Nº 21

GANHE
O PROTÓTIPO
DA CAPA
Veja como, na página 13

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

monte: Transmissor estéreo

TV estéreo

Lâmpada de ponto

Dimmer econômico

e mais...

para novatos e veteranos



CURSO
Técnica Digital
lição 1

Atlantis, Boa Vista, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 640,00

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



Conjuntos p/ Confecção de Circuitos Impressos

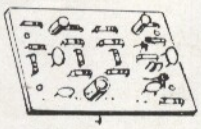
Faça você mesmo as suas placas de circuito impresso de maneira fácil e com acabamento profissional.

Conjunto CK3

Composto de: Placa virgem de fenolito cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso, perfurador de plca, percloreto de ferro em pó para corrosão, vasilhame para executar a corrosão e manual de instruções. **Grátis:** segue junto algumas placas virgem de fenolite cobreado para você treinar a confecção das placas e a soldagem.

Conjunto CK 10

Composto de : além de todo os componentes do CK 3 mais um suporte para placas de circuito impresso ("O Versátil"), tudo acondicionado em uma prática caixa de madeira para fácil transporte. **Grátis:** segue junto algumas placas virgem de fenolite cobreado para você treinar a confecção das placas e a soldagem.



Pré-Amplificador Estéreo Elekit (K 1)

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

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

Chave Magnética de Segurança para Automóveis

– Impede que o veículo seja ligado sem o seu acionamento. Acionamento através de imã. Acompanha manual explicativo. (Relé e Imã não incluídos).



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.

Fone-Control

Finalmente, o kit que estava faltando no mercado!

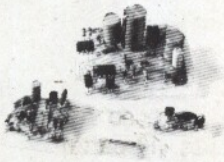
Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

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

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

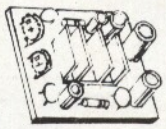
IFC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)

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



O Alarme por Infra-vermelho

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos
- Pode ser usado com interruptores, censores 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
- Facílimo de montar, Kit com placa, componentes e instruções detalhadas.



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



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 tranquilo 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 RELÉ NÃO INCLUÍDOS).

Provador Automático de Transístores, Diodos e Leds

– Indica se o componente em teste está em curto ou aberto. Identifica os terminais anodo (A) e catodo (K) dos diodos e leds e o tipo de transístor em teste (NPN ou PNP). Funciona também como provador de continuidade. Indicação visual por leds. Requer alimentação de 6 a 9V DC. Acompanha manual explicativo. (Interruptor de pressão não incluído).

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

ÍNDICE

Transmissor Estéreo 2

Princípios de Transmissão 4 15

Seção de Reparação: Vídeo Cassete CCE 9800 22

Hardware 29

Dimmer Econômico 33

Descobrindo o Oscilador 7 36

Matriz U e V 41

Os Reed Switch 46

Correspondência 49

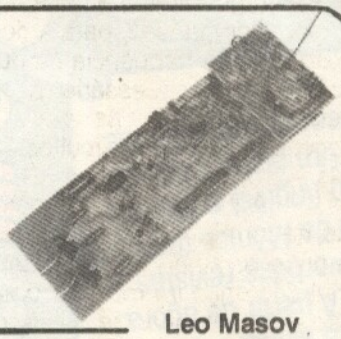
Lâmpada de Ponto 52

Transcodificação pelo Processo de Demodulação/Modulação (1ª parte) 57

TV Estéreo 62

Curso de Técnicas Digitais 71

Transmissor estéreo



Leo Masov

Introdução

O assunto de transmissores sempre atraiu a atenção dos entusiastas de eletrônica.

Inicialmente feitos com válvulas termo-iônicas, fizeram bastante sucesso nos clássicos aparelhos que transmitiam o som das vitrolas ou toca-discos para qualquer ponto da casa, sem fios, por meio de aparelhos de rádio comuns de ondas médias.

Com o avanço da técnica, surgiram os receptores de freqüência modulada, com o som em alta-fidelidade e com o emprego dos transístores.

Logo após começaram os primeiros microfones sem fio para a faixa de freqüência modulada, em VHF, de 88 a 108 MHz.

Ainda hoje, o tema transmissores de FM é, certamente, um dos temas que mais causa comentários e existe uma procura bastante intensa por parte dos leitores em descobrir novos esquemas, novas montagens e novas idéias.

A revista Eléctron traz neste número o projeto de um transmissor de "FM STEREO", que temos certeza irá agradar aos novatos e aos experientes, por tratar-se de um projeto de concepção moderna e sofisticada, mas de fácil execução, usando componentes de fácil obtenção no comércio local a um custo compatível e que permitirá ao leitor poder montar por exemplo, um interessante toca-discos estéreo sem fio, fazendo com que o toca-discos se "divorcie" do amplificador, de maneira que você possa ouvir o seus discos preferidos por intermédio de qualquer receptor de FM estéreo.

Levando-se em conta que em qualquer sistema de áudio o toca-discos é o elemento mais frágil e desajeitado e que com esta montagem poderá ficar afastado do resto do sistema de áudio, perceba as vantagens que esta montagem lhe trará.

Um pouco de história

Para entendermos o funcionamento do nosso codificador de áudio para transmissão em multiplex de freqüência modulada vamos rever alguns dos princípios adotados para este tipo de transmissão.

Em primeiro lugar, o sistema deve ser compatível, ou seja, os receptores de freqüência modulada já existentes em monofonia devem continuar a receber os novos sinais.

Para isto, devemos continuar a transmitir da maneira convencional, na faixa de 0 a 15 KHz, os sinais de áudio provenientes das duas fontes de sinal, somadas.

A **figura 1** mostra o espectro correspondente.

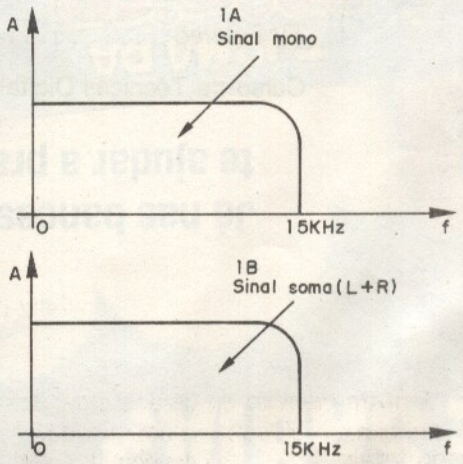


FIGURA 1

Assim, para os receptores monofônicos, tudo se passa como se estivessemos transmitindo um único sinal, que é a soma dos dois canais estereofônicos. (convencionou-se chamar de canal L (left-esquerdo) e canal R (right-direito) a cada um dos sinais).

Por sua vez, para a decodificação nos receptores de freqüência modulada estereofônicos, faz-se necessária a transmissão de mais informações, as quais evidentemente processadas pelos circuitos, recuperarão os dois sinais originais.

A informação estereofônica é transmitida na forma de um sinal obtido pela diferença entre os sinais L (esquerdo) e R (direito). O sinal diferença irá modular uma nova sub-portadora cuja freqüência foi escolhida para que não interfira com o sinal soma.

Ainda deveremos transmitir um sinal para informar ao receptor que a transmissão é em estereofonia. É claro que o sinal piloto foi fixado numa freqüência que permita seu fácil reconhecimento.

Considerando que o sinal diferença também terá uma faixa de 15 KHz, em duas bandas laterais (2 x 15 KHz), poderemos fazer uso da freqüência piloto para usar o sistema de transmissão com portadora suprimida, reduzindo mais as interferências.

Baseados nestas considerações, adotou-se então a freqüência piloto de 19 KHz com o sinal L–R sendo transmitido em faixa lateral dupla com portadora suprimida na freqüência dobro do piloto (38 KHz).

A **figura 2** mostra como está distribuído o espectro de freqüências para o sinal composto multiplex da transmissão de FM Estéreo.

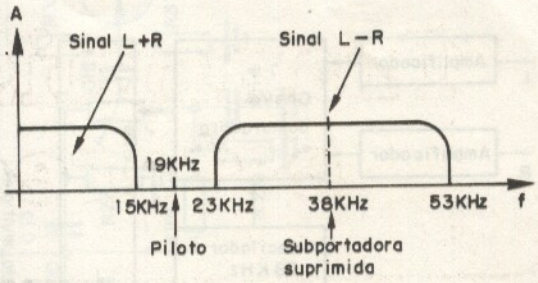


FIGURA 2

Agora que sabemos os fundamentos da transmissão multiplex estéreo, vejamos como realizar um codificador de áudio para a transmissão em FM Estéreo.

Existem duas formas principais de realizar o codificador. A primeira e mais clássica usa, como mostra a **figura 3**, somadores e subtratores nos sinais L e R, passando o sinal L–R por um modulador balanceado em 38 KHz e finalmente somando estes sinais com o sinal piloto de 19 KHz.

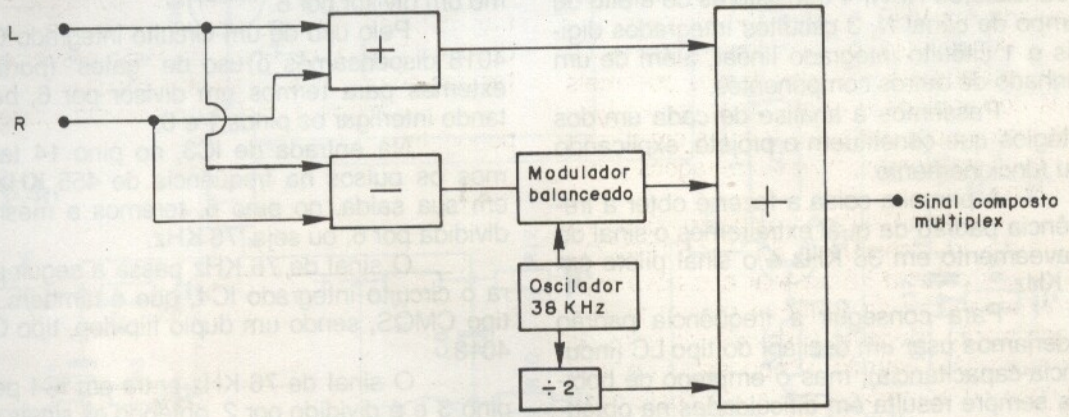


FIGURA 3

A outra maneira de gerar o sinal composto, muito mais elegante e sofisticada, dispensando totalmente o uso de circuitos sintonizados, seja em 19 KHz ou em 38 KHz, sem usar indutores ou bobinas, baseia-se na multiplexação em tempo dos sinais L e R.

Essa última forma de geração do sinal composto é a usada no nosso projeto, cujo

funcionamento será descrito a seguir.

O diagrama em blocos está na **figura 4.**

Note que o espectro do sinal gerado é exatamente o mesmo que o mostrado na **figura 2.** qualquer que seja o processo.

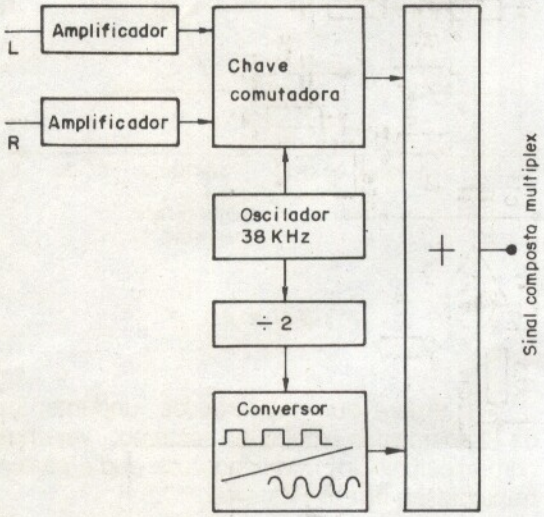


FIGURA 4

Funcionamento do Codificador

A **figura 5** ilustra o esquema completo do codificador de áudio para transmissão estéreo multiplex.

Como podemos observar, são usados 2 transístores NPN, 4 transístores de efeito de campo de canal N, 3 circuitos integrados digitais e 1 circuito integrado linear, além de um punhado de outros componentes.

Passemos à análise de cada um dos estágios que constituem o projeto, explicando seu funcionamento.

A primeira coisa a fazer é obter a freqüência padrão da qual extrairemos o sinal de chaveamento em 38 KHz e o sinal piloto em 19 KHz.

Para conseguir a freqüência padrão poderíamos usar um oscilaor do tipo LC (indutância-capacitância), mas o emprego de bobinas sempre resulta em dificuldades na obtenção ou na confecção.

O uso de um oscilador para a freqüência padrão por meio de um cristal de quartzo garantiria uma estabilidade bem superior ao oscilador LC, mas o custo do cristal de quartzo e sua obtenção também dificultariam o projeto.

Visando conciliar a estabilidade do oscilador, o custo modesto e a disponibilidade de peças, um filtro cerâmico comum de AM passou a ser uma excelente opção.

O filtro cerâmico de AM usado nas FI's convencionais de 455 KHz apresenta características adequadas para o seu uso, pois por meio de divisores digitais de freqüência poderemos obter as várias freqüências desejadas.

O circuito formado por Q5 é o responsável pela geração da oscilação de FC1, tendo os resistores R34, R35 e R36 como elementos de polarização e terminação.

O transístor Q6 recebe o sinal do oscilador por meio do resistor R37 e do capacitor C20 e distribui no seu coletor, no resistor de carga R38, um sinal perfeitamente retangular para acionar o circuito integrado divisor digital.

Como o sinal gerado pelo oscilador é de 455 KHz, ao dividir este sinal por 24, teremos 18,958333 KHz o que representa uma diferença de –0,219% do valor padrão de 19 KHz. Essa diferença é facilmente superada pelos circuitos dos receptores que são perfeitamente capazes de acompanharem o sinal piloto que apresnte erros bem maiores.

Para a parte de chaveamento dos sinais L e R precisamos de uma freqüência de 38 KHz e esta será obtida pela divisão de 455 KHz por 12.

A parte do circuito responsável pela divisão digital das freqüências é formada pelos circuitos integrados IC3 e IC4.

O circuito integrado IC3 é um circuito integrado do tipo CMOS CD 4018, ligado como um divisor por 6.

Pelo uso de um circuito integrado CD 4018 dispensamos o uso de "gates" (portas) externas para termos um divisor por 6, bastando interligar os pinos 1 e 6.

Na entrada de IC3, no pino 14 teremos os pulsos na freqüência de 455 KHz e em sua saída, no pino 6, teremos a mesma dividida por 6, ou seja, 76 KHz.

O sinal de 76 KHz passa a seguir para o circuito integrado IC4, que é também do tipo CMOS, sendo um duplo flip-flop, tipo CD 4013.

O sinal de 76 KHz entra em IC4 pelo pino 3 e é dividido por 2, obtendo os sinais de 38 KHz na saídas Q e $\overline{Q}$ nos pinos 1 e 2. Estes sinais serão encaminhados à chave comutadora eletrônica IC1, como veremos posteriormente.

O sinal obtido de IC4 de 38 KHz é ainda dividido mais uma vez pelo outro flip-flop do mesmo integrado IC4, entrando pelo pino 11 e saindo no pino 13 com a freqüência de 19 KHz.

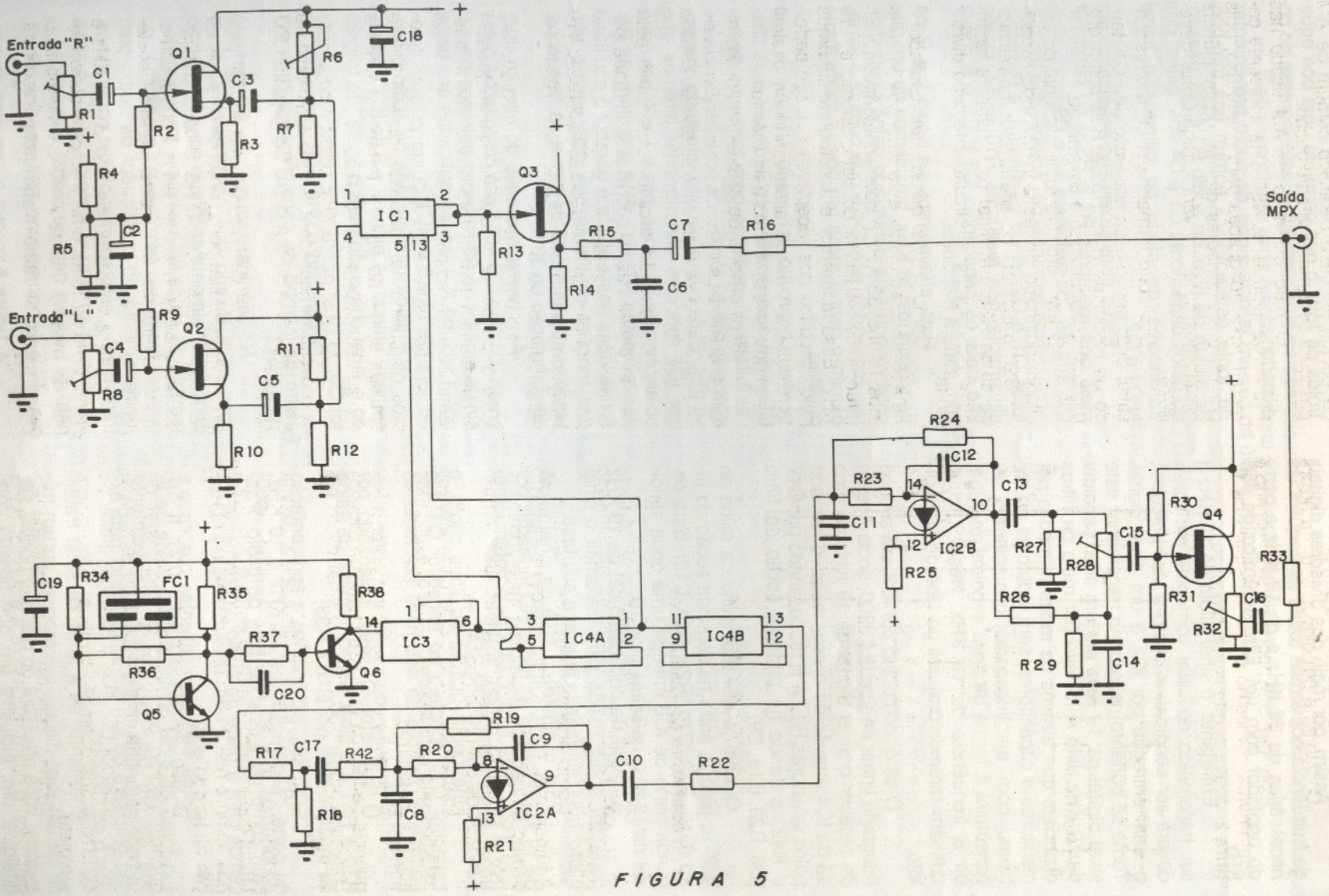

Entrada "R"
Entrada "L"
Saída MPX
Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6
IC1
IC2A
IC2B
IC3
IC4A
IC4B
FC1
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
R31
R32
R33
R34
R35
R36
R37
R38
R42
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20

FIGURA 5

Assim, por meio dos divisores digitais de freqüência obtivemos todas as freqüências necessárias de 38 KHz e de 19 KHz a partir do oscilador com um filtro cerâmico de 455 KHz.

Entretanto, o sinal piloto de 19 KHz a ser transmitido no sinal composto multiplex, deverá ser senoidal, e, como é fácil perceber, o sinal entregue por IC4 é um sinal digital. Torna-se portanto necessário transformar este sinal digital de 19 KHz em um sinal senoidal de 19 KHz. Isto será feito por meio de filtros especiais que através de redes formadas por resistores e capacitores, sem indutores ou bobinas, com amplificadores operacionais reconstituirá a forma da onda senoidal, mantendo a freqüência de 19 KHz. Neste circuito também faremos o ajuste da fase do sinal piloto.

O setor composto por IC2, um circuito integrado linear do tipo LM 3900, encarrega-se de receber o sinal digital de 19 KHz do pino 13 de IC4 através do divisor resistivo formado pelos resistores R17 e R18, passando por C17 e R42, entrando na primeira seção do filtro (C8, R20, R19, C9).

O sinal já não retangular da saída de IC2–A, pino 9, entra na segunda seção do filtro (C10, R22, C11, R23, R24, C12). Esta segunda parte de IC2 entrega uma onda senoidal de 19 KHz na saída, pino 10.

A forma de onda senoidal de 19 KHz pode ser agora usada para transmitir o sinal piloto, mas, ainda falta ajustar a sua fase.

Para o ajuste da fase do sinal piloto de 19 KHz usamos as redes RC formadas por C13, R27, R26, R29, C14 e pelo potenciômetro de ajuste multivoltas R28.

Finalmente quanto ao sinal piloto, o capacitor C15 acopla-o ao transistor Q4 que permite o controle do seu nível por meio do trim-pot R32.

O transistor Q4 está polarizado por R30 e R31 e o sinal vai ao terminal de saída do multiplexador por C16 e R33.

Com isto terminamos a apresentação da parte da geração dos 38 KHz e 19 KHz, bem como do ajuste de fase do piloto. Passemos para a parte de áudio propriamente dita.

Antes, será bom salientar, que caso a sua fonte de sinal compreenda a saída de linha de um tape-deck, você provavelmente não precisará de um pré-amplificador para excitar o codificador.

Entretanto, se a fonte de sinal tratar-se de um toca-discos, um receiver ou um microfone, você precisará do pré, que poderá ser qualquer um, inclusive um que possua controles de tom, o que permitirá uma boa equalizada no sinal antes que este ingresse no codificador.

Os dois sinais de áudio provenientes da fonte estereofônica entram nos trim-pots de ajuste de nível de áudio R1 e R8, passando pelos capacitores C1 e C4 aos "gates" dos transistores de efeito de campo de canal N Q1 e Q2.

Estes transistores são polarizados por meio dos resistores R4 e R5 e do capacitor C2, através dos resistores R2 e R9.

Nos terminais de "source" dos transistores Q1 e Q2 temos os sinais L e R, respecitvamente nos resistores R10 e R3, donde irão para os capacitores C3 e C5 e à chave comutadora eletrônica.

Para chavearmos os sinais L e R na freqüência de 38 KHz, precisamos de um dispositivo que seja controlado pelos sinais digitais fornecidos por IC4 e que comute alternadamente para a saída um dos sinais de áudio originais.

O circuito integrado CMOS do tipo CD 4066 é especialmente dedicado para chaves bilaterais, podendo comutar sinais de freqüências até 10 MHz.

Para que o circuito integrado chaveador IC1 funcione corretamente teremos que polarizar suas entradas, pinos 1 e 4, por meio dos resistores R7, R11, R12 e do trim-pot R6. A finalidade deste ajuste é garantir o equilíbrio das tensões contínuas nos dois canais, evitando o aparecimento de sinais na freqüência de comutação de 38 KHz.

As chaves bilaterais do circuito integrado IC1 tipo CD 4066 são controladas pelos sinais digitais de 38 KHz provenientes dos pinos 1 e 2 de IC4, sendo aplicados aos pinos de controle 13 e 5 de IC1.

A saída multiplexada de áudio é conseguida unindo os pinos 2 e 3 de IC1 e levando o sinal chaveado para o "gate" do transistor Q3.

O transistor Q3 é outro transistor de efeito de campo de canal N, polarizado por R13 e R14.

No terminal "source" de Q3 temos o sinal multiplexado que passa por R15 e C6 para ser finalmente acoplado por C7 e R16 ao terminal de saída do multiplexador.

Com isso terminamos a descrição do funcionamento do codificador de áudio para transmissão estéreo multiplex e como vimos, seu funcionamento é simples e não precisa nem de peças e nem de calibrações críticas.

Transmissor de rádio-freqüência

A **figura 6** mostra o esquema da par-

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 9

Índice:
- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Tevescópio
- Entenda os Osciladores
- O seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H
- Seção de Reparação (Reparação em Rádio Cidadão - Transceptores)
- Econômetro
- 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 Croma do TVC Mitsubishi TC1620)
- O Componente (uA747)
- Motores de vídeo cassete 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 cassete Panassonic 1222)
- Conversor de RF usado em vídeo cassete
- 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 cassete)
- Bateria de reserva p/RAM
- Detector de microondas
- Comutadores Unilaterais
- Oscilador de Relaxação com operacional

Revista Eléctron nº 13

Índice:
- Fone Escuta
- Controle Automático de Fase APC
- Comunicações em SSB - transmissão
- Relé de Tom
- O componente - LA 4420
- Hardware - O Microprocessador 6502
- Projetos Utilizando Amplificadores Operacionais
- Medidor de RPM
- Antenas e Propagação II
- Pulsos PG e CTL
- Reparação - Conserto de Fontes Chaveadas
- O Receptor - Esse Desconhecido X
- Gerador de 10,7 MHz
- Ponte LCR
- Grátis Transmissores nº 2

Revista Eléctron nº 14

Índice:
- Misturador Estéreo Rotativo
- Nova Geração de Vídeo Cassetes da JVC
- Antenas e Propagação
- Tape Tester para Gravadores
- O Receptor, esse Desconhecido XI
- Seção de Reparação
- O Componente - TCA780
- Correspondência
- Hardware - Testes Básicos nos Apple - 8 Bits
- Amplificador Estéreo de 24 Watts
- Interface 4 p/o Fone-Control
- Fonte de Alimentação Automática 110-220 V
- Recepção em SSB
- Saída R-G-B do TV Colorido Transistorizado

Revista Eléctron nº 15

Índice:
- Rádio Controle Via Rede
- Um pouco sobre Amplificadores Operacionais
- Vídeo Cassete Estéreo e Hi-Fi
- Correspondência
- Hardware - Arquitetura de Microcomputadores
- Timer Progressivo
- O Receptor, esse Desconhecido XII
- A Matriz do TV Colorido
- Reparação - Misturador de Áudio
- Descobrindo o Oscilador
- O Componente - uA101A
- Foto-Sensor de Segurança
- Antenas e propagação

Revista Eléctron nº 16

Índice
- Teclado Multifreqüencial
- Eletrônica Digital para VCR
- Filtros Piezoelétricos
- CD 4093 um CI interessante
- Hardware - ACIA Interface Adaptadora de Comunicação Assíncrona
- Amplificadores em Ponte
- Reparação – Rádios-Relógios Digitais
- Multialarm
- Antenas e Propagação
- O componente uA777
- Correspondência
- Carregador de Bateria
- O Receptor esse Desconhecido XIII
- Fontes de Alta Tensão em TV
- Descobrindo o Oscilador

Revista Eléctron nº 17

Índice:
- Simulador de Presença Programável
- Distorção de Fase
- A Separação de Sincronismo
- Antenas e Propagação
- Transientes
- Hardware – O Gerador de Som Progamável para Microcomputadores
- Reparação – Sanyo CTP 6710
- O Receptor esse Desconhecido XIV
- Ampulheta Eletrônica
- Correspondência
- O Componente – uAF 111 – uaF 311
- Provador Automático de Transistores
- Descobrindo o Oscilador

Revista Eléctron nº 18

Índice:
- Sigilo-Vox
- Princípios de Transmissão
- Você sabe usar o OHMITER?
- Os recursos timer e controle remoto nos VCR
- Chave magnética de segurança para autos
- Antenas e Propagação
- Reparação - Auto-rádio e toca-fitas
- Hardware - Blocos lógicos usados nos micro de 8 bits
- O transdutor e os circuitos de centralização
- DIGI-KEY
- Detetor de raios infra-vermelhos
- Cáculo para divisores de freqüência
- Descobrindo o oscilador - Clapp e Vackar
- Correspondência
- Detalhes interessantes do amplificador Norton

Livro de Vídeo Cassete

Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar. **Cz$ 680,00**

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$ 680,00**

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$ 680,00**

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 - estéreo). Entenda e monte o seu sistema de som. **Cz$ 680,00**

Livro Eletrônica Digital

Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes. **Cz$ 680,00**

Pedidos pelo Reembolso Postal à Publikit Publicidade e Comércio de Kits Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80

te do projeto responsável pela geraçao e transmissão dos sinais na faixa de FM.

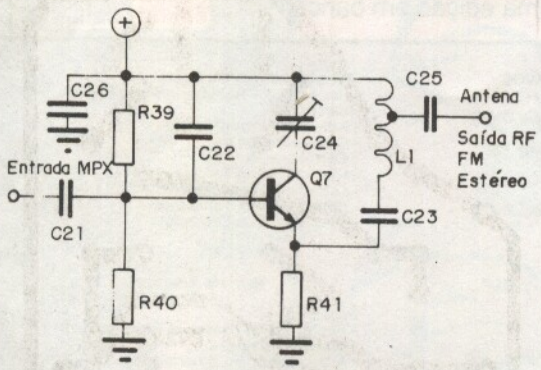


FIGURA 6

Como podemos observar, trata-se de um circuito oscilador mono-transistorizado em configuração base comum, convencional para osciladores de VHF.

Os resistores R39 e R40, juntamente com R41 polarizam e fixam o ponto de operação do transístor oscilador Q7, servindo os capacitores C22 e C23, respectivamente, para desacoplar a base e para garantir as oscilações pela realimentação entre o emissor e coletor.

No coletor de Q7 temos o circuito sintonizado formado pela bobina L1 e C24, que determinam a freqüência de ressonância e portanto a freqüência da portadora de rádio freqüência na faixa de FM, de 88 a 108 MHz.

O capacitor C25 acopla a antena transmissora, que deverá ser um simples pedaço de fio com 10cm para tornar a irradiação restrita a um pequeno raio pois lembre-se, para transmitir num raio além do seu domicílio é necessário autorização do orgão competente (DENTEL). O capacitor C26 desacopla a fonte de alimentação.

O circuito é bastante simples, acoplando-se o sinal do codificador estéreo multiplex à base de Q7 por meio de C21, o que modulará o oscilador.

O ajuste desta placa também será visto mais a frente, podendo ser feito sem o uso de instrumentos especiais.

Montagem

Qualquer técnica de montagem pode ser usada para executar o transmissor estereofônico, embora o uso de uma placa de circuito impresso facilite a operação.

O uso de soquetes para os transístores e para os circuitos integrados é opcional mas recomendável, ficando a critério do montador.

Use fios blindados nas conexões de áudio e entre o codificador e o transmissor para evitar a captação de ruídos.

As **figuras 7** e **8** mostram as placas de circuito impresso que poderão ser usadas para a montagem. Depois de confeccionadas, certifique-se de que nenhuma das trilhas esteja interrompida ou em curto circuito com outra trilha antes de iniciar as soldagens.

No protótipo, a placa da parte de rádio-freqüência foi fixada em cima da placa do codificador de áudio multiplex estéreo, mas qualquer outra posição ou forma de montagem poderá ser usada.

Use soldador de pequena potência (watts) e coloque inicialmente todos os resistores e trim-pots.

A seguir coloque os capacitores, observando a polaridade correta e depois solde os transístores e os circuitos integrados.

Como os semicondutores da família CMOS empregados neste projeto são sensíveis à danos provocados por descargas elétricas, certifique-se que seu soldador não apresenta fugas.

CURSOS DE TV

P/B E EM CORES EM FITA DE VÍDEO CASSETE

FITA TVC 1 - BÁSICO

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

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

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

FITA TVC 2 – Reparações

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

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

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

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

Cz$ 8.400,00 Cada Curso

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

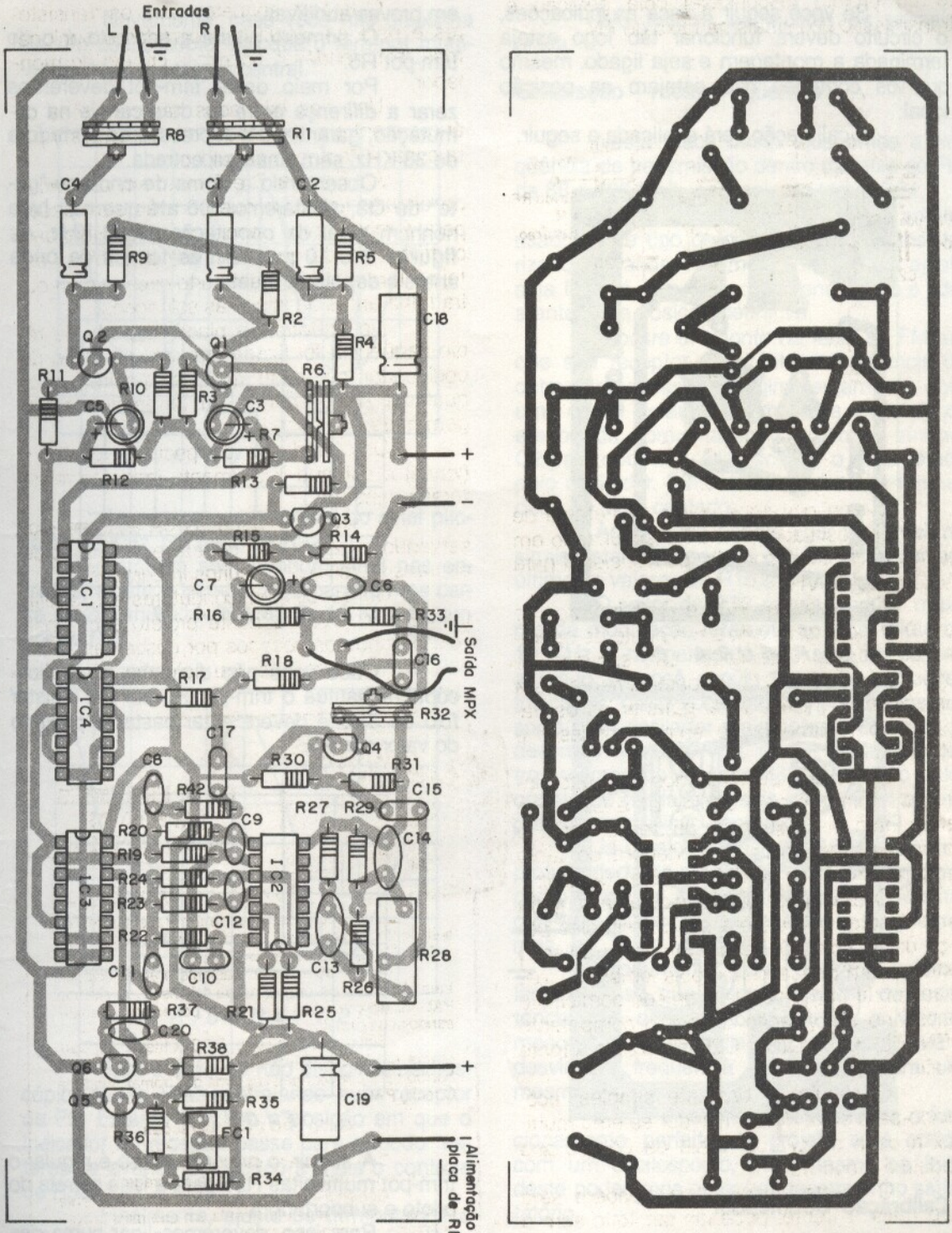

Entradas
L
R
R8
R1
C4
C1
C2
R9
R5
R2
C18
Q2
Q1
R4
R6
R11
R10
R3
C5
C3
R7
+
R12
R13
–
Q3
R15
R14
C7
C6
R16
R33
Saída MPX
C16
R18
R17
IC1
IC4
R32
C17
Q4
C8
R30
R31
R42
C15
R27
R29
C9
R20
C14
R19
IC2
IC3
R24
R23
C12
R22
R28
C11
C10
C13
R26
R37
R21
R25
C20
R38
Q6
+
Q5
R35
C19
R36
FC1
Alimentação para placa de RF
R34

FIGURA 7

Se você seguir à risca as indicações, o circuito deverá funcionar tão logo esteja terminada a montagem e seja ligado, mesmo que os controles nao estejam na posição ideal.

A calibração será explicada a seguir.

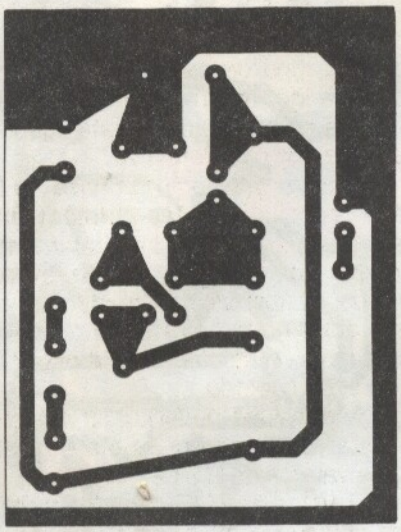
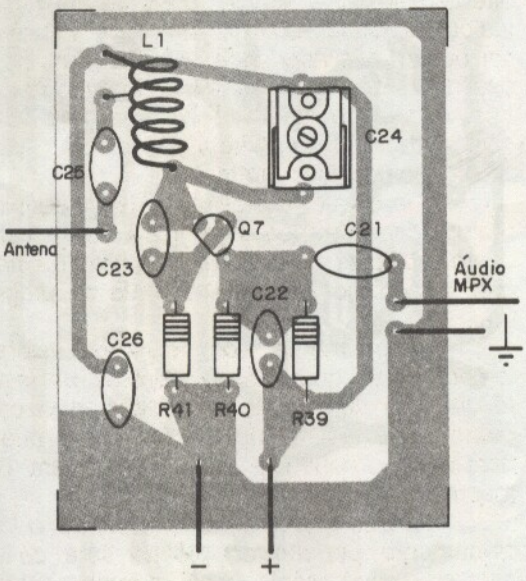


FIGURA 8



Calibração-Codificador

Apesar de que a maioria dos montadores ainda não disponha de um osciloscópio para as medições, se você deseja obter o máximo e melhor desempenho deste projeto, o uso de um osciloscópio é necessário. Entretanto, um bom desempenho poderá ser conseguido mesmo no caso de que os controles sejam ajustados grosseiramente, baseando-se em provas auditivas.

O primeiro ajuste a ser feito é o do trim-pot R6.

Por meio deste trim-pot deveremos zerar a difirença entre os dois canais na comutação, garantindo a supressão da portadora de 38 KHz, sem sinais na entrada.

Observando a forma de onda no "gate" de Q3, ajustaremos R6 até que não haja nenhum sinal da comutação de 38 KHz. As **figuras 9** e **10** mostram as formas de onda antes e depois do ajuste.

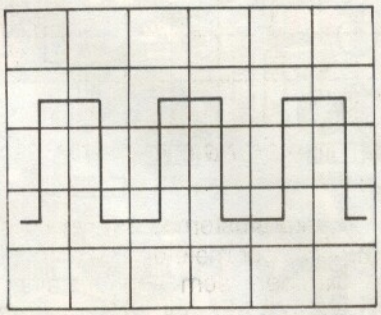


FIGURA 9

Caso você não disponha do osciloscópio, substitua o trim-pot R6 por um resistor fixo de 3K9 e deverá estar bastante próximo do valor correto.

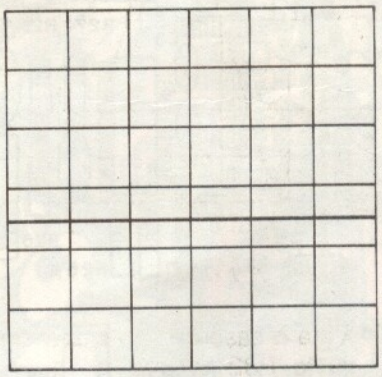


FIGURA 10

A seguir, o próximo passo é regular o trim-pot multivoltas R28 para a fase correta do piloto e subportadora.

Para isso, deveremos ligar numa das entradas apenas, o sinal de 19 KHz disponível em R32.

Observando a forma de onda no "source" de Q3 (resistor) teremos uma forma de onda semelhante à mostrada na **figura 11.** O trim-pot multivoltas R28 deverá ser girado até obtermos a forma de onda correta mostrada na **figura 12.**

Novamente, caso você não disponha de um osciloscópio, coloque o trim-pot multivoltas na sua posição central.

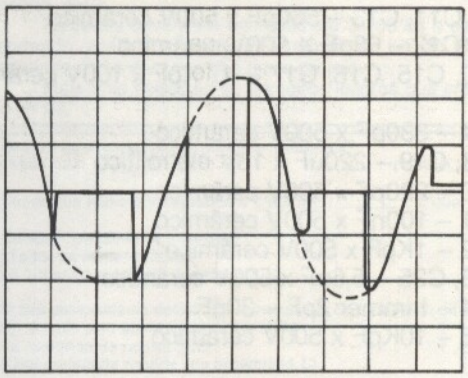


FIGURA 11

Agora ajustemos o nível do sinal piloto de 19 KHz, por meio de R32.

Também sem nenhum sinal nas entradas, ajuste o trim-pot R32 para termos cerca de 200 miivolts do sinal de 19 KHz no cursor de R32.

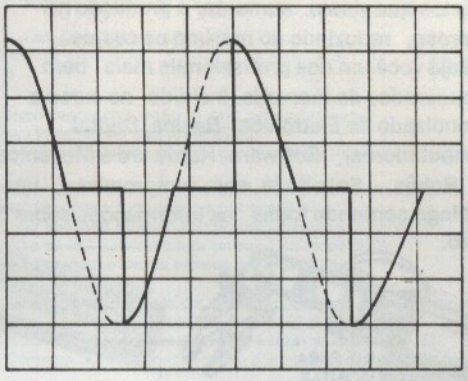


FIGURA 12

Para o caso de não dispor do osciloscópio, ajuste R32 controlando num receptor de FM Estéreo próximo a posição em que o indicador do receptor passe para o modo "estéreo" e avance um pouco a mais o controle de R32.

Finalmente, ajuste os trim-pots R1 e R8 para o perfeito balanço dos sinais L e R.

Com o osciloscópio na saída, ajuste-os de modo a obter a mesma amplitude na saída com um único sinal colocado alternadamente em cada uma das entradas.

Sem o osciloscópio, ajuste auditivamente para a mesma sensação sonora nos dois canais (ou coloque os dois trimpots aproximadamente na mesma posição relativa).

Isto finaliza os ajustes da primeira placa.

Calibração – rádio-freqüência

Nesta placa basta ajustarmos a freqüência de transmissão dentro da faixa de FM de 88 a 108 MHz, por meio do trimer C24.

Como a influência do fio de antena usado neste tipo de oscilador mono-transistorizado é grande, recomendamos que o ajuste seja feito já com o fio de antena ligado e com a antena na posição definitiva.

Procure um ponto na faixa de FM em que seu receptor não tenha interferência de outras transmissões e gire lentamente com uma chave isolada, não metálica, evitando os efeitos da aproximação da mão, o trimmer C24 até obter no rádio receptor o sinal gerado pelo oscilador. Sintonize para a maior intensidade do sinal captado.

Agora você poderá ligar as fontes de sinais estereofônicas ao projeto e retocar por último os valores de R16 e R33.

O valor de R33 regula o valor máximo da modulação referente ao sinal piloto de 19 KHz e normalmente não será necessário alterá-lo se você seguiu todas as instruções indicadas. Caso você use um outro transmissor ou um oscilador mais potente como os já descritos nesta revista, experimente com outros valores do resistor R33 até que o valor correto de modulação seja obtido com o trimpot R32 na posição central.

Já o valor do resistor R16 irá definir a profundidade de modulação para o sinal composto multiplex e dependerá do nível de sinal que será disponível da sua fonte de programas.

Experimente com diversos valores, lembrando-se que valores maiores de resistência irão diminuir a modulação e valores menores de resistência irão fazer com que o desvio de freqüência seja maior, para um mesmo sinal de áudio.

Como dissemos anteriormente, o funcionamento perfeito do projeto será obtido com um osciloscópio, mas mesmo na falta deste poderemos obter um desempenho satisfatório.

Operação

Para operar o transmissor estéreo multiplex você irá precisar de uma fonte de 12 volts, e uma usando um circuito integrado do tipo 7812 servirá perfeitamente.

Ligue os equipamentos e conecte a fonte dos sinais (o seu toca-discos, receiver ou gravador, estereofônicos) às entradas L e

R do codificador para transmissão estereofônica.

Sintonize o transmissor numa freqüência livre da faixa de FM e faça o teste com um receptor próximo. Como explicado durante os ajustes.

Ajuste o nível de saída da fonte de programa para evitar saturações e pronto. Agora você poderá passear livremente pelos arredores e continuar a desfrutar do som estereofônico, ouvindo sua programação favorita ou retransmitindo outras programações, captando os sinais por meio de qualquer rádio receptor comum de freqüência modulada estéreo, sem fios.

Lista de Material

Q1 a Q4 – transístor de efeito de campo de junção, canal N tipo BF244
Q5 e Q6 – transístor NPN BC547
Q7 – transístor NPN BF494 ou BF495
IC1 – Circuito integrado CD4066
IC2 – Circuito integrado CD3900
IC3 – Circuito integrado CD4018
IC4 – Circuito integrado CD4013
FC1 – Filtro cerâmico de 455 KHz
L1 – 3,5 volts de fio 16, diâmetro de uma esferográfica, derivação na 1ª espira do lado positivo.

Resistores (1/8W)

R1, R8 – trim-pot 47 K
R2, R9 – 22 K (vermelha, vermelho, laranja)
R3, R10 – 3K3 (laranja, laranja, vermelho)
R4 – 8K2 (cinza, vermelho, vermelho)
R5 – 2K7 (vermelho, violeta, vermelho)
R6 – trim-pot 4K7
R7, R11, R12 – 3K9 (laranja, branco, vermelho)
R13, R30 – 1M (marrom, preto, verde)
R14 – 1K5 (marrom, verde, vermelho)
R15, R26, R27, R29, R36, R37, R39, R40 – 10K (marrom, preto, laranja)
R16 – 15K (marrom, verde, laranja)
R17 – 4K7 (amarelo, violeta, vermelho)
R18 – 2K2 (vermelho, vermelho, vermelho)
R19, R24 – 56K (verde, azul, laranja)
R20, R22, R23, R42 – 33K (laranja, laranja, laranja)
R21, R25 – 180K (marrom, cinza, amarelo)
R28 – trim-pot multivolts 50K
R31, R34 – 330K (laranja, laranja, amarelo)
R32 – trim-pot 2K2
R33 – 47K (amarelo, violeta, laranja)
R35, R38 – 1K (marrom, preto, vermelho)
R41 – 100 ohms (marrom, preto, marrom)

Capacitores

C1, C3, C4, C5 – 4,7uF x 25V eletrolítico
C2, C7 – 10uF x 25V eletrolítico
C6 – 1K5 x 500V cerâmico
C8, C11, C13 – 560pF x 500V cerâmico
C9, C12 – 68pF X 500V cerâmico
C10, C15, C16, C17 – 47 KpF x 100V cerâmico
C14 – 330pF x 500V cerâmico
C18, C19 – 220uF x 16V eletrolítico
C20 – 220pF x 500V cerâmico
C21 – 100nF x 500V cerâmico
C22 – 1KpF x 500V cerâmico
C23, C25 – 5,6pF x 500V cerâmico
C24 – trimmer 2pF – 30pF
C26 – 10KpF x 500V cerâmico

A profissão do futuro

Curso de Robótica por correspondência

O ICT nasceu com o objetivo de formar profissionais altamente qualificados.

O Curso de Robótica ajudará você a desenvolver projetos que visam aumentar a produção na empresa, reduzindo ao máximo os custos.

Seja você um dos profissionais mais bem remunerados do mercado. Incluído no curso o aprendizado de Eletrônica Básica, Digital (computadores), Software, Hardware e Mecânica de Robôs. Solicite já, sem compromisso, um catálogo contendo todas as informações sobre o curso.



Aos interessados aulas com robô na própria escola.

Envie seu cupom para:

ICT INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Rua Dr. Neto de Araújo, 263 - Vila Mariana
Fones: (011) 570-5368 e 575-0483
CEP 04111 - São Paulo - SP

Desejo receber, gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de Robótica.

Nome: _____

End.: _____

Bairro: _____ **CEP:** _____

Cidade: _____ **Estado:** _____

GANHE O PROTÓTIPO DA CAPA

NESTE número, a Eléctron ofertará por sorteio, o protótipo do "transmissor estéreo" que está na capa a um de seus leitores.

Para você participar deste sorteio, basta responder o questionário abaixo e colocar em uma caixa do correio, não é necessário selar.

As cartas devem ser enviadas até 31/08/88 e o resultado será divulgado na edição Nº 22 sendo que, além do protótipo, o sorteado receberá também um exemplar da edição Nº 22 que lhe será enviado sem qualquer tipo de despesas, passando a usufruir do ótimo desempenho deste projeto.

Mais uma coisa, os 50 primeiros leitores que enviarem a carta à redação, receberão gratuitamente um exemplar da edição Nº 22.

1. Realiza ou realizou algum curso de eletrônica?
( ) Não (1.A) ( ) Sim, por freqüênica (1.B) ( ) Sim, por correspondência (1.C)

2. Desde que número acompanha a Eléctron _____ E qual é a que você mais gostou?_____

3. Compra normalmente a revista?
( ) Todos os números (3.A)
( ) Só quando a matéria interessa (3.B)
( ) Só quando sobra dinheiro (3.C)
( ) De vez em quando (3.D)

4. O que pesa mais na decisão de comprar um certo número da revista?
( ) Uma capa com aparelho atraente (4.A)
( ) O conteúdo da revista (4.B)
( ) Uma variedade grande de projetos (4.C)
( ) A exixtência de projetos de seu agrado (4.D)
( ) Os cursos (4.E)

5. Possui outras publicações desta editora? _____ Quais? _____

6. Qual é a sua área de interesse na eletrônica? (pode assinalar mais de uma).
( ) Montagem em Kits (6.A)
( ) Montagens simples para principiantes em pontes (6.B)
( ) Montagens simples para principiantes em placas (6.C)
( ) Montagens em geral (6.D)
( ) Circuitos digitais (6.E)
( ) Circuitos para microcomputadores (6.F)
( ) Robótica (6.G)
( ) Controle remoto (6.H)
( ) Som e efeitos sonoros (6.I)
( ) Instrumentos musicais (6.J)
( ) Radioamadorismo e PX (6.K)
( ) Jogos e brincadeiras (6.L)
( ) Cursos (6.M)
( ) Artigos teóricos (6.N)
( ) Informática e computação (6.O)
( ) Reparação de aparelhos (rádio, TV etc) (6.P)
( ) Avaliação de aparelhos comerciais (6.Q)
( ) Mágicas, curiosidades e brincadeiras (6.R)
( ) Instrumentação de laboratório e seu uso (6.S)
( ) Informações sobre produtos e componentes (6.T)
( ) Engenharia (6.U)
( ) Eletrônica industrial (6.V)
( ) Alta freqüência e rádio-transmissão (6.X)

7. Sua idade está em que faixa?
( ) até 12 anos (7.A) ( ) 13 a 15 anos (7.B) ( ) 16 a 20 anos (7.C) ( ) 21 a 30 anos (7.D) ( ) 31 a 40 anos (7.E) ( ) mais de 40 anos (7.F)

8. Como consegue o material para suas montagens?
( ) em lojas de sua localidade (8.A)
( ) por meio de intermediários que trazem de cidades mais próximas (8.B)
( ) indo pessoalmente nos grandes centros (8.C)
( ) pelo reembolso postal (8.D)

9. Quais as dificuldades que encontra para obter material (pode marcar mais de uma resposta).
( ) Não encontra componentes básicos (9.A)
( ) Não encontra principalmente componentes semicondutores (9.B)
( ) Não há loja especializada em sua localidade (9.C)
( ) Não consegue caixas para os projetos (9.D)
( ) O material custa caro (9.E)
( ) Não sabe quem vende (9.F)
( ) Nas lojas os balconistas atendem com má vontade (9.G)
( ) Nas lojas procuram vender componentes errados (9.I)

10. Você tem dificuldades em realizar montagens de placas de circuito impresso?
( ) Sim, porque não possui laboratório (10.A)
( ) Sim, porque não sabe desenhar e fazer as placas (10.B)
( ) Somente faz quando o desenho das placas acompanha o projeto (10.C)
( ) Não têm dificuldades em projetar e elaborar placas (10.D)
( ) Preferiria que as placas fossem vendidas prontas (10.E)

11. Tem alguma sugestão a fazer sobre o que publicamos ou o que possamos publicar no sentido de tornar a Revista melhor?_____

_____

12. Você assina alguma revista ou jornal? Quais?_____

13. Compra ou assina outras publicações de Eletrônica? Quais?_____

14. Quais os últimos 2 livros de Eletrônica que você adquiriu?_____

_____

15. Você possui automóvel ou motocicleta? Qual a marca e o ano?_____

16. Em qual das faixas salariais abaixo você se encontra?
( ) Menos de 5.000
( ) de Cz$ 5.001 a Cz$ 10.000
( ) de Cz$ 10.001 a Cz$ 15.000
( ) de Cz$ 15.001 a Cz$ 20.000
( ) de Cz$ 20.001 a Cz$ 25.000
( ) de Cz$ 25.001 a Cz$ 30.000
( ) de Cz$ 30.001 a Cz$ 35.000
( ) de Cz$ 35.001 a Cz$ 40.000
( ) de Cz$ 40.001 a Cz$ 45.000
( ) de Cz$ 45.001 a Cz$ 50.000
( ) de Cz$ 50.001 a Cz$ 55.000
( ) mais de Cz$ 55.000

Nome _____

Endereço _____ Tel _____

Cidade _____ Cep _____ Estado _____

Profissão _____

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: _____

corte

cole

Princípios de Transmissão

Josir Cavalcanti

4 – Multiplicadores de Freqüência

Em artigos anteriores, haviamos mencionado, entre os dispositivos utilizados em transmissores, os multiplicadores de freqüência que, basicamente, são amplificadores de RF operando em classe C.

No artigo anterior (Revista Nº) em que tratamos dos amplificadores de RF de um modo geral, haviamos abordado ligeiramente a amplificação em classe C, sendo que os amplificadores que operam nessa classe de amplificação podem ser utilizados simplesmente como amplificadores, sendo que a freqüência do sinal na saída é a mesma do sinal na entrada, ou como multiplicadores de freqüência.

Devido à grande distorção que a amplificação em classe C introduz, os amplificadores dessa classe só podem ser utilizados para amplificar portadora não-modulada, ou seja, é viável utilizá-los em um transmissor de FM ou nas etapas iniciais de um transmissor de AM ou em um transmissor de CW por portadora interrompida, oportunidade nas quais o excelente rendimento destes amplificadores é amplamente aproveitado.

O multiplicador de freqüência cumpre um papel duplo em um transmissor de RF; amplifica o sinal entregue pelo oscilador e aumenta sua freqüência permitindo, desta maneira, que o oscilador opere em uma freqüência igual a uma fração da freqüência nominal do transmissor.

Essa característica é interessante porque, em se tratando de osciladores controlados a cristal, quanto mais baixa a freqüência de ressonância do cristal, maior sua espessura e, conseqüentemente, sua robustez, estabilidade de operação e confiabilidade.

Além de permitir ao oscilador operar em uma condição mais favorável, o multiplicador de freqüências também evita o risco de oscilação espúria das etapas intermediárias do transmissor; com efeito, um circuito amplificador com entrada e saída ligadas a circuitos sintonizados de alto Q dificilmente deixa de entrar em oscilação, mas o multiplicador de freqüências tem sua saída sintonizada em uma freqüência várias vezes maior que a freqüência sintonizada no circuito de entrada, assim, a realimentação é praticamente nula, sendo tanto menor quanto maior for a seletividade (o Q) dos circuitos sintonizados!

O princípio de funcionamento do circuito é extremamente simples; toda vez que um sinal senoidal é amplificado em um circuito não-linear, em sua saída aparecem sinais cujas freqüências são múltiplas do sinal introduzido no circuito, freqüência esta que recebe o nome de FUNDAMENTAL e as freqüências multiplas recebem o nome de HARMÔNICAS ou HARMÔNICOS.

A amplitude do sinal com freqüência harmônica é inversamente proporcional à freqüência, isto é, o 2º harmônico (f = 2xfo) tem amplitude muito menor que o sinal com a freqüência fundamental (f = fo) e o 3º harmônico tem amplitude menor que o 2º e assim por diante de sorte que, para fins práticos, consideramos, geralmente, apenas o 2º e o 3º harmônico.

Em decorrência deste fato, a esmagadora maioria dos multiplicadores de freqüência são dobradores de freqüência ou triplicadores, ou seja, têm a saída sintonizada no 2º ou 3º harmônico da fundamental.

Recordando o que foi dito acerca dos amplificadores que operam em classe C, vemos que a característica deste tipo de amplifi-

cação é o ângulo de condução inferior a 180°, mais concretamente, entre 120° e 60°.

Essa característica implica em fazer com que o transístor só entre em condução quando o sinal, na entrada, tiver uma amplitude relativamente elevada. Para se obter esse retardo na entrada em condução, se recorre a uma polarização inversa na junção base-emissor.

Como sabemos, para que um transístor entre em condução é necessário que a junção base-emissor seja diretamente polarizada e com uma tensão mínima igual à de limiar do material, no caso, 0,6V para o silício, assim, se mantivessemos a base com o potencial de massa (VBE=0V) e aplicássemos um sinal com 0,4V de amplitude, o transístor simplesmente não entraria em condução e o sinal não seria amplificado. Aumentando-se a amplitude para 0,7V, o transístor só conduziria nos semiciclos em que a base fosse diretamente polarizada e a partir do momento em que o sinal tivesse, pelo menos, 0,6V, como vemos na **figura 1**.

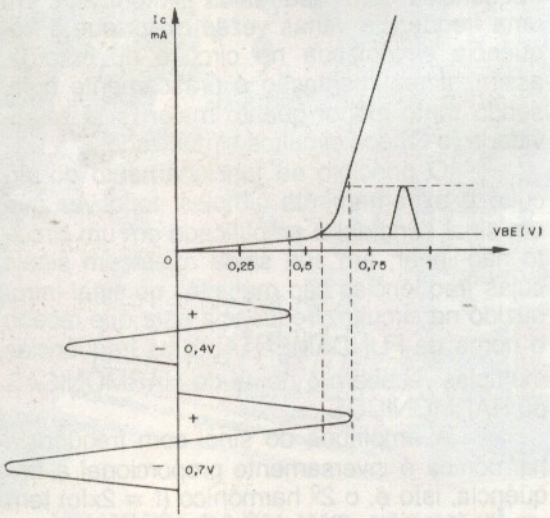


FIGURA 1

Para um sinal mais intenso, no entanto, se torna necessário introduzir uma polarização negativa –EB tal que a soma Es (tensão do sinal) +EB seja igual ou maior do que 0,6V.

Estes raciocínios, no entanto, são praticamente de CC; em se tratando de CA, distinguimos a tensão eficaz, ou RMS, e a tensão instantânea, cujo valor depende do seno do ângulo formado pelo vetor girante e a origem do círculo trigonométrico, segundo a fórmula da **figura 2**.

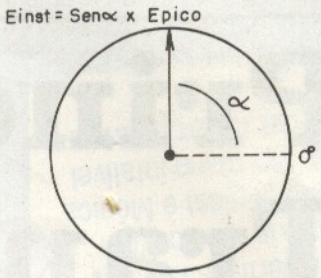


FIGURA 2

Partindo-se desse princípio, chegamos ao gráfico da **figura 3**, onde ilustramos um círculo trigonométrico que representa um ciclo de uma RF qualquer, sendo que a área hachurada corresponderá ao período de condução do amplificador em classe C, com ângulo de condução de 120°.

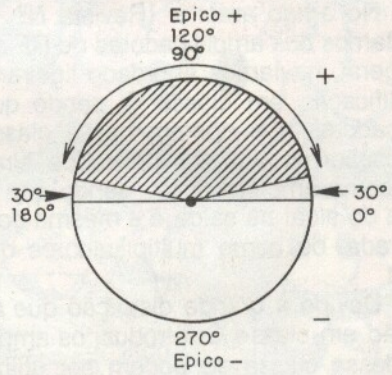


FIGURA 3

Como 180° – 120° = 60° segue-se que a diferença entre o meio ciclo e o período de condução é um ângulo de 60° que dividimos por ambos os lados do meio ciclo em que se dará a condução, ou seja, considerando-se o início do semiciclo positivo como sendo ângulo 0°, o transístor (NPN) entrará em condução quando o vetor tiver descrito um arco de 30° e conduzirá até que o vetor tenha descrito um arco total de 150°. Os 30° restantes para completar o meio-ciclo positivo já encontrarão o transístor cortado, permanecendo neste estado durante o período em que o vetor descreve um arco com os 180° restantes para completar o circulo e o ciclo, assim, de um ciclo de 360°, o transístor só conduzirá durante 120°, permanecendo no corte os 240°

restantes.

Nesta altura, interessam-nos dados mais concretos, traduzindo a questão do ângulo de condução em volts; consideramos que o sinal na entrada tenha uma amplitude de 1 Volt de pico; a tensão instantânea de 1V positivo será alcançada quando o vetor estiver a 90° da orígem e 1V negativo quando estiver a 270° da orígem. Nos pontos intermediários, a tensão alcançará outros valores.

No nosso caso, para que o ângulo de condução seja igual a 120°, começando, como dissemos acima, quando o vetor chegar aos 30°, interessar-nos-á particularmente saber o valor da tensão nesse momento do ciclo, que será de 0,5V, ou seja, o transístor deveria ser polarizada de tal modo que entrasse em condução quando a tensão de sinal alcançasse o valor 0,5V, cortando no momento em que a tensão do sinal, após ter chegado ao máximo de 1V, caisse para 0,5V novamente.

Supondo um sinal mais intenso, com 2V, a tensão a 30° seria de 1V e como VBE mínimo para condução é de 0,6V, segue-se que necessitaríamos de uma polarização negativa inicial de 0,4V (-0,4V) para que a soma da tensão instantânea de 1V com os -0,4V de polarização resultasse em 0,6V, fazendo o transístor passar a conduzir.

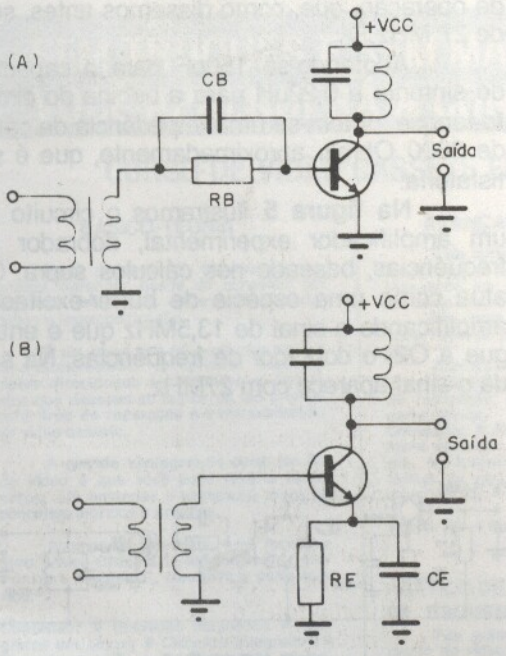


FIGURA 4

Na **figura 4** ilustramos os dois métodos básicos de polarização dos transítores para amplificação de RF em classe C. No circuito A, se instalou um RC paralelo em série com o circuito de base.

Cb é praticamente um curto-circuito para o sinal, permitindo que o sinal desenvolvido no secundário do transformador de RF seja aplicado à base, no início do funcionamento do circuito, os semi-ciclos positivos polarizarão diretamente a junção base emissor, fazendo o tansístor conduzir e os semiciclos negativos polarizarão inversamente a junção, sendo que, para os semiciclos positivos há um caminho de baixa impedância para massa, através da junção, mas os semiciclos negativos escoam para massa através de Rb. Sendo a constante de tempo RbCb suficiente, Cb acaba se carregando com a média dos semiciclos negativos retificados pela junção base-emissor e isso torna sua armadura ligada à base do transístor negativa em relação à massa.

No circuito B, foi empregado um resistor de emissor Re, com um capacitor de desacoplamento em paralelo Ce. Normalmente, Ce tem como missão curto-circuitar para CA o resistor de emissor, reduzindo a impedância de entrada e eliminando o efeito de realimentação negativa entre emissor e base, introduzido por Re.

Neste circuito no entanto, Ce se carrega com a tensão desenvolvida em Re e o mantém com um potencial positivo em relação à massa. Como, para CC, a base está curto-circuitada com a massa (através do secundário do transformador de RF, cuja resistência ôhmica é nula), a base fica mais negativa que o emissor, resultando em uma polarização inversa.

O dimensionamento de Re é bastante simples; consideramos a hipótese de um amplificador classe C que deva operar com ângulo de condução de 120°, tendo corrente de pico de 2mA. A tensão de pico do sinal será de 2V.

Pelos cálculos que fizemos antes, a tensão instantânea a 30° será de 1V o que implica em uma polarização inversa de -0,4V para a base, ou fixar o potencial de emissor em 0,4V, procedimento igual ao adotado na autopolarização de válvulas e transístores de efeito de campo através do resistor de catodo ou de supridouro, quando se utiliza um resistor com um valor tal que a queda de tensão em seus terminais faz com que o catodo ou supridouro fique mais positivo que a grade ou gate, sendo que essa mesma queda de tensão será igual à tensão negativa de grade ou gate, requerida para o funcionamento normal da válvula ou FET.

Assim, calcularemos a corrente média do transístor, dividindo-se a corrente de pico por Pi, que dá 0,63mA.

Partindo disso, podemos fazer com que Re tenha o valor de 0,4V : 0,63mA = 0,63 K Ohms ou 630 Ohms, que podemos arredondar para 680 Ohms que é o valor comercial mais próximo.

Resta determinar o valor de Ce; para o simples desacoplamento, Ce deveria ter um valor tal que sua reatância capacitiva fosse, no máximo igual a 1/10 do valor de Re ou seja, XC de Ce deveria ser de 68 Ohms, no máximo, porém, podemos considerar a constante RC como sendo igual a duas vezes o período do sinal amplificado.

Considerando-se o sinal como tendo freqüência de 1 MHz, o período seria de 1us (um micro-segundo), logo, a constante RC deveria ser de 0,000002 segundos.

Dividindo-se o período em segundos (0,000002) pela resistência em Megohms (0,00068) teremos o valor de C em micro-farads: 0,0029 ou 2.900pF que podemos arredondar para 2.700pF.

No caso de circuitos valvulados, empregam-se sistemas semelhantes para a polarização de grade, por resistor de catodo ou por resistor de escape de grade, sendo que o circuito pode ficar dependendo muito do sinal entregue pela etapa anterior, o que é um tanto perigoso, caso ocorra alguma falha, a grade ficará sem polarização negativa e a corrente de placa assumirá valores proibitivos.

Até agora, analisamos questões pertinentes à amplificação em classe C em sí; agora, estudaremos o amplificador classe C operando como multiplicador de freqüências propriamente dito.

Como dissemos acima, o ângulo de condução do amplificador é qualquer entre o máximo de 120° e o mínimo de 60°, sendo que, para a amplificação pura e simples do sinal, o ângulo de condução não tem importância fundamental, mas, para a operação como um multiplicador de freqüências, o ângulo de condução se torna inoperante, já que irá determinar a maior eficiência em um harmônico ou em outro.

Para operação como dobrador de freqüência, o ângulo de condução deverá ser de 90° a 120° e para a operação como triplicador, de 80° a 100°.

Para uma melhor fixação de idéias, suponhamos um dobrador de freqüências, que deva fornecer sinal com 27MHz, sendo que o sinal na entrada, portanto, terá freqüência igual a 13,5MHz.

O primeiro passo a ser dado será a escolha do ângulo de condução; como se trata de um dobrador, este terá qualquer valor entre 90° e 120°, assim, adotaremos o valor de 90°, o que implica em que a condução terá início quando a tensão de sinal corresponder ao ângulo de 45°. Sendo o sinal na entrada de 1V de pico, a tensão instantânea será de 1 x sen. 45° = 1 x 0,707 o que dá 0,7V para a tensão instantânea do sinal, no início da condução.

Adotando-se um transístor de silício, com VBE mínima de 0,6V, segue-se que a polarização negativa será de -0,1V (0,7 + (-0,1) = 0,6V).

Se adotarmos a corrente de pico como sendo de 1mA, a corrente média será de 0,318mA o que implicará em um resistor de emissor de 0,314K Ohms, que podemos arredondar para 330 Ohms.

O período, para f = 13,5 MHz (neste caso, consideraremos o período do sinal NA ENTRADA) será de 7,4 x 10^{-8} segundos ou 0,074 micro-segundos. Como R = 330 Ohms, segue-se que C será de 2,2 x 10^{-4} micro-Farads, ou seja, 220pF.

Resta, agora, calcular os elementos do circuito-tanque que servirá de carga para o transístor. Considerando-se VCC como sendo de 6V e IC máximo como 1mA, poderíamos prever uma carga máxima de 5K Ohms aproximadamente, o que definará a razão L/C. O produto LC será determinado pela freqüência de operação, que, como dissemos antes, será de 27 MHz.

Adotando-se 150pF para o capacitor de sintonia e 0,22uH para a bobina do circuito-tanque, obtem-se uma impedância de carga de 3800 Ohms, aproximadamente, que é satisfatória.

Na **figura 5** ilustramos o circuito de um amplificador experimental, dobrador de freqüências, baseado nos cálculos supra. Q1 atua como uma espécie de buffer-excitador, amplificando o sinal de 13,5MHz que é entregue a Q2, o dobrador de freqüências. Na saída o sinal aparece com 27MHz.

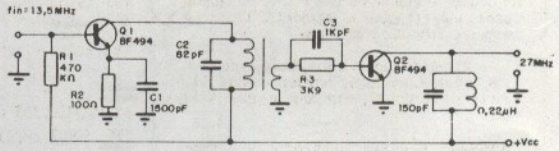


FIGURA 5

O ganho de potência deste circuito, na verdade, é relativamente pequeno, característica dos multiplicadores de freqüência, po-

rém, se obtém a multiplicação da freqüência entregue por um gerador de RF, por exemplo, ou oscilador ligado na entrada de Q1.

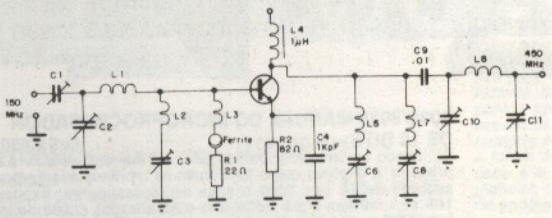


FIGURA 6

Na **figura 6** ilustramos o diagrama esquemático de um triplicador de freqüências para a faixa de UHF; Os trimmers C1 e C2, junto com L1, formam um circuito aaptador de impedâncias destinado a fazer com que Zin seja igual a 50 Ohms. L2 com C3 forma um circuito de filtro para 450MHz, evitando qualquer realimentação, o choque L3, junto com R1 e uma miçanga de ferrite (Ferrite de forma Toroidal), formam um circuito de aterramento CC da base, sendo a polarização negativa obtida através de R2 e C4. L4 é um choque de 1uH que serve de carga ao circuito, como acontece em VHF e UHF, L5 e L6, com C5 e C6 formam circuitos de absorção para a fundamental (150MHz) e o 2º harmônico (300MHz). C7 simplesmente bloqueia a CC do coletor de Q1 e L7 junto com C8 e C9 formam um circuito PI que acopla a saída do circuito com uma carga de 50 Ohms, ao mesmo tempo que o sintonizam em 450MHz, ou seja, o 3º harmônico.

Devido ao fato de, na saída de um multiplicador de freqüências, aparecerem sinais com freqüência diferente da nominal e com aplitude relativamente elevada, dificilmente um multiplicador de freqüências poderá ser utilizado como etapa final de um transmissor, devido ao nível exagerado que alcançariam as emissões espúrias, assim sendo, os dobradores e triplicadores de freqüência figuram quase sempre como estágio intermediário, entre o oscilador e a etapa de saída, sendo que esta última, ainda que opere em classe C, não deverá atuar como dobrador ou triplicador de freqüências.

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

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

BÁSICO-TEORIA

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

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

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

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

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

Preço: fita + livro = Cz$ 8.400,00

AVANÇADO - REPARAÇÕES

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

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

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

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

Preço: fita + livro = Cz$ 8.400,00

NOVO

PRÁTICO DE ANÁLISE DE ESQUEMAS

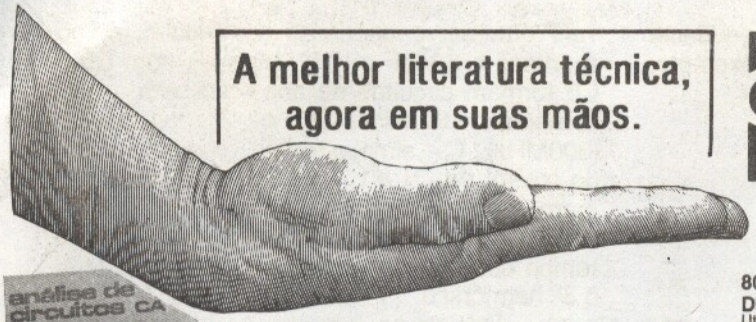
Fita prática descrevendo o funcionamento do vídeo cassete mostrando no próprio vídeo as funções de cada CI. Esta fita complementa os volumes I e II. Foi escolhido para análise, um vídeo de elevada tecnologia, tipo HQ (High Quality).

Preço: Cz$ 8.400,00



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

A melhor literatura técnica, agora em suas mãos.







ELETRÔNICA – 2 volumes – 2ª edição
Milman, J. e Halkias, C.
Volume I – 412 pag. – 1981 – 450278-6 Cz$ 3.900,00
Volume II – 465 pag. – 1981 – 450292-1 Cz$ 4.020,00
Desenvolvendo um enfoque sobre circuitos integrados, este texto conduz o aluno, gradativamente, ao conhecimento dos diversos tópicos apresentados. Esta obra está dividida em dois volumes, de forma que cada um deles acompanhe exatamente o programa de cada semestre. Tem, no total, 650 problemas com respostas, e ao fim de cada capítulo são apresentadas questões para revisão da matéria.

ELETRÔNICA BÁSICA
Kaufmam, M. e Wilson, j.A.
560 pag. – 1984 – 450240-9 Cz$ 3.600,00
Uma abordagem de problemas resolvidos e propostos para Cursos de Engenharia Eletrônica e Cursos Técnicos. Cobre os temas básicos que o estudante deve aprender sobre: componentes, potência, amplificadores, fontes de alimentação, técnicas digitais etc. Cada capítulo contém numerosos exemplos, problemas resolvidos e propostos.

ELETRÔNICA DIGITAL
Taub, H. e Schilling, D.
630 pag. – 1983 – 450439-8 Cz$ 3.530,00
O texto dos consagrados autores Taub/Schilling fornece informações simplificadas e objetivas sobre os dispositivos e circuitos eletrônicos. Discute os amplificadores operacionais com enfoque para aplicação de circuitos digitais. Apresenta excelente cobertura nas várias famílias lógicas da eletrônica digital, desde RTL, passando por DTL, TTL, ECL até os MOSFETS. A obra é bem complementada com informações sobre memória e o "interface" além de abordar com clareza a realização das operações aritméticas básicas através dos circuitos lógicos.

ELETRÔNICA DIGITAL
Malvino A. P. Leach, D. P. Cz$ 4.120,00
Volume I: Lógica Combinacional 430 pag. – 1988 – 40307
Volume II: Lógica Seqüencial 350 pag. – 1988 – 450309-X
Este livro é uma introdução geral à eletrôncia digital, proporcionando uma base ampla para o estudo em áreas especializadas. Não se concentra apenas na arquitetura e programação de computadores, mas dá ênfase também à aplicação em automóveis, comunicações, automação industrial, controle de processo, e asim por diante.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL: Teoria e Aplicações
Lander,, Ciryl, W.
320 pag. – 1987 – 450267-0 Cz$ 3.730,00
Aborda praticamente todos os aspectos da eletrônica de potência e ainda conta com uma grande quantidade de exemplos apresentados em cada capítulo. É feita uma importante apresentação dos circuitos de disparo com UJT, PUT, TCA 780 etc.

ELETRÔNICA: INICIAÇÃO PRÁTICA – Mims. III
152 pag. – 1988 – 450296-4 Cz$ 2.950,00
Este livro oferece conhecimento básico em Eletrônica, partindo da Eletricidade Estática até chegar à Eletrônica do Estado Sólido. O texto cobre a eletricidade, componentes eletrônicos e circuitos integrados (CIs); mostra como componentes e CIs são usados para formar circuitos eletrônicos e fornece, no capítulo 9, os modelos de cem circuitos.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 2ª edição
Cotrim, A. A. M. B.
400 pag. – 1982 – 450082-1 Cz$ 2.950,00
Esta edição aborda os tópicos principais de instalações elétricas de baixa tensão, de acordo com as Normas Internacionais (IEC) e em particular com a nova NB-3 (1981).Trata-se de uma ferramenta indispensável para os projetistas de instalações elétricas industriais e prediais, bem como para os estudantes de engenharia. Ao contrário dos textos tradicionais, esta obra não traz um projeto completo mas, sim, exercícios práticos sobre diversos tipos de projetos, o que lhe dá maior flexibilidade.

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES – CONCEITOS BÁSICOS – Vol. I – Osborne, A.
600 pag. – 1984 – 450329-4 Cz$ 2.200,00
Abrangendo todos os recentes aperfeiçoamentos em microprocessadores, este livro debate os conceitos básicos em termos das modernas configurações de hardware e dá exemplos das aplicações comuns dos mais variados dispositivos. As instruções lógicas e os conceitos de programação dos recentes microprocessadores de 16 bits são apresentados minuciosamente.

8086/8088 MANUAL DO MICROPROCESSADOR DE 16 BITS – Morgan Cz$ 3.630,00
Utilizando um enfoque realista para um manual, este livro é o primeiro a explicar como funcionam os incríveis microprocessadores de 16 bits 8086 e seus coprocessadores. Explica o 186 da Intel (um 8086 melhorado e atualizado), o 286 da Intel (um 8086 com gerenciamento de memória inerente) e o futuro 432 (um microprocessador de 32 bits superpoderoso). Em todo o livro existem numerosos diagramas e programas-exemplo para ajudar na ilustração das operações.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE POTÊNCIA
Miller, Robert H.
192 pag. – 1987 – 450281-6 Cz$ 3.385,00
Aborda a Operação de Sistemas de Potência de forma precisa e inteligível, mesmo para aqueles que não tenham ainda formação universitária ou que estejam sendo iniciados nesta atividade. Obra de texto conciso, preciso e enfático, desenvolve o tema desde o princípios básicos até os conceitos operativos de transferência de energia e de operação integrada de sistemas.

INTRODUÇÃO AO FORTRAN 77 PARA MICROPROCESSADORES – Cereda, R. L. D. e Maldonado, J.C.
236 pag. – 1987 – 450100-3 Cz$ 2.670,00
Com o objetivo primeiro de dar suporte a cursos básicos de graduação que fazem uso da linguagem FORTRAN, este livro introduz ainda, alguns conceitos mais atuais de programação como: Programação Estruturada, Documentação de Programas, Manipulação de Arquivos e um Apêndice sobre Procedimento para Execução em PC-Compatível.

MSX GUIA DO USUÁRIO – Hoffmam, P.
260 pag. – 1986 – 450203-4 Cz$ 2.810,00
Texto objetivo, claro e útil. Proporciona ao usuário deste microcomputador uma perfeita interação com a máquina. Contém descrição detalhada de instruções, comandos e funções.

PRINCÍPIOS DIGITAIS – Tokheim, R.
250 pag. – 1983 – 450445-2 Cz$ 3.300,00
Este Schaum proporciona a informação necessária para guiar o estudante através da solução de problemas em eletrônica digital. Segue um seqüência lógica, destacando-se alguns temas com sistemas de números, aritmética binária, circuitos aritméticos e lógica binária.

ANTENAS: TEORIA BÁSICA E APLICAÇÕES – Esteves, L. C.
700 pag. – 1980 – 450133-X Cz$ 3.320,00
Abrange os tópicos mais importantes e usuais em antenas, seguindo uma seqüência lógica e progressiva. Perfeitamente adequado ao desenvolvimento da matéria. Pressupõe, por parte do aluno, o conhecimento básico de eletromagnetismo.

MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Pirelli – Cotrim, A. A. M. B. –2ª edição Cz$ 3.030,00
O sucesso alcançado com a primeira edição de Manual de Instalações Elétricas superou as expectativas dos seus promotores. O livro, que teve uma tiragem de 15 mil exemplares, foi adotado como leitura básica nos cursos de Instalações Elétricas e em várias escolas técnicas de engenharia. Assim, engenheiros, técnicos, eletricistas e estudantes passaram a utilizar rotineiramente o manual para suas consultas sobre padrões de condutores elétricos, resultantes das novas normas brasileiras de fios e cabos, assim como das novas regras de instalações e seus dimensionamentos, conforme a NBR 5410. Em decorrência disso, o Manual, que na sua primeira edição continha 164 páginas, foi substancialmente enriquecido. Além da abordagem em nível técnico sobre instalações elétricas de baixa tensão, o livro conta com trabalhos sobre média tensão e informações suplementares sobre acessórios para cabos, classificando a obra como a primeira do gênero, com novo formato e com mais de 400 páginas e tabelas.

INICIAÇÃO AO BASIC – Fox, A e Fox, D
260 pag. – 1984 – 450156-9 Cz$ 1.140,00
Escrito em estilo fácil, este livro, destina-se especialmente aos principiantes que não tenham acesso aos micros, mas que desejam familiarizar-se com os conceitos de programação. Pode ser aplicado a qualquer computador que use a linguagem BASIC. Um texto alegre que aceita a posssibilidade do leitor não ter experiência anterior.

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS: Fundamentos e Aplicações, Gruiter, A.F. de
265 pag. – 1987 – 450717-2 Cz$ 3.400,00
Após a conceituação básica sobre Amplificadores Operacionais, o texto explora, em detalhes, as aplicações mais usuais, dando ao leitor condições de utilizar com segurança esse tipo de circuito integrado, além de possibilitar a expansão de conhecimento na área.



ELETRÔNICA – 2 volumes – Malvino, A.P.
3ª edição
Volume I – 522 pag. – 1986 – 450307-3 Cz$ 4.120,00
Volume II – 833 pag. – 1986 – 450307-3 Cz$ 3.990,00
Abrange todos os tópicos abordados nas disciplinas de Eletrônica Básica ou Dispositivos Eletrônicos, tanto em nível técnico como universitário. Além de trazer teoria, é extremamente prático. Trata-se da tradução da 3ª edição original, onde quase todos os capítulos foram reescritos para refletir as mudanças havidas na indústria eletrônica. Você encontra ainda um completo tratamento sobre diodos e transistores, por ser necessário um entendimento do que estes componentes são e como eles funcionam para compreender os Circuitos Integrados. Seu ponto alto prende-se à discussão da elaboração de cada circuito e análise criteriosa dos problemas que podem ser encontrados, com a apresentação de diversas soluções, visando: estabilidade do circuito, independência dos parâmetros de cada dispositivo, custo e a discussão das eventuais causas dos problemas que surgem quando o circuito apresenta defeito (Problemas de Verificação de Defeito). Discute a utilização do fluxo convencional e do fluxo de elétrons, explicando-os e indicando o melhor uso. São desenvolvidas cinco categorias de problemas: Imediatos, Verificação de Defeitos, Projeto, Desafio e Computação. Ensina ainda a utilização do BASIC para a solução de problemas básicos de Eletrônica.

JOGOS MSX – Moreira, L.S.Y. e Burd, O.J.
Volume I: 176 pag. – 1986 – 450050-3 Cz$ 1.140,00
Volume II: 170 pag. – 1986 – 450051-1 Cz$ 1.140,00
Volume III: 145pag. – 1986 – 450052-X Cz$ 1.140,00
Cada volume é dividido em duas partes: A primeira destina-se a programadores iniciantes, que poderão ampliar e melhorar estes jogos. A segunda contém os denominados "Jogos Profissionais". São jogos altamente elaborados. Todos os jogos possuem recursos sonoros.

CIRCUITOS DIGITAIS E MICROPROCESSADORES – Taub, H.
580 pag. – 1984 – 450444-4 Cz$ 3.510,00
Destina-se às áreas de projetos lógicos e microprocessadores. Cobre todos os princípios lógicos de sistemas digitais e de projeto lógico, fornecendo, ainda, um tratamento de microprocessadores (assunto em geral tratado por textos isolados). Ele não trata de modo extensivo com assuntos de alto nível nos circuitos lógicos, próprios apenas para especialistas, mas, ao contrário, concentra-se nos princípios básicos mais importantes para os estudantes que estão se iniciando.

CIRCUITOS ELÉTRICOS – Edminister, J.
2ª edição
480 pag. – 1985 – 450139-9 Cz$ 3.030,00
Esta edição do mais conhecido livro da área está projetada para ser utilizada como texto ou complemento da disciplina de circuitos elétricos ou análise de circuitos. O autor atualizou todo o material, acrescentou novos assuntos e eliminou tópicos de pouca relevância. Esta edição inclui o Sistema Internacional de Unidades, 391 problemas resolvidos e centenas de problemas propostos.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS E DE MICROCOMPUTADORES – Tokheim, R.L. Cz$ 3.510,00
Um livro informativo que contém recentes projetos e circuitos eletrônicos. Os 146 projetos detalhados nesta obra abragem as mais diversificadas áreas, desde circuitos simples aos de interface com microcomputadores.

CONSTRUA SEU PRÓPRIO MICROCOMPUTADOR –Z80 – Ciarcia, S.
400 pag. – 1984 – 450085-6 Cz$ 3.170,00
Um guia prático que mostra como construir um computador, baseado no famoso microprocessador, o Zilog Z80. A descrição enfoca um microcomputador básico em placa única, contendo ZK de sistema operacional, portas serial e paralelas, display hexadecimal e armazenagem de massa em fita cassete. Cada subsistema de computador é completamente explicado e calcado em informações provadas e testadas, de forma que o leitor possa facilmente modificar o sistema – adicionando, por exemplo, um terminal de vídeo – a fim de satisfazer suas necessidades pessoais.

ANÁLISE DE CIRCUITOS – O'Malley, J.
340 pag. – 1983 – 450326-X Cz$ 3.030,00
Este livro ajudará tanto os estudantes de Engenharia Elétrica como os de ensino técnico a aprenderem análise de circuitos. O autor inicia com análise de circuitos resistivos de corrente contínua e prossegue com a análise de circuitos de corrente alternada, como o fazem os livros-texto de circuitos.

ANÁLISE DE CIRCUITOS CA – Cutler, P
370 pag. – 1976 – 90219-4 Cz$ 3.460,00
Através da introdução de conceitos teóricos específicos em pontos apropriados e garantindo a compreensão através de exercícios de grande significado, uma sólida linha de continuidade é conservada em todo o livro. O Capítulo 1 apresenta a forma de onda senoidal. Em particular dá ênfase ao significado e à teoria sobre conceitos de valor médio e eficaz, de maneira que o leitor possa aplicá-los no futuro, para formas de onda não-senoidais.

ANÁLISE DE CIRCUITOS CC – Cutler, P.
410 pag. 1976 – 90220-8 Cz$ 3.450,00
O objetivo inicial deste livro é apresentar os princípios essenciais da teoria de circuitos CC de tal maneira que o desenvolvimento do estudante seja melhorado mais do que limitado. Através do sumário podemos travar um breve contato com o conteúdo amplo e prático da obra, permitindo uma avaliação do trabalho original e a preocupação do tradutor em não deixar de expressar a idéia do autor.

MICROCOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES – Malvino, A.P.
490 pag. – 1985 – 450303-0 Cz$ 4.120,00
Aqui está um texto prático e didático por excelência. Segundo cita o próximo autor, no prefácio, "é minha tentativa para colocar tudo dentro dele". Da teoria e dispositivos digitais à aplicação aos microprocessadores, o leitor chegará à construção e operação dos sistemas de microcomputação. O único pré-requisito para utilização deste livro-texto é o conhecimento sobre diodos e transistores. Tem como base o microprocessador 8085 (uma versão melhorada de 8080), objeto ideal para um texto fundamental sobre microcomputador. Para ajudar a dominar o 8085, é feito inicialmente o estudo de um computador educacional chamad SAP (tão simples quanto possível – " 'Simple As Possible"). Este computador tem três gerações: SAP-1, SAP-2 e SAP-3. SAP-1 é um computador "esquelético" construído com pastilhas TTL. Você verá cada fio, cada sinal e cada circuito usado nele. Isto reforçará o domínio da eletrônica digital e irá prepará-lo para entender os conceitos de um computador mais avançado no SAP-2 e SAP-3. O texto traz fundamentação para extrapolar para sistemas que usam outros microprocessadores de 8 bits bem como os de 16 bits.

32 BITS MICROPROCESSADOR – Mitchell Cz$ 3.600,00
Livro técnico, acadêmico e profissional sobre a arquitetura e a operação dos microprocessadores de 32 bits. Apresenta bom nível de entedimento para o projetista, o engenheiro, e o estudante. Importante informação bibliográfica.

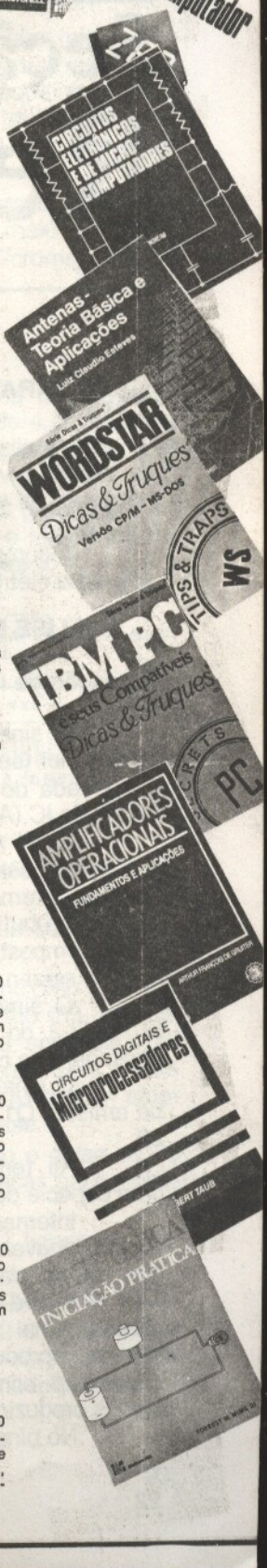
ANÁLISE DE CIRCUITOS DE ENGENHARIA – Hayt, W. e Kemmerly
622 pag. – 1973 – 90165-1 Cz$ 3.700,00
Um livro de Técnicas de Análise em Circuitos Elétricos escrito com a intenção de ser utilizado num curso introdutório de Engenharia Elétrica. Desde a introdução das técnicas mais elementares até a utilização de técnicas transformacionais, a apresentação é feita de maneira bastante simples, acompanhada de exemplos e exercícios com soluções.

68000 MICROPROCESSADOR Cramer, W. e Kane, G.
147 pag. – 1986 – 450241-7 Cz$ 1.730,00
Orientado para o hardware, o livro estabelece uma visão funcional da família 68K, fornecendo informação específica sobre os modos de operação, endereçamento e tipos de dados, bem como descrições específicas sobre temporização e sinalização para cada um dos membros da família.

ELETRICIDADE: BÁSICA – Gussov, M. Mims,
560 pag. – 1985 – 450182-8 Cz$ 3.790,00
A presente obra destina-se aos Cursos Técnicos e de Engenharia de um ou dois semestres. Ela cobre integralmente os fundamentos de eletricidade e os circuitos elétricos. O texto sustenta-se em si através de explicações e soluções deliberadamente detalhadas, item por item. Para entendimento do aluno, os requisitos matemáticos são apenas o conhecimento de Álgebra Elementar e Trigonometria.

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES – Tokheim, R.
530 pag. – 1985 – 450446-0 Cz$ 3.298,00
O presente livro é a continuação de Princípios Digitais, do mesmo autor, destinado aos estudantes de Eletrônica e Computação. Cobre todos os assuntos costumeiramente abordados num primeiro curso de microprocessadores e concentra-se em problemas típicos de um determinado assunto em estudo.

SISTEMAS DE RETROAÇÃO E CONTROLE – Distefano, J.
415 Problemas Resolvidos
169 Problemas Propostos
480 pag. – 1972 – 90042-6 Cz$ 3.030,00
Contém um tratamento compreensivo e moderno dos fundamentos de retroação e da teoria dos sistemas lineares de controle, e é dirigido a estudantes de Engenharia, Biologia, Psicologia e Economia. O conhecimento de Física e do Cálculo é a única exigência para compreensão do conteúdo.



faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

Seção de Reparação



Sérgio R. Antunes

REPARAÇÃO DO VÍDEO CASSETE CCE 9800

Analisaremos neste artigo os circuitos de áudio e vídeo e os respectivos defeitos possíveis do vídeocassete VCR 9800 da marca CCE.

Acompanhe as explicações junto ao esquema elétrico do aparelho.

ANÁLISE DE CIRCUITOS - VCR 9800

Gravação de luminância

O sinal de vídeo composto proveniente do tuner (seção FI) ou diretamente injetado na entrada de vídeo é acoplado por C11 ao pino 3 do IC (AN6306).

O CI AN6306 possui todos os circuitos de processamento Y durante a gravação. No pino 3 temos o circuito AGC e no pino 22 a saída do buffer, que fará com que o sinal de vídeo composto saia amplificado e com uma relação sinal-ruído de 43 dB.

O sinal Y será separado pelos filtros FL1 e FL2, do tipo passa baixas, impedindo a passagem da componente de croma.

O sinal Y é amplificado pelo seguidor de emissor Q1 e é devolvido ao IC1 pelo pino 20.

Ali temos o estágio clamper que é uma espécie de restaurador DC.

Internamente, ele sofrerá uma amplificação conveniente e terá as altas freqüências eqüalizadas pelo processo de pré-ênfase.

A pré-ênfase reforça as freqüências altas do sinal Y durante a gravação e as atenua na reprodução na mesma proporção. O objetivo é eliminar ruídos e compensar as perdas produzidas pelo circuito magnético.

No pino 14 o sinal sai equalizado e filtrado pelo clipador (pino 13).

VR4 ajusta o nível Y, VR2 e VR5 ajustam o ponto de corte do White e Dark clip.

Retornando ao pino 12, o sinal Y, originalmente em AM, sofrerá uma modulação para FM, saindo pelo pino 11 com portadora de RF (FM) de 3,4 a 4,5 MHz.

VR3 e R30 formam o filtro carrier de banda igual a 1 MHz. No modulador FM, obtém-se a conversão de amplitude de entrada versus freqüência de saída.

À saída do modulador, o sinal de FM passa pelo filtro passa-altas FL6, que elimina as freqüências abaixo de 1 MHz.

Nos pinos 14 e 12 do IC9 (SVR 001) temos a mixagem entre luminância (14) e croma (pino 12) que serão amplificadas adquirindo valor suficiente para excitar as duas cabeças de víceo, através do pino 3.

Circuito CCE

Durante a gravação o sinal de vídeo pode ser monitorado no televisor devido ao circuito E-E.

O sinal E-E é obtido a partir do sinal de vídeo composto, no pino 22 do IC1. Desta feita, porém, não irá passar pelos filtros FL1 e FL2.

O sinal de vídeo composto E-E é injetado no pino 20 do IC2-AN6337, saindo no pino 19 amplificado.

Os transístores Q12 e Q11 são de saída de vídeo polarizados para produzir um sinal de vídeo de 1V pico a pico, retirado no jack vídeo out. C83 efetua este acoplamento.

Gravação de croma

A **figura 1** apresenta o diagrama em

blocos da seção de croma.

O sinal de croma presente no sinal de vídeo composto é acoplado por C70 ao circuito de crominância.

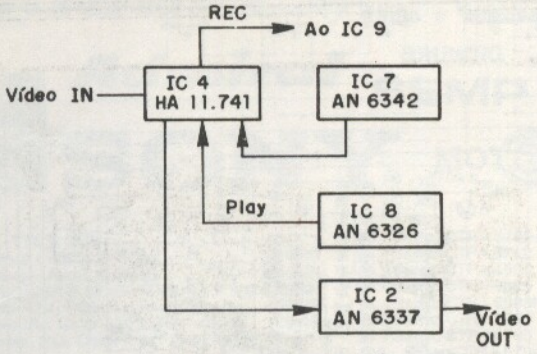


FIGURA 1

Q27 é um seguidor de emissor e FL8 é um filtro passa alta que permite somente a passagem do sinal de croma com sub-portadora em 3,58 MHz.

Via C67 o sinal é acoplado ao pino 4 do IC4 - HA 11.741 (ou seu equivalente uPC 1536). A **figura 2** ilustra o diagrama interno o IC4.

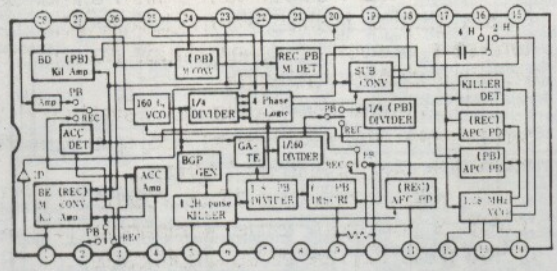


FIGURA 2

Pinagem

1 - Gravação de croma-saída
2 - Amplificador e buffer do filtro pente
3 - Filtro e detetor ACC
4 - Amplificador ACC
5 e 6 - Pulsos do killer
7 - Terra
8 - Regulador
9 - Discriminador
10 - APC no modo play
11 - AFC no modo REC
12, 13, 14 e 16 - Oscilador VXO 3,58 MHz
15 - VCO 40 FH (629 KHz)
17 - APC no modo REC
18 - Sub-conversor
19 - Polarização VCO
20 - Reprodução croma
21 - VCC
22 - Gravação croma e modulador balanceado de croma na reprodução
23 - Killer
24 - Conversor (modulador balanceado)
25 - Pulso 30 Hz (H.S.P)
26 - Modulador balanceado
27 - 160 FH - VCO
28 - Burst e atenuador burst e killer (play)

Interno ao IC4, após entrar pelo pino 4, o sinal será amplificado, eqüalizado pelo ACC, terá o burst reforçado e terá o sinal convertido em 629 KHz no pino 1 pelo conversor de croma.

Passará pelo filtro passa faixa FL8, ajustará o nível de saída por meio de VR7 e será injetado no misturador Y/croma, pino 12 do IC9.

Grupos AFC e APC

O conversor de croma na gravação necessita do sinal rotacional de 4,20 MHz para executar a conversão balanceada de 3,58 MHz para 629 KHz.

Os grupos AFC e APC geram este sinal rotacional e acertam fase e freqüência do sinal de croma. Observe a **figura 3.**

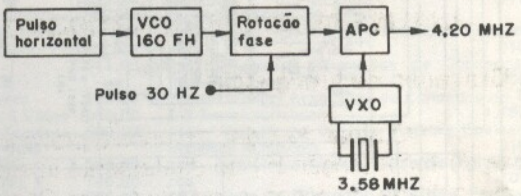


FIGURA 3

No pino 1 do IC2 (AN6337) é retirado o pulso HSS (15.734 Hz).

Q30 produz o pulso de saída vertical para o servo.

O pulso H é injetado no pino 6 do IC4 para ativar o oscilador VCO 160 FH. Internamente ao IC4, cujo diagrama em blocos foi mostrado em páginas anteriores, será produzido o sinal rotacional de 629 KHz, com atuação do PLL - elo travado por fase.

No pino 25 é injetado o pulso de 30 Hz, de chaveamento das cabeças para produzir a rotação de fase.

O cristal de 3,58 está ligado ao pino 13 (VXO).

VR13 (pino 17) ajusta a fase do VXO.

No pino 18 sai o sinal do sub-conversor do APC de 4,20 MHz que será filtrado por FL7 e injetado no pino 26 (modulador balanceado).

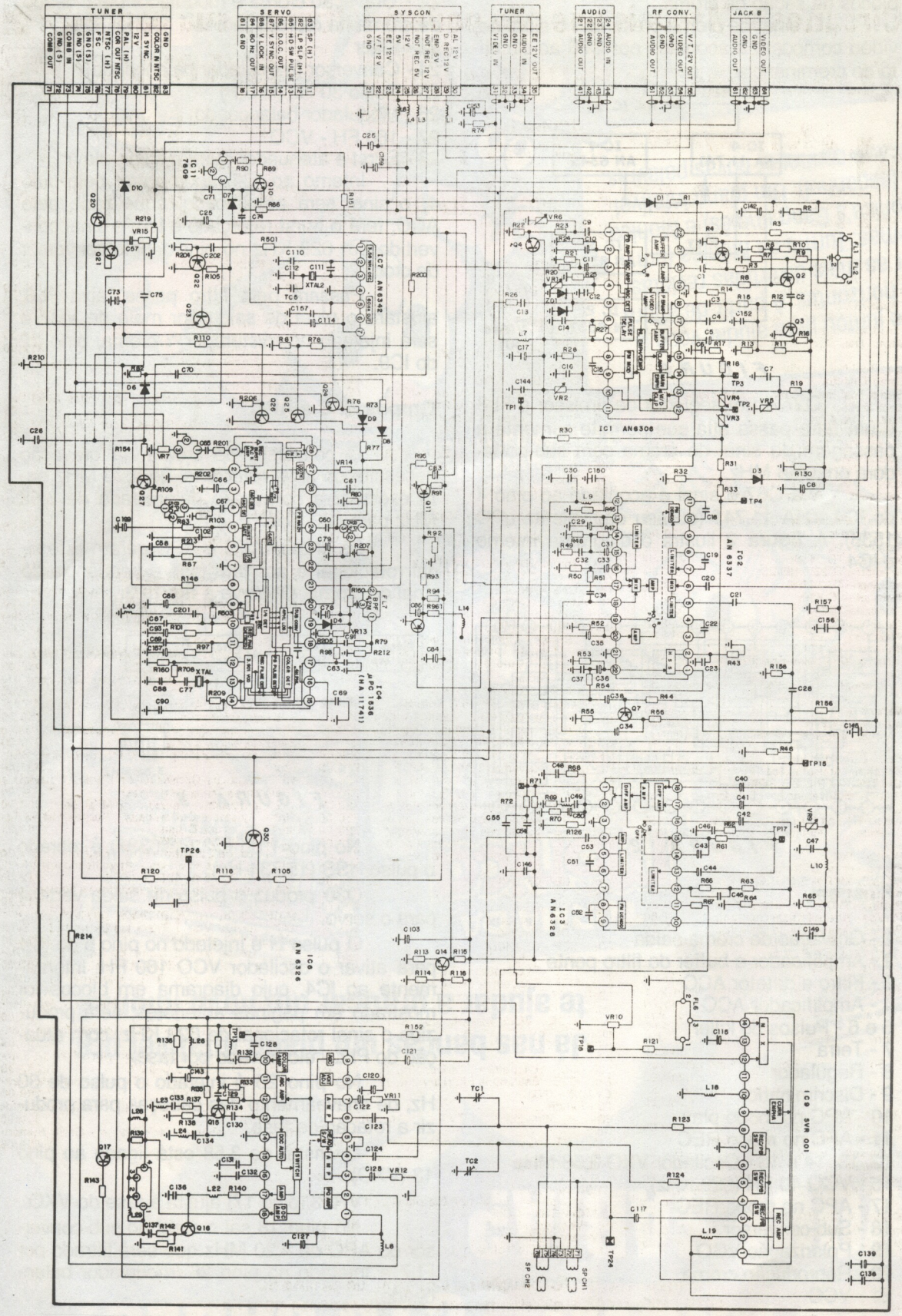

TUNER
SERVO
SYSCON
TUNER
AUDIO
RF CONV.
JACK B
IC1 AN6306
IC2 AN 6337
IC3 AN6326
IC4 (HA 11741)
IC5 AN6326
IC6 AN 6326
IC7 AN6342
IC8 SVR 1001
TP1
TP2
TP3
TP4
TP15
TP16
TP17
TP18
TP24
TP26
SP CH2
SP CH1

FIGURA 4

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

SHARP - TVC E SOM
135 - Sharp - Áudio & Vídeo 1.200,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo 1.200,00
SEMP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P & B E SOM
33 - Semp - TV, Rádios e Radiofonos 480,00
36 - Semp Max Color - 20" - TV Colorida 480,00
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida 480,00
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo 805,00
142 - Semp Toshiba 1.950,00
242 - Semp Toshiba - Vídeo - Com Sistema Prático de Localização de Defeitos 2.730,00
NATIONAL - TVC E SOM
48 - National TVC 201/203 720,00
49 - National TVC TC 204 720,00
69 - National TVC - TC 182 M 720,00
79 - National TVC - TC 206 720,00
80 - National TVC - TC 182N/205N/206B 720,00
86 - National - Rádios & Rádios Gravadores 720,00
88 - National - Gravadores Cassete 720,00
89 - National Stéreo 720,00
105 - National - TC 141M 720,00
106 - National - TC 141M 720,00
107 - National - TC207/208/261 720,00
137 - National - TC 142 M 720,00
138 - National - TC 209 720,00
139 - National - TC210 720,00
140 - National - TC 211 N 720,00
144 - National - TC 210 720,00
148 - National - TC 161 M 720,00
153 - National - Alto-Falantes e Sonofletores 1.520,00
158 - National - SS 9000 - Aparelhos de Som 380,00
161 - National - TVC 1.820,00
170 - National - TC214 720,00
212 - Vídeo Cassete - Princípios Fundamentais 1.750,00
219 - TVC - Curso Básico 978,00
238 - National - Aparelhos de Som 1.090,00
PHILCO - TVC, TV P & B E SOM
63 - Philco - Equivalências de Transístore, Diodos e C.I. 720,00
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1 720,00
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2 720,00
216 - Philco - TVC 1.090,00
235 - Philco - Preto & Branco 2.730,00
PHILIPS TVC, TV P & B E SOM
46 - Philips KL1 TVC 720,00
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco 2.060,00
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2 721,00
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 3 721,00
215 - Philips - KL8 - Guia de Consertos 979,00
SONY TVC, TV P & B E SOM
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio 1.755,00
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol.1 1.715,00
201 - Sony – TV Colorido Importado Vol. 1 1.715,00
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2 1.715,00
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2 1.755,00
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3 1.755,00
COLORADO TV P & B
29 - Colorado Preto & Branco 560,00
TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM
30 - Telefunken Preto & Branco 560,00
41 - Telefunken Pal Color - 661/561 720,00
42 - Telefunken TVC 361/471/472 720,00
232 - Telefunken - TVC e TV P & B - Aparelhos de Som 3.290,00
SANYO TVC, VÍDEO CASSETE E SOM
77 - Sanyo - Esquemas de TVC 1.715,00
92 - Sanyo CTP - 3701 812,00
93 - Sanyo CTP - 3701 812,00
94 - Sanyo CTP - 3712 812,00
95 - Sanyo CTP - 4801 812,00
96 - Sanyo CTP - 6305 812,00
97 - Sanyo CTP - 6305N 812,00
98 - Sanyo CTP - 6701 812,00
99 - Sanyo CTP - 6703 812,00
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06 812,00
101 - Sanyo CTP - 6708 812,00
102 - Sanyo CTP - 6710 812,00
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1 720,00
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2 720,00
119 - Sanyo - Forno de Microondas 720,00
159 - Sanyo CTP - 3720/21/22 812,00
160 - Sanyo CTP - 6720/21/22 812,00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3 720,00
163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4 720,00
192 - Sanyo CTP - 6723 812,00
193 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV) 812,00
222 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1300 MB 1.355,00
223 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1100 MB 1.355,00
227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52 812,00
228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53 812,00
DIVERSAS MARCAS DE TVC
44 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC 720,00
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp 720,00
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Toshiba - Telefunken 1.511,00
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Teleoto - Telefunken - TVC 1.511,00
DIVERSAS MARCAS DE TV P & B
31 - General Eletric Preto & Branco 600,00
32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo 600,00
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos 600,00
CCE - VÍDEO CASSETE, TVC E SOM
55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1 1.029,00
83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2 720,00
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3 720,00
91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4 720,00
112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5 720,00
132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6 720,00
133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7 720,00
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8 720,00
155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9 720,00
189 - CCE - BQ 50/60 720,00
190 - CCE - CR 380C 720,00
195 - CCE - MX 6060 720,00
196 - CCE - CS 820 720,00
197 - CCE - CM 520B 720,00
198 - CCE - CM 990 720,00
205 - CCE - CS 840D 720,00
206 - CCE SS 400 720,00
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14" 1.750,00
213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10 812,00
221 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCP 9000 (Manual Técnico) 1.750,00
230 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCR 9800 (Manual Técnico) 1.750,00
231 - CCE - Manual Técnico - MC 5000 XT 3.500,00
236 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 11 812,00
243 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 12 1.012,00
EVADIN - SOM
73 - Evadin 720,00
234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som 2.420,00
218 - GT - Guia de Consertos - TVC - Mitsubishi 979,00
POLIVOX - SOM
125 - Polivox 812,00
CYGNUS - SOM
241 - Cygnus - Esquemas Elétricos . 1.613,00
MOTORÁDIO - SOM
66 - Motorádio Vol. 1 812,00
117 - Motorádio Vol. 2 812,00
214 - Motorádio Vol. 3 812,00
233 - Motorádio Vol 4. 812,00
DELTA - SOM
75 - Delta - Vol. 1 705,00
76 - Delta - Vol. 2 705,00
141 - Delta - Vol.3 705,00
GRADIENTE - SOM
74 - Gradiente Vol. 1 812,00
127 - Gradiente Vol. 2 812,00
128 - Gradiente Vol. 3 812,00
217 - Gradiente Vol. 4 944,00
BOSH - SOM
54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1 812,00
134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2 812,00
NISSEI - SOM
70 - Nissei 704,00
SONATA - SOM
126 - Sonata - Vol. 1 704,00
240 - ES - Sonata - Vol. 2 704,00
GRUDING - SOM
104 - Gruding 910,00
QUASAR - SOM
130 - Quasar Vol. 1 979,00
151 - Quasar Vol. 2 979,00
APARELHOS DE SOM - DIVERSOS
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp - Toshiba - National - Greynolds 704,00
129 - Toca-Fitas Vol. 7 (importados e nacionais) 617,00
CURSOS TÉCNICOS
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais 910,00
121 - Técnicas Avançadas de Consertos de TVC 1.750,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P & B Transistorizados 1.750,00
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos 910,00
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos 1.407,00
157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados 704,00
172 - Multitester - Técnicas de Medições 1.407,00
199 - Ajustes e Calibragens - Rádios AM/FM Tape-Decks - Toca Discos 704,00
ASSUNTOS DIVERSOS
67 - Faixa do Cidadão – PX 11 Metros 704,00
156 - Grandes Projetos - Amplificadores -20 W, 30 W, 40 W, 70 W, 130 W, 200 W 812,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard 812,00
MANUAIS DE TRANSÍSTORES, DIODOS E C.I.
147 - Ibrape Vol. 1 Transístores de Baixo Sinal p/Áudio e Comutação 1.407,00
149 - Ibrape Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal p/Rádio-Freqüência e Efeito de Campo 1.407,00
150 - Ibrape Vol. 3 Transístores de Potência 1.407,00
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição 704,00
224 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série Alfabética 3.260,00
225 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série 2SA/B/C/D/J/K 3.260,00
226 - Manual de Equiv. e Características de Transístores 2N - 3N - 4000 3.260,00
239 - EQ - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos 910,00
62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica 1.854,00

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo CZ$ 600,00

Interno a este CI temos o detetor killer que trava o APC e atua nos amplificadores de croma, tanto em REC como em PLAY.

Os grupos AFC e APC funcionam tanto na gravação como na reprodução de croma. Em ambos os casos, haverá o sinal rotacional de 4,20 MHz.

Em ambos os casos, haverá o sinal rotacional de 4,20 MHz.

Nota sobre transcodificação: O sinal de croma, para que possa gravar no sistema PAL-M e reproduzir fitas NTSC no televisor PAL-M deve ser transcodificado. Deverão sofrer modificações os seguintes estágios: APC, filtro pente, AFC, VXO e rotação de fase.

Reprodução de luminância

O sinal retirado pelas cabeças rotativas de vídeo é pré-amplificado pelos pinos 4 e 6 do IC8 (AN6326).

Este CI possui internamente os seguintes estágios: AGC, amplificador de vídeo e DOC (Drop Out Compensation).

No pino 11 sai apenas o sinal Y, que é amplificado por Q15, retornando ao pino 13 do IC8. Neste pino 13 temos o detetor DOC de falhas de sinal e a compensação, caso seja necessário, é feita pelo Delay ligado ao pino 18 e transistores Q16 e Q17.

Q17 faz ligações com o sistema servo para monitoração do IC12.

Q16 amplifica (seguidor de emissor) conduzindo o sinal Y até o pino 5 do IC2 (AN6337). Aqui, o sinal Y será limitado na mesma proporção em que foi enfatizado na gravação.

No pino 12 o sinal é retirado sob forma de AM, depois de sofrer a demodulação de FM.

Do pino 12 do IC2 é injetado ao pino 18 do IC3 (AN6328), onde será amplificado por um diferencial.

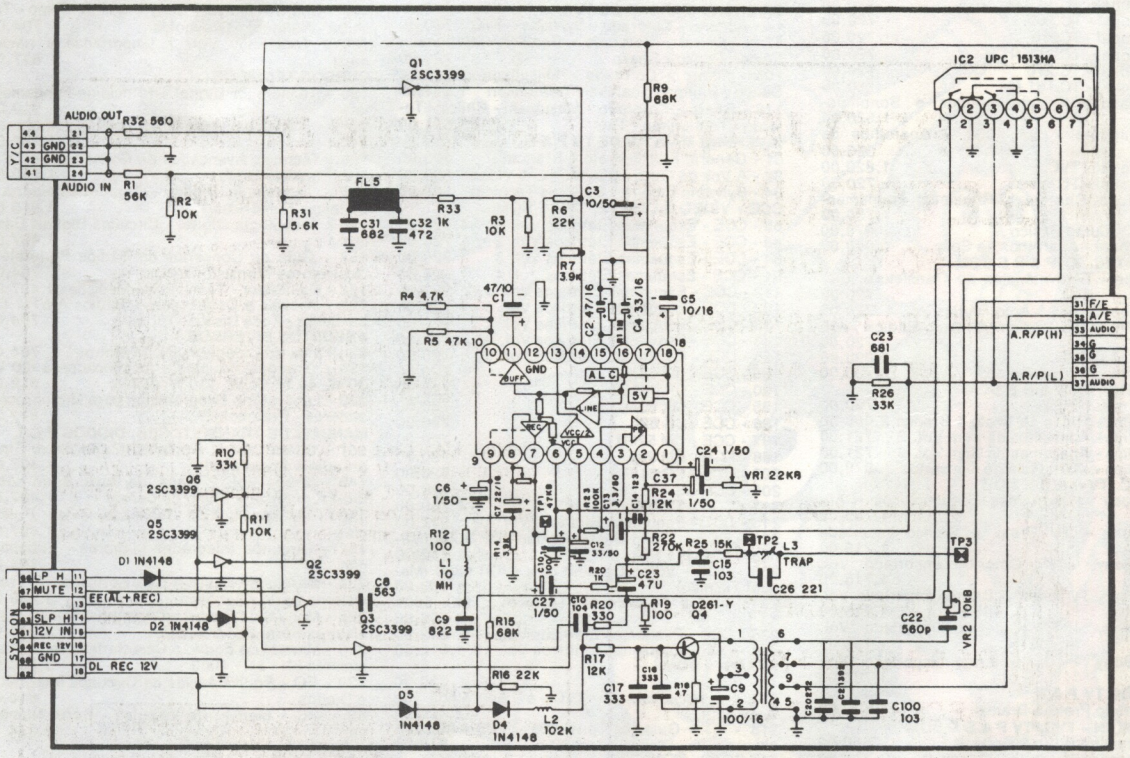


FIGURA 5

O IC3 tem a função de cancelador de ruídos. No amplificador diferencial será comparado o sinal do IC2 com o sinal do IC8. O transcurso da comparação é o seguinte: Do pino 18 do IC8 o sinal segue até o pino 4 do IC3, onde será amplificado, limitado e demodulado, saindo pelo pino 10. É realimentado ao diferencial pelo pino 17. A comparação dos

pinos 17 e 18 sai pelo pino 15, retorna ao 13, sai pelo 12 após nova limitação e é comparado novamente pelo pino 16. No pino 1 temos a saída Y sem ruídos.

Este IC3 forma uma espécie de ceifador de ruídos, cortando os picos que representam as transições de ruído.

Do pino 1 do IC3 o sinal segue até a base do buffer Q4 e amplificador que está no pino 1 do IC1. Sai pelo buffer (pino 22) e segue o trajeto do sinal E-E, já analisado.

Um destaque oportuno é que o IC2 recebe uma amostra do sinal Y pelo pino 22 e retira as informações de sincronismo pelo pino 1 para poder referenciar o servo e o estágio AFC de croma.

Reprodução de croma

A reprodução de croma é feita a partir do pino 10 do IC8, passando pelo buffer Q14 e filtro passa faixa FL3. Em seguida, é injetado no modulador balanceado (pino 24 do IC4), onde será convertido em 3.58 MHz.

No pino 22 retira-se croma em 3,58 MHz, aplicando no pino 4 via FL8 para ser amplificado pelo ACC e saindo pelo pino 2 até o filtro pente (conector 71).

O processo desta conversão só é possível devido ao sinal de 4,20 MHz injetado no pino 26.

Retorna do filtro pente pelo conector 73 e é injetado no pino 28 onde temos o atenuador do burst e detetor killer. Sai pelo pino 20 e passa por VR15, que ajusta o nível de reprodução de croma.

Se a chave do transcoder estiver na posição PAL, haverá condução pelo transístor Q20. Se for NTSC, conduzirá Q21.

Croma PAL-M: entra pelo coletor e sai pelo emissor de Q20, acoplado por C71 ao pino 17 do IC2 onde temos o mixer Y/croma.

Croma NTSC: entra pelo coletor e sai pelo emissor de Q21 para ser transcodificado (conetor 78). Retorna sob forma de PAL-M no conector 82 e via C71 é aplicado ao mixer (pino 17 - IC2).



PROJETOS ELETRÔNICOS

"FORA DE SÉRIE"

MICRO TRANSMISSORES

ANTENA PARABÓLICA

DE SATÉLITE

LASER

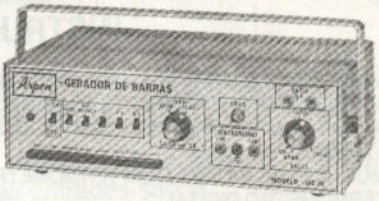
E MAIS 200 PROJETOS DOS EUA

BASTA ENVIAR O VALOR DE 0,2 OTNs PARA VOCÊ RECEBER O CATÁLOGO.

DISCOVERY

SUPERAPRENDIZAGEM S/C LTDA
Cx. Postal 51690
01499 - São Paulo - SP

GERADOR DE BARRAS
MOD. GIC-80



Prático. Ideal para serviços externos. Aprovado pelos fabricantes de TV a cores. Destinado a instalações e consertos de TVC e TVPB, no sistema PAL-M, 525 linhas, 60 Hz, e no sistema PAL-N, 625 linhas, 50 Hz. Contém 13 imagens, atendendo a todas as exigências técnicas. Entrada 110V/220V.

- Pedidos pelo Reembolso Postal - Cz$ 69.400,00
- Pedidos com Pagamento antecipado com Vale Postal (Ag. Bairro de Pinheiros – 405.108) ou cheque Cz$ 58.500,00
- Consulte nosso plano de pagamento parcelado.

Pedidos para:

Menta Comércio de Produtos Eletrônicos
Caixa Postal 11205
05499 - São Paulo - SP

Atenção Catálogo: Se você deseja receber nosso catálogo completo de instrumentos, kits, livros, manuais técnicos e componentes eletrônicos, envie Cz$ 200,00 para despesas de cadastramento através do Vale postal, cheque ou selos p/ endereço acima.
Nosso telefone (011) 813-0445.

Nota complementar

O IC7 (AN6342) gera o sinal de 3,58 MHz para o transcoder e produz o pulso artificial de 60 Hz para referência do servo na reprodução. Este CI atua junto com o IC4 durante a reprodução de croma.

Processamento de áudio

O processamento de áudio deste VCR é executado pelo IC1 (BA5115) e chaveado pelo IC2 (uPC1513), conforme é visto na **figura 5.**

Q4 e WB01 formam o oscilador Bias com freqüência de 50 KHz.

Defeitos prováveis e diagnósticos:

Falta imagem (som normal)
Possíveis peças: - IC1, IC2, Q11, Q12, R20, C11, Tuner, IC3
Não grava imagem
Possíveis peças: - IC1, IC9, Q1, Q2, Q3
Não grava cores
Possíveis peças. - IC4, IC9, VR7, R84, C70, C16
Interferência nas cores
Possíveis peças: - IC4, Q22, Q23, Transcoder
Excesso de ruído na reprodução
Possíveis peças: - IC3, IC2
Imagem gravada com tremedeira
Possíveis peças: - IC1, VR2, VR3, VR4

ÁUDIO

Falta som (imagem normal)
Possíveis peças: IC1, IC2, Q1, Q5, Q6
Não grava com som; reproduz com som
Possíveis peças: - Q4, IC2, Cabeçote áudio
Ruídos e zumbidos no som
Possíveis peças. - IC1, Cabeçote áudio/CTL

Observações:

A seção de vídeo do VCR 9800 é similar aos vídeos Sharp 4140, 4290, 4590, Sansung VT215T, VT221T e JVC HR2650.

A seção de áudio do VCR 9800 é similar aos vídeos Sansung VT215T, VT221T, VT225 e Panasonic PV1364, PV1366, PV1562 e PV1564.

ICEL
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

- MULTÍMETROS (ANALÓGICOS E DIGITAIS)
- ALICATES AMPEROMÉTRICOS ANALÓGICOS
- ALICATE AMPEROMÉTRICO DIGITAL COM TERMÔMETRO
- MULTÍMETRO DIGITAL COM TERMÔMETRO
- TERMÔMETRO DIGITAL
- TERMOPARES OPCIONAIS
- LUXÍMETRO DIGITAL
- KILOVOLTÍMETRO (MEDIDOR PARA ALTA TENSÃO)
- MEDIDOR DE SWR (PARA RADIOMADOR)
- EM BREVE, NOVOS LANÇAMENTOS



ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA COM PEÇAS ORIGINAIS

SÃO PAULO - FILIAL
ICEL Instrumentos e Componentes Eletrônicos Ltda.
RUA AURÉLIA, 980 - LAPA - SÃO PAULO -SP-CEP: 05046
TELS.: (011) 62-2938 • 263-0351 • 263-9281 • TELEX: 1183050 GEIE BR

PRODUZIDOS NA ZONA FRANCA DE MANAUS
CONHEÇA O AMAZONAS

Os Diagramas "Sinal-Tempo" usado em Microcomputadores

Sergio R. Antunes

Introdução

Nos Data Books dos microprocessadores vem colocado como uma das principais características o diagrama **Sinal-Tempo**, também conhecido como "Timing do microprocessador".

O leitor já deve ter notado que em alguns artigos da série HARDWARE, apresentamos alguns diagramas sinal-tempo com o intuito de que possa ir familiarizando-se com eles.

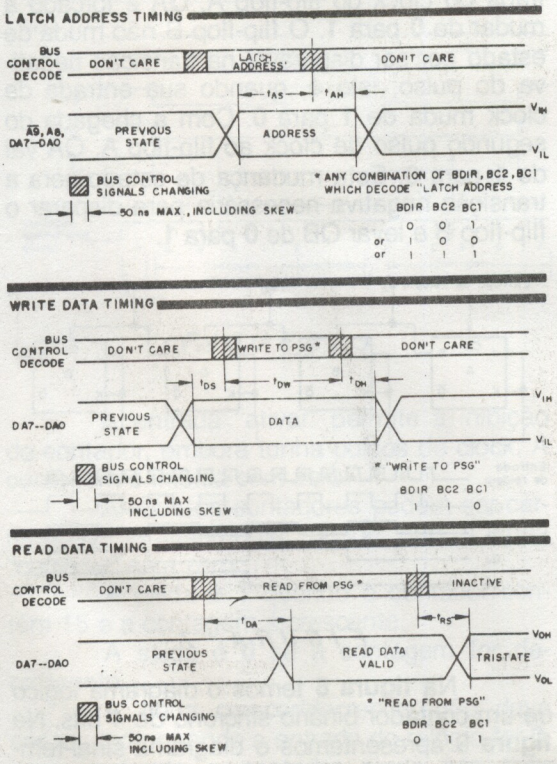


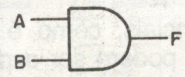
FIGURA 1

Neste artigo abordaremos como interpretar estes diagramas.

Para ajudar a memória, repetimos na **figura 1** um destes diagramas apresentados em números anteriores da Eléctron.

Diagrama de Sinais

Tomemos como exemplo a porta E (NAND). Na **figura 2** apresentamos o símbolo e a tabela verdade da porta E.



A	B	F
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

L(Low)=0
H(High)=1

FIGURA 2

Na porta E, a saída é H (alta) quando todas as entradas são H.

A operação da porta E de duas entradas pode ser mostrada usando um circuito com dois interruptores em série, conforme se vê na **figura 3**.

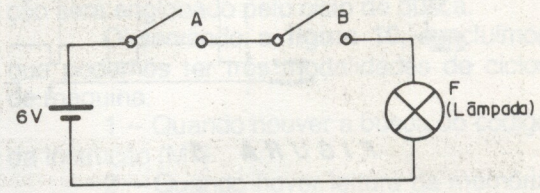


FIGURA 3

As entradas **A** e **B** da porta **E** correspondem ao interruptor A e B, respectivamente. Quando o nível da entrada é L (baixo), os interruptores estão abertos. Quando o nível é

"H", os interruptores estão fechados.

Quando os interruptores A e B ligam e desligam de acordo com a tabela verdade, todas as combinações são conseguidas.

Utilizando o circuito de interruptores, uma porta **E** de três entradas é equivalente a três interruptores ligados em série. Dessa forma, só teremos sinal na saída quando os três interruptores estiverem ligados.

Utilizando o diagrama dos sinais da **figura 4**, teremos que a saída só estará em H quando todas as entradas estiverem em H.

O diagrama de sinais ilustrado na **figura 4** é conhecido por "diagrama sinal-tempo".

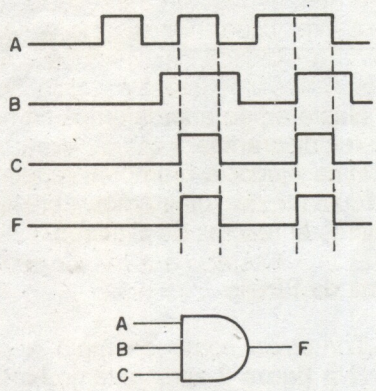


FIGURA 4

Os circuitos seqüenciais, como é o caso dos flip-flops, também podem ser explicados usando o diagrama sinal-tempo. Este porém, passa a ser mais complicado pois possue mais terminais.

Na **figura 5** vemos o diagrama sinal-tempo de um flip-flop J-K. Por este diagrama, concluímos que:

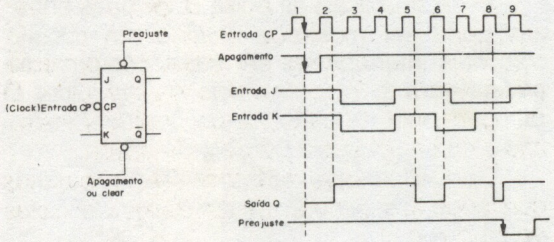


FIGURA 5

1º Quando a entrada "clear" tem um degrau negativo (muda de H para L), a saída "Q" torna-se "L".

2º O flip-flop inicia a sua operação quando a entrada clear (apagamento) tem um degrau positivo (muda de L para H).

3º A saída Q "sobe" (muda de L para H) quando a entrada J é alta (H) e a entrada CP (clock) desce (muda de H para L).

4º A saída Q desce (muda de H para L) quando a entrada K é alta (H) e a entrada clock muda de H para L.

5º Quando um pulso é aplicado à entrada de pré-ajuste (ou preset), a saída Q torna-se alta.

6º Quando o pulso da entrada do preset torna-se alto (H), o flip-flop reinicia a sua operação.

A medida que o circuito lógico vai ficando maior, com mais funções. o diagrama sinal-tempo vai aumentando.

Tomemos como exemplo um circuito contador. A **figura 6** mostra um circuito contador. Cada terminal de saída fornece a saída com um dígito, que pode ser codificado de várias formas distintas.

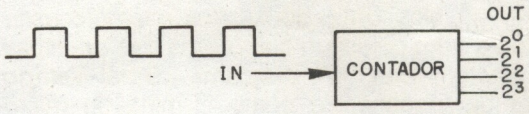


FIGURA 6

Na **figura 7** temos o circuito lógico e diagrama sinal-tempo de um contador binário assíncrono de 4 estágios. Inicialmente, todos os flip-flops estão no estado lógico 0 (QA= QB= QC= QD). Aplicando-se um pulso à entrada do clock do flip-flop A, QA é forçado a mudar de **0** para **1**. O flip-flop B não muda de estado por ser disparável na transição negativa do pulso, isto é, quando sua entrada de clock muda de **1** para **0**. Com a chegada do segundo pulso de clock ao flip-flop A, QA vai de 1 para 0. Esta mudança de estado gera a transição negativa necessária para disparar o flip-flop B e levar QB de **0** para **1**.

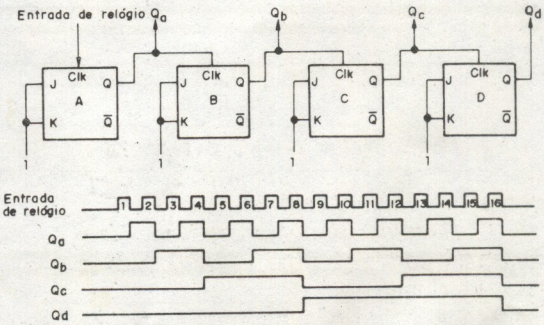


FIGURA 7

Na **figura 8** temos o diagrama lógico de um contador binário síncrono de 4 bits. Na **figura 9** apresentamos o diagrama sinal-tempo deste contador.

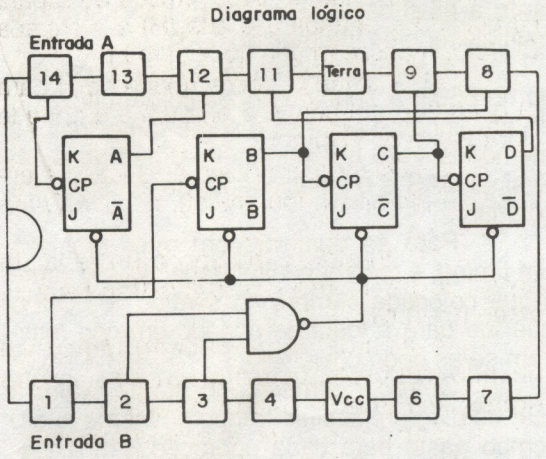


FIGURA 8

Os 4 flip-flops comutam na transição positiva do sinal de entrada. A direção da contagem é determinada pelo estado da linha de controle crescer/decrescer (sobe ou desce).

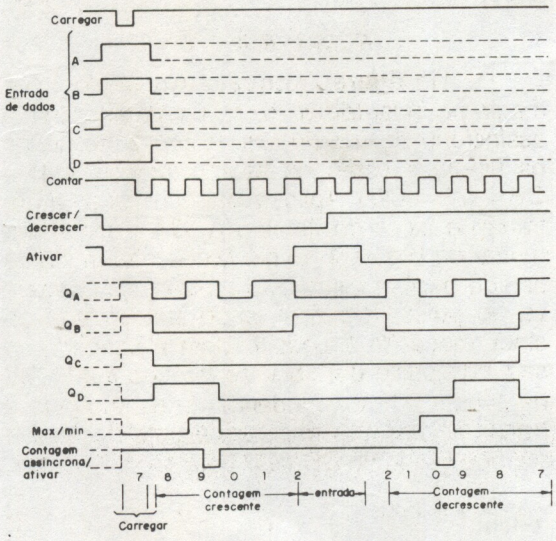


FIGURA 9

A entrada "ativar" permite a inibição do contador, embora tenha pulsos de clock. A contagem é inibida com zero.

Ambos os contadores podem ser carregados paralelamente, desde que a linha "carregar" seja zero.

A saída é 1 quando o contador contém 15 e a contagem é crescente.

A saída é **0** se a contagem for decrescente.

A linha crescer/decrescer não deve ser mudada quando a entrada do relógio for **0**, nem enquanto o contador ainda não tiver atingido um estado estável.

O pulso contar deve ter uma largura suficiente para evitar a transferência de saídas falsas na linha contagem assíncrona/ativar.

Microprocessador

O microprocessador, elemento básico de um microcomputador, possui internamente um conjunto de instruções que orientará a CPU – Unidade Central de Processamento.

Em relação ao conjunto de instruções podemos dizer que elas possuem ciclos básicos, tais como, ciclo de busca, ciclo de execução, ciclo de instrução, etc.

Entendemos como execução completa de uma instrução, o tempo necessário para a busca e a execução da instrução. Assim, o ciclo de instrução é igual ao ciclo de busca mais o ciclo de execução.

Na **figura 10** vemos o diagrama sinal-tempo do microprocessador.

Cada ciclo da máquina possui certa quantidade de "estados" (STATUS) ou períodos de clock. O estado é a menor quantidade de tempo do microprocessador.

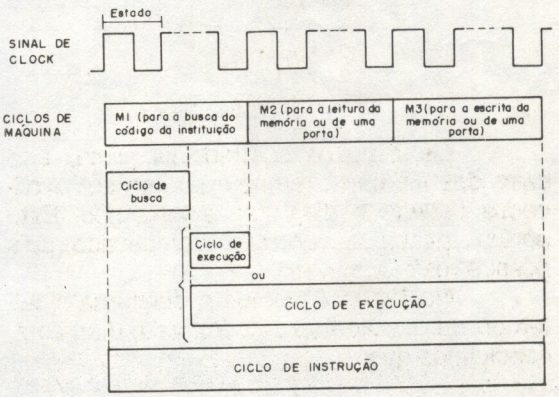


FIGURA 10

A cada acesso à memória, o microprocessador realiza um ciclo de máquina. O primeiro ciclo de máquina de qualquer instrução será englobado pelo ciclo de busca.

Observando a **figura 10**, concluímos que podemos ter três modalidades de ciclos de máquina.

1 – Quando houver a busca do código da instrução (M1)

2 – Quando hover leitura da memória ou de algum periférico (M2)

3 – Quando houver a escrita da memória (M3)

Uma instrução pode ter desde um único ciclo de máquina até 5 ciclos de máquina. Quanto maior o número de ciclos, mais lenta é a operação.

Clock

Em toda a análise do diagrama sinal-tempo é importante verificar o relógio central (clock). Alguns tipos de microprocessadores não possuem relógios internos, necessitando para esta função um circuito integrado externo.

Estes integrados fornecem formas de ondas específicas e fornecem também pulsos de sincronismo, Reset, Strobe (ativar), Inicializar, etc. Todos estes sinais devem ser levados em conta durante a análise do diagrama sinal-tempo.

Timing do 6502

O 6502 é o microprocessador de 8 bits usado nos microcomputadores da linha APPLE.

Na **figura 11** ilustramos o diagrama sinal-tempo deste microprocessador. (nota: em números anteriores da Eléctron publicamos um artigo completo do 6502).

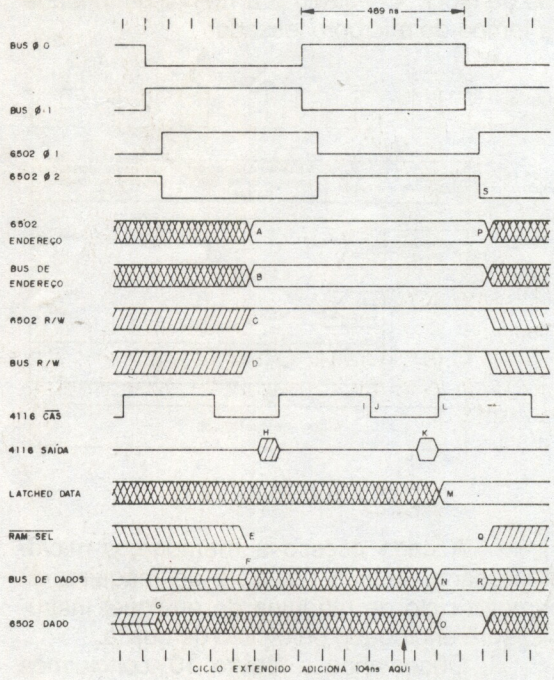


FIGURA 11

Para iniciarmos a análise, tomemos a seguinte hipótese: o 6502 está no modo astável no ponto A da **figura 11**.

R/W é alto (H) no ponto C.

O ponto D, que corresponde a via de dados R/W, também vai a nível alto tão logo as vias de endereço são ativadas.

Na **figura 11**, a parte hachurada dos pulsos correspondem aos ciclos não ativados.

O seletor de RAM vai no mesmo instante a nível baixo no ponto E, habilitando os multiplexadores internos do 6502.

A partir do ponto G, o dado é colocado no 6502. A seguir o endereço é multiplexado em linhas e colunas e serão fornecidos às memórias 4116 nos pontos I e J da **figura 11**. O sinal CAS é o selecionador de endereço de colunas.

Para se analisar com mais precisão um timing, é recomendável trabalhar com uma régua colocada sempre no sentido vertical, o que lhe dará a idéia de período em que realizam-se as operações.

Outra informação bastante valiosa que os diagramas sinal-tempo nos fornece é o tempo gasto para cada operação. Em microprocessadores este período é dado em nano segundos.

Uma outra observação que deve ser levada em conta ao analisar o diagrama sinal-tempo, é o período de propagação de um nível lógico a outro.

A **figura 12** nos dá uma idéia deste tempo.

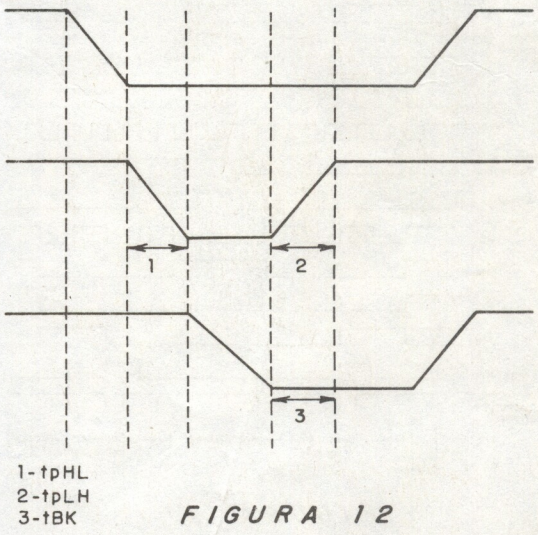


FIGURA 12

Chamamos de **tpHL** ao tempo da transição ou propagação de nível alto para nível baixo.

Chamamos de **tpLH** ao período gasto na propagação de nível baixo para nível alto, ou seja, o tempo necessário para a tensão excursionar de zero volt até um determinado valor de tensão (normalmente 5 volts).

Chamamos de **tBK** a um período logo após a alteração de pulso; por exemplo, o período após a excursão de nível alto para nível baixo. Estes períodos de tempo são muito pequenos, na ordem de dezenas de nano segundos.

Dimmer econômico

Aldoberto Lopes

O DIMMER é um dispositivo eletrônico utilizado para regular o brilho de uma lâmpada, desde zero (lâmpada apagada) até a sua luminosidade máxima.

Assim, você pode posicioná-lo de forma a obter a intensidade luminosa desejada (**figura 1**).

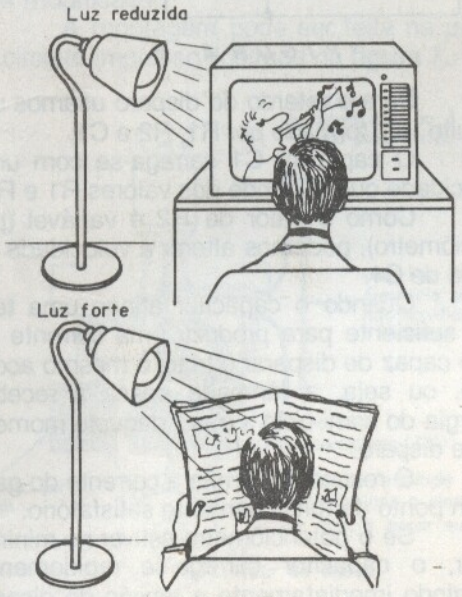


FIGURA 1

É costume em uma residência onde haja crianças, os seus pais manterem acesa a lâmpada de um corredor próximo ao quarto delas, ou um abajur, afinal, toda criança sente medo da escuridão.

Com o dimmer, será possível reduzir-se a luminosidade dessa lâmpada, e portanto o seu consumo, economizando alguns cruzados com a conta a pagar pelo consumo de energia elétrica.

Também ao assistir televisão é recomendado que não se assista com a sala iluminada unicamente pelo vídeo.

Isso porque as variações da luz proveniente da tela, deido à troca de cenas, causa dores nos olhos, pela constante abertura e fechamento da pupila.

Com o dimmer você poderá manter a iluminação da sala a um nível agradável, com economia, uma vez que o consumo será menor, pois a lâmpada não estará entregando a energia luminosa máxima.

Esse dimmer pode ser utilizado com lâmpadas comuns (de filamento incandescente) e admite até 100 Watts, sem problemas, já que este é o valor máximo normalmente de uso residencial.

Sua adaptação na parede ou numa caixinha (para uso com abajur) é muito simples, não exigindo modificações na instalação ou a passagem de fios adicionais (**figura 2**).

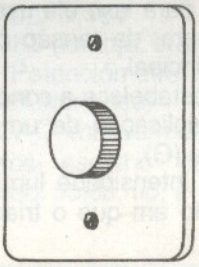


FIGURA 2

Funcionamento

O componente básico do aparelho é o TRIAC, cujo símbolo e aspecto demonstra-se na **figura 3.**

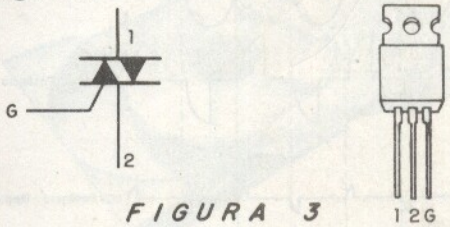


FIGURA 3

O TRIAC é um componente construido basicamente de silício, com propriedades de comutação importantes.

Normalmente, a ligação da "carga" se faz entre seus terminais principais, intercalando-se o triac no circuito, como na **figura 4.**

Se não houver uma corrente momentânea de disparo aplicada ao gate (G), o triac não deixa passar corrente elétrica pela carga, que no caso de ser uma lâmpada permanece apagada.

Recebida essa corrente de gate, que

é muito inferior que a corrente do circuito principal, ele conduz, como uma chave que se fecha, circulando portanto corrente elétrica entre os seus terminais, qualquer que seja o seu sentido.

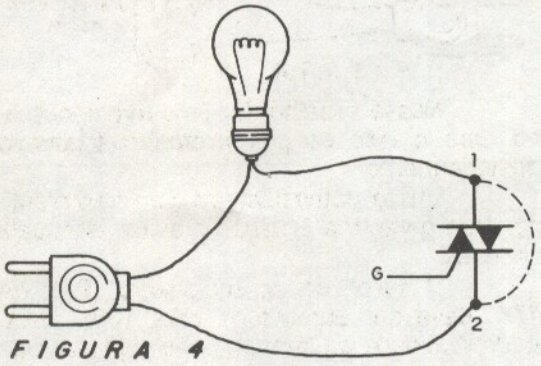


FIGURA 4

Se o circuito estiver sendo alimentado por tensão alternada, tão logo essa tensão caia a um valor instântaneo próximo de zero (mudança de semi-ciclo), o triac interrompe a passagem de corrente, pois não tem como mantê-la, uma vez que para isso ele usa uma parcela, ainda que mísera, da tensão de alimentação do circuito principal.

Para que se reestabeleça a condução, torna-se necessária a aplicação de um novo pulso de disparo no gate (G).

No controle de intensidade luminosa, é importante o momento em que o triac é ligado.

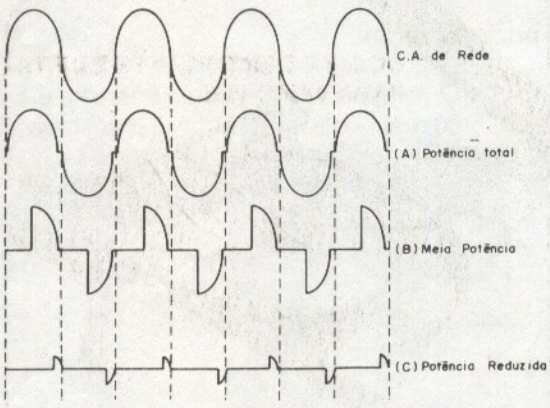


FIGURA 5

Se o disparo do triac é feito no início do semi-ciclo, ele deixa passar praticamente o semi-ciclo inteiro, de modo que a carga (no exemplo, a lâmpada) recebe integralmente sua energia (**figura 5A**).

Se o disparo do triac é feito com um certo retardo, no meio do semi-ciclo, por exemplo, a carga recebe apenas metade de sua alimentação. Uma lâmpada como carga acenderia então com metade do seu brilho (**figrua 5B**).

Se o disparo for no final do semi-ciclo, deixando passar uma parcela muito pequena dele, a lâpada acenderá com brilho muito reduzido (**figura 5C**).

Se for controlado esse disparo,controla-se automaticamente o brilho da lâmpada.

O circuito completo do nosso dimmer apresenta-se na **figura 6.**

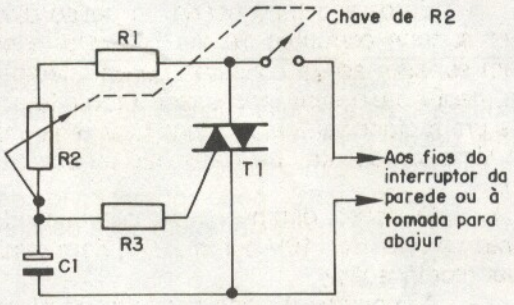


FIGURA 6

Para o retardo do disparo usamos um circuito RC, formado por R1, R2 e C1.

O capacitor C1 carrega-se com uma velocidade que depende dos valores R1 e R2.

Como o valor de R2 é variável (potenciômetro), podemos alterar a velocidade de carga de C1.

Quando o capacitor atinge uma tensão suficiente para produzir uma corrente de gate capaz de disparar o triac, o mesmo acontece, ou seja, a lâmpada passa a receber energia do semi-ciclo a partir daquele momento de disparo.

O resistor R3 limita a corrente do gate a um ponto de funcionamento satisfatório.

Se o potenciômetro estiver no mínimo valor, o capacitor carrega-se rapidamente, atingindo imediatamente a tensão de disparo logo no início do semi-ciclo.

Assim, o triac dispara conduzindo praticamente todo o semi-ciclo para a lâmpada, que acende com sua máxima intensidade.

O potenciômetro em valor intermediário faz com que o capacitor demore um pouco mais para atingir a tensão de disparo para o triac.

O triac dispara então num instante em que o semi-ciclo não encontra-se em seu início, portanto, a lâmpada acende com menor luminosidade.

Com o potenciômetro no valor máximo, a tensão de disparo não é atingida, pois a carga do capacitor torna-se muito lenta, em ambos os semi-ciclos, e a lâmpada permanece apagada.

Embora nessa última condição o consumo seja irrisório, optamos pelo uso de um potenciômetro com chave.

Assim quando for desejado desligar-se a lâmpada, desliga-se a alimentação do circuito através do potenciômetro, garantindo assim um consumo totalmente nulo quando a lâmpada estiver apagada.

Entre o mínimo sem condução e o máximo com condução total, podemos posicionar o potenciômetro para qualquer brilho da lâmpada.

Embora o triac usado no nosso dimmer suporte correntes de até 8A, valor esse bem superior ao de consumo de uma lâmpada, neste caso seria necessário montá-lo sobre um radiador de calor, o que para uma única lâmpada de até 100 Watts não é necessário.

O nosso dimmer pode ser utilizado tanto na rede de 110V como 220V, sem qualquer modificação.

A montagem pode ser feita na placa de circuito impresso ilustrada na **figura 7.**

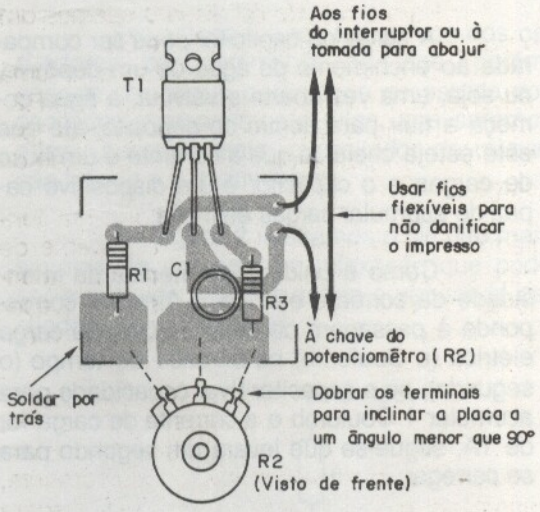
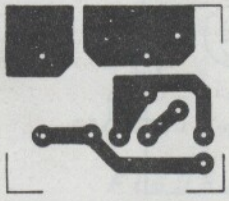


FIGURA 7



Instalação e Uso

A instalação é muito simples basta ligá-lo no lugar do interruptor comum de parede.

No caso de usá-lo com um abajur, apenas acrescente uma tomada adicional para a ligação do mesmo, conforme a **figura 8.**

A instalação na parede requer a troca do espelho do interruptor por um do tipo "cego" (sem furação) que pode ser encontrado nas casas de material elétrico.

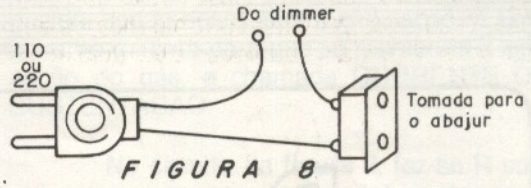


FIGURA 8

Nesse espelho, faz-se o furo necessário para o eixo do potenciômetro, fixando-o posteriormente.

Utilize potenciômetro com eixo plástico, para garantir a isolação e evitar eventuais choques.

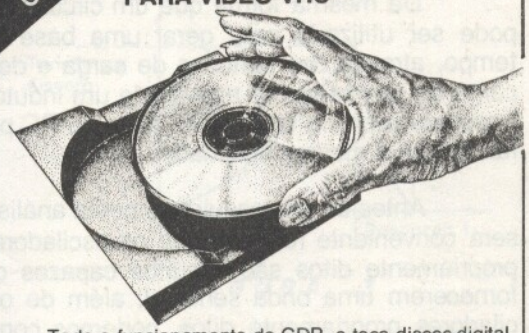
O valor do potenciômetro (R3), de 47K, deve ser aumentado para 100K, caso a luminosidade da lâmpada não seja reduzida o bastante quando posicionado no extremo correspondente.

Lista de Material

T1 – TRIAC TIC 226 ou TIC 206
C1 – 10µF x 16V
R1 – 3K9 (laranja, branco, vermelho)
R2 – Potenciômetro miniatura c/ chave 47K ou 100K (ver texto)
R3 – 27 Ohms (vermelho, violeta, preto)
Diversos: espelho "cego", placa de circuito impresso, solda, fio, etc.

CURSO

COMPACT DISC PLAYER EM FITA PARA VÍDEO VHS



Todo o funcionamento do CDP, o toca discos digital com leitura a laser.

Neste detalhado curso em vídeo, o CDP é explicado mostrando-se todos os elementos que integram o pick-up laser, os blocos do circuito e um aparelho desmontado para que você conheça o mecanismo, sua limpeza e reparação.

Esta fita VHS lhe proporcionará um contato mais íntimo com uma das mais avançadas tecnologias em aparelhos eletrônicos.

Preço: Cz$ 8.400,00

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

Descobrindo o oscilador

Josir Cavalcanti

7 – Circuitos RC de Base de Tempo

Até o momento, vimos estudando osciladores que empregam circuitos LC para determinação de sua freqüência de operação, ou seja, o período de um ciclo de trabalho é fixado através da constante LC dos elementos que formam o circuito-tanque.

Na verdade, como vimos antes, o circuito-tanque antes se comporta como um filtro passa-bandas controlando a freqüência do sinal utilizado na realimentação positiva, ou seja, permitindo que o amplificador oscile apenas na freqüência nominal em que o circuito é sintonizado, ou nas freqüências próximas, dentro de sua banda passante.

Da mesma forma que um circuito LC pode ser utilizado para gerar uma base de tempo, através dos períodos de carga e descarga de um capacitor através de um indutor, podemos usar um circuito RC série ou RC paralelo com a mesma finalidade.

Antes de prosseguirmos nesta análise, será conveniente recordar que os osciladores propriamente ditos são circuitos capazes de fornecerem uma onda senoidal; além de osciladores propriamente ditos, podemos construir os chamados OSCILADORES DE RELAXAÇÃO, que fornecem onda dente-de-serra e os MULTIVIBRADORES que fornecem onda quadrada, sendo que circuitos RC determinam a freqüência de operação desses dispositivos.

Na **figura 1** ilustramos o circuito RC série básico, ligado a uma fonte de tensão E. Ao ser ligado o circuito, o capacitor está descarregado e a tensão entre seus terminais, Ec, será zero, de modo que a tensão entre os terminais do resistor será igual à tensão E, conseqüentemente, a corrente circulante será igual a E/R.

A carga do capacitor pode ser comparada ao enchimento de água de um depósito, ou seja, uma vez aberta a válvula, a água começa a fluir para dentro do depósito, até que este esteja cheio, já que a corrente é um fluxo de cargas e o capacitor é um dispositivo capaz de acumular cargas elétricas.

Como a unidade de medida da intensidade da corrente elétrica, o Ampére, corresponde à passagem de uma unidade de carga elétrica (o Coulomb) na unidade de tempo (o segundo), se o capacitor tiver capacidade para acumular 1 Coulomb e a corrente de carga for de 1A, segue-se que levará um segundo para se carregar.

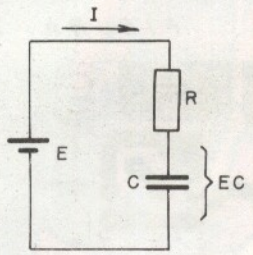


FIGURA 1

Assim sendo, a simples presença de R, limitando a intensidade da corrente fornecida pela bateria, na **figura 1**, fará com que o capacitor não se carregue instantaneamente, mas sim, após um determinado período, sendo, porém, que à medida em que o capacitor vai acumulando cargas, vai se desenvolvendo entre seus terminais a tensão Ec e, agora, a corrente Ic será igual a (E – Ec) ÷ R.

Na prática, consideramos o capacitor como carregado quando Ec alcança 63% do valor de E, sendo que o tempo necessário para que alcance esse valor, representado por T. O período de carga T em segundos é igual ao produto da resistência R em megohms pela capacitância C em micro-Farads : T = RC.

Na verdade a carga do capacitor, através de um resistor, se dará após um período correspondente a cinco vezes a constante RC, contudo, para as aplicações de temporização, considera-se o período (1/f) como sendo igual a T.

Circuitos RC série simples são usados em osciladores de relaxação e em multivibradores; os osciladores propriamente ditos usam redes RC para provocar corrimento de fase, de modo a se obterem oscilações senoidais.

Em artigos futuros trataremos dos osciladores por corrimento de fase, porém, abrindo um ligeiro parênteses no estudo dos osciladores propriamente ditos, analisaremos agora, suscintamente, o oscilador de relaxação básico e o multivibrador.

Na **figura 2** ilustramos o circuito mais simples de oscilador de relaxação que pode ser construído, que é o antigo e venerável oscilador a lâmpada neon.

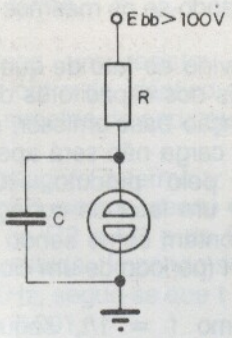


FIGURA 2

A lâmpada neon é cheia do gás neon, daí o nome, o qual se ioniza através da aplicação de um potencial de 50 ou mais volts aos seus eletrodos, permitindo a circulação da corrente entre um eletrodo e outro, através dos ions, que agem como portadores e nesse processo dá-se a emissão de luz.

Sucede que quando o gás não está ionizado a lâmpada neon é um circuito aberto, quando se dá o disparo, sua resistência interna cai bruscamente, para um valor muito reduzido, sendo necessária a circulação de uma corrente mínima para que se mantenha a ionização do gás, a chamada CORRENTE DE SUSTENTAÇÃO.

No circuito da **figura 2**, faz-se R com um valor muito elevado, de tal modo que a corrente circulante por ele, quando do disparo, seja inferior à corrente de sustentação da neon; nestas condições, ao ser ligada a tensão, a lâmpada não se acende, especialmente porque o capacitor C, estando descarregado, põe seus terminais em curto.

Nesse momento, C começa a se carregar através de R, até que Ec seja igual à tensão de disparo da lâmpada, ou seja, 50V pelo menos. Se fizermos E = 100V e a tensão de disparo for de 63V, o período de carga de C será T.

No momento em que a tensão de disparo for atingida, dar-se-á a ionização do gás neon e a lâmpada entrará em condução, tendo sua resistência interna reduzida bruscamente, de modo que o capacitor C será rapidamente descarregado através da lâmpada, já que a tensão entre os terminais da neon, após a ionização, é inferior à tensão de disparo.

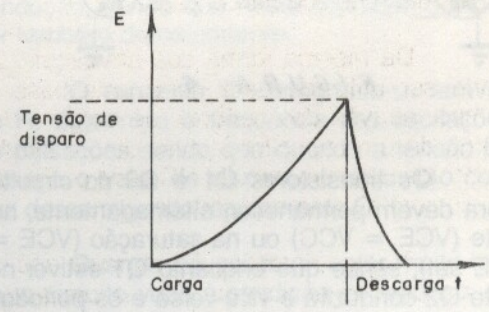


FIGURA 3

Devido ao fato de que a corrente através de R é inferior à mínima necessária para que a lâmpada permaneça em funcionamento, após a descarga do capacitor, cessa a ionização e a resistência interna da lâmpada passa a um valor praticamente infinito imediatamente, encerrando o ciclo. Na **figura 3** temos a forma de onda resultante, sendo que a rampa ascendente corresponde ao período de carga do capacitor C através de R e a rampa

descendente, quase vertical, ao período de condução da lâmpada.

Desde que os valores de R e C sejam adequados, pode-se obter uma freqüência de pulsação inferior a 25Hz e poder-se-á ver a lâmpada piscando distintamente.

A menção ao potencial de disparo da lâmpada neon permite ao leitor verificar que a freqüência de operação não irá depender unicamente do produto RC, mas, também, do momento em que Ec alcançar o valor de disparo. Por outro lado, se torna necessário que o elemento ativo do circuito tenha meios de descarregar o capacitor rapidamente, durante seu período de condução, preparando-o para outro ciclo de carga.

Na **figura 4** ilustramos o diagrama esquemático do multivibrador astável transistorizado, que, tal como o circuito anterior, tem seu período de operação determinado através de uma constante RC.

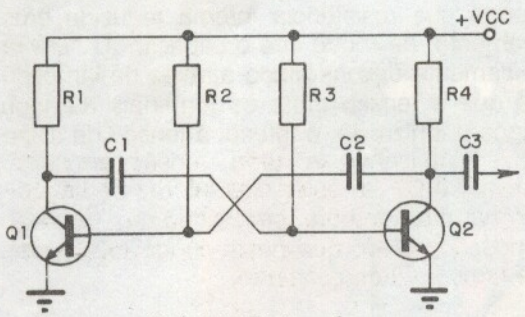


FIGURA 4

Os transístores Q1 e Q2 do circuito supra devem permanecer, alternadamente, no corte (VCE = VCC) ou na saturação (VCE = VCE sat), sendo que enquanto Q1 estiver no corte Q2 conduzirá e vice-versa e os períodos de corte e saturação deverão ser iguais sendo que o sinal, na saída, será uma onda quadrada com amplitude praticamente igual ao VCC.

Para evitar danos aos transístores, normalmente o VCC é limitado a 6V.

Voltando à **figura 4**, consideremos que ao ser ligado o transístor Q1 tenha entrado em condução primeiro, atingindo a saturação, de modo que seu potencial de coletor seja praticamente igual a zero. Nestas condições, o terminal de C1 que está ligado ao coletor de Q1 terá o mesmo potencial e, como o capacitor está descarregado, isso forçará a base de Q2, que está ligada ao outro terminal de C1, a assumir o mesmo potencial, ou seja, o VBE de Q2 será praticamente zero volts e este transístor não conduzirá, fazendo com que seu coletor tenha o mesmo potencial do VCC.

Assim, C2 terá em um terminal o potencial de 0,7V, que é o potencial de base de Q1 quando saturado e o outro terminal assumirá o potencial de coletor de Q2, ou seja o VCC.

C1, inicialmente descarregado, começará a se carregar através de R3, sendo que em um período determinado pelos valores de C1 e de R3, a tensão Ec1 será de 0,6V, ou seja, o potencial VBE de Q2 alcançará o valor limiar do silício, forçando Q2 a entrar em condução, de sorte que imediatamente o potencial de seu coletor passará de VCC a praticamente zero, forçando uma corrente de descarga em C2, que aplicará um pulso negativo à base de Q1, ou seja, o potencial de base Q1 instanteneamente irá para zero, forçando-o ao corte, situação na qual permanecerá até que a tensão entre os terminais de C2 alcance o valor de 0,6V, completando o ciclo.

Observe que para haver perfeita simetria, os valores de C1 e de C2 e de R2 e R3 devem ser iguais de modo que durante o cálculo, consideram-se apenas os valores de C1 e R2, aplicando-se os mesmos para C2 e R3.

Devido ao fato de que a tensão entre os terminais dos capacitores deve ser a de limiar da junção base-emissor, segue-se que o período de carga não será apenas aquele determinado pelo produto RC, devendo-se acrescentar um fator de correção, que alguns autores apontam como sendo 1,4, ou seja, T = 0,7RC e t (período de um ciclo) = 1,4RC.

Como f = 1/t, segue-se que f = 1/1,4RC.

Para fixar melhor as idéias vamos dimensionar os componentes do multivibrador ilustrado na **figura 4**.

Os transístores Q1 e Q2 deverão ser transístores de silício para uso geral, ou seja, de áudio, para baixo sinal, tendo o ganho de corrente da ordem de 200. Poderemos impor IC como sendo igual a 1mA com o que IB será de 5μA. Fixemos o VCC em 3V, que é a tensão fornecida por duas pilhas em série.

Nestas condições, determinaremos os valores de R1 e R4, que são os resistores de coletor. Como, na condução, os transistores devem saturar (VCE praticamente igual a zero), sendo IC igual a 1mA, escolheremos para R1 e R4 valores tais que a queda de tensão entre os seus terminais seja igual ao VCC, no caso, 3K ohms, que poderemos arredondar para 3K3.

A queda de tensão em R2 e R3 é igual à diferença de potencial entre o VCC e as bases de Q1 e de Q2 quando estiverem conduzindo, sendo que o potencial de base de Q1 e de Q2 será igual a seu VBE, já que os emissores estão ligados à massa. Como o VBE dos transistores, em saturação, é igual a 0,7V, como foi comentado anteriormente, segue-se que a tensão em R2 e R3 será igual a 3 – 0,7 = 2,3V. Como a corrente que circulará será de 5 micro-Ampéres, calculamos, pela lei de Ohm, o valor de R2: 2,3 ÷ 0,005 (damos E em volts e I em mA para obter R em K ohms) = 460K ohms.

Como se trata de um valor não-comercial, deveremos procurar o valor comercial mais próximo, sendo que um valor superior ao calculado irá reduzir a corrente e, conseqüentemente, corre-se o risco de não alcançar a saturação dos transistores, assim, apelaremos para um valor inferior ao calculado, sendo que o valor deve ser suficientemente alto para que IB não supere os 10mA.

Utilizaremos um resistor de 330K ohms para R2 e outro de idêntico valor para R3, garantindo a simetria da onda quadrada.

Resta-nos agora determinar o valor de C1 e C2, que será o mesmo, sendo esse valor função do valor de R2 e R3 e da freqüência de operação escolhida. Impondo-se f como sendo igual a 1KHz, segue-se que t = 0,001 s e assim 1,4RC = 0,001.

Na fórmula podemos substituir R pelo valor de R2, em megohms e assim obter o valor de C1: 0,001 = 1,4 x 0,33 x C ⇒ 0,001 = 0,462 x C de modo que C = 0,001 ÷ 0,462 e C = 0,0021μF, ou seja, C1 e C2 deverão ter o valor de 2.200pF.

A saída do circuito poderá ser o coletor de Q1 ou de Q2, indiferentemente, devendo o sinal ser retirado através de um capacitor de 0,01μF, evitando que a constante RC de R1 ou R4 e esse capacitor venha a influenciar no funcionamento do circuito.

O oscilador com lâmpada neon que vimos antes, tem sua forma semicondutorizada no oscilador de relaxação com o transistor de unijunção ou unijunção progamável, que é uma versão do popular SCR ou tiristor.

Na **figura 5** ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico do oscilador com o transistor de unijunção; tal como a lâmpada neon, em condições normais, ou de repouso, o unijunção oferece uma resistência elevadíssima entre os terminais conhecidos como base 1 e 2 (B1 e B2).

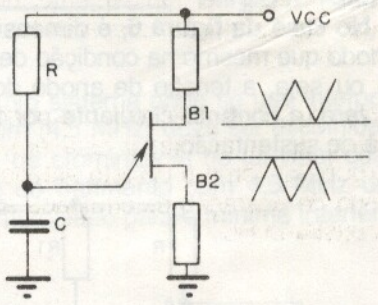


FIGURA 5

Aplicando-se uma tensão entre o emissor e B2, a resistência interna do unijunção cai bruscamente, permitindo que passe à condução, sendo que nesta condição o emissor também drena corrente.

O capacitor C, carregando-se através de R, determina a freqüência das oscilações ou pulsações sendo que quando a tensão Ec alcança o valor de disparo, o unijunção conduz descarregando rapidamente C.

Quando Ec cai a um valor muito baixo, o circuito volta à condição de repouso, ou seja, o unijunção corta, iniciando-se um novo período de carga C.

Na **figura 6** ilustramos o circuito de oscilador de relaxação com um transistor unijunção progamável; este é, como dissemos, um SCR adaptado. Pode ser utilizado como um SCR comum porém, na **figura 6**, opera como um unijunção, sendo que a tensão de gate é determinada pelo divisor de tensão formado por R1 e R2.

Como podemos observar, o coletor, ou melhor, o anodo do SCR está ligado à conexão entre R e C, tal como a lâmpada neon;

através de R, C vai se carregando até que Ec assume um valor tal que o SCR possa disparar, ou seja, o anodo se torne mais positivo que o gate.

De uma maneira geral, os SCR quando disparam não podem ser cortados a não ser que o circuito seja interrompido, a polaridade da alimentação de anodo invertida ou, devido a uma carga muito alta, a corrente circulante seja inferior à mínima necessária para que o SCR se mantenha em condução, a chamada CORRENTE DE SUSTENTAÇÃO.

No caso da **figura 6**, é dimensionado de tal modo que mesmo na condição de curto-circuito, ou seja, a tensão de anodo do SCR igual a zero, a corrente circulante por R seja inferior à de sustentação.

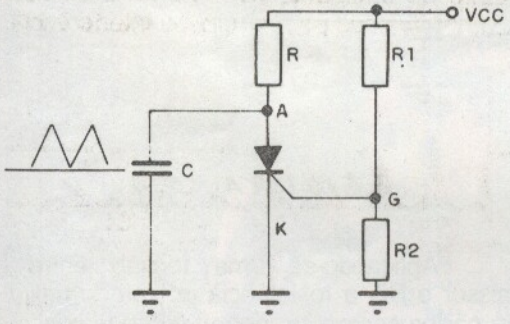


FIGURA 6

Desta forma, quando Ec alcançar o valor de disparo, o SCR começará a conduzir e descarregará rapidamente o capacitor C, porém, devido à corrente insuficiente através de R, logo retornará ao corte, permitindo que C volte a se carregar, tal como no oscilador a lâmpada neon.

O divisor de tensão formado por R1 e R2 fixa a tensão de gate e, portanto, a relação entre Ec e EA (tensão de anodo), ou seja, o momento do disparo, dentro do ciclo de carga de C, de modo que a freqüência não depende só da constante RC como, também, da tensão no gate.

O dimensionamento desses circuitos exige que se tenham informações, do fabricante, indicando as tensões de disparo dos unijunção e unijunção progamáveis.

Além desses circuitos, existem, também, os osciladores de bloqueio, muito usados nos antigos televisores como geradores de varredura, sendo conveniente um estudo mais detalhado desses osciladores, a ser feito em outra oportunidade.

MULTÍMETROS MARCA ICEL



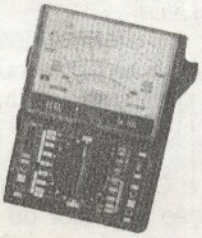
Ik180A
SENSIBILIDADE: 2/2
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 0,5; 10; 250 mA
Ohms: 0-0,5M Ohms (x10; x1K)



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 u; 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.

Matriz U e V

Sergio R. Antunes

Um sistema de TV em cores deve transmitir, além do sinal Y (luminância), também os sinais U e V.

Existe porém, uma falta de espaço no espectro de freqüências de vídeo pois o sinal Y ocupa uma faixa de 0 a 4 MHz.

Na **figura 1** podemos observar o espectro de freqüências do sinal Y, podendo-se notar os espaçamentos entre FH (freqüência horizontal) e FV (freqüência vertical). Observando a **figura 1** vemos que nas freqüências múltiplos ímpares de FH/2 existem vazios que serão aproveitados para se transmitir os sinais de croma.

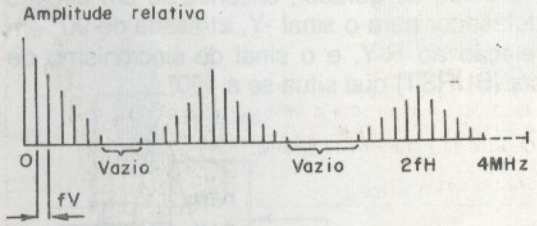


FIGURA 1

Modula-se uma subportadora com os sinais U e V.

No sistema PAL-M a componente U é fixa e o sinal V sofre inversões de +V para –V a cada campo (FH/2). Sendo a freqüência horizontal igual a 15.734 Hz, a metade corresponde a 7K9.

Por esse motivo (intercalamento da componente V), o sistema PAL localizou a subportadora a uma distância de 1/4 FH de uma das raias Y dentro do espectro de freqüência, de modo que os sinais U e V cairam perto dos vazios, conforme ilustra a **figura 2.**

No sistema onde se usa interportadora de som (4,5 MHz) deve ser escolhida a freqüência de crominância de tal valor que a resultante do batimento com 4,5 MHz do som esteja intercalado para a mínima interferência.

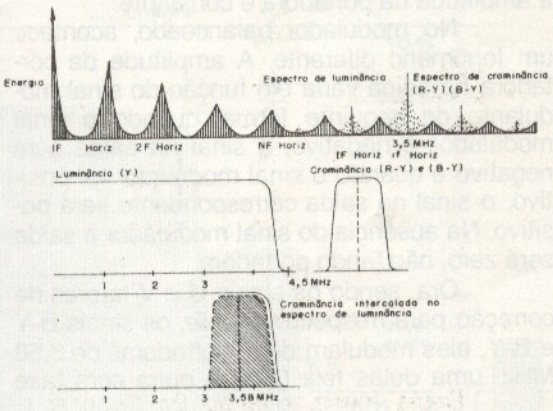


FIGURA 2

Surge aí duas opções: ou altera a freqüência de 4,5 MHz (som) ou altera-se a freqüência horizontal.

A opção escolhida foi de alterar-se ligeiramente a freqüência horizontal dentro da tolerância que continua permitindo ao televisor em preto e branco sincronizar a imagem normalmente. Assim sendo, a freqüência horizontal no TV em cores passou a ser 15.734 Hz. A freqüência vertical passa a ser 59,94 Hz e a freqüência da subportadora de cor 3,575611 MHz.

Modulação com Subportadora Suprimida

Para minimizar as interferências entre o sinal Y, portadora de vídeo e subportadora

de cor, foi adotado o sistema de transmissão com portadora suprimida.

O circuito que executa esta função no transmissor é o modulador balanceado.

A **figura 3** ilustra os blocos de um modulador balanceado.

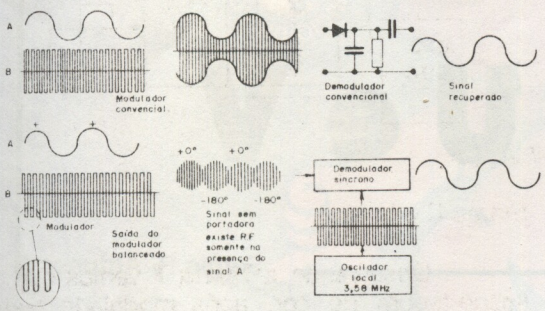


FIGURA 3

Na modulação em amplitude, a amplitude da portadora varia continuamente em função do sinal demodulador. Na sua saída se obtem dois sinais opostos correspondentes à modulação e na ausência do sinal modulador a amplitude da portadora é constante.

No modulador balanceado, acontece um fenômeno diferente. A amplitude da portadora na saída varia em função do sinal modulante da seguinte forma: quando o sinal modulador é negativo, o sinal na saida será negativo e quando o sinal modulador for positivo, o sinal na saída correspondente será positivo. Na ausência do sinal modulador a saída será zero, não tendo portadora.

Ora, sendo os sinais U e V fatores de correção para, respectivamente, os sinais B-Y e R-Y, eles modulam duas portadoras de 3,58 MHz, uma delas fixa (B-Y) e outra com fase alternada. (R-Y).

Na realidade o que temos é uma única portadora de RF, originada de um gerador. Na saída do gerador, encontra-se um circuito defasador para o sinal -Y, atrasada de 90° em relação ao R-Y, e o sinal de sincronismo de cor (BURST) que situa-se a 180°.



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 à seguir:

IFC1 - permite apenas ligar (deixando o telefone dar 2 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.

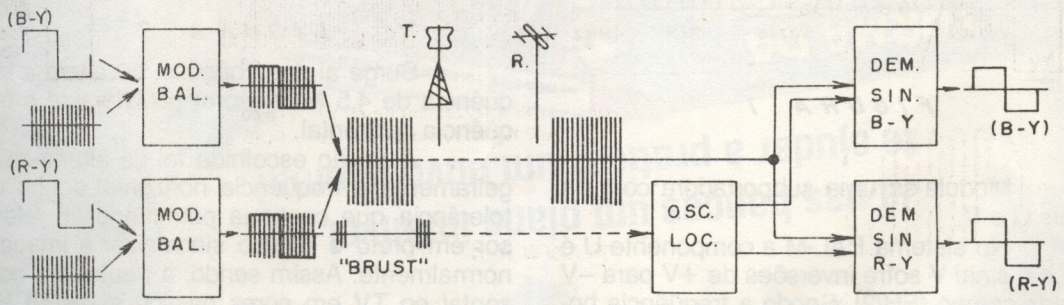


FIGURA 4

Após cada portadora ter sido modulada (uma por R-Y e outra por B-Y), as saídas dos moduladores balanceados são colocadas em paralelo, sendo que o sinal resultante de cada uma delas se combina vetoriamente.

A **figura 4** ilustra este processo para o sistema NTSC e a **figura 5** para o sistema PAL-M. Observa-se neste caso que a portadora do sinal R-Y sofre alteração de fase, ora a 90° ora a 270° (–90°). Também o burst acompanha esta variação, ora em 135° ora em 225°.

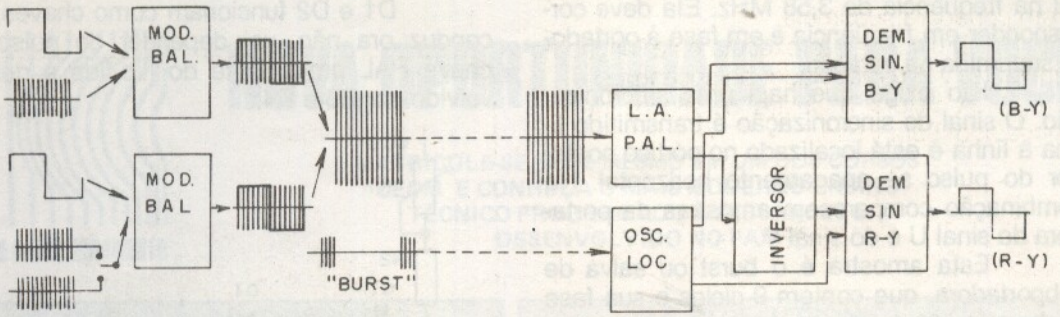


FIGURA 5

A **figura 6** mostra a representação vetorial do exposto acima.

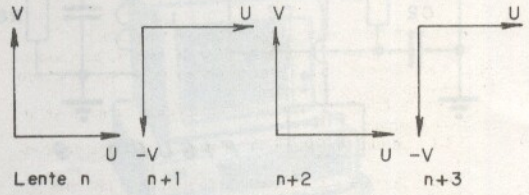


FIGURA 6

Sinais U e V

Observando a **figura 7** vemos que a subportadora de cor, após modulada pode chegar até os níveis de preto e branco para algumas cores. Isto é um problema pois sobremodula o transmissor. Como este sinal não pode ser transmitido em sua amplitude total, deve-se então proceder a uma alteração nos sinais diferença de cor.

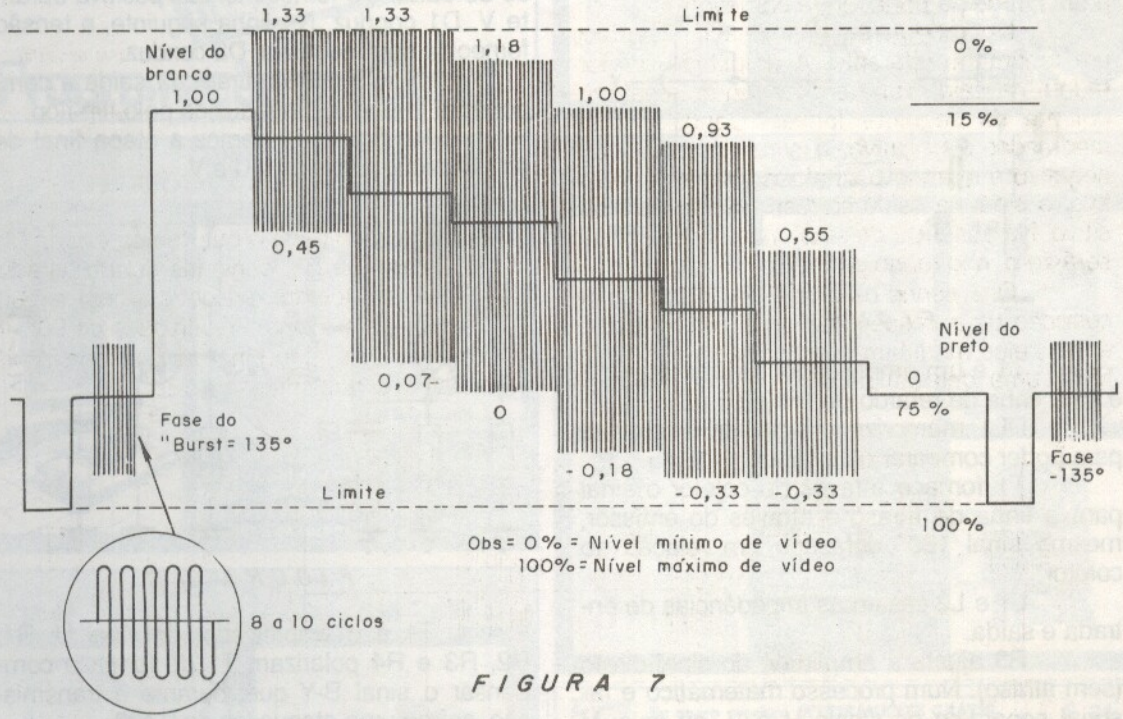


FIGURA 7

Isto é feito por reduzir o sinal R-Y a 87,7% do seu valor original, e B-Y a 49,3% do seu valor original.

Estes dois sinais de correção são chamadas de "V" e "U".

V = 0,87 (R-Y)

U = 0,49 (B-Y)

Matriz U e V

A matriz "U" e "V" tem por função aplicar aos sinais B-Y e R-Y os valores corretivos a fim de evitar a sobremodulação.

Como já visto, as modulações por U e V foram feitas com portadoras suprimidas. Para o processo de demodulação, torna-se necessário criar novamente as portadoras e injetá-las nos respectivos demoduladores. Essas portadoras são produzidas a partir de um cris-

tal na freqüência de 3,58 MHz. Ela deve corresponder em freqüência e em fase à portadora suprimida na estação.

Isto exige que haja uma sincronização. O sinal de sincronização é transmitido linha a linha e está localizado no pórtico posterior do pulso se apagamento horizontal. Na combinação comparecem amostras da portadora do sinal U e do sinal V.

Esta amostra é o burst ou salva de subportadora, que contem 9 ciclos e sua fase é alterada 90° linha a linha, ora em 135° ora em 225°.

Esta sincronização acertará a fase do oscilador local a cristal (3,58 MHz) e sincronizará a chave PAL que trabalha para reinverter a componente –V (–R+Y).

Circuito Típico

Na **figura 8** temos um circuito típico da matriz U e V.

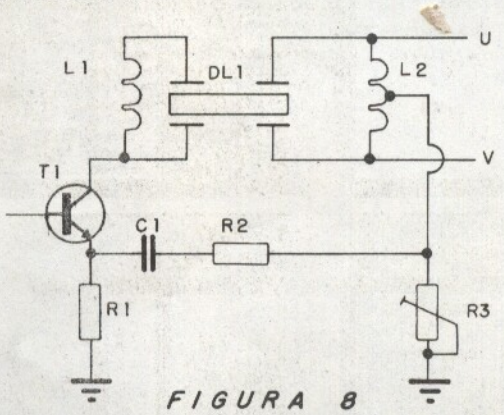


FIGURA 8

T1 é um amplificador de croma e DL1 é uma linha de retardo de 1H (63,5 µS).

DL1 memoriza o sinal de uma linha para poder comparar os sinais.

T1 fornece através do coletor o sinal para a linha de atraso e através do emissor, mesmo sinal 180° defasado em relação ao coletor.

L1 e L2 casam as impedâncias de entrada e saída.

R3 ajusta a amplitude do sinal direto (sem atraso). Num processo matemático e fasorial separa-se os sinais U e V, ou seja: U sempre em zero e V sempre em 90°.

Como já foi mencionado, é necessário a reinversão da componente R-Y para possibilitar a demodulação correta. Isto é feito pelo circuito da **figura 9**.

T1 é um inversor. Na base dele é aplicado os sinais +V e –V. No emissor, estes sinais aparecem com a fase igual a da base e no coletor invertido 180°.

D1 e D2 funcionam como chaves, ora conduz ora não, vai depender do pulso da chave PAL proveniente do flip-flop e desenvolvido por R3 e R4.

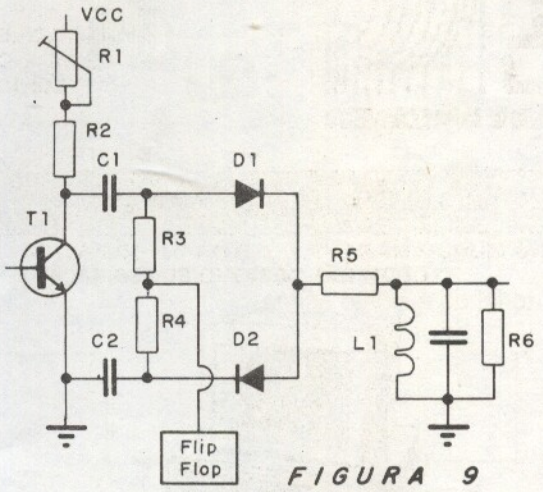


FIGURA 9

Sendo o o flip-flop controlado pela fase do burst, ele fornece tensão positiva durante V. D1 conduz. Na linha seguinte, a tensão fornecida será negativa, D2 conduz.

L1, C3 e R6 retiram da saída a componente retangular introduzida pelo flip-flop.

Na **figura 10** vemos a etapa final de amplificação dos sinais U e V.

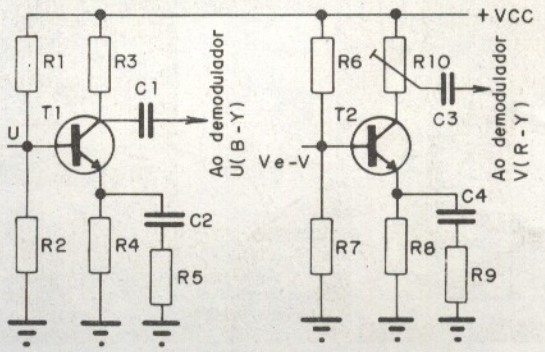


FIGURA 10

T1 é o amplificador do sinal U. R1, R2, R3 e R4 polarizam T1 de forma a compensar o sinal B-Y que, durante a transmissão, sofreu uma atenuação de 0,493.

T2 amplifica o sinal V.

R6, R7, R8 e R10 compensam a atenuação sofrida pelo fator de correção na transmissão que foi de 0,877.

Através de R10 ajustamos o ganho do amplificador V para a relação correta com U.

Os capacitores C1 e C2 acoplam os sinais aos respectivos demoduladores síncronos. ●

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

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

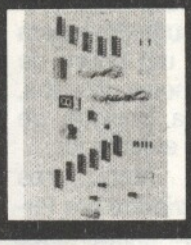


Programação em Cobol

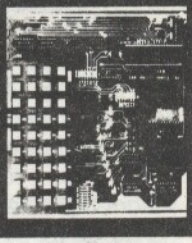
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



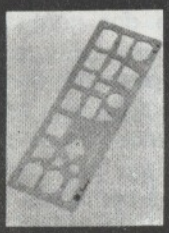




CEDM-20 - KIT de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental
CEDM-74 - KIT de Componentes.
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

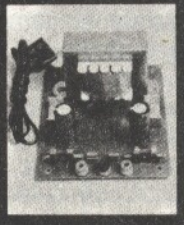
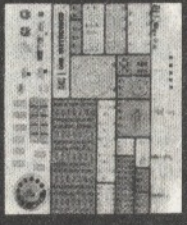
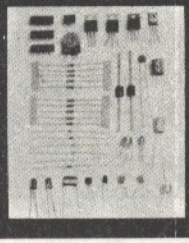


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

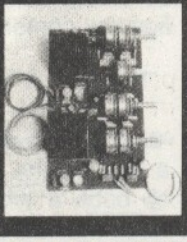




KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

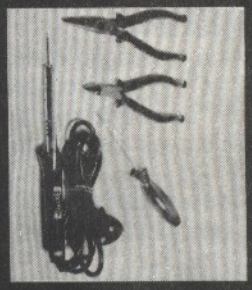
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

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 TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW




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

CEDM

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

E 21

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

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Os reed switch

J. MARTIN

Neste artigo analisamos o funcionamento dos reed-switches, com sugestões para sua utilização, limitações e até um pouco de sua história. Utilizados em inúmeros projetos, os reed-swtches, ocupam uma posição de destaque entre os componentes eletrônicos.

Os reed-switches ou interruptores magnéticos de lâminas, foram criados em torno de 1940, se bem que naquela época nunca houve uma demanda que justificasse sua fabricação em massa. Foi somente em torno de 1950 que a eletrônica passou a exigir este novo componente, que se tornou rapidamente disponível no mercado em uma variedade enorme de tipos.

Um reed-swicth básico consiste em um tubo de vidro no interior do qual é colocado um gás inerte (para evitar a ação sobre os contactos metálicos com oxidação), um par de contactos flexíveis e os terminais externos de ligação, conforme pode ser visto na **figura 1.**

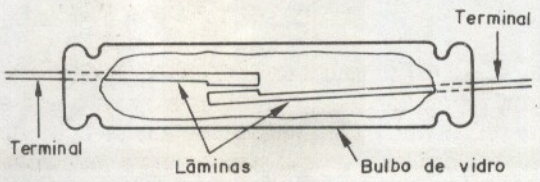


FIGURA 1

Como as lâminas que formam os contactos são flexíveis e de materiais ferro-magnéticos, a ação de um campo magnético externo tende a movimentá-las encostando uma na outra ou afastando-as. Podemos então ligar ou desligar os contactos internos de um reed-switch através da ação de um campo magnético (imã ou bobina). Veja **figura 2.**

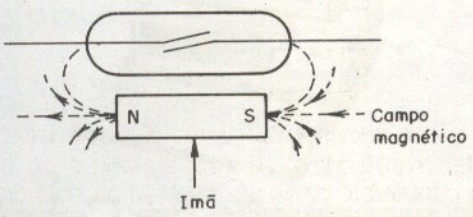


FIGURA 2

A enorme flexibilidade dos contactos e seu peso reduzido, fazem com que a ação de fechamento dos contactos de um reed-switch seja muito rápida, e a não existência de oxigênio capaz de provocar oxidação permite que a operação seja repetida milhões de vezes sem deterioração do componente.

Outro fato que deve ser levado em conta é que os contactos estão isolados do meio ambiente, o que significa que podemos ter uma operação segura de circuitos em atmosferas explosivas, já que uma eventual faísca nos contactos na ação de ligar e desligar a carga (indutiva) tem sua ação limitada pelo invólucro do componente.

Existem diversas maneiras de se utilizar um reed-switch numa aplicação prática:

1. Ação de imã permanente

Esta, sem dúvida é a aplicação mais comum. Um ímã permanente é colocado nas proximidades do reed-seitch de modo que a ação do seu campo magnético seja usada para ativar os contactos.

Existem diversas formas de se posicionar o ímã permanente, em função do tipo de acionamento desejado:

- Movimento próximo

Neste tipo de acionamento, a aproximação do ímã dos contactos de um reed-swit-

ch provocam seu fechamento. A distância em que ocorre o acionamento depende da sensibilidade do reed-switch e da intensidade do campo magnético do ímã permanente. No deslocamento do ímã ele deve ter posições extremas tais que, num ponto haja o fechamento dos contactos e no outro extremo, eles permaneçam abertos.

Diversos são os modos de conseguirmos isso como exemplificamos a seguir.

• Movimento perpendicular: Nesta modalidade, mostrada na **figura 3**, o ímã desloca-se perpendicularmente aos contactos, para o acionamento. Com a movimentação do ímã desta forma, obtemos um acionamento único no curso total do mesmo ímã.

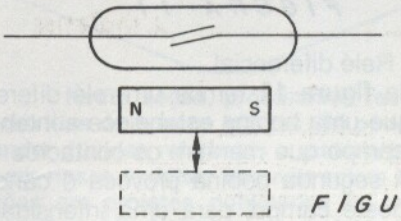


FIGURA 3

• Movimento paralelo: Nesta modalidade, o ímã move-se paralelamente ao eixo dos contactos, de modo que temos dois picos de campos magnéticos (do pólo norte e do sul) atuando sobre as lâminas, o que provoca 3 comutações no curso de extremo a extremo, conforme mostra a **figura 4.**

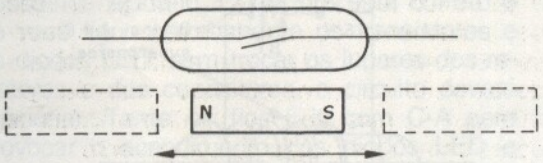


FIGURA 4

• Transposição: Neste movimento, o ímã passa de um lado a outro do reed-switch num movimento perpendicular ao seu contato. Veja a **figura 5**.

Nesta modalidade, obtemos um fechamento único com posterior abertura no curso total do imã.

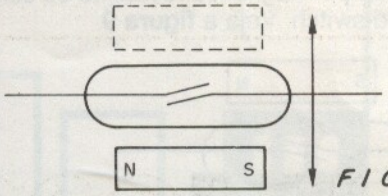


FIGURA 5

• Movimento pivotado: Nesta modalidade, deve-se prover o ímã de um bom ângulo de percurso para se obter um único fechamento do reed-switch, conforme vemos na **figura 6.**

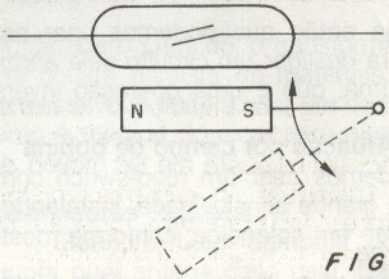


FIGURA 6

• Movimento rotativo: Nesta modalidade, obteremos dois fechamentos dos contatos por volta do ímã, já que temos dois alinhamentos do ímã com os contactos, por revolução. No momento em que o imã estiver perpendicular aos contactos eles estarão abertos e quando o ímã estiver paralelo, eles estarão fechados. Veja a **figura 7.**

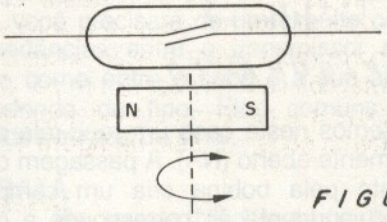


FIGURA 7

• Por blindagem: Uma peça de material ferromagnético é interposta entre o ímã e o reed-switch de modo a blindar a ação do ímã. Com isso, o reed-switch permanece aberto. No momento em que a peça é retirada o campo magnético atua sobre as lâminas fechando os contactos do reed-switch. Veja na **figura 8**.

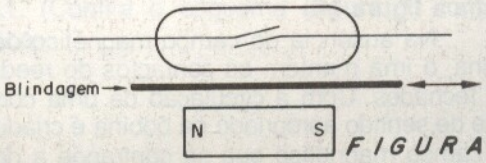


FIGURA 8

cce ICEL
SERVIÇO AUTORIZADO PARA O ABC
TV — SOM — VÍDEO CASSETE — VÍDEO GAME — MULTÍMETROS
CTS Central Técnica de Serviços
Rua: Presidente Carlos de Campos, 25
Centro - Santo André
Telefone: 440-48-29

• Por polarização: Nesta modalidade dois ímãs são usados. Um fixa o campo magnético normal e outro se contrapoẽ. A retirada do ímã que se contrapõe ao primeiro permite a ação do campo magnético fechando os contatos do reed-switch. Veja a **figura 9**.

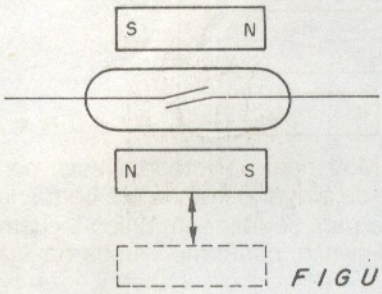


FIGURA 9

Veja então que podemos usar este sistema para desligar um circuito pela aproximação do ímã, que é uma operação inversa ao normal.

2. Atuação por campo de bobina

Podemos usar um reed-switch como um relé de grande sensibilidade, instalando-o no interior de um solenóide, conforme mostra a **figura 10**.

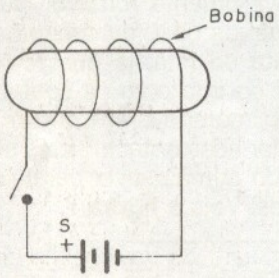


FIGURA 10

Obtemos neste caso um reed-relé do tipo normalmente aberto (NA). A passagem de uma corrente pela bobina cria um campo magnético cuja orientação corresponde a de um ímã paralelo aos contactos. Esta ação faz com que os contactos fechem.

Podemos combinar ímãs e bobinas de modo a obter reed-relés com diversos tipos de ação.

• Reed-relé NF.

Para obtermos um reed-relé do tipo normalmente fechado, podemos combinar um ímã permanente a uma bobina, conforme mostra a **figura 11.**

Na ausência do campo magnético da bobina, o ímã mantém os contactos do reed-relé fechados. Com a circulação de uma corrente de sentido apropriado na bobina é criado um campo magnético que se contrapõe a do ímã permanente, abrindo assim por cancelamento os contactos.

A intensidade do campo deve ser bem determinada para se obter o efeito desejado.

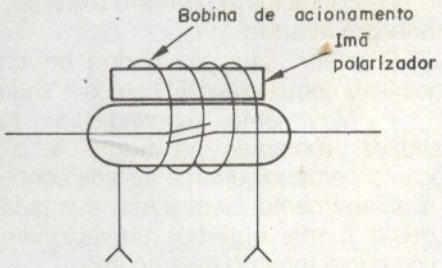


FIGURA 11

• Relé diferencial

Na **figura 12** temos um relé diferencial, em que uma bobina estabelece a intensidade de campo que mantém os contactos fechados. A segunda bobina provoca o cancelamento deste campo, para uma intensidade mínima de corrente determinada.

Assim, para um valor determinado de corrente numa bobina existe um valor de corrente da outra que provoca a comutação do circuito. Para valores diferentes temos o acionamento dos contactos, pois predomina o campo de uma ou de outra bobina.

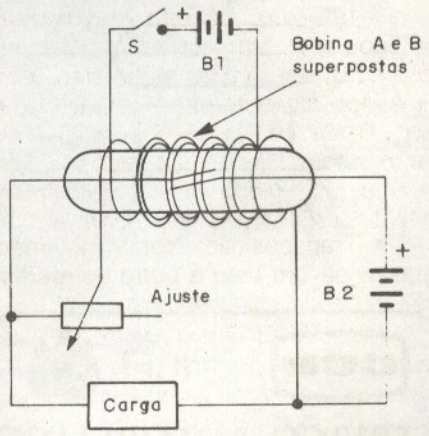
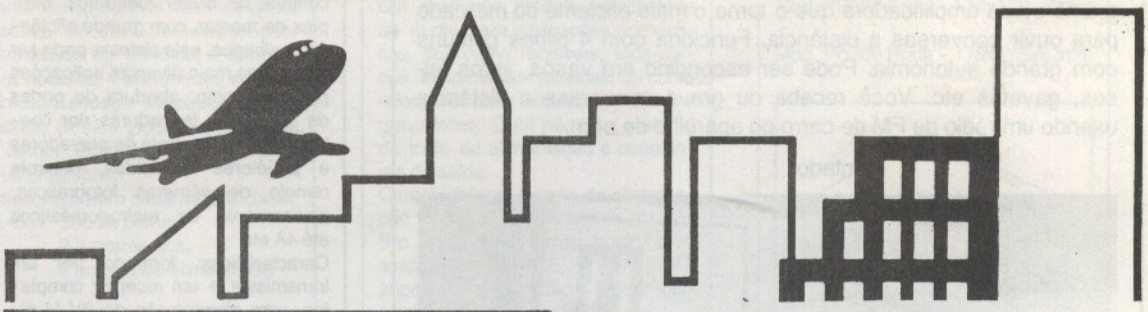


FIGURA 12

Conclusão

A utilização de reed-relés, reed-switches e outros dispositivos conseqüentes é enorme. Somente conhecendo as limitações e possibilidades deste componente é que o leitor pode avaliar isso. Neste artigo procuramos falar apenas um pouco deste utilíssimo componente que, certamente aparecerá em muitos de nossos projetos. ●

Correspondência



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.

Provador automático de transistores

O leitor Rui Rogerio Rosar de Camboriu montou o provador e não funcionou. Caro Rui, você não diz o que aconteceu, para que possamos ajudá-lo. O circuito está correto e se você ligou corretamente os transistores e os diodos LED, sem trocar os lugares dos resistores e dos capacitores, o circuito deverá funcionar. Tente os fios E-K com C-A para provocar o acendimento dos diodos LED e comprovar o funcionamento do multivibrador. Depois teste um diodo e finalmente um transistor.

Tevescópio

O leitor Paulo Cesar Freitas de Niteroi tem dúvidas quanto às formas de onda. Caro Paulo, as formas de ondas mostradas na **figura 6** da revista Nº 8 referem-se aos sinais no circuito e não na tela do televisor.

O leitor Junio Silva Anunciação de São Paulo também montou o tevescópio e não consegue obter um traço reto na tela. Caro Junio, desde que o circuito funciona, é possível que você esteja captando ruídos e por isso o sinal na tela aparece com ondulações. Use fios blindados e evite interferências. Confira também sua montagem.

Tape-deck

O leitor Geraldo Oliveira Ramos de Santos quer a especificação do transformador da fonte. Caro Geraldo, o transformador, conforme consta da lista de materiais, é de 16 volts rms e você poderá usar um de 8+8 volts. Quanto à medida do sinal para ajuste da cabeça, deverá ser em AC.

Transmissores-especial Nº 1

Eleandro Luiz Sampaio do Paraná pergunta qual antena deve usar. Caro Eleandro, o uso de uma antena irá aumentar muito a irradiação do transmissor e para isto você deverá estar habilitado e nas faixas autorizadas.

Existem firmas especializadas em antenas de transmissão. Caso você uma antena distante do transmissor, você deverá evitar que o fio irradie a radio-freqüência antes de chegar na antena, usando cabo coaxial e, então, você precisará de um circuito casador de impedâncias entre o transmissor e o cabo, bem como entre o cabo e a sua antena, dependendo do tipo. Fios comuns causarão gandes perdas de sinal.

ERRATA

Na revista Nº 19, artigo "Led estroboscópico", página 27, **figura 4** faltou no desenho do lado cobreado da placa de circuito impresso, uma ligação unindo C3 a C2. (Confira o esquema (**figura 3**) com a placa).

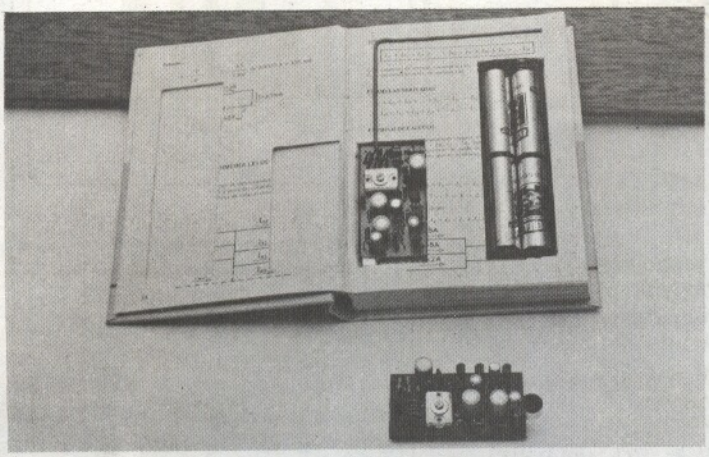
Na mesma revista, no artigo "Limitador/protetor de sobrecargas de áudio", página 59, **figura 3**, faltou no desenho do lado cobredo, a ligação que une a junção de R1 e R2 à trilha que vai da entrada "amplificador" até RL1. (Confira o esquema (**figura 1**) com a placa.

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

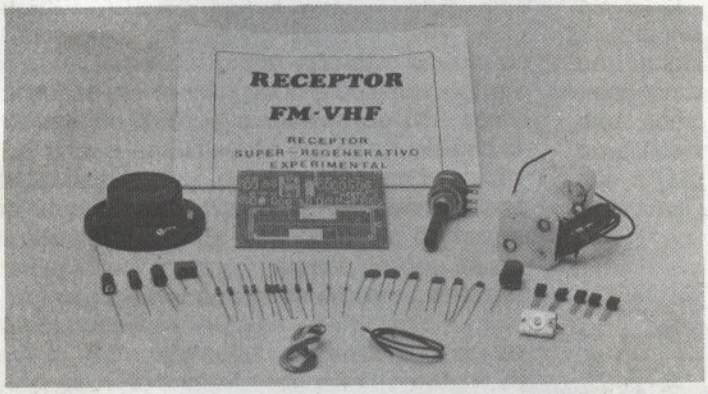


RECEPTOR FM-VHF

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.



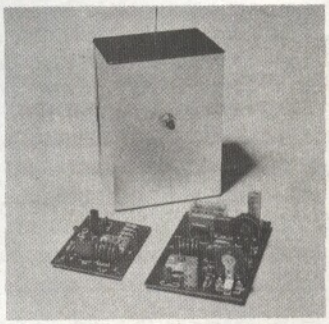
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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

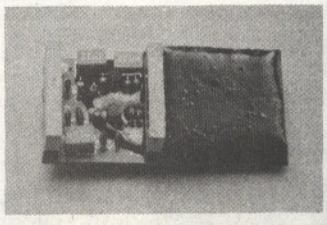


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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 10/09/88 – Pedidos mínimo. Cz$ 750,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

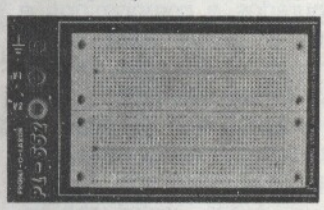
REEMBOLSO POSTAL SABER

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

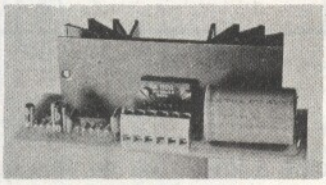
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



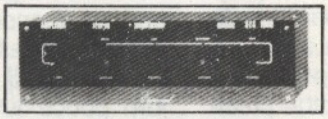
FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM
O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.
Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone 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



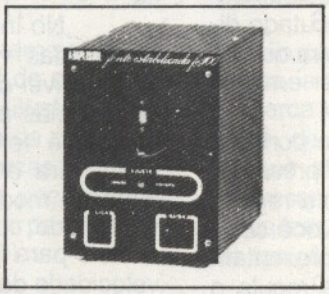
MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.
Características: tensão de alimentação = 30V; sensibilidade de entrada (Po = 10W) = 225mW; potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF); impedância de entrada = 25k; distorção (Po = 6W) = 0,05%.



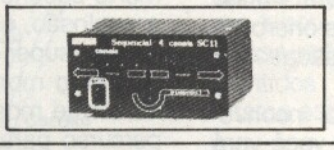
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm

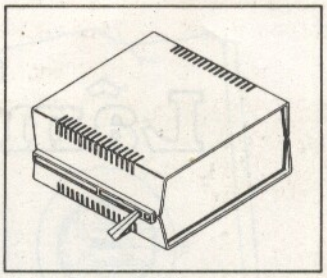


Super Seqüencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



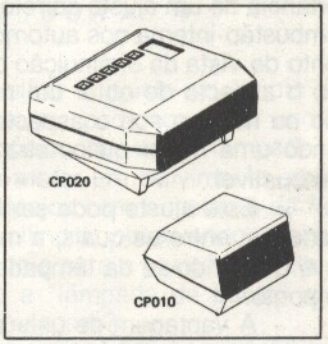
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS
Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS
Mod. CP 010 - 84x70x55mm

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz de contatos:
PL-551 . . . . . Cz$ 10.716,00
PL-552 . . . . . Cz$ 19.280,00
PL-553 . . . . . Cz$ 25.860,00
Falcon Montado . . . . Cz$ 4.200,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512 . . . Cz$ 3.282,00

Caixas em chapa:
Amplificador . . . . . Cz$ 4.562,00
Fonte Estabilizadora . . Cz$ 3.900,00
Super Seqüencial . . . Cz$ 1.807,00

Caixas Plásticas p/ Instrumentos:
Mod. PB 209 Preta . . . Cz$ 2.454,00
Mod. PB 209 Prata . . . Cz$ 2.886,00

Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:
Mod. CP010 Preta . . . . Cz$ 795,00
Mod. CP020 Prata . . . Cz$ 1.296,00
Spyfone SE-003 Montado . . . . . Esgotado
Receptor FM-VHF Kit . . Cz$ 4.730,00

Radiocontrole Monocanal:
Kit . . . . . Esgotado
Montado . . . . . Esgotado
Transcoder Automático Montado . . . . . Cz$ 4.355,00

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 10/09/88 – Pedido mínimo: Cz$ 750,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Lâmpada de ponto

Leo Masov

Introdução

Todos nós sabemos hoje sobre a importância de um ajuste correto dos motores de combustão interna nos automoveis, seja sob o ponto de vista da diminuição da poluição, seja sob o aspecto de obter um melhor desempenho ou mesmo sob o aspecto econômico, visando uma maior quilometragem por litro de combustível.

Este ajuste pode ser feito de diversas maneiras, entre as quais, a mais fácil e precisa é utilizando-se da lâmpada estroboscópica de ponto.

A vantagem de usar este equipamento no ajuste é que ele pode ser executado dinamicamente, isto é, da exata maneira que se apresentará quando o veículo estiver em movimento.

Em veículos mais antigos e portanto com peças mais gastas, isto pode representar uma grande vantagem pois fazendo a regulagem com o motor em movimento você compensará todas as folgas que se apresentam mas que não aparecem quando se regula o motor parado.

Outra vantagem é que se trata de um circuito extremamente econômico em virtude de se utilizar simples LEDs e não as onerosas lâmpadas de xenônio que são usadas nos aparelhos profissionais.

Isto pode causar um certo inconveniente quanto a luminosidade, mas você verá mais adiante como remediar esta desvantagem.

O PONTO DA IGNIÇÃO

Quando estudamos os motores de quatro tempos, admitimos que ao fim da compressão, no instante em que o pistão atinge o ponto morto superior, salta uma faísca na vela que produz a inflamação e explosão dos gases carburados e comprimidos e cuja força, empurra o pistão para baixo, transmitindo-se o impulso pela biela para o eixo da manivela que é obrigado a girar.

Na prática, a faísca não salta exatamente quando o pistão está no ponto morto superior, mas é necessário um certo avanço na ignição, quer dizer, a faísca deve acontecer um pouco antes do pistão chegar ao ponto morto superior, porque a explosão não se propaga instantaneamente na mistura comprimida.

No instante em que a faísca salta nas pontas das velas, inflamam-se as partes de combustível carburado que estão nas proximidades, mas a inflamação do resto da mistura gasosa é feita progressivamente. Quando o motor gira em grande velocidade como nos motores modernos de 4000 a 6000 rpm, a velocidade com que o pistão se move para cima e para baixo no cilindro é comparável à velocidade da propagação da explosão.

Assim, se a faísca saltar exatamente no instante em que o pistão estiver no ponto morto superior e começando a descer, quando a explosão, que se propaga em ondas, atingir a face superior do pistão, este já não estará no ponto morto superior, mas já terá descido conforme mostra a **figura 1**, perdendo-se este percurso para o impulso do eixo da manivela, além de que os gases já chegam dilatados, sem parte de sua energia.

Portanto, se a faísca saltar quando o pistão estiver ainda antes do ponto morto superior, esta distância dará tempo para que a inflamação se propague da vela para a mistura gasosa, e quando o pistão começa a descer

receberá em sua face superior toda a força da explosão. Veja a **figura 2**.

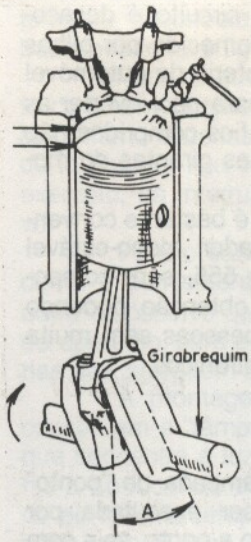


FIGURA 1

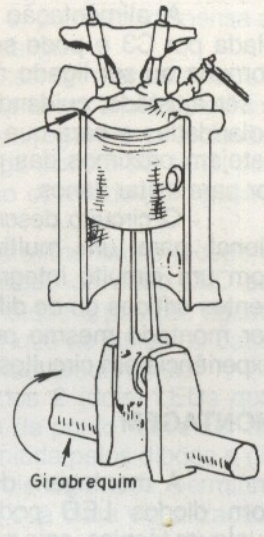


FIGURA 2

O avanço da ignição mede-se em milímetros de curso linear do pistão ou pelo ângulo correspondente em graus.

Um excesso de avanço da ignição é notado pelas batidas do motor (batida de pino), sobretudo com altas acelerações. Os atrasos da ignição não são perceptíveis tão facilmente, mas o motor tende a esquentar, gasta mais combustível e apresenta baixa potência.

Cada modelo de motor tem seu ponto de referência ou marca especial do seu ponto de ignição. As **figura 3** e **4** ilustram dois exemplos, um utilizando a polia da correia do ventilador o outro utilizando marcas na beirada do volante (o volante é uma peça circular que transmite a rotação do motor para o disco de embreagem e este ao câmbio).

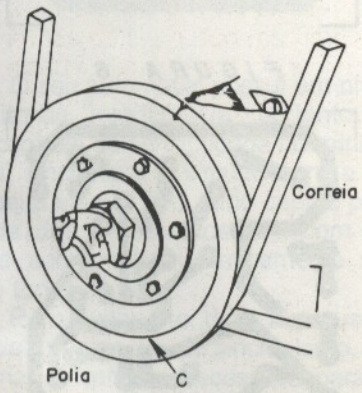
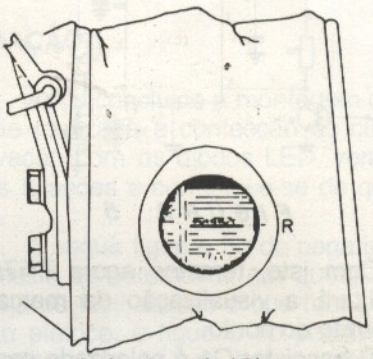


FIGURA 3

Se nem no volante nem na polia houver indicação do ponto de ignição, coloca-se o primeiro cilindro no ponto morto superior e gira-se o motor para trás os graus de avanço inicial ou fixo que sejam conhecidos como dados pelo manual do motor.



Referência da polia (3) ou no volante (4) para a colocação da ignição no ponto.

FIGURA 4

Para facilitar o ajuste do "ponto" de ignição dos motores, podemos fazer uso do efeito estroboscópico de uma "lâmpada de ponto" e com o motor em movimento sincronizarmos os lampejos com o instante da faísca do primeiro cilindro, observando assim a marca e ajustando-a para a posição correta.

E como a "lâmpada de ponto" pode executar esta regulagem?

É simples, toda vez que for emitida tensão para que a vela do 1º cilindro solte sua faísca, a lâmpada de ponto acende e ilumina a marca do ponto de ignição na polia ou volante, de tal maneira que esta marca, apesar da sua alta rotação, se apresentará como se estivesse parada, permitindo que possamos visualizar a sua posição quando no momento da ignição do 1º cilindro.

Caso esta marca que está sendo visualizada não esteje na posição indicada pelo fabricante do veículo, deve-se soltar o parafuso da peça que prende a base do distribuidor ao bloco do motor, o suficiente para que se possa rotacionar o corpo do distribuidor nos sentidos horário ou anti-horário até que a marca esteje na posição correta.

O CIRCUITO

O circuito está mostrado na **figura 5**.

O circuito integrado IC 1 é o conhecido 555, que é um circuito temporizador formado por dois comparadores de tensão, por um multivibrador bi-estável, um transístor co-

mo chave para a descarga, um divisor resistivo para fixar os níveis das transições e um estágio de saída.

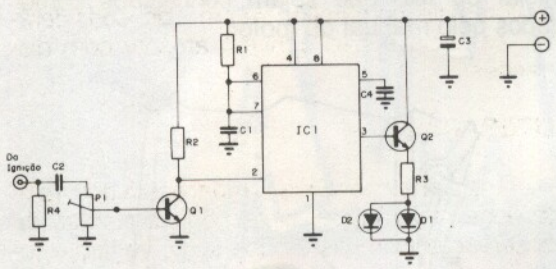


FIGURA 5

Com isto, teremos agora T≅7ms, o que facilitará a visualização da marca e o ajuste correto do ponto.

O transístor Q1 é polarizado por R2 e P1, recebendo os impulsos correspondentes à faísca da primeira vela por meio do condensador C2.

A saída do circuito integrado IC1 555 no pino 3, torna-se positiva apenas enquanto durar o pulso do mono-estável e deverá, por intermédio de Q2, acionar os diodos LED.

Para podermos observar melhor os curtos lampejos dos diodos LED, o circuito integrado 555 foi ligado na configuração de multivibrador mono-estável, sendo disparado pelo transístor Q1, ligado ao pino 2, e tendo o intervalo de tempo de duração do pulso determinado po R1 e C1, independentemente da freqüência dos impulsos de disparo, provenientes do motor, em sicronismo com o disparo da primeira vela.

O tempo de duração do intervalo do multivibrador mono-estável é dado pela eqüação abaixo:

$$T=1,1\ R1\ C1$$

Fazendo o valor ôhmico de R1 de 6800 ohms e o valor de C1 de 0,1uF, resultará para o período do mono-estável o valor de T≅748us ou T≅0,7ms.

Com estes valores, poderemos observar rotações do motor de cerca de 30.000 RPM, valor certamente superior à maioria dos motores usuais.

Considerando que o ajuste pode ser feito em marcha lenta do motor, poderemos aumentar o valor do período do intervalo de tempo do multivibrador mono-estável, aumentando a duração do lampejo dos diodos LED, simplesmente multiplicando o valor ôhmico do resistor R1 por 10 ou seja, usando um resistor de 68.000 ohms.

Como necessitamos de um lampejo de intensidade razoável, usamos um conjunto de 2 (dois) LEDs em paralelo.

A alimentação do circuito é desacoplada por C3 e pode ser fornecida por pilhas comuns ou ser ligado à bateria do automóvel a ser ajustado, cuidando para não inverter as polaridades e para que os fios compridos não estejam próximos das partes girantes do motor para evitar danos.

O circuito descrito é bastante convencional para um multivibrador mono-estável com um circuito integrado 555, sem componentes críticos ou de difícil obtenção, podendo ser montado mesmo por pessoas sem muita experiência em circuitos eletrônicos.

MONTAGEM

A montagem da lâmpada de "ponto" com diodos LED pode ser executada por qualquer técnica, seja ponto a ponto, seja com o uso de uma placa de circuito impresso. O importante é que os componentes estejam corretamente e firmemente ligados, sem soldas frias e sem curto-circuitos entre peças próximas.

Uma sugestão para uma placa de circuito impresso que pode ser usada para a montagem da lâmpada de "ponto" com diodos LED pode ser vista na **figura 6**.

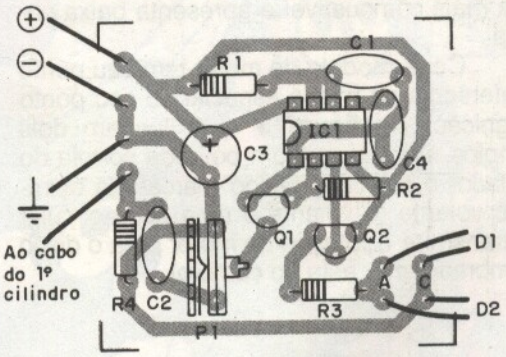
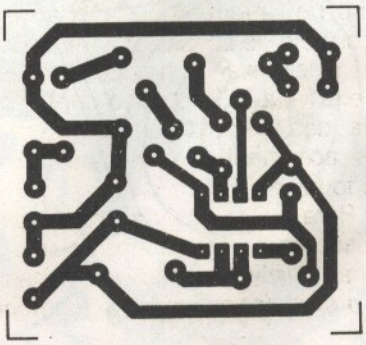


FIGURA 6



Note que não foi usado uma chave do tipo liga-desliga para o aparelho, pois na versão adotada o equipamento é alimentado pela bateria do automóvel e após o uso é, evidentemente, deconectado, e, portanto, dispensa a tradicional chave liga/desliga.

Para os que quiserem montar o circuito com alimentação própria por meio de pilhas ou mesmo baterias recarregáveis, a inclusão do interruptor liga/desliga poderá ser feita, por exemplo, na interrupção do fio do pólo positivo.

Para o caso de alimentação independente é conveniente o uso de outro LED ou outro dispositivo que indique a posição ligada do aparelho, para evitar que as pilhas ou baterias descarreguem-se inadvertidamente.

A montagem dos 2 (dois) LEDs que constituem a "lâmpada de ponto" deve ser tal que concentre a luz emitida pelos diodos e dirija-a ao local de controle da marca, permitindo ao mesmo tempo a sua clara visualização, pode-se até usar uma lente para melhorar a luminosidade.

A montagem por nós adotada foi em um tubo de PVC de 1/2 polegada, de comprimento tal que seja fácil manuseá-lo tendo os dois LEDs fixados simetricamente em sua parede e possibilitando dirigir e perceber com precisão a luz emitida pelos diodos LED refletida pela peça girante do motor. Veja **figura 7**.

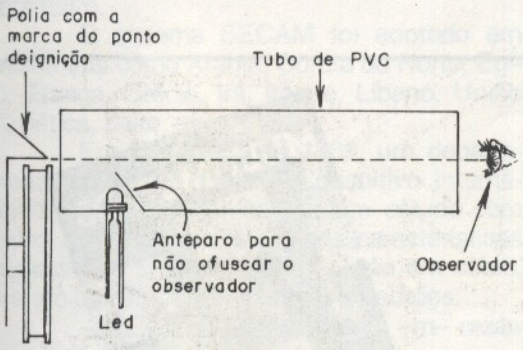


FIGURA 7

O seu automóvel possui um nível bastante alto de "interferência", portanto mesmo com o controle de sensiblidade no mínimo, será difícil sincronizar o circuito com a ignição da primeira vela, pois o ruído captdo pela proximidade dos demais fios fará com que os disparos acompanhem praticamente as ignições de todas as velas.

Para evitar isto, deverá ser usado um fio blindado como fio de sincronismo, dejxando apenas o mínimo necessário para captar apenas o sinal correspondente à primeira vela, e tomando o cuidado de aterrar a malha de blindagem do fio.

Novamente chamamos a atenção para todos os cuidados a serem tomados quanto ao uso do aparelho, pois estamos lidando com motores de combustão interna de considerável potência e não convém arriscar com distrações.

OPERAÇÃO

Após concluída a montagem do circuito e de realizada a confecção do cilindro de observação com os diodos LED, verifique todas as ligações e certifique-se de que estão certas.

A seguir ligue o fio do negativo (terra) ao chassis do automóvel, em qualquer ponto que seja de fácil acesso e que tenha um bom contato elétrico, e ligue o fio positivo (+) ao terminal positivo (+) da bateria, diretamente ao terminal da bateria ou, preferívelmente, a um ponto ligado ao positivo da bateria por meio de um fusível de proteção.

Os diodos LED ainda não deverão acender, o que é normal, pois ainda não está ligado o fio que sincronizará os lampejos aos disparos das faíscas da vela do primeiro cilindro. Caso os diodos LED estejam iluminados, desligue o circuito e corrija o erro antes de prosseguir.

Aproxime agora o fio do disparo do fio da vela de ignição do primeiro cilindro, evitando um contato direto. Para uma segurança maior, a ponta do fio de sincronismo do disparo deverá ter a sua extremidade isolada, sem ter a sua ponta com a capa isolante removida.

O circuito funcionará apenas pela simples proximidade dos fios, sem um contato elétrico direto. Com isto, evitamos ter que mudar os cabos de alta voltagem do distribuidor para a vela e não precisamos de circuitos especiais para altas voltagens. Por outro lado, uma vez que o circuito não deve ser ligado diretamente aos fios da ignição, um contato direto, mesmo que momentâneo com os fios de alta tensão da ignição, irá destruir os componentes do circuito, pois os mesmos não estão protegidos e não suportarão as altas voltagens.

A fim de manter a indicação estável, procure uma posição em que possa fixar o fio, sem interferir com o movimento das partes móveis do motor.

Você poderá também enrolar algumas voltas da extremidade livre do fio de sincronismo dos disparos do circuito em torno do fio da vela do primeiro cilindro ou usar uma garra (conhecidas como garras "jacaré").

Finalmente, posicione o trim-potP1 até que o circuito pare de funcionar (girando o cursor para o lado do terra) e depois volte o cursor do potenciômetro P1 até que o circuito re-inicie a operar.

Com isto, ajustamos a sensibilidade do transístor Q1 para que responda ao disparo da faísca da vela do primeiro cilindro e que outros impulsos não interfiram com o funcionamento estável do circuito. Caso o trim-pot P1 fosse deixado na posição de máxima sensibilidade (cursor girado para o lado ligado ao capacitor C2) poderíamos disparar o circuito em tempos erráticos devido à interferências externas indesejáveis, ou mesmo das outras velas e do distribuidor, pois os pulsos eletromagnéticos gerados pelas comutações nos circuitos de ignição dos automóveis são bastante intensos (basta sintonizar uma estação fraca de AM no rádio para perceber os ruídos provocados pela ignição).

Completada esta fase, o circuito da lâmpada de "ponto" está terminado e pronto para ser usado.

Aproxime com cuidado o tubo oco com os dois diodos LED, ou a montagem que você tenha escolhido fazer, da parte girante do motor que tenha a marca para o ajuste do "ponto" da ignição e observe se coincide com a posição correta. Caso exista alguma diferença, por meio deste simples circuito você mesmo poderá facilmente acertar o "ponto" e assim obter o melhor rendimento do seu motor.

Como última "dica", notamos que uma visualização melhor é conseguida com uma marca branca em um fundo preto. Para testar o nosso protótipo fizemos um pequeno triângulo branco em um papel preto, colocamos na polia do comando de válvulas de um chevete e conseguimos uma grande precisão no ajuste.

Lista de Materiais

IC1 - Circuito Integrado 555
Q1 e Q2 - Transístor NPN BC548
R1 - 68K x 1/8W resistor (azul, cinza, laranja)
R2 - 4K7 x 1/8W resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 100 ohms x 1/8W resistor (marrom, preto, marrom)
R4 - 15K ohms x 1/8W resistor (marrom, verde, laranja)
P1 - 4K7 trim-pot vertical Constanta
C1, C2, C4 - 0,1µF x 250V, capacitor cerâmico
C3 - 100µF x 25V, capacitor eletrolítico
D1 e D2 - Diodos LED
Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, tubo de PVC para os diodos LED, fios compridos para ligação ao automóvel, etc...

Tudo sobre multímetros

Volume 1

Esta obra contém no seu primeiro volume a maneira de se fazer provas, medidas teste de componentes e circuitos usando múltimetros. Este livro também descreve os principais tipos de multímetros comerciais da Icel-Kaise e analisa os seus usos.

Trata-se pois, de uma obra completa sobre multímetros, com 224 páginas.

Principais assuntos abordados:

- O que é um multímetro
- Aplicações para o multímetro
- Como escolher um multímetro
- Como usar o multímetro
- Medidas de grandezas elétricas
- O multímetro na prova de componentes

São analisados 56 provas diferentes de componentes, com explicações dos porquês de cada procedimento. Trata-se de uma obra ideal para quem possui um multímetro (ou ainda não possui) e pretende usá-lo com todos os seus recursos.

Este livro você precisa conhecer.



O patrocínio da Icel-Kaise na elaboração deste livro de Newton C. Braga permitiu sua impressão a um custo bastante acessível.

Esta obra pode ser enviada por Reembolso Postal (use o cupom da última página desta revista) pelo preço de Cz$ 1.800,00 mais as despesas postais.

Transcodificação Pelo Processo de Demodulação/Modulação (1ª Parte)

Sergio R. Antunes

Os aparelhos de video cassete, formato VHS, são fabricados mundialmente em 3 sistemas principais: NTSC, PAL e SECAM.

Por exemplo, os EUA, Japão, Coréia do Sul, Canadá, México, Bolivia, são alguns países que adotaram o sistema NTSC.

No Brasil, Argentina, Alemanha Ocidental, China, Cingapura, Espanha, Holanda, Hong Kong, Itália, Portugal, Uruguai e outros, foi adotado o sistema PAL, embora neste caso existam diferenças de padrões de um país para outro.

O sistema SECAM foi adotado em países tais como Arábia, Coréia do Norte, Egito, França, Grécia, Irã, Iraque, Líbano, União Soviética, Zaire, etc.

Em Setembro de 1969, um departamento do CCIR (Comitê Consultivo Internacional de Rádio) apresentou um estudo com vistas ao estabelecimento das características básicas dos sistemas de televisão em cores, ficando os seguintes sistemas e padrões:

– NTSC (Um único padrão –m– razão pela qual ele nunca é mencionado)

– PAL com os seguintes padrões: B, G, H, I, M, N.

– SECAM – Um único padrão (625 linhas).

Para evitar aquelas confusões causadas por termos técnicos, vamos conceituar "sistema" e "padrão".

Entende-se por "Sistema" o processo de codificação dos sinais de crominância. É a maneira de transmitir os sinais de diferença de cor R–Y e B–Y intercalando-os junto ao sinal de luminância (Y). Existem portanto, apenas 3 modalidades de preparação do sinal de croma (NTSC, PAL e SECAM).

Entende-se por padrão ao conjunto de variáveis regulamentada para cada país (isto só é válido para o sistema PAL pois os demais sistemas possuem um único padrão).

O padrão define tanto o processo de varredura (sincronismo vertical e horizontal) como a distribuição dos sinais do espectro de freqüência (largura de faixa de vídeo, interportadora de som, tipos de modulação etc).

Relacionamos abaixo os diversos padrões adotados por alguns países do sistema PAL:

Brasil: M	Holanda: B, G	Uruguai: N
Argentina: N	Hong Kong: B, G	Venezuela: M
Alemanha: G	Espanha: B, G	Ioguslávia: H
China: M	Itália: B, G	Bélgica: I
Cingapura: B, G	Portugal: B, G	Inglaterra: I

Os padrões B, G, H são bastante semelhantes.

Alguns parâmetros destes padrões

- Luminância: Modulado em AM em todos padrões.
- Crominância: Duas componentes (R–Y e B–Y) transmitidos simultaneamente como bandas laterais de modulação em AM com sub-portadora suprimida.
- Freqüência de croma:

B, G, H, I = 4,433618MHz
M= 3,575611MHz

- Separação interportadora de som:

I = 6MHz
B, G, H = 5,5MHz
M = 4,5MHz

- Salva (Burst)

B, G, H, I = 10 ciclos
M = 9 ciclos

A **figura 1** ilustra a salva no padrão M (adotado no Brasil).

- Freqüência de varredura horizontal:

B, G, H, I : 15.625Hz
M : 15.734Hz

Concluindo estes comentários, temos que quando se fala em transcodificação, refere-se a uma adaptação de sistemas com mesmos padrões, pois não se pode alterar a varredura. Transcodificamos sistemas e não padrões.

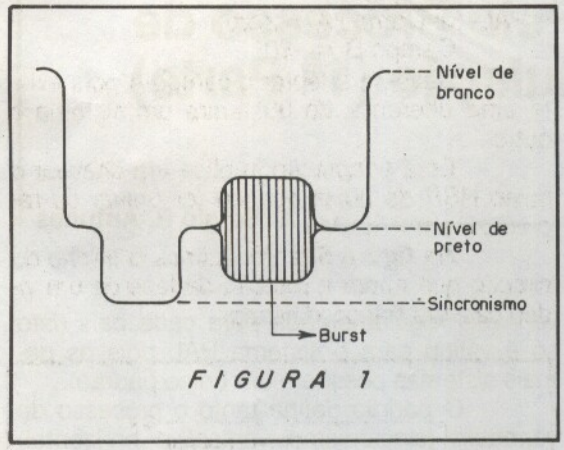


FIGURA 1

No caso do sistema NTSC que possui padrão M idêntico ao sistema PAL adotado no Brasil, deve-se transformar apenas algumas seções da etapa de crominância.

Para que um vídeo importado, original no sistema NTSC possa reproduzir em cores num televisor nacional original em PAL–M deve-se transcodificar o video cassete na seção de croma.

Alguém no entanto, poderia questionar fazendo a seguinte pergunta:

– Por que não transformar apenas a TV?

A resposta técnica é: Por que se apenas transformar o TV, o vídeo cassete não poderá gravar em cores um programa sintonizado pelo tuner, ou seja, um programa de emissora local.

Por esta razão, o mais correto é transcodificar o vídeo cassete.

Há duas maneiras de se transcodificar um vídeo cassete.

1 – pelo processo de Demodulação/Modulação

2 – pelo processo de Simulação da chave PAL.

Conforme o título deste artigo, consideraremos o processo de "Demodulação/Modulação" amplamente adotado pelas indústrias de vídeos nacionais.

Demodulação/Modulação

A transcodificação pelo processo Demodulação/Modulação envolve as seguintes adaptações:

PLAY
– Demodulação NTSC
– Modulação PAL–M
–. Filtro Pente

REC
– Adaptação do APC

REC/PLAY
– Rotação de Fase
– VXO (cristal 3,58MHz)

Circuito Básico do VCR – Seção de Croma

Na **figura 2** ilustramos o diagrama em blocos da seção de croma de um vídeo cassete NTSC.

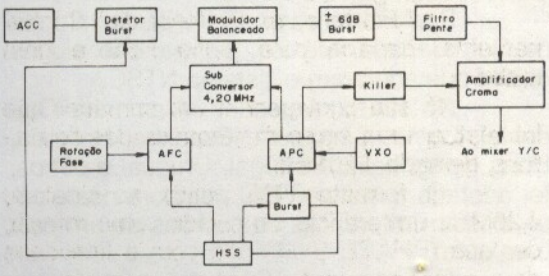


FIGURA 2

No modo PLAY, o sinal de croma em 629KHz é injetado no ACC onde será pré amplificado e corrigidas as variações de amplitude por meio de um controle automático de nível.

O detetor do Burst irá acertar a fase do sinal e logo após será feita uma conversão deste sinal para 3,58MHz por meio do modulador balanceado.

O Burst será atenuado em 6 decibéis negativos (em Rec o burst é reforçado + 6dB).

O filtro pente corrigirá o crosstalk de croma, principalmente nas reproduções de fitas de 6 e 4 horas. A **figura 3** ilustra o efeito crosstalk. Após a correção o amplificador de croma irá amplificá-lo o suficiente para permitir que este sinal chegue até o TV junto com o sinal Y, após passarem pelo misturador Y/C.

Este amplificador é controlado automaticamente pelo Killer.

Para que o modulador balanceado opere, é necessário a injeção de um sinal rotacional e com fase travada com freqüência igual a 4,20MHz. Vejamos como é gerado es-

te sinal de 4,20MHz.

A partir do pulso HSS (15.734Hz) retirado do sinal de vídeo composto via E–E (saída de monitoração), alimenta-se o AFC (controle automático de freqüência, 629KHz) e retira-se o Burst que irá sincronizar o APC (controle automático de fase) e gatilhará o detetor burst.

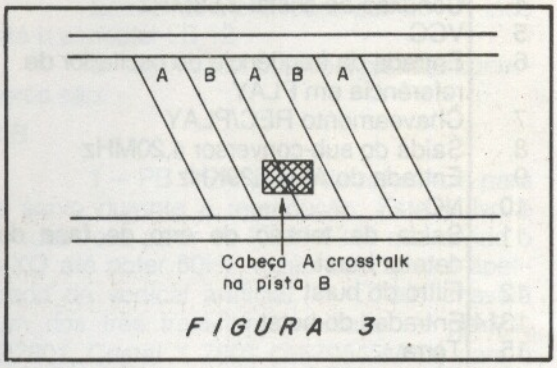


FIGURA 3

O cristal de VXO gera 3,58MHz e tem sua fase corrigida pelo APC.

O APC tem um oscilador digital internamente, travado pelo pulso HSS e gera 629KHz.

O sub conversor é um somador que irá efetuar uma soma matemática dos dois sinais, gerando 4,20MHz.

O formato VHS aplica ao sinal de 4,20MHz um artifício conhecido como rotação de fase (PHASE SHIFTER) com a finalidade de eliminar os ruídos de croma (crosstalk).

Esta rotação de fase é gerada a partir do pulso HSP – pulso de chaveamento das cabeças de 30Hz, gerado no servo.

Inicialmente esta rotação é criada no AFC (629KHz) e depois transferida ao sub conversor (4,20MHz).

Finalmente o sub conversor transfere ao modulador balanceado o sinal de 4,20MHz rotacional que é comum tanto na gravação como na reprodução.

A **figura 4** nos mostra em forma de blocos a posição do transcoder no vídeo NTSC.

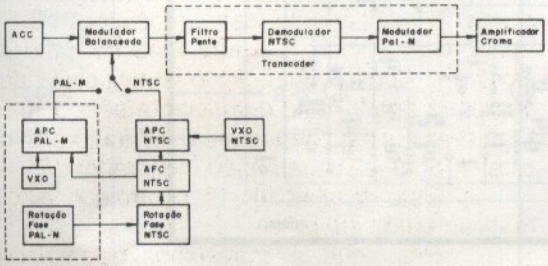


FIGURA 4

VXO

A primeira providência é alternar o VXO substituindo o cristal NTSC (3.579545MHz) por PAL–M (3,575611MHz).

Rotação Fase

- NTSC: Campo A = +90°
  Campo B = –90°
- PAL–M: Campo A = Zero
  Campo B = –90°

Deve-se adaptar o campo A pois existe uma diferença de 90° entre um sistema e outro

Esta adaptação implica em chavear o pulso HSP de 30Hz quando for gravar ou reproduzir em PAL–M.

Na **figura 5** reproduzimos o trecho do circuito que altera a rotação de fase de um vídeo cassete transcodificado.

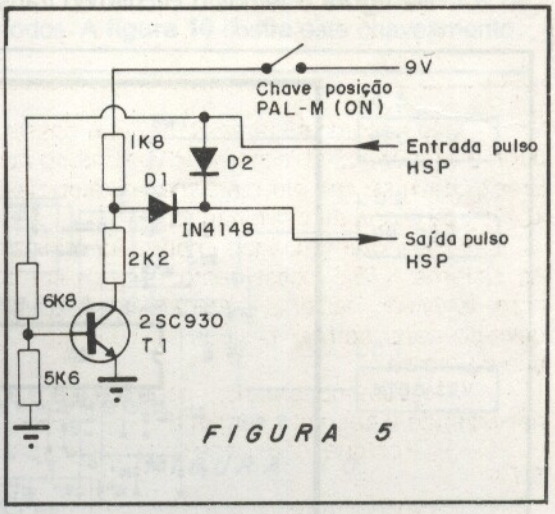


FIGURA 5

Quando a chave do transcoder for ativada, haverá 9V pelo resistor de 1K8, alimentando o coletor de T1.

Se o sinal HSP for positivo (**figura 6**), D2 conduz e o sinal sai normalmente. Em PAL–M este sinal corresponde ao campo B ou campo impar.

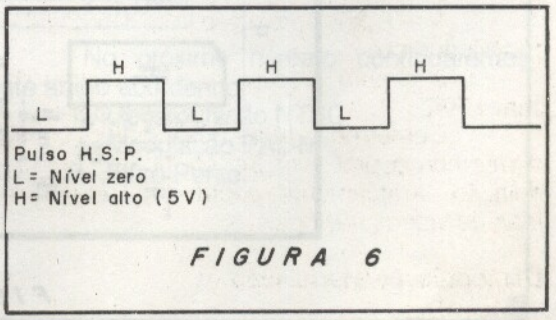


FIGURA 6

Se o sinal HSP for negativo (nível baixo), D2 não irá conduzir. Contudo, na base de T1 teremos este sinal que sairá 180° invertido pelo coletor, passando pelo diodo D1. Isto irá caracterizar um nível alto do que o normal. O circuito AFC interpretará como rotação zero, conforme **figura 7**.

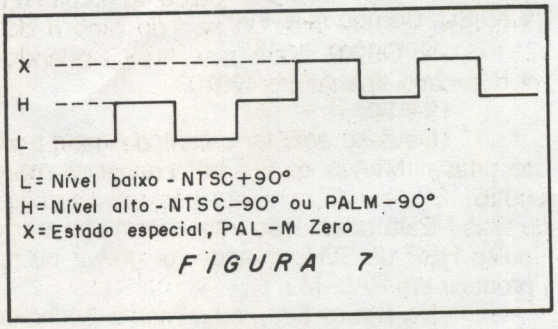


FIGURA 7

APC PAL-M

Na **figura 8** temos o circuito do transcoder que executa a função de APC PAL-M.

O CI5101 (AN6371) é o elemento principal deste circuito.

Pino	Função
1	Polarização do APC
2,3	Conexões ao filtro do VXO
4	Conexão ao cristal 3,58MHz
5	VCC
6	Entrada da freqüência do oscilador de referência em PLAY
7	Chaveamento REC/PLAY
8	Saída do sub-conversor 4,20MHz
9	Entrada do AFC 629KHz
10	NC
11	Saída da tensão de erro de fase do detetor burst.
12	Filtro do burst
13,14	Entradas do burst
15	Terra
16	Filtro do APC

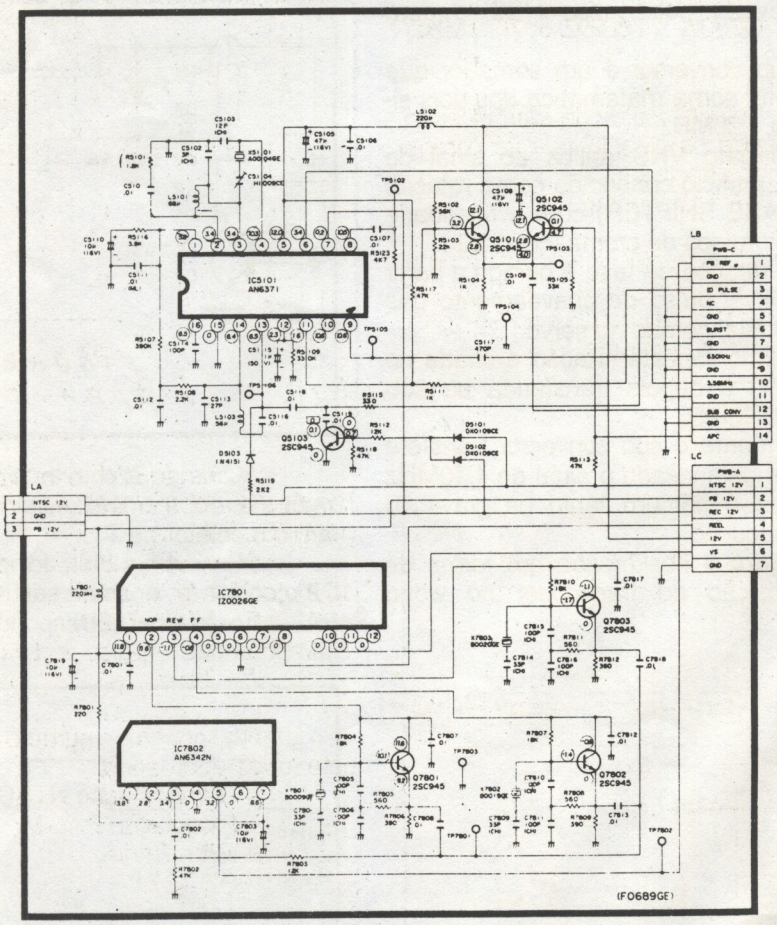


FIGURA 8

Transcurso

O sinal AFC NTSC retirado da palca principal é injetado no pino 9 onde será somado com o VXO do pino 4.

X5101 tem o valor de 3.577577MHz que somada com 629360KHz obtem-se no pino 8: 4,206937MHz.

Este sinal é chaveado por Q5101 indo até o conector LB 12.

O significado dos códigos nos conectores são:

LB

1 – PB REF: pulso de referência para o servo durante a reprodução. Este pulso é produzido a partir do IC AN6342 que divide o VXO até obter 60Hz, razão pela qual é apelidado de vertical artificial. O IC7801 chaveia um dos três transítores, a saber: – pino 2, Q7801, Cristal X 7801 (3,579545MHz) para o modo PLAY.

pino 3, Q7803, X 7803 (3,552478MHz) durante o modo REW (busca visual retrocedendo).

pino 4, Q7802, X 7802 (3,607027MHz) no modo FF.

2 – Terra

3 – ID Pulse – Pulso de identificação do burst. É a saída do pino 11 que irá corrigir o burst no circuito principal.

4 – NC –Não conectado

5 – Terra

6 - Burst, proveniente do circuito principal. Portanto, é o burst NTSC. A **figura 9** mostra o sinal burst entrando no pino 13 do CI e o sinal burst saindo pelo pino 11.

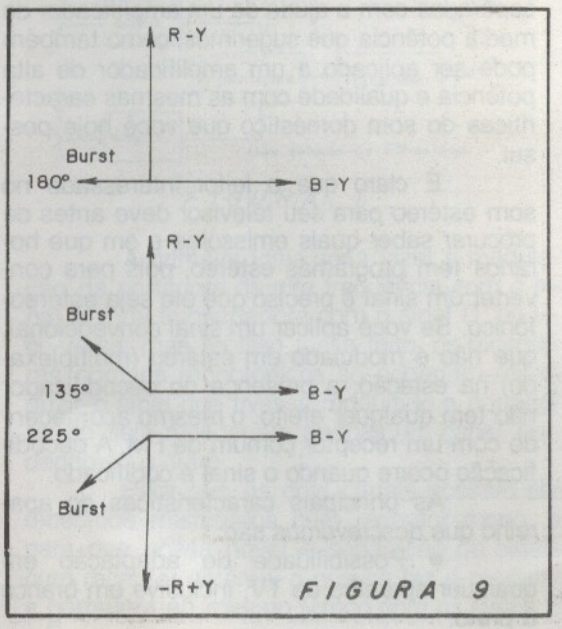


FIGURA 9

7 – Terra

8 – 630KHz – Sinal proveniente do AFC NTSC (629360KHz).

9 – Terra

10– 3,58MHz. VXO PAL-M que foi substituido na placa principal.

11– Terra

12– Sub-conversor saída de 4,20MHz. Terá fase PAL-M quando sair do pino 8 do IC5101 via Q5101. Terá fase NTSC quando for chaveado apenas por Q5102.

13– Terra

14– APC NTSC –Sinal de 4,20MHz com fase NTSC que será chaveado por Q5102. É utilizado somente nas reproduções de fitas NTSC.

LC

1 – NTSC 12V

2 – PB 12V (PAL-M)

3 – REC 12V. São chaveamentos de modos. A **figura 10** ilustra este chaveamento.

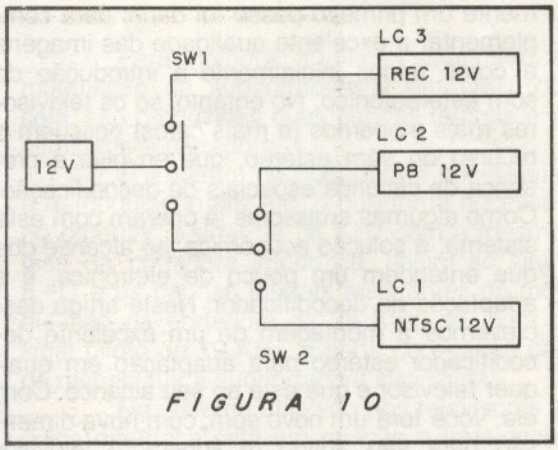


FIGURA 10

A chave SW1 é o próprio teclado de funções e a chave SW2 é a chave do transcoder NTSC/PAL-M.

4 – REEL-Indica o modo de operação do motor dos bobinadores: PLAY, REW ou FF.

5 – VCC –(12V)

6 – VS – pulso vertical

7 – Terra

No próximo número continuaremos este artigo abordando:

– Demodulação NTSC

– Modulação PAL-M

– Filtro Pente.

TV estéreo

A qualidade de imagem dos televisores, evoluiu muito mais rapidamente que a qualidade do som. No entanto, para tirar a defasagem existente entre os dois, recentemente um primeiro passo foi dado: para complementar a excelente qualidade das imagens a cores temos inicialmente a introdução do som estereofônico. No entanto, só os televisores mais modernos (e mais caros) possuem o recurso do som estéreo, que envolve a presença de circuitos especiais de decodificação. Como algumas emissoras já operam com este sistema, a solução econômica, ao alcance dos que entendem um pouco de eletrônica, é a adaptação do decodificador. Neste artigo descrevemos a montagem de um excelente decodificador estéreo para adaptação em qualquer televisor e que está ao seu alcance. Com ele, você terá um novo som, com nova dimensão para seu antigo (e superado) televisor monofônico.

Por muito tempo a preocupação principal dos engenheiros das grandes empresas fabricantes de televisores foi a imagem. Partindo das telas pequenas em branco e preto, chegamos às perfeitas reprodução em cores que ainda devem evoluir mais com a televisão de alta definição ainda em laboratório. No entanto, por muito tempo, o som ficou esquecido. Ao lado de uma evolução da imagem ficamos com um som simples, monofônico, com qualidade completamente defasada em relação ao que a imagem podia oferecer.

Com a população dos "video-clips" em que não se pretende somente associar a imagem ao artista, mas também o som, a preocupação com a qualidade da reprodução sonora aumentou.

Surgiram então três sistemas de emissões de TV em estéreo, já abordados em outras edições desta revista, procurando satisfazer a necessidade de um segundo canal de som, com alta qualidade e até mesmo mais canais.

No Brasil ainda não houve a homologação do sistema a ser adotado, mas algumas emissoras já emitem os programas, o que justifica a construção de um decodificador, principalmente em se tratando de um circuito que utiliza o sistema que tem maior possibilidade de ser definitivamente aprovado em nosso país.

Adaptando facilmente este decodificador em qualquer televisor comum, passamos a ter um sinal paralelo de áudio em estéreo, o qual tanto pode ser aplicado em caixas separadas com a ajuda de um amplificador de média potência que sugerimos, como também pode ser aplicado a um amplificador de alta potência e qualidade com as mesmas características do som doméstico que você hoje possui.

É claro que o leitor interessado no som estéreo para seu televisor deve antes de procurar saber quais emissoras e em que horários tem programas estéreo, pois para converter um sinal é preciso que ele seja estereofônico. Se você aplicar um sinal convencional, que não é modulado em estéreo (multiplexado) na estação, a presença do decodificador não tem qualquer efeito, o mesmo acontecendo com um receptor comum de FM. A decodificação ocorre quando o sinal é codificado.

As principais características do aparelho que descrevemos são:

- Possibilidade de adaptação em qualquer aparelho de TV, inclusive em branco & preto.

- Opção de ligação a amplificador externo ou em amplificador próprio de 7 watts por canal
- Alimentação com 12V que pode vir do próprio televisor ou fonte externa.
- Facil de instalar com calibração relativamente simples, sem a necessidade de equipamentos especiais.
- Utilização de componentes comuns no nosso mercado.
- Não necessidade de modificações no circuito do televisor onde vai ser feita a adaptação.

Como funciona

O processo de transmissão de dois canais de informação (som, no caso) por uma única portadora de alta freqüência (a onda de TV) é conhecido por multiplexação e exige o emprego de técnicas especiais.

O processo de modulação multiplexada utilizada nos televisores é semelhante ao empregado nos canais de FM, de modo que, analisando o princípio de funcionamento de um, aprendemos também o do outro. Assim, as explicações básicas que damos a seguir são do sistema de FM comum.

Os dois canais, esquerdo e direito (E e D) consiste na fonte de programa que deve ser transmitida. Veja a **figura 1.**

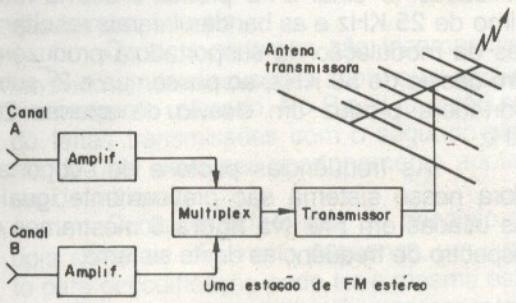


FIGURA 1

A primeira idéia seria fazer a modulação da portadora de alta freqüência com o sinal E e da subportadora com o sinal D, ou vice-versa, mas se isso fosse feito, os receptores comuns monofônicos só poderiam reproduzir o sinal que tivesse modulado a portadora, ou seja receberiam apenas um canal, perdendo-se o outro.

Para que os dois canais possam ser recebidos misturados num receptor mono, e para que possa haver a separação de sinais num receptor estéreo, o que se faz é modular a portadora ao mesmo tempo com os sinais E e D.

Entretanto, de modo simultâneo, o sinal D sofre uma inversão de fase, tornando-se –D, e é misturado com o sinal E, obtendo-se assim um sinal E–D monofônico.

O sinal E–D é usado para fazer a modulação da subportadora em amplitude, conforme mostra a **figura 2.** Como a maior freqüência que o sinal E–D pode ter é de 15 KHz, a sua portadora deve ter uma freqüência maior que 30 KHz, ou seja, o dobro da AF (áudio freqüência que vai modular). Na prática adota-se um valor de 38 KHz.

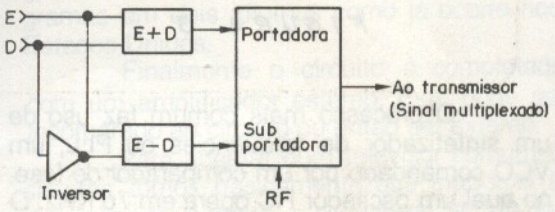


FIGURA 2

Para melhorar a relação sinal/ruído, a modulação da subportadora é em DSB, ou seja, são produzidas duas bandas laterais e é eliminada a portadora.

Entretanto, na portadora é necessária a demodulação em AM, o que torna necessário produzir o sinal de 38 KHz com a mesma fase da portadora suprimida, assim ao sinal E+D e às bandas laterais resultantes da modulação da portadora de 38 KHz, se junta o sinal piloto de 19 KHz, a partir do qual se pode reconstituir a subportadora suprimida.

No sistema utilizado nos televisores a única diferença está em relação à freqüência do sinal piloto. Em lugar dos 19 KHz que são obtidos a partir de um oscilador local aproveitamos o próprio sincronismo que é de 15 KHz aproximadamente e que já está presente no televisor, não precisando pois ser gerado.

No sistema de FM comum, neste ponto temos introduzida uma segunda sub-portadora para a transmissão do chamado Separate Chanel (SCA ou SAP) conforme mostra a **figura 3.** Esta sub-portadora é modulada em freqüência, com um desvio máximo de 10 KHz, limitando a faixa de áudio utilizada.

Um processo de demultiplexação nos receptores é necessário para se recuperar os sinais dos dois canais separados. Isso é feito da seguinte maneira, tanto no caso de um receptor de FM, como num receptor de TV estéreo, com as pequenas diferenças de freqüências e larguras de banda que serão citadas.

O primeiro passo é fazer a regeneração da subportadora para recuperar o sinal E–D.

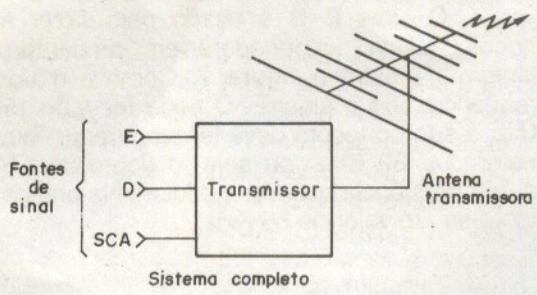


FIGURA 3

O processo mais comum faz uso de um sintetizador de freqüências ou PLL, um VCO comandado por um comparador de fase, no qual um oscilador RC opera em 76 KHz. O sinal deste oscilador é comparado com o sinal piloto de modo que o sinal de 38 KHz fica em fase com a subportadora suprimida e é misturado as bandas laterais para depois aparecer na saída do detetor de FM junto com o sinal E+D e o tom-piloto.

Com a demodulação obtemos o sinal E–D, e parte deste sinal é misturado ao sinal E+D ocorrendo um cancelamento mútuo dos sinais D e –D. Paralelamente, o sinal E–D passa por um inversor de fase, tornando-se D–E. Este sinal D–E é misturado ao sinal E+D e o resultado é o cancelamento dos sinais E e –E. O resultado líquido deste processo é a separação dos sinais, obtendo-se na saída os sinais E e D.

O sinal de 19 KHz também tem a importante tarefa de ativar o sistema de decodificação do receptor. Sem ele não haveria a separação dos canais e a reprodução seria monofônica.

Para a utilização deste sistema nos televisores, existem diversos problemas a serem contornados. Um deles é o reduzido desvio de freqüência que a portadora de som admite, apenas 25 KHz contra os 75 KHz do FM. Além disso temos uma faixa mais estreita e a presença de sinais de alta intensidade, especialmente os pulsos de sincronismo horizontal, com freqüência de 15.750 KHz.

Do mesmo modo que no caso da transmissão em cores, aproveita-se a freqüência da varredura horizontal como base para a fixação das freqüências do processo estéreo. No caso, a banda tem largura igual a 6 vezes a freqüência horizontal, ou seja, 6 x 15.750 KHz = 94.500 KHz. Veja a **figura 4.**

Nos Estados Unidos foram desenvolvidos dois sistemas de estereofônia para TV, semelhantes aos descritos. O primeiro sistema, da Telesonics tem uma faixa de áudio com menos de 15 KHz, ou seja, menos que 1 FH (FH = freqüência horizontal), correspondendo a sinal E+D.

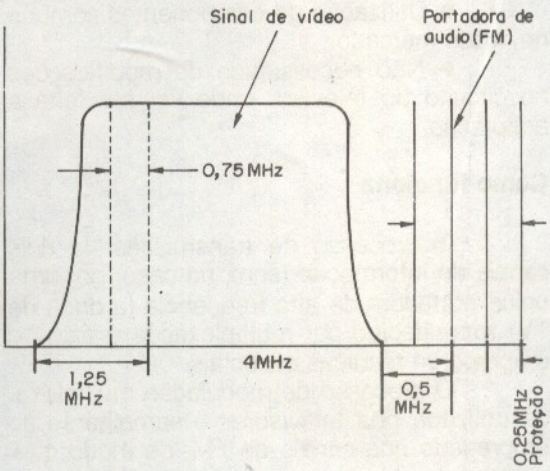


FIGURA 4

O sinal piloto com 1,25 FH (19.687,5 Hz) e a subportadora suprimida de 2,5 FH (39.375 KHz) e a subportadora de SCA com 5 FH (78.750 KHz) são as outras freqüências utilizadas. O sinal E+D produz o desvio máximo de 25 KHz e as bandas laterais resultantes da modulação da subportadora produzem um desvio de 50 KHz, ao passo que a 2º subportadora produz um desvio de apenas 20 KHz.

As freqüências piloto e de subportadora nesse sistema são praticamente iguais às usadas em FM. Na **figura 5** mostramos o espectro de freqüências deste sistema.

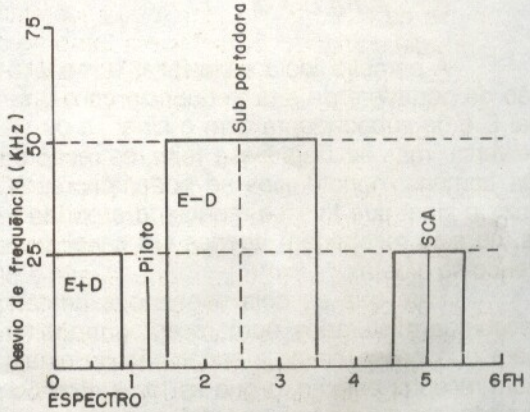


FIGURA 5

O segundo sistema, da Zenith, usa uma faixa de 14 KHz para o sinal E+D, e o sinal piloto tem a mesma freqüência da varredura horizontal, ou seja, FH (15.750 KHz), o que significa que a subportadora terá 31,5 KHz (2 FH). Só o SCA tem a mesma freqüência (78,75 KHz) conforme mostra a **figura 6.**

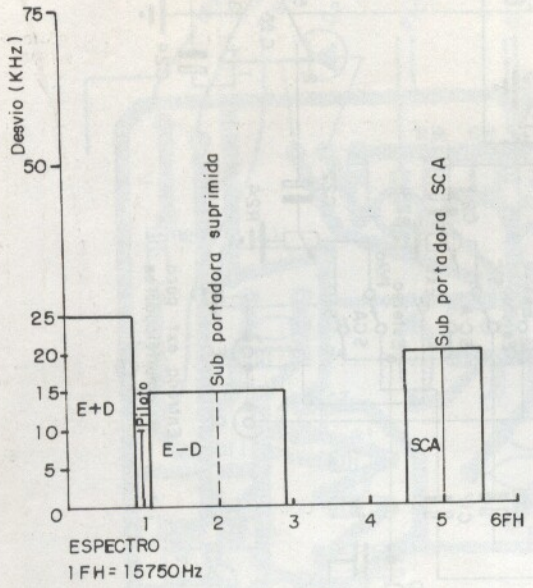


FIGURA 6

Outra diferença é que o desvio máximo da portadora é de 25 KHz para o sinal E+D e apenas 15 KHz para o desvio máximo das bandas laterais.

Os dois sistemas são incompatíveis, havendo ainda discussões sobre qual será definitivamente utilizado. No Brasil já estão sendo feitas transmissões com o segundo sistema, o qual deve ser oportunamente adotado em definitivo.

Como as diferenças de princípio dos dois sistemas são muito pequenas, um circuito para decodificação pode ter a mesma estrutura básica do tipo utilizado em receptores comuns de rádio FM. Assim, podemos elaborar um decodificador para TV em torno do conhecido integrado 1310 (CA1310, LM1310, etc) alterando-se o sinal piloto para o empregado nos sistemas de TV.

Acrescentamos a este elemento básico do circuito, um detetor de FM para o SCA, que em princípio pode ser um detetor de relação, porém como a freqüência da portadora é baixa, apenas 78,75 KHz, o que levaria a utilização de bobinas de muito grande indutância, adota-se um sistema diferente, possibilitando um desvio máximo relativamente pequeno.

Na radiodifusão o SCA é utilizado para transmitir música ambiente. As empresas interessadas "assinam" o serviço diretamente com as emissoras e utilizam receptores especiais que reproduzem apenas o sinal transmitido pelo SCA o qual não tem anúncios comerciais (os anúncios são suprimidos), ficando apenas a música.

Para o caso da TV utiliza-se o SCA para uma segunda trilha de programa. Enquanto o canal principal pode estar transmitindo a dublagem de um filme estereofônico ou não, o SCA pode estar com o som original. Nos receptores dotados de recursos para receber este canal (SCA) o telespectador pode escolher a versão que deseja: dublada ou original. Também podem ser transmitidos programas em dois idiomas como já ocorre nos Estados Unidos.

Finalmente o circuito é completado com um amplificador estéreo. Este pode ser incorporado ao circuito ou então ser externo.

Para adaptar num televisor comum o sistema temos basicamente que introduzir o decodificador estéreo, o circuito de SCA e duplicar o amplificador de áudio.

Como esta adaptação envolve problemas de potência e alimentação existe uma outra saída que consiste na sua eliminação e em montar um módulo completo com alimentação externa.

Esta é a saída adotada que passamos a descrever a montagem.

Montagem

Na **figura 7** temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso, sem o amplificador final é mostrada na **figura 8.**

O amplificador estéreo com o LM2002 (7 watts por canal) é opcional aparecendo apenas no diagrama. Se o leitor desejar maior potência pode empregar o amplificador de seu sistema de som, com as mesmas caixas acústicas, obtendo assim muito maior potência. Neste caso, a etapa de potência de áudio com os LM2002 é eliminado e tiramos o sinal da chave S1 com fios blindados para as entradas AUX do amplificador.

CI–1 é um circuito integrado TBA120S bastante popular em receptores de rádio e TV sendo utilizado como amplificador de FI de som e demodulador de FM além de amplificador de áudio com ganho controlado por tensão.

O sinal de entrada para este circuito é retirado do detetor de vídeo do televisor. Na parte referente a instalação mostramos de onde se retira este sinal num televisor convencional.

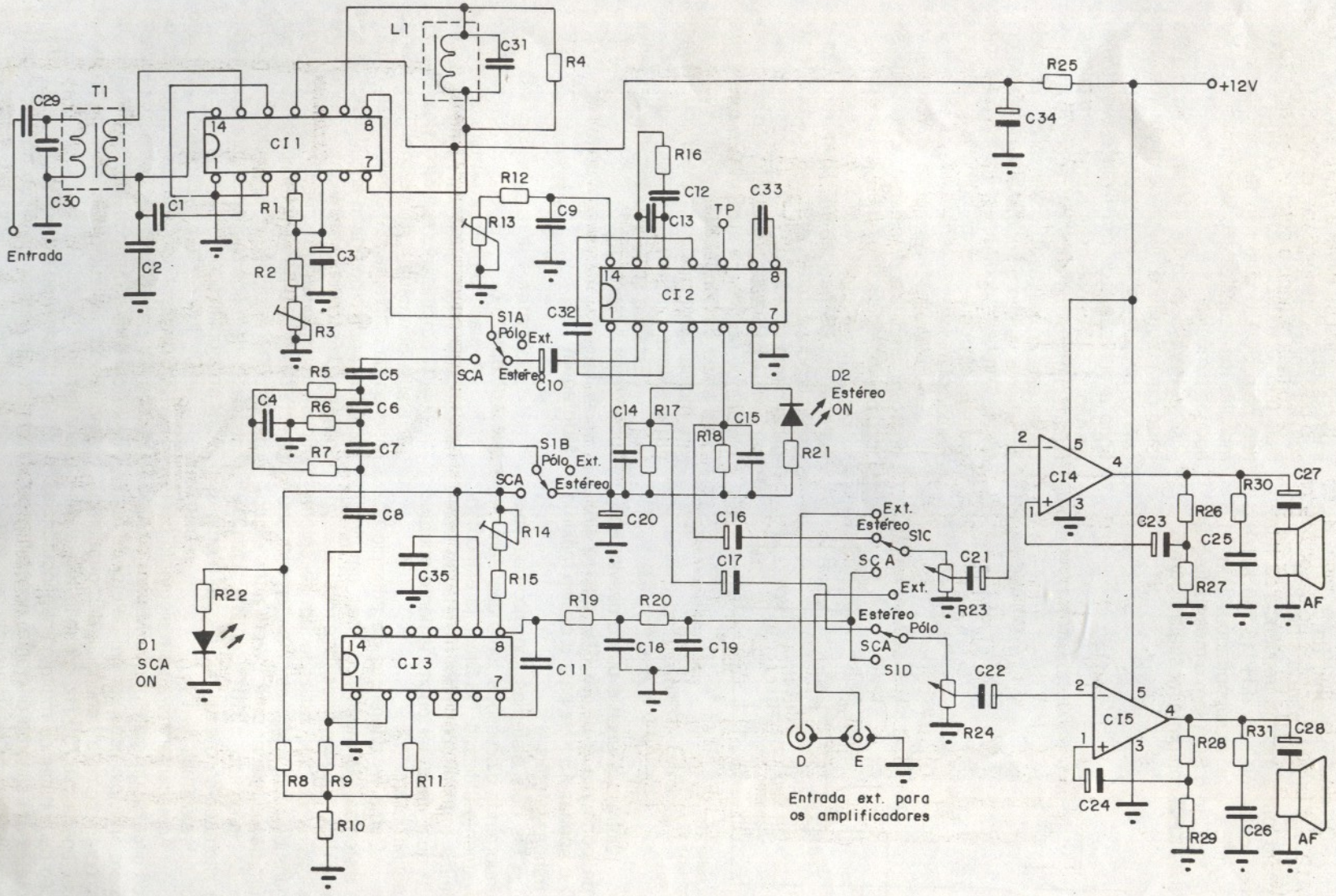

L1
C31
R4
R25
+12V
C34
C29
T1
CI1
C30
C1
R1
Entrada
C2
R2
C3
R3
R12
R13
C9
R16
C12
C13
TP
C33
CI2
C32
S1A
Pólo
Ext.
SCA
Estéreo
C10
D2
Estéreo
ON
R5
C5
C4
R6
C6
R7
C7
C14
R17
C15
R18
R21
S1B
Pólo
Ext.
SCA
Estéreo
C20
C8
R14
C16
C17
Ext.
Estéreo
S1C
SCA
C21
R23
CI4
C23
R26
R30
C27
C25
R27
AF
C35
R15
R22
R19
R20
Ext.
Estéreo
Pólo
SCA
S1D
D1
SCA
ON
CI3
C18
C19
C11
C22
R24
CI5
R28
R31
C28
R8
R9
R11
R10
D
E
Entrada ext. para
os amplificadores
C24
R29
C26
AF

FIGURA 7

O sinal de áudio do pino 8 do TBA120S é levado a entrada do decodificador estéreo (CI–2 = LM1310) ou detetor de SCA (CI–3). Para se evitar a interação de um sobre o outro, a alimentaçãode um decodificador será cortada quando o outro estiver em uso.

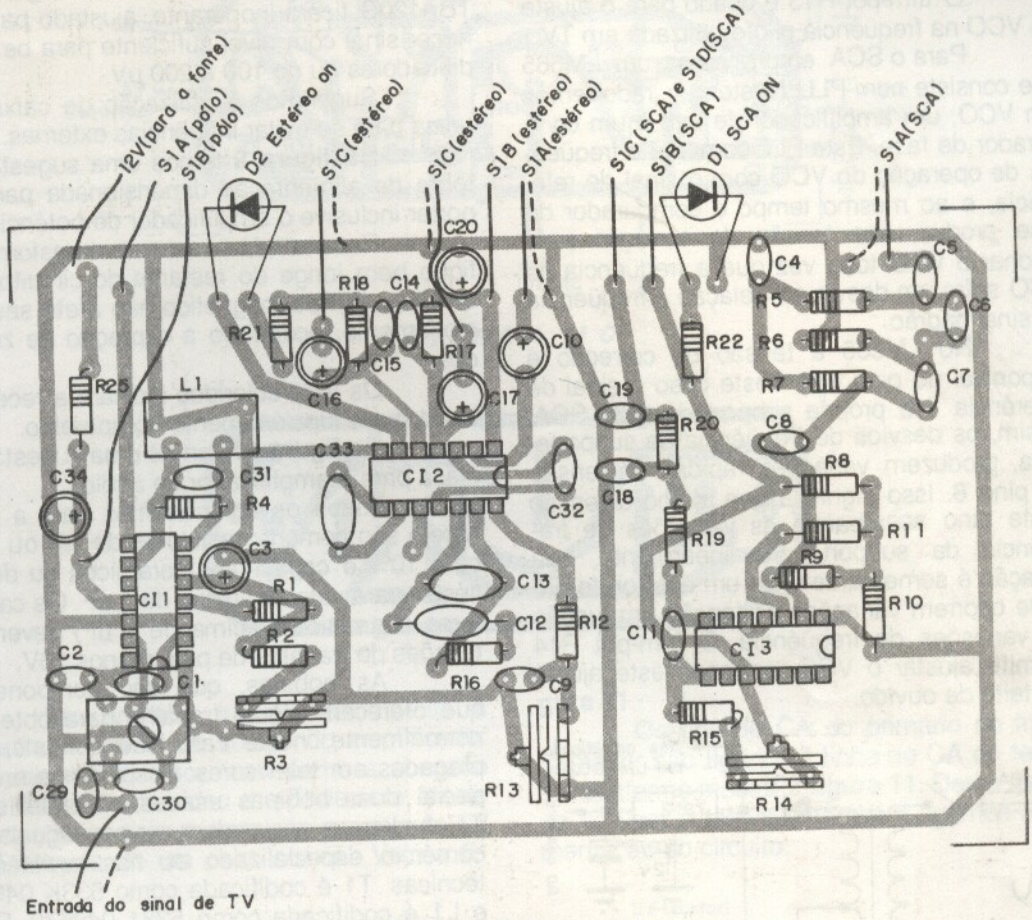
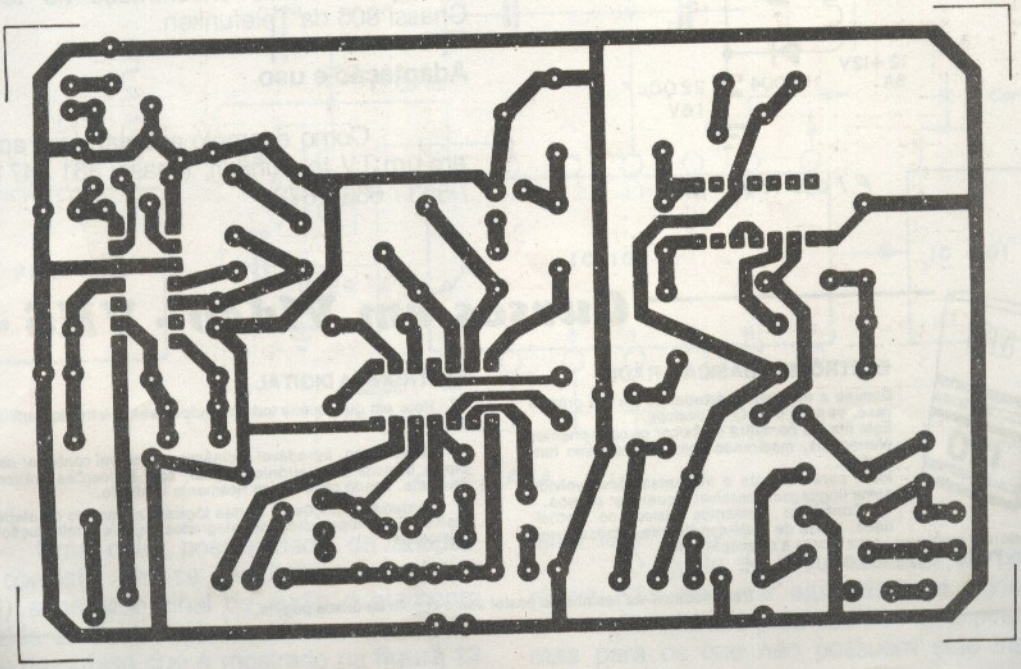


FIGURA 8



S1 é uma chave rotativa de 4 pólos x 3 posições que permite a seleção do modo de funcionamento.

O trim-pot R13 é usado para o ajuste do VCO na freqüência piloto utilizada em TV.

Para o SCA empregamos um LM565 que consiste num PLL. Neste circuito integrado temos um VCO, um amplificador de erro e um comparador de fase. Este PLL compara a freqüência de operação do VCO com o sinal de referência, e ao mesmo tempo o comparador de fase produz uma tensão de correção para acionar o VCO toda vez que a freqüência do VCO sofre um desvio em relação à freqüência do sinal padrão.

No LM565 a tensão de correção é disponível no pino 8, e neste caso o sinal de referência é a própria subportadora do SCA. Assim, os desvios de freqüência da subportadora, produzem variações rápidas da tensão no pino 8. Isso significa que, como a tensão deste pino acompanha as variações de freqüência da subportadora linearmente, sua atuação é semelhante a de um detetor de FM onde ocorrem variações de tensão em função de variações de freqüência. O trim-pot R14 permite ajustar o VCO, podendo este ajuste ser feito de ouvido.

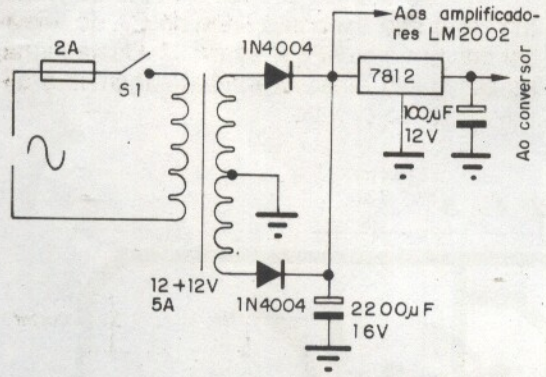


FIGURA 9

Um pormenor importante é que o controle de ganho deve ser feito por um potenciômetro duplo já que o controle e ganho do TBA120S ficará inoperante, ajustado para fornecer sinal com nível suficiente para os decodificadores ou de 100 a 200 µV.

Sugerimos a utilização de caixa metálica para se evitar influências externas.

Na **figura 9** temos uma sugestão de fonte de alimentação dimensionada para suportar inclusive o amplificador de potência.

Recomenda-se que o transformador fique bem longe do restante do circuito para que seu campo magnético não afete seu funcionamento, ocorrendo a captação de zumbidos.

Os leds coloridos indicam a recepção estéreo e o funcionamento do aparelho.

Na **figura 10** damos uma sugestão de placa para o amplificador de áudio.

Todos os componentes para a montagem são comuns: resistores de 1/8 ou 1/4W com 10% e capacitores cerâmicos ou de poliéster para valores abaixo de 1 µF. Os capacitores eletrolíticos (acima de 1 µF) devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16V.

As bobinas, que são componentes que oferecem algum trabalho para obtenção normalmente, neste caso são comuns, empregadas em televisores. Escolhemos em especial duas bobinas usadas nos televisores Telefunkem e que podem ser conseguidas no comércio especializado ou nas assistências técnicas. T1 é codificada como 533K 049586 e L1 é codificada como 5331 049572. Estes componentes são encontrados no televisor Chassi 806 da Telefunken.

Adaptação e uso

Como exemplo adaptamos o aparelho em um TV telefunken (chassi 361 / 471 / 510 / 563 / 663 / 672).

Cursos em Vídeo · VHS ·



ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.
Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.
Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.
Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.
Preço: Cz$ 8.400,00

ELETRÔNICA DIGITAL

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

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

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

Preço: Cz$ 8.400,00

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

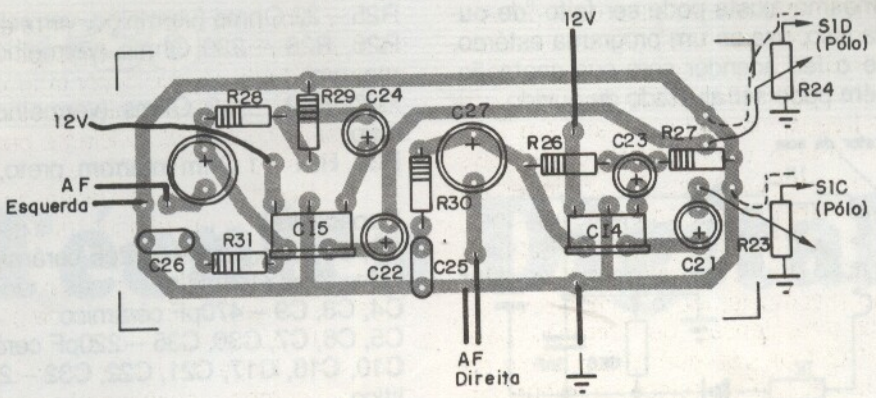
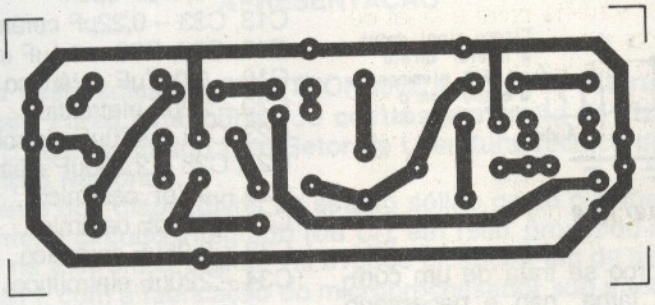


FIGURA 10



Em primeiro lugar interrompe-se a alimentação da FI de som e do amplificador de áudio do televisor, bem como a conexão entre o detetor de vídeo e a FI de som. Neste ponto interligamos o chassi do receptor de TV à T1 através de um cabo coaxial. Veja a **figura 11.**

Os fios de CA do primário do transformador são ligados à linha de CA do televisor conforme mostra a **figura 11.** Desta forma, ao se ligar o televisor também ligamos a alimentação do circuito.

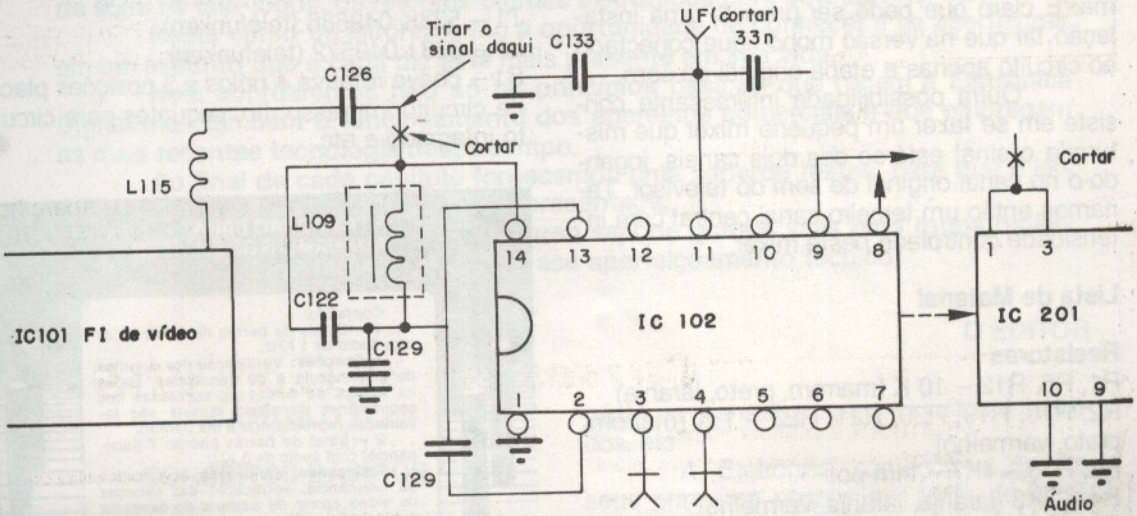


FIGURA 11

Uma outra possibilidade de adaptação consiste em se eliminar o adaptador (CI–1) e pegar o sinal de áudio diretamente na saída do detetor de som. Neste caso, o filtro de de-enfase que é mostrado na **figura 12** deve ser eliminado.

O ajuste do circuito é fácil. De preferência R13 deve ser ajustado com ajuda de um freqüencímetro para 15.750 Hz no pino 10, mas para os que não possuem este instru-

mento o mesmo ajuste pode ser feito "de ouvido". Para isso, usa-se um programa estéreo, fazendo-se o led acender com sua captação. R14 também pode ser ajustado de ouvido.

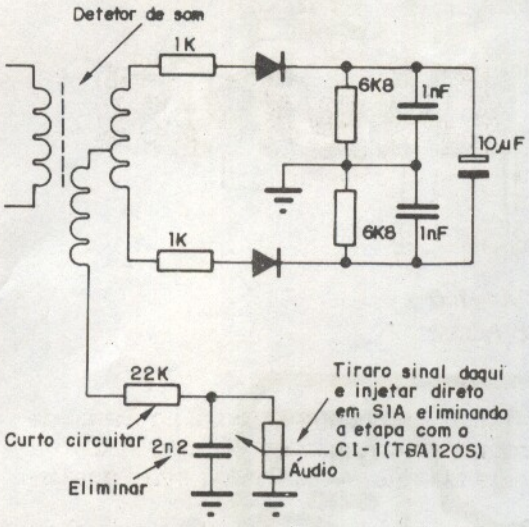


FIGURA 12

Para T1, como se trata de um componente de banda larga, não é necessário ajuste. L1 é ajustada para melhor som.

O aproveitamento do próprio canal de áudio do aplificador não é recomendável dado o dimensionamento da fonte que não suportaria uma nova etapa de potência, por isso, sugerimos sempre a utilização de um amplificador separado ou o que sugerimos no diagrama. É claro que pode ser prevista uma instalação, tal que na versão mono fique conectado ao circuito apenas a etapa original de som.

Outra possibilidade interessante consiste em se fazer um pequeno mixer que misturaria o sinal estéreo dos dois canais, jogando-o no canal original de som do televisor. Teríamos então um terceiro canal central com intensidade controlada neste mixer.

Lista de Material

Resistores

R1, R6, R12 – 10 K (marrom, preto, laranja)
R2, R16, R19, R20, R21, R22 – 1 K (marrom, preto, vermelho)
R3, R13 – 4K7 – trim-pot
R4 – 3K3 (laranja, laranja, vermelho)
R5, R7 – 18 K (marrom, cinza, laranja)
R9, R10, R11 – 4K7 (amarelo, violeta, vermelho)
R14 – 10 K – trim-pot
R15 – 15 K (marrom, verde, laranja)
R17, R18, – 3K9 (laranja, branco, vermelho)
R23, R24 – 10 K potenciômetro
R25 – 22 Ohms (vermelho, vermelho, preto)
R26, R28 – 220 Ohms (vermelho, vermelho, marrom)
R27, R29 – 2,2 Ohms (vermelho, vermelho, ouro)
R30, R31 – 1 Ohm (marrom, preto, ouro)

Capacitores

C1, C2, C14, C15 – 0,02µF cerâmico
C3 – 10µF eletrolítico
C4, C8, C9 – 470pF cerâmico
C5, C6, C7, C30, C35 – 220pF cerâmico
C10, C16, C17, C21, C22, C32 – 2,2µF eletrolítico
C11 – 0,01µF cerâmico
C12 – 0,47µF epoxi
C13, C33 – 0,22µF cerâmico
C18, C25, C26 – 0,1µF cerâmico
C19 – 0,047µF cerâmico
C20 – 22µF eletrolítico
C23, C24 – 470µF eletrolítico
C27, C28 – 2.200µF eletrolítico
C29 – 4,7pF cerâmico
C31 – 120pF cerâmico
C32 – 0,05µF cerâmico
C34 – 220µF eletrolítico

Circuitos integrados

CI1 – TBA 120S
CI2 – LM 1310
CI3 – LM 565
CI4, CI5 – LM 2002

Diversos

T1 – 533K 049586 (telefunken)
L1 – 5331 049572 (telefunken)
S1 – chave rotativa 4 pólos x 3 posições placa de circuito impresso, fio, soquetes para circuito integrado e etc. ●

FITA PADRÃO PARA ALINHAMENTOS EM VÍDEO CASSETE VHS

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

Preço: Cz$ 8.400,00

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

Técnica Digital

APRESENTAÇÃO

A partir desta edição, a ELÉCTRON levará aos seus leitores, um curso de Técnicas Digitais, curso este, publicado com a autorização da PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA, e elaborado pelo Setor de Literatura Técnica do seu Departamento de Serviços Nacional.

O advento dos dispositivos de estado sólido como o transístor, em 1948, e, principalmente, o circuito integrado (ou CI), em 1960, provocou um desenvolvimento notável na Eletrônica Digital. Tal avanço alcançou um de seus pontos culminantes em 1971, com a fabricação do microprocessador sob a forma de CI.

A partir de então, vem crescendo rapidamente o número de aparelhos eletrônicos, tanto profissionais como de entretenimento (ou uso doméstico), cujo projeto se baseia nas chamadas TÉCNICAS DIGITAIS. Entre os primeiros podemos citar os computadores eletrônicos, as calculadoras de bolso, os instrumentos digitais de teste e medição, etc. Na segunda categoria temos os receptores de TV em cores, os rádios relógios digitais eletrônicos, os gravadores de vídeo-cassette, os sistemas de controle remoto para receptores de TVC, os equipamentos de som, os tele-jogos, os relógios digitais eletrônicos para automóveis, etc.

Neste curso os leitores terão a oportunidade de conhecer e se aperfeiçoar em um assunto que a cada dia está mais presente em sua vida.

Nele abordaremos não só os princípios básicos que regem a Eletrônica Digital mas também o funcionamento dos aparelhos comerciais e que empregam as mais recentes tecnologia desse campo.

Ao final de cada capítulo fornecemos uma série de testes, para que o leitor possa melhor assimilar a matéria apresentada.

Esperamos, enfim, que este curso seja de grande valia para todos os leitores, colaborando desta forma com o seu aperfeiçoamento técnico.

O EDITOR

CAPÍTULO 1

CONCEITOS BÁSICOS

1.1 – O que é a Eletrônica Digital?

Como todos sabem, definimos a **Eletrônica** da seguinte maneira: é o ramo da Física que estuda os fenômenos ligados à condução da corrente elétrica no vácuo, nos gases e nos materiais semicondutores. Para tanto, utilizam-se dispositivos como as válvulas termoiônicas (à vácuo ou a gás), os transístores, os circuitos integrados, etc.

A Eletrônica começou a dar os seus primeiros passos por volta de 1883, com a descoberta do **Efeito Edson** (um filamento incandescente, quando colocado no interior de uma ampola de vidro, onde previamente fora feito o vácuo, deixava o topo da ampola escuro). Em 1905 Fleming desenvolveu a **válvula diodo** e dois anos mais tarde Lee De Forest criou a **válvula triodo.** A partir daí começaram a surgir inúmeras aplicações práticas (retificação,

deteção, amplificação, oscilação, modulação, etc), responsáveis por um avanço cada vez maior da Eletrônica. Como exemplos marcantes temos o Rádio, a Televisão, o Radar, o Cinema sonoro, etc.

De um modo geral, ela pode ser dividida em duas partes: ELETRÔNICA ANALÓGICA (ou ELETRÔNICA LINEAR) e ELETRÔNICA DIGITAL. Tal divisão é feita tomando-se por base o tipo de sinal elétrico manipulado. Assim, a Eletrônica Analógica é aquela que utiliza os chamados SINAIS ANALÓGICOS, enquanto que a Eletronica Digital é aquela que emprega os SINAIS DIGITAIS.

Resumindo, podemos dizer que a **Eletrônica Digital**, é o ramo da Eletrônica que manipula os sinais digitais.

Normalmente quando se fala em Eletrônica Digital, muitas pessoas fazem uma associação quase que automática com os circuitos integrados. Entretanto a realidade não é exatamente esta, se bem que a Eletrônica Digital tenha experimentado um enorme desenvolvimento na época em que os CI's começaram a ser utilizados em larga escala.

Podemos dizer que a Eletrônica digital existe praticamente desde o tempo das válvulas termoiônicas. Uma prova disto está no primeiro computador eletrônico de uso prático, o ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Computer), desenvolvido durante a Segunda Guerra Mundial pela Universidade da Pensilvânia, nos Estados Unidos, e apresentado em 1946. Ele possuia 18.000 válvulas termoiônicas e pesava cerca de 30.000 quilos. Para realizar uma operação aritimética (soma, por exemplo), ele demorava cerca de 5 milésimos de segundo e utilizava os mesmos conceitos de Técnicas Digitais que nós iremos estudar no presente curso.

Inicialmente o desenvolvimento da Eletrônica Digital foi um pouco lento, devido ao grande volume, peso e consumo dos circuitos eletrônicos usados em computação.

Contudo, o grande avanço de Eletrônica Digital começou a partir de 1960, com o desenvolvimento do primeiro circuito integrado pela firma Texas Instruments dos Estados Unidos.

Hoje em dia podemos declarar, sem perigo de cometer erros, que as Técnicas Digitais constituem o alicerce de toda a Eletrônica.

1.2 – Sinais analógicos e sinais digitais

Agora iremos estabelecer a diferença básica entre um sinal analógico e um sinal digital.

Certamente, para os leitores que estão tendo um primeiro contato com a Eletrônica Digital, os conceitos que apresentaremos a seguir poderão parecer não muito claros. Contudo, com o decorrer do curso, tais conceitos tornar-se-ão mais compreensíveis.

Um sinal elétrico é dito SINAL ANALÓGICO quando a sua amplitude varia de um **modo contínuo**, no decorrer do tempo, assumindo todos os valores possíveis entre um **nível mínimo** e um **nível máximo.**

Como exemplo típico de um sinal analógico temos a nossa já conhecida tensão senoidal de 60 Hz fornecida pela rede elétrica (**figura 1.1.**). Supondo que o seu valor eficaz (ou RMS) seja 110V, é fácil compreender que a amplitude do sinal irá variar entre um nível mínimo de –110V X 1,4 = –154V (pico negativo) e um nível máximo de + 110V X 1,4 = 154V (pico positivo). Entre os instantes T1 e T3, a amplitude do sinal assume infinitos valores postivos; já entre T3 e T5, ela assume infinitos valores negativos.

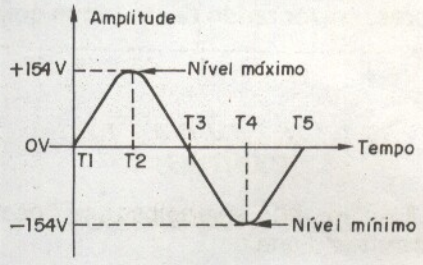


FIGURA 1.1

Um sinal elétrico é chamado SINAL DIGITAL quando a sua amplitude varia de um **modo descontínuo** (ou aos saltos), no decorrer do tempo, passando

abruptamente de um nível mínimo para um nível máximo (ou vice-versa), e não assumindo valores intermediários entre esses dois níveis.

Como exemplo típico de um sinal digital podemos considerar aquele produzido pelo circuito ilustrado na **figura 1.2A**. Supondo que a chave CH seja comutada rapidamente entre as posições "1" e "2", na saída teremos um sinal com a forma de onda mostrada na **figura 1.2B.** Notem que nos intervalos compreendidos entre os instantes T2 e T3, T4 e T5, T6 e T7, etc., a amplitude do sinal assume o valor de +9V (nível máximo). Por outro lado, entre T1 e T2, T3 e T4, T5 e T6, etc., a amplitude do sinal assume o valor de 0V (nível mínimo). Observem, também, que a amplitude do sinal (**figura 1.2B**) varia abruptamente, uma vez que ela não assume valores intermediários entre os dois níveis mencionados atrás (+9V e 0V).

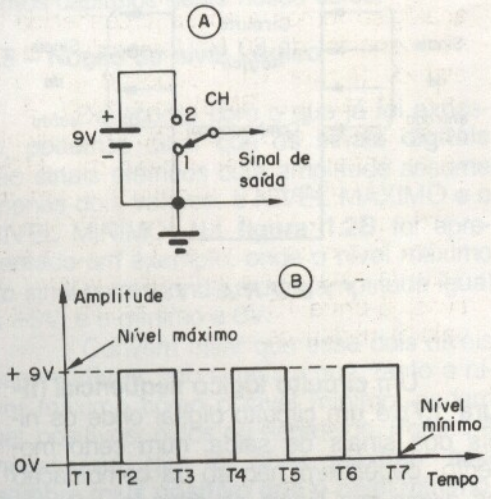


FIGURA 1.2

1.3 – Circuitos analógicos (ou lineares) e circuitos digitais

Os circuitos eletrônicos também são agrupados de acordo com o sinal que eles manipulam.

Os CIRCUITOS ANALÓGICOS (ou CIRCUITOS LINEARES) são aqueles que trabalham com sinais analógicos. Na **figura 1.3** apresentamos um exemplo típico

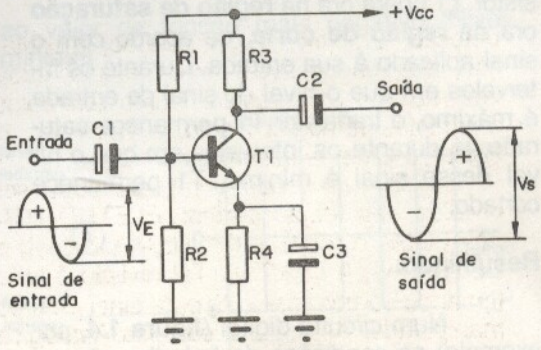


FIGURA 1.3

Trata-se de um circuito amplificador em emissor comum, onde os componentes são projetados de modo que o transístor T1 opere na sua região ativa (ou linear) de funcionamento; assim, o sinal de saída terá **a mesma forma de onda** do sinal de entrada. Para esse tipo de circuito, vale a seguinte equação:

$$Vs = Av \times Ve$$

onde:

Ve = amplitude pico-a-pico do sinal de entrada.

Vs = amplitude pico-a-pico do sinal de saída.

Av = ganho de tensão do circuito.

Por exemplo, se Ve = 10 mV e Av = 100, então resultará Vs = 1V.

De outra parte, dizemos que os CIRCUITOS DIGITAIS são circuitos eletrônicos que trabalham com sinais digitais. Um circuito desse tipo está ilustrado na **figura 1.4.**

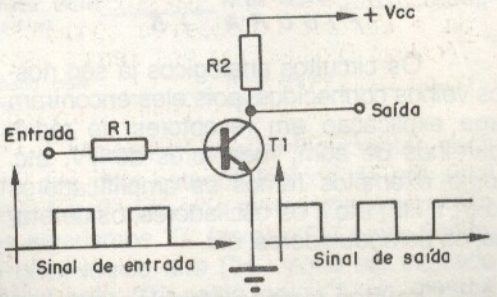


FIGURA 1.4

Nesse circuito, os componentes são projetados de tal maneira que o tran-

sístor T1 opera ora na **região de saturação** ora na **região de corte**, de acordo com o sinal aplicado à sua entrada. Durante os intervalos em que o nível do sinal de entrada é máximo, o transístor T1 permanece saturado; já durante os intervalos em que o nível desse sinal é mínimo, T1 permanece cortado.

Resumindo:

Num circuito digital (**figura 1.4,** por exemplo) as condições de trabalho são ou o corte ou a saturação; nele, **a transição** (passagem do corte para a saturação e vice-versa) ocorre em um intervalo de tempo extremamente curto. Já num circuito analógico (**figura 1.3,** por exemplo), as condições de trabalho são exatamente opostas; para evitar distorções no sinal de saída, o circuito opera na sua região linear, afastado o máximo possível do corte e da saturação.

A título de ilustração, na **figura 1.5** apresentamos a curva característica Ic X Vce para a montagem emissor comum, onde estão indicadas claramente as três regiões mencionadas atrás: **corte, saturação e região ativa (ou linear).** Nessa mesma figura, "C" é o ponto de corte, "S" é o ponto de saturação e "Q" é o ponto quiescente do circuito.

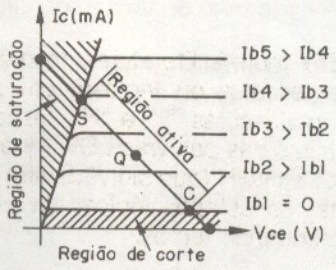


FIGURA 1.5

Os circuitos analógicos já são nossos velhos conhecidos, pois eles encontram larga explicação em receptores de rádio, aparelhos de som, receptores de TV, etc. Como exemplos temos os amplificadores (AF, FI, RF, etc.), os osciladores, os detetores, os demoduladores, etc.

1.4 – Circuitos lógicos combinacionais e circuitos lógicos seqüenciais

Os circuitos digitais, mencionados no ítem anterior, são circuitos eletrônicos que executam **operações lógicas.** Por esse motivo, na literatura técnica, muitas vezes eles recebem a denominação de CIRCUITOS LÓGICOS. É exatamente esta categoria de circuitos eletrônicos que nós iremos estudar no presente curso. Normalmente eles são divididos em duas grandes famílias, a saber:

a) CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONAIS.

b) CIRCUITOS LÓGICOS SEQÜENCIAIS.

Um **circuito lógico combinacional** (**figura 1.6**) é um circuito digital onde os níveis dos sinais de saída, num determinado instante, dependem apenas de uma **combinação** (característica do circuito) dos níveis dos sinais de entrada, naquele instante. Como exemplos podemos citar os codificadores, os decodificadores, os somadores, os subtratores, etc.

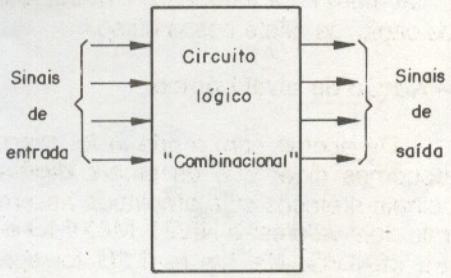


FIGURA 1.6

Um **circuito lógico seqüencial** (**figura 1.7**) é um circuito digital onde os níveis dos sinais de saída, num certo momento, dependem não só da combinação dos níveis dos sinais de entrada, naquele momento,mas também dos níveis dos sinais de saída em momentos anteriores. Como exemplos podemos citar os contadores binários, os divisores de freqüência, os registradores de deslocamento, etc.

Os **circuitos lógicos combinacionais** também são conhecidos por **circuitos digitais sem memória.** Os elementos básicos que constituem tais circuitos são **as portas lógicas:** NOT, OR, AND, etc., assunto a ser estudado num dos próximos capítulos.

Já os **circuitos lógicos seqüen-**

ciais são chamados de **circuitos digitais com memória.**

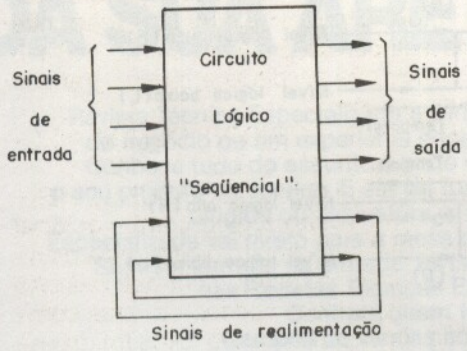


FIGURA 1.7

Eles são constiuídos por elementos básicos denominados Flip-Flops (ou MULTIVIBRADORES BI-ESTÁVEIS). Este assunto também será estudado num dos próximos capítulos deste nosso curso.

1.5 – Noção de nível Lógico

De acordo com o que já foi exposto, podemos dizer que os **sinais digitais** são sinais elétricos cuja amplitude assume apenas dois valores: o NÍVEL MÁXIMO e o NÍVEL MÍNIMO. Na **figura 1.2B** foi apresentado um exemplo, onde o nível máximo do sinal corresponde a uma amplitude igual a +9V, e o mínimo a 0V.

Convém frisar que esse dois níveis são **relativos.** Isto significa que, tanto o nível máximo como o nível mínimo, podem ser positivos, nulos ou negativos. Porém, **é necessário que o nível máximo seja sempre mais positivo que o nível mínimo.** Assim, também poderemos ter sinais digitais cujos níveis assumam um valor positivo e outro negativo (**figura 1.8A**), dois valores negativos (**figura 1.8B**), dois valores positivos (**figura 1.8C**), etc.

Cada um dos dois valores de tensão (valores genéricos), assumidos por um sinal digital, comumente recebe o nome de NÍVEL LÓGICO (ou, em algumas publicações, ESTADO LÓGICO). Desta maneira, todo sinal digital apresenta um NÍVEL LÓGICO ALTO, que corresponde ao valor de tensão mais positivo (Nível máximo), e um NÍVEL LÓGICO BAIXO, que corresponde ao valor de tensão mais negativo (Nível mínimo).

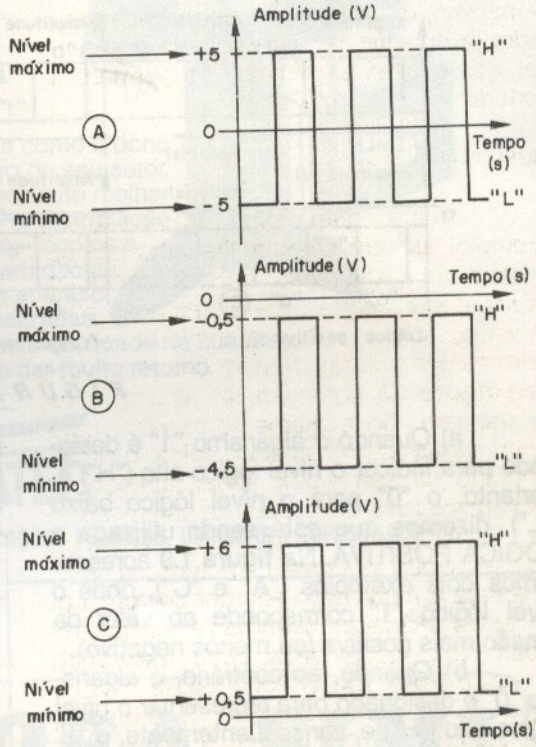


FIGURA 1.8

Em muitas literaturas técnicas de origem americana ou inglesa, utilizam-se as letras maiúsculas "L" e "H", respectivamente iniciais das palavras LOW (que significa **baixo**) e HIGH (que significa **alto**), para representar os estados lógicos de um sinal digital. Resumindo temos:

Tensão mais positiva → Nível lógico alto → "H"

Tensão mais negativa → Nível lógico baixo → "L"

Também é usual representar, cada um dos dois estados lógicos de um sinal digital, por símbolos matemáticos, que são os algarismos "0" (zero) e "1" (um). Assim, o nível lógico alto ("H") pode ser indicado tanto pelo "0" como pelo "1", o mesmo ocorrendo com o nível lógico baixo ("L"). A maneira como isto é feito dependerá do tipo de lógica utilizado, conforme veremos a seguir.

1.6 – Lógica positiva e lógica negativa

Em termos práticos, existem apenas duas maneiras para representarmos, com os algarismos "0" e "1", os níveis lógicos de um sinal digital:

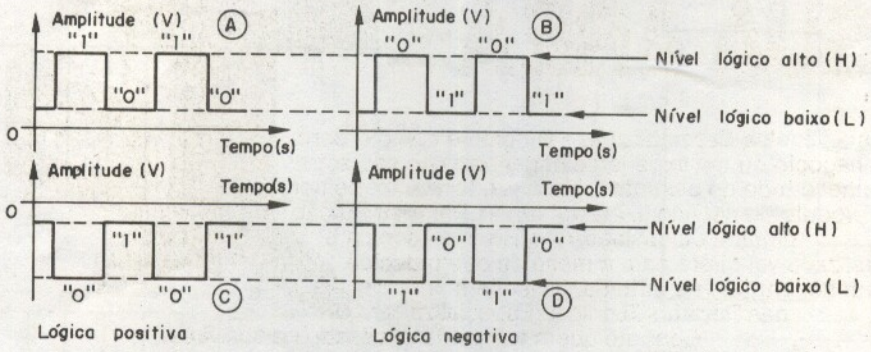


FIGURA 1.9

a) Quando o algarismo "1" é designado para indicar o nível lógico alto ("H") e, portanto, o "0" para o nível lógico baixo ("L"), dizemos que está sendo utilizada a LÓGICA POSITIVA. Na **figura 1.9** apresentamos dois exemplos ("A" e "C"), onde o nível lógico "1" corresponde ao valor da tensão mais positiva (ou menos negativo).

b) Quando, ao contrário, o algarismo "0" é designado para representar o nível lógico alto ("H") e, conseqüentemente, o "1" para o nível lógico baixo ("L"), então dizemos que está sendo usada a LÓGICA NEGATIVA. Na **figura 1.9** ("B" e "D") apresentamos outros dois exemplos onde agora o nível lógico "1" corresponde ao valor da tensão menos positivo (ou mais negativo), ao passo que o nível lógico "0" corresponde ao valor de tensão mais positivo (ou menos negativo).

Para evitar possíveis confusões, é importante frisar os seguintes pontos:

1º) Em um circuito digital que emprega **lógica positiva**, não é necessário que os dois níveis lógicos do sinal manipulado correspondam a valores positivos de tensão (**figura 1.9A**). Um exemplo típico é o sinal ilustrado na **figura 1.9C**, onde os dois níveis lógicos correspondem a valores negativos de tensão.

2º) Observação semelhante deve ser feita com respeito a um circuito digital que utiliza **lógica negativa** (ver **figuras 1.9B** e **1.9D**).

Na tabela 1.1 apresentamos um resumo das maneiras utilizadas para se representar os níveis lógicos de um sinal digital.

Tipo de lógica	Nível lógico	Valor de tensão	Representação	
Lógica positiva	Alto	O mais positivo (ou menos negativo)	H	1
	Baixo	O menos positivo (ou mais negativo)	L	0
Lógica negativa	Alto	O mais positivo (ou menos negativo)	H	0
	Baixo	O menos positivo (ou mais negativo)	L	1

O uso das letras maiúsculas "L" e "H", em lugar dos algarismos "0" e "1", na representação dos níveis lógicos de um sinal digital, elimina a necessidade de se especificar que tipo de lógica está sendo empregada (lógica positiva ou lógica negativa).

Contudo, para as pessoas que estão tomando um primeiro contato com a Eletrônica Digital, os raciocínios ficam mais fáceis quando se utilizam os símbolos "0" e "1". Esse procedimento também será adotado no presente curso.

A escolha do tipo de lógica é feita durante a fase de projeto dos circuitos digitais. Como a grande maioria das publicações técnicas sobre Eletrônica Digital emprega a **lógica positiva**, isto também será feito em nosso curso, salvo indicação contrária.

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA



Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas. Contrate quem tem mais qualidade na sua área. Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

ANATEC

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.



AGORA SIM!

Você já pode assinar a Eléctron e passar a recebe-la despreocupadamente em sua casa.

Recorte o cupom abaixo e remeta para:

EDITORA FITTIPALDI LTDA
Departamento de Assinaturas
Caixa postal 14637 – Cep 03698
São Paulo – SP

SIM, desejo assinar a ELÉCTRON recebendo 12 EDIÇÕES ao preço de Cz$ 5.880,00 Preços válidos até 09/09/88.
Para isso, estou enviando:

☐ Vale Postal Nº .....endereçado à EDITORA FITTIPALDI LTDA, pagável na Agência Penha de França(403229) – SP – do correio.

☐ Cheque Visado Nominal à EDITORA FITTIPALDI LTDA, Nº ..... do banco .....

Nome .....
Endereço ..... Nº .....
Bairro ..... CEP .....
Cidade ..... Estado .....
Telefone ..... RG ..... Profissão .....
Data / / Assinatura .....

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



Suporte 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.



Suporte para Placa de Circuito Impresso "O Versátil"

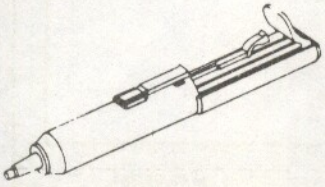
Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

Caneta Para Circuito Impresso Recarregável

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

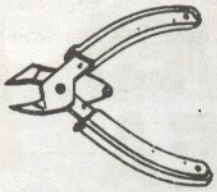
Caneta Descartável p/ Circuito Impresso

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



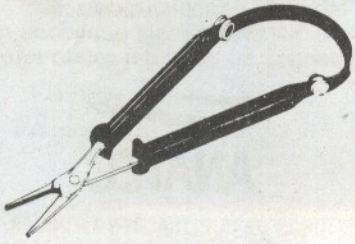
Sugador de Solda

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, contra choques e aquecimento.



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. Cabo isolado contra choques e aquecimento.

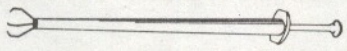
Solda Best

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Não use qualquer solda, pois os defeitos por solda fria podem aparecer...



Suporte para Ferro

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



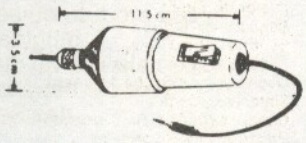
Tricépide

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.



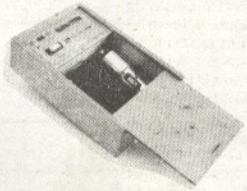
Cortador de Placa

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



Minifuradeira para Circuito Impresso

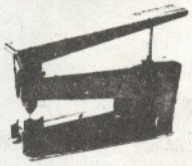
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2 leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecções de circuitos impressos etc.



Fonte Estojo para Furadeira

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

Segue s/ furadeira.



Perfuradores de Placas de Circuito Impresso

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

Fura ainda em chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação mútipla.

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Caixa Postal 14637 – CEP 03698 – São Paulo - SP

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 (Promoção)	500,00
Sugador de Solda SUG 201	4.510,00
Sugador de Solda SUG 301	4.240,00
Sugador de Solda MASTER	6.780,00
Sugador de Solda 201-AS	4.560,00
Sugador de Solda 301-AS	4.440,00
Sugador de Solda MASTER-AS	6.900,00
Suporte para Ferro 800/A	3.070,00
Injetor de Sinais	3.180,00
Sugador de Solda	1.830,00
Suporte para Placa	2.300,00
Suporte para Ferro de Solda	1.560,00
Caneta para Circuito Impresso	1.600,00
Tinta para Caneta	650,00
Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa)	870,00
Percloreto para Corrosão	1.200,00
Perfurador de 1 mm	3.370,00
Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3	6.880,00
Kit para confecção de Circuito impresso CK-10	8.305,00
Cortador de Placa	2.210,00
Alicate de Corte	1.400,00
Alicate Pinça	2.500,00
Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado	2.080,00
Extrator de Circuito Integrado	2.250,00
Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	2.500,00
Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	2.740,00
Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	2.760,00
Pistola de Solda - 110 V ou 220 V	9.845,00
Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	2.280,00
Furadeira para Circ. Impresso	7.000,00
Fonte estojo para Furadeira	8.500,00
Caixa Modelo PB-112	702,00
Caixa Modelo PB-114	852,00
Caixa Modelo PB-201	381,00
Caixa Modelo PB-202	520,00
Caixa Modelo PB-203	560,00
Compr. de Flay Back e Yoke PF-1	8.048,00
Prov. de Diodos PDT-2	8.945,00

Gerador e Injetor de Sinais GST-2	13.800,00
Multímetro IK30	25.000,00
Multímetro IK25	24.000,00
Multímetro IK2000	42.500,00
Multímetro IK180A	11.000,00
Solda Best Fina (metro)	90,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo	1.930,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	2.300,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado	4.257,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado	5.040,00

PROMOÇÃO:

Se você fizer seu pedido até 30/08/88, receberá 20% de desconto nos Kits abaixo:

Kit Econômetro	2.280,00
Kit Prot-Car	3.945,00
Klt Fone-Control:	
Módulo Básico	5.665,00
IFC1	1.540,00
IFC2	2.590,00
IFC3	2.795,00
Kit Alarme por Infra-Vermelho:	
Módulo Básico ARMS-1	5.000,00
Receptor	2.315,00
Transmissor	1.660,00
Kit Fone Escuta	7.600,00
Simulador de Presença	5.000,00
Mod. Potência 1	670,00
Mod. Potência 2	2.160,00
Mod. Potência 3	2.215,00
Digi Key (Placa Digitação)	2.915,00
Digi Key (Placa Programação)	1.350
Provador automático de trans	1.590,00
Chave Magnética	1.695,00

Pedido:

Pedido mínimo: Cz$ 800,00

Preços válidos até 10/09/88

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

REMETENTE: _____

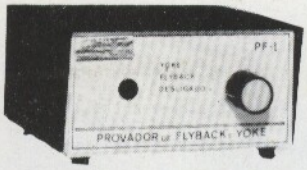
ENDEREÇO: _____

corte

cole

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



Comprovador de FLAYBACK e YOKE - PF - 1

O comprovador de Flayback e Yoke PF - 1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST - Industria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores vencerem os problemas relacionados com os estagios 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

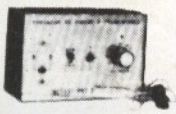


Gerador e Injetor de Sinais GST- 2

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 pronfudidade. 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 6 meses.

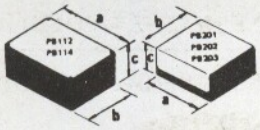


Provador de Díodos e Transitores PDT - 2

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

Ferro de Soldar Fame 30 W ou 220 V

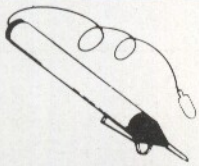
Para transístores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.



Caixa Plástica com Tampa de Alumínio

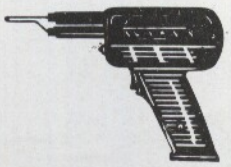
Ótimas para montagem de protótipos dando rigidez e boa aparência para a montagem.

Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52 mm
Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55 mm
Mod. PB 201 - 85 x 70 x 50 mm
Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50 mm
Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43 mm



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).



Pistola de Solda

Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina ponto de soldagem, solda até 10 mm^2, contato de segurança, ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

Tão potente que pode ser usada até em atividades não eletrônica (por exemplo: para fazer chassis de carrinhos de autorama). Ela lhe supreenderá!



Ferro de Soldar Profissional

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

Ideal para tabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.

Modelo Médio (30 Watts)

Indicado para soldaduras em geral, reparação, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Modelo Micro (12 Watts)

Indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.

Modelo 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.

Porque ficar colocando e tirando a tomada da parede, inclusive com o perigo de levar choques, se com o acionar de uma pequena fonte de alimentação você pode dispor da "FERRARI" dos soldadores?

Estes três 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.

Led Emissor Infra-Vermelho

9.300 angstron; 1,4 V; 3,3 mW; 100 mA; 6mm.

Led Detetor Infra-Vermelho

Foto transístor tipo led pequeno. VCe 50 V; Vec 7 V; 7 mA; rise-time 1,5 uS.

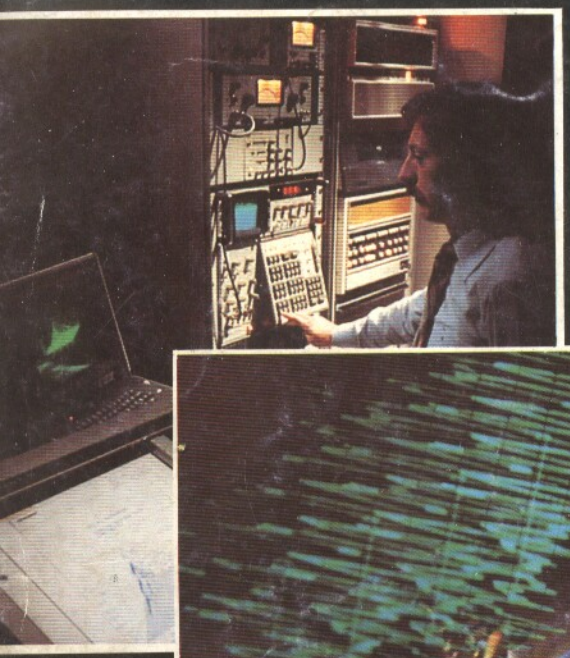
Com este emissor e detetor você pode construir via infra-vermelho comunidores, controle remotos, alarmes e etc.

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

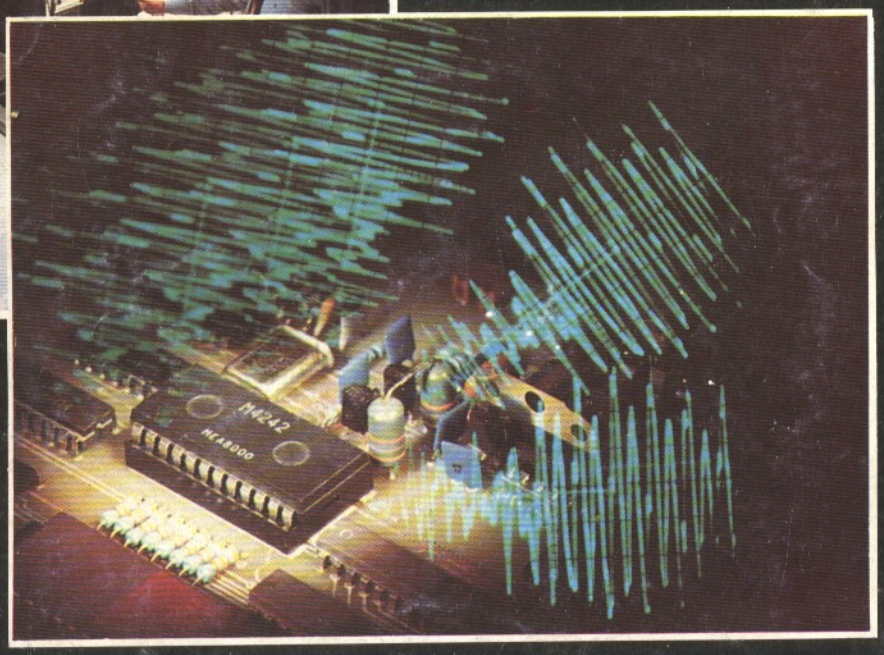
Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES 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 alunos, durante o curso, placas de CI e planos dè montagens de:

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

KITS INTEGRANTES:
Jogo de Ferramentas – Fontes de Alimentação – Pré-amplificador – Amplificador – Laboratório Eletrônico – Placa Experimental – Microcomputador

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

E - 21

Nome:.....
Endereço:.....
Bairro:.....Estado:.....
CEP:.....Cidade:.....

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

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