, sendo que a relação entre a frequência central e a largura de banda é igual ao fator Q do circuito sintonizado.

Nestas condições, para $f_0 = 1$ MHz e B (largura de banda) de 2,5 KHz, teremos um Q de 400. Lembre-se de que, se o fator de amortecimento (inverso do Q) for muito alto, o circuito poderá não oscilar.

Na **figura 6** ilustramos uma versão do circuito A da **figura 4**, no qual foi introduzido o resistor R2, não desacoplado, com a finalidade de aumentar a impedância de entrada do transistor, permitindo, desta forma, que o circuito-tanque assumira um valor suficientemente elevado de impedância e tenha o Q bastante alto.

Quando um resistor não-desacoplado é "pendurado" no emissor de um transistor, sua impedância de entrada passa a ser igual à soma do hie com um valor igual ao produto do hfe pelo valor do resistor de emissor, assim, se fizermos R2 igual a 1 KOhms e se o hfe do transistor for de 120 e seu hie for de

2.000 Ohms, a resistência de entrada total será igual a $2.000 + (1.000 \times 120) = 122.000$ Ohms.



Obs.: $XC2 \leq 9000 \Omega$
 $XC3 \leq 3000 \Omega$
 $f = 1 \text{ MHz}$

FIGURA 6

Como a impedância do circuito-tanque depende da relação L/C podemos, em

uma primeira instância, impor arbitrariamente o valor que essa impedância irá assumir e, considerando a resistência de entrada do transistor como sendo de 120.000 Ohms, poderemos fazer $Z = 90.000$ Ohms, ou seja, um valor pouco mais baixo de maneira a tornar o Q do circuito relativamente independente da resistência de entrada do transistor.

O próximo passo será, naturalmente, determinar os valores de L e de C, bem como a relação de espiras entre L1 e L2 para que o circuito possa funcionar.

A determinação dos valores de L e de C pode ser feita através de um sistema de equações, sendo que, na **figura 7** apresentamos a fórmula que permite calcular a constante LC e na **figura 8** apresentamos a fórmula que nos permite calcular a razão L/C. Chamando a constante LC de X e L/C de Y, chegamos à fórmula da **figura 9**, onde o sistema é montado e, na **figura 10**, a fórmula final que nos permite determinar a capacitância necessária para satisfazer, simultaneamente, as duas equações.

$$LC = \left[\left(\frac{1}{f} \right) \div 6,28 \right]^2$$

$$L = H$$

$$C = F$$

$$f = \text{Hz}$$

FIGURA 7

$$\left(\frac{Z}{Q} \right)^2 = LC$$

$$Z = \Omega$$

$$L = H$$

$$C = F$$

FIGURA 8

$$\frac{L}{C} = Y$$

$$LC = X$$

$$L = CY$$

$$X = Y.C^2$$

FIGURA 9

$$C^2 = \frac{X}{Y} \quad C = \sqrt{\frac{X}{Y}}$$

$$C = \sqrt{\frac{LC}{(L/C)}}$$

FIGURA 10

Determinado o valor de C, podemos, facilmente, determinar o valor de L e a partir desse valor, calcular o enrolamento da bobina.

Um detalhe importante é que essas fórmulas exigem que a frequência seja expressa em Herz, a capacitância em Farad e a indutância em Henry. Assim, os cálculos deverão ser feitos com o auxílio de calculadora científica ou computador pessoal, já que envolvem cifras muito grandes, como $2,5356 \times 10^{-14}$.

Para uma frequência de 1 MHz, Q de 400 e impedância do circuito-tanque de 90.000 Ohms, obtivemos o valor de 530 pF para C1 e, partindo desse valor, calculamos a indutância de L2 em 47,7 μ H.

A bobina L2 poderia ser construída dando-se 28 voltas de fio 30 B&S sobre uma forma de 1 polegada de diâmetro.

Restaria agora, calcular o enrolamento L1; como L1 e L2 formam um transformador de RF, segue-se que a impedância de saída do transistor aparecerá no secundário (L2) através da razão de transformação e, no sentido inverso, a carga do coletor do transistor será a impedância do circuito-tanque refletida através de L1.

A impedância de saída do transistor é de 30.000 Ohms aproximadamente, se fizéssemos L1 igual a L2, essa impedância seria refletida no enrolamento de L2, reduzindo drasticamente sua impedância o que teria o mesmo efeito de abaixar o Q do enrolamento. Assim, a partir da relação $Z_p/Z_s = (N_p/N_s)^2$ deveremos determinar uma relação de espiras tal que a impedância de 30.000 Ohms do transistor se reflita no secundário como 90.000 Ohms, pelo menos, igualando a impedância que o circuito-tanque deve apresentar. A razão de transformação necessária é de 1,73, o que daria 16 espiras para o enrolamento L1.

Se a impedância de saída do transistor aparece refletida em L2 como uma carga de 90.000 Ohms, a impedância de 90.000 Ohms do circuito-tanque aparece em L1 como uma carga de 30.000 Ohms, passando essa a ser a carga do transistor.

Para um VCC de 6 Volts, segue-se que com uma variação de apenas 0,2 mA no valor do IC, o transistor estará totalmente sa-

turado ($6 \text{ V}/30.000 \text{ Ohms} = 0,2 \text{ mA}$), de maneira que será essa a máxima variação de IC, sendo que uma variação de 6 V em L1 aparecerá em L2 como uma variação de 10,38 V.

A corrente induzida no secundário (L2) pode ser facilmente determinada, sendo a razão I_p/I_s o inverso da razão E_p/E_s , ou seja, a corrente no secundário será 0,57 vezes a corrente do primário. Considerando-se uma variação de 0,2 mA no primário, no secundário será induzida uma corrente de 0,115 mA ou 115 μ A.

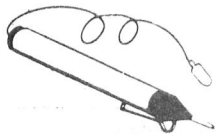
Ora, para uma corrente de coletor de 1 mA, com um hfe de 120, a corrente de base do transistor será de apenas 8,3 μ A, segue-se que a corrente em L2 não deverá superar esse valor, quando a condução do transistor terá cortado, já que, como vimos, a corrente induzida em L2 irá se somar algebricamente à corrente de base do transistor. Assim, a maior variação da corrente de coletor do transistor (e portanto, a variação da corrente em L1) será de 0,014 mA ou de 14 micro-Ampères aproximadamente, o que dará ao sinal entre os terminais de L1 uma amplitude de 0,43 V.

A tensão entre os terminais de L2 será de 0,755 V, pouco superior à tensão de limiar da junção base-emissor de um BF494, que é de Silício.

Alguém pode julgar esse valor muito reduzido, porém, é importante considerarmos, durante o projeto de um oscilador, que um transistor não suporta uma polarização inversa de base superior a 5 V. Assim, caso conseguíssemos em L2 uma tensão de 10 V (com a máxima variação de IC prevista), a tensão induzida seria mais que suficiente para inutilizar imediatamente o transistor oscilador.

Na prática, isso não ocorre porque, como vimos, com um valor seguro de tensão, a corrente de base é cortada e cessa a indução de tensão em L2, dando lugar para que o capacitor C1 se descarregue.

Como podemos ver, mesmo em um circuito simples, como é o Oscilador Meissner, há margem para um grande número de considerações, durante o dimensionamento de seus componentes.



INJETOR DE SINAIS

Para localização de defeitos em aparelhos sonoros, como rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc. (funciona com uma pilha pequena).



SUPOORTE PARA FERRO DE SOLDAR

É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponte do ferro sempre limpa e pronta para uso. Este sistema, além de prático, evita o desgaste prematuro da ponta, o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.

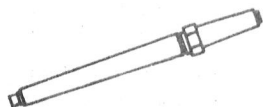


SUPOORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

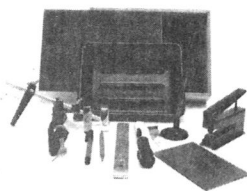
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Excelente para trabalhos escolares, experiência, hobby, protótipos etc. É desmontável para facilitar a limpeza.



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO

Traça diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar.



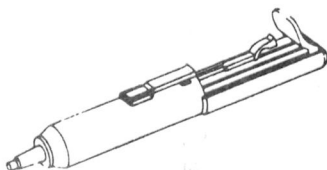
MATERIAL DO CK3

Placa de fenolite cobreada, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso (1 caneta descartável). Suporte para caneta, tinta p/caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame para corrosão.

MATERIAL DO CK10

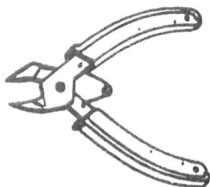
Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso

, percloro de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.



SUGADOR DE SOLDA

A ferramenta do técnico moderno, imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens. Você já tentou dessoldar um integrado sem ele?



ALICATE DE CORTE

Para uso em eletrônica, eletricidade. Corta terminal rente à solda, facilitando assim, a eventual manutenção. Corta e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.



ALICATE PINÇA - 3ª MÃO

Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino.

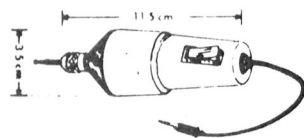
TRICÉPIDE

Ferramenta auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.



CORTADOR DE PLACA

A maneira mais simples e econômica de cortar placas de fenolite cobreado.



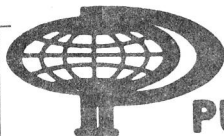
MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT



PUBLIKIT - PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Tricépide	442,00	Gerador e Injetor de Sinais GST-2	5.280,00
Sugador de Solda SUG 201	2.400,00	Multímetro IK105	9.000,00
Sugador de Solda SUG 301	2.280,00	Multímetro IK30	9.000,00
Sugador de Solda MASTER	3.600,00	Multímetro IK25	8.000,00
Sugador de Solda 201-AS	2.530,00	Multímetro SK100	30.000,00
Sugador de Solda 301-AS	2.400,00	Multímetro IK2000	20.000,00
Sugador de Solda MASTER-AS	3.600,00	Multímetro IK180A	2.995,00
Suporte para Ferro 800/A	1.700,00	Solda Best Fina (metro)	300,00
Injetor de Sinais	1.650,00	Maleta para Eletrônica	3.700,00
Sugador de Solda	955,00	Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo	1.300,00
Suporte para Placa	1.200,00	Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	1.370,00
Suporte para Ferro de Solda	790,00	Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado	2.249,00
Caneta para Circuito Impresso	850,00	Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado	2.550,00
Tinta para Caneta	340,00	Kit Econômetro	1.165,00
Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa)	380,00	Kit Prot-Car	2.307,00
Percloroeto para Corrosão	615,00	Kit Fone-Control:	
Perfurador de 1 mm	1.800,00	Módulo Básico	3.753,00
Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3	3.600,00	IFC1	897,00
Kit para confecção de Circuito impresso CK-10	4.480,00	IFC2	1.512,00
Cortador de Placa	1.200,00	IFC3	1.632,00
Alicate de Corte	750,00	Kit Alarme por Infra-Vermelho:	
Alicate Pinça	990,00	Módulo Básico ARMS-1	2.925,00
Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado	1.080,00	Receptor	1.227,00
Extrator de Circuito Integrado	1.180,00	Transmissor	852,00
Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	1.140,00	Kit Fone Escuta	4.000,00
Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	1.250,00		
Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	910,00		
Pistola de Solda - 110 V ou 220 V	4.800,00		
Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	1.050,00		
Furadeira para Circ. Impresso	2.000,00		
Fonte estojo para Furadeira	2.920,00		
Caixa Modelo PB-112	300,00		
Caixa Modelo PB-114	400,00		
Caixa Modelo PB-201	280,00		
Caixa Modelo PB-202	290,00		
Caixa Modelo PB-203	315,00		
Compr. de Flay Back e Yoke PF-1	3.300,00		
Prov. de Diodos PDT-2	3.700,00		

Promoção de Kits (pocas unidades):

Pré-Universal (Kit)	750,00
Pré-Tonal c/graves e agudos	1.590,00
Luz Sequencial 4 canais (Kit)	1.800,00
Luz ritmica 1 canal (montado)	600,00
Provador de transistor (montado)	400,00
Provador de Bateria e Alternador (montado)	450,00
Dimmer 1000 Watts (montado)	600,00

Pedido:

Pedido mínimo: Cz\$ 300,00

Preço válido enquanto durar nosso estoque

Favor remeter pelo reembolso postal a(s) mercadoria(s) acima assinalada(s), sendo que, me comprometo a ir até a agência do correio, receber a encomenda e pagar a importância referente, tão logo seja avisado da sua chegada à respectiva agência.

Nome:

Rua nº

Bairro: CEP:

Cidade: Estado:

Agência do Correio mais próxima:

Data / / Assinatura

dobre

ISR-40-2644/85
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

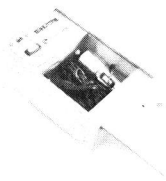
cole

corte

PAR EMISSOR-RECEPTOR INFRA-VERMELHO

Emissor - Encapsulamento Tipo
LED, 2 V; 40 mA.

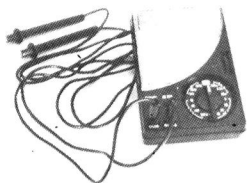
Receptor - Tipo LED, Vce 50 V; Vce
7 V; 7 mA.



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

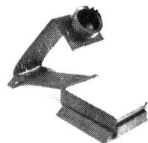
Estojo de madeira com fonte com
comutação para 110 e 220 Volts. Sele-
ção de velocidade (+ ou -) e saída com
jack P2. Quando a furadeira não estiver
em uso, tanto ela quanto os fios de ali-
mentação ficam alojados dentro deste
prático estojo.

s/furadeira



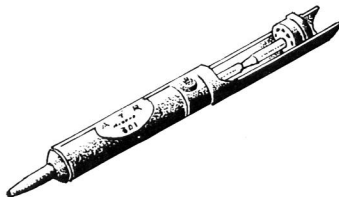
MULTÍMETRO IK-30

SENSIBILIDADE: 20 K/10
KOhms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
Ohms: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)
Decibel: -20 à +62 dB



SUPORTE PARA FERRO

800/A suporte para ferros de solda
completo, com boca de baquelite, porta
esponja de baquelite e esponja vegetal.



SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiá-
veis, longa vida, alta performance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande.

SUG 301 - tamanho médio, combi-
nado de teflon 2,8 mm

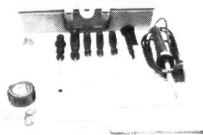
MASTER - modelo profissional, com
câmara interna de 22 mm

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande,
combinado de teflon antiestático para
MOS/L-SI, com furo de Ø 2,8 mm.

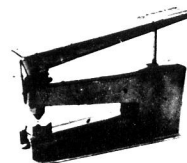
SUG-301-AS - tamanho médio,
combinado de teflon antiestático para
MOS3L-SI

MASTER-AS - modelo profissional,
combinado antiestático



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de ferramentas acondio-
nadas em elegante e funcional maleta
plástica, com alça para transporte.
Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5
chaves de fenda de tamanhos diversos;
1 chave Philips; solda; arco com uma
serra; sugador de solda; alicate de cor-
te.



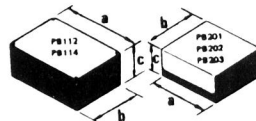
PERFURADOR DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Fura com maior simplicidade e per-
feição placas de circuito impresso. Mais
fácil do que grampear papel.

Fura ainda chapas finas de latão,
alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo pro-
cesso de furação múltipla.



CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

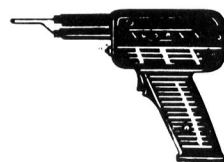
Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm

Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm

Mod. PB201 - 85 X 70 X 50 mm

Mod. PB202 - 97 X 70 X 50 mm

Mod. PB203 - 97 X 86 X 43 mm



PISTOLA DE SOLDA

Rápida, robusta, segura 100/140
Watts, duplo aquecimento, ilumina o
ponto de soldagem, solda até 10 mm²,
contato de segurança, ideal para todas
as soldagens. Um ano de garantia. Fa-
bricada para 110 ou 220 Volts.

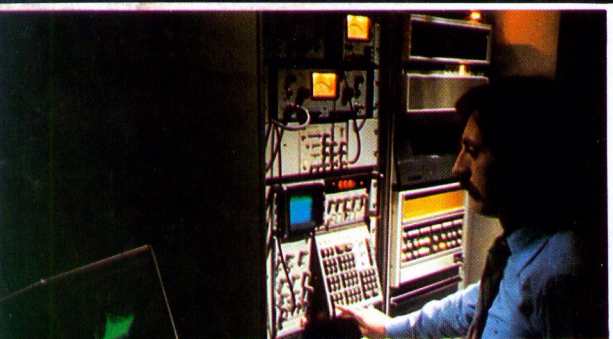
REEMBOLSO POSTAL



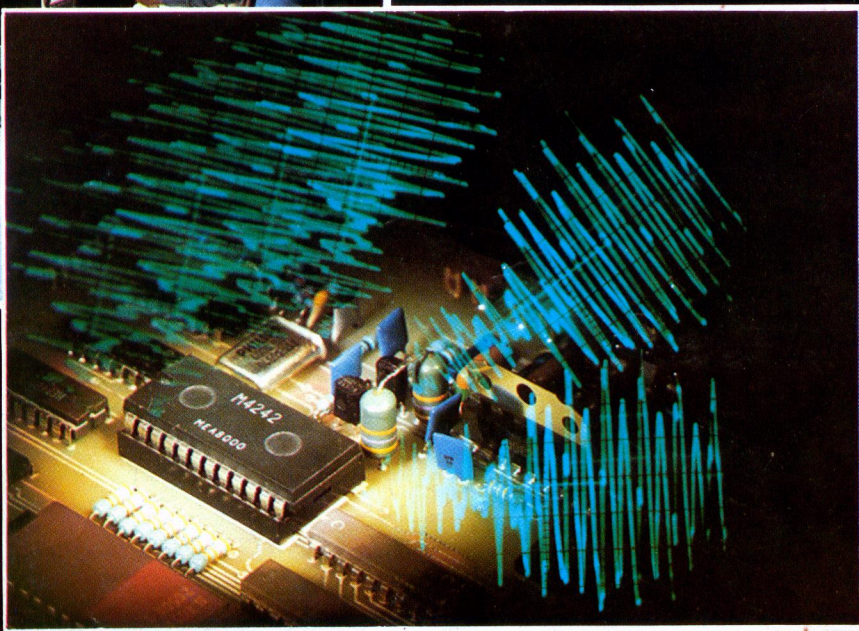
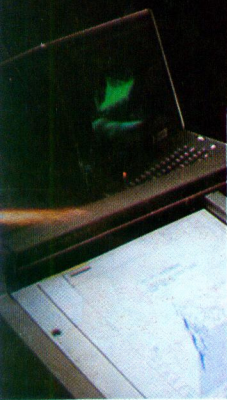
PUBLIKIT

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCETORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES



NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Nosso curso de Eletrônica modulado é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alu-

nos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)

TRANSMISSOR DE FM

OSCIOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)

E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos, garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

Deseja receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica | <input type="checkbox"/> Microprocessadores |
- E-16

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

KITS INTEGRANTES:

Jogo de Ferramentas - Fontes de Alimentação - Pré-amplificador - Amplificador - Laboratório Eletrônico - Placa Experimental - Microcomputador

EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para: