

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

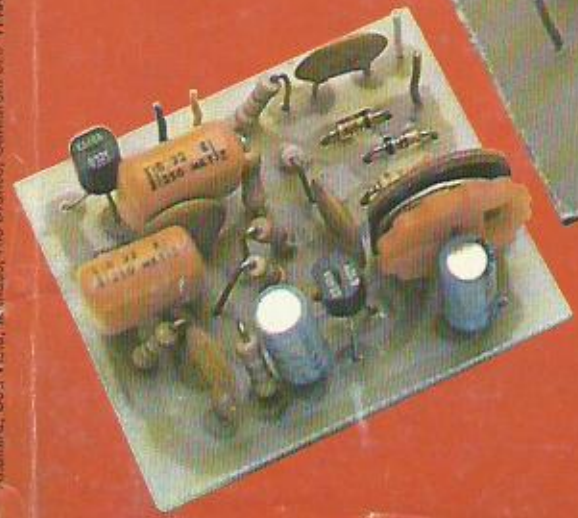
Rádio Chamada

Transmissor de áudio via rede

Gravador automático para tel

Pré para guitarra

Auto elétrico de bolso



CURSO
Técnica Digital

ELECTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

ÍNDICE

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

Rádio Chamada	2
Estágio do Tracking no VCR	10
Super Graves	14
Indutores e Indutância	17
Gravador Automático	21
Hardware – Memórias RAM	24
Pré para Guitarra	28
Reparação – Defeitos na seção de sincronismo do TV Chassis KL-7	31
Auto Elétrico de Bolso	35
Princípios de Transmissão - 7	42
O Cinescópio de TV Tricromático	48
Transmissor de Áudio via Rede	53
Descobrimo o Oscilador - 3	60
Pré-Amplificador com LM 387 para Cápsulas Magnéticas	63
Correspondência	66
Comunicação Intercélulas via Laser	67
Curso: Técnica Digital	69

ELECTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade: Rua Major Angelo Zanchi, 275 a 303 - Telefone: 296-7733 - São Paulo - SP. Distribuição: Dinap S/A - Distribuição em Portugal: Distribuidora Jardim LDA Impressão: Artes Gráficas Guarú S/A É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal ao preço da última edição em banca.

Rádio Chamada

(Busca pessoa sem fio)

Leo Masov

Introdução

Imagine esta situação: você saiu para ir pedir uma xícara de açúcar emprestado ao seu vizinho (acredite, ainda existem bons vizinhos), mas o papo foi rolando e o tempo passando. Alguém em sua casa necessita falar com você, aciona um pequeno aparelho e você é avisado, por intermédio de pequeno receptor que emite um sinal sonoro, de que a sua presença é requisitada.

Isto é apenas um exemplo das inúmeras possibilidades que este "Busca pessoa sem fios" pode lhe proporcionar.

Básicamente, um aparelho de rádio-chamada ou de busca-pessoas é um aparelho receptor em frequências especiais, em modulação de frequência, equipado com um decodificador e um amplificador de áudio. O equipamento da central é formado por um transmissor e por um controlador para ligar o transmissor e codificar o sinal correto.

As faixas de frequências destinadas para este serviço estão bem definidas e são usadas nas bandas de 30 a 50 MHz, de 147 a 175 MHz, de 406 a 512 MHz e até 800 ou 900 MHz.

O receptor comercial usado deverá ser um receptor de frequência modulada com um decodificador, seguido por um amplificador de áudio.

O receptor deverá ser muito sensível, para permitir uma grande área de cobertura e também muito seletivo, para rejeitar sinais indesejados ou interferentes.

Normalmente um receptor super-heteródino de dupla conversão é usado e seu amplificador de entrada de RF deve apresentar

um alto ganho, pois o sinal a ser recebido poderá ser apenas ligeiramente maior que o nível de ruído.

Os estágios amplificadores de frequência intermediária, tanto a primeira quanto a segunda, usarão filtros seletivos à cristal ou mecânicos, garantindo uma atenuação forte dos sinais espúrios.

O receptor também deverá ter um estágio limitador, que irá manter o nível ou a amplitude do sinal recebido constante, para que o estágio demodulador de frequência possa extrair a informação transmitida.

Após a demodulação, o sinal de áudio será amplificado e passará por novos filtros decodificadores dos tons de áudio, os quais serão ajustados para a combinação adequada para o receptor específico em questão, respondendo apenas para esta combinação específica de sequência de tons, que irão ativar o receptor, e não responderão às demais combinações de tons transmitidos, que serão destinados a outros receptores com outra codificação.

Pois bem, agora que vimos como um sistema comercial de rádio-chamada deve operar, vamos apresentar um aparelho simples e de baixo custo, que pode avisar ao seu usuário a existência de uma situação, em que sua presença seja necessária, num raio de ação bem mais limitado e que dependerá da antena do transmissor.

Um sistema simples

Tendo em vista as pretensões bem mais modestas de desempenho e sendo fundamental o uso de componentes comuns de baixo custo e fácil disponibilidade, a escolha

foi feita por um sistema que use como receptor um simples receptor de rádio portátil de ondas médias em amplitude modulada.

Assim, o projeto foi feito com o uso de um pequeno transmissor de ondas médias modulado em amplitude, simples, com quatro transistores e poucos e fáceis ajustes.

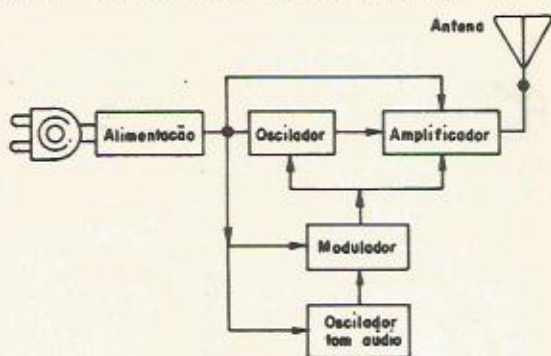


FIGURA 1

O receptor deverá ser ligeiramente modificado para permitir o uso de um filtro seletivo de tom de áudio, que irá acionar o

amplificador de áudio original do receptor.

A figura 1 mostra o diagrama em blocos do sistema adotado, para o transmissor, e a figura 2 mostra o receptor.

Com o uso de frequências de rádio-frequência ligeiramente acima do limite superior da faixa de ondas médias em amplitude modulada, poderemos usar componentes comuns e dispensar os caros instrumentos para a calibração que a grande maioria dos amadores de eletrônica não possui.

Para melhor entendermos o funcionamento vamos detalhar em separado a unidade base (transmissor) e a unidade portátil (receptor).

A unidade base - transmissor

Para esta parte do circuito, o diagrama esquemático está mostrado na figura 3.

Podemos dividir o circuito em duas partes, o modulador do tom de áudio formado por T1 e T2 e o transmissor propriamente dito, formado por T3 e T4.

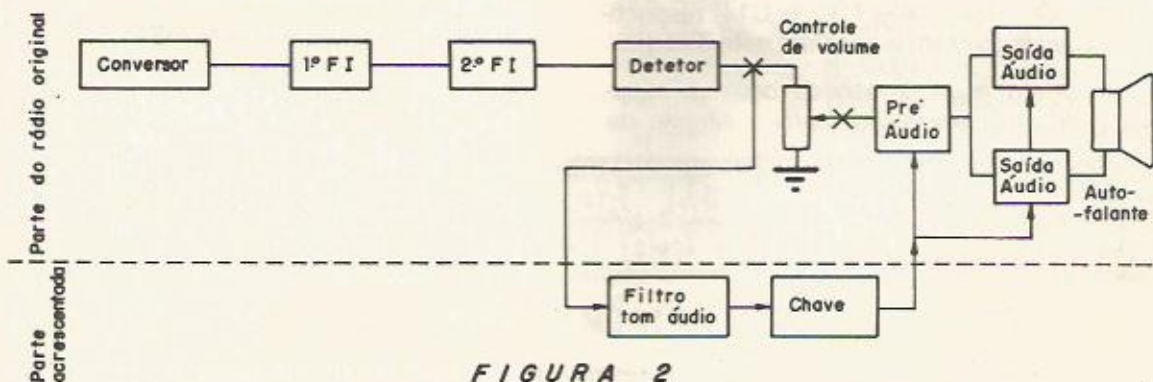


FIGURA 2

O transistor T1 é o oscilador de tom de áudio, tendo como carga de coletor o resistor R1 e servindo R2 para polarizar a sua base.

A oscilação se produz por meio da rede formada pelos conjuntos de R3, R4 e C3 e pelo conjunto de C4, C5 e R5 em série com o trim-pot P1. O ajuste do trim-pot P1 permitirá fazer a frequência do tom de áudio coincidir com a frequência de resposta do filtro do receptor, como veremos na parte de ajustes.

O sinal do oscilador passa por C6 para o resistor que regula o nível adequado para o transistor modulador T2, que é polarizado por meio do resistor R7 entre coletor e base.

No coletor de T2 teremos uma tensão modulada pelo tom de áudio que irá alimentar o restante do circuito.

O transistor T3 é o oscilador, tendo sua polarização determinada pelos resistores

R8, R9 e R10, estando montado em configuração de base à massa, por meio do capacitor C8.

A realimentação por meio da bobina osciladora L1 é injetada no emissor de T1 através do capacitor C9 e o capacitor C10 em conjunto com a posição do núcleo da bobina L1, fazem o circuito do coletor de T1 ressoar na frequência de RF.

O capacitor C11 acopla o sinal do oscilador para a base do transistor T4, que está em configuração de emissor comum, polarizado por R11, R12 e R13.

CIRCUITO IMPRESSO

Confecciono qualquer tipo e quantidade
(Mesmo somente uma para protótipo)
Tratar com Celso.
Rua Saguiru Nº 1094
Cep 02514 - São Paulo-S.P.
Tel. (011)266-5126

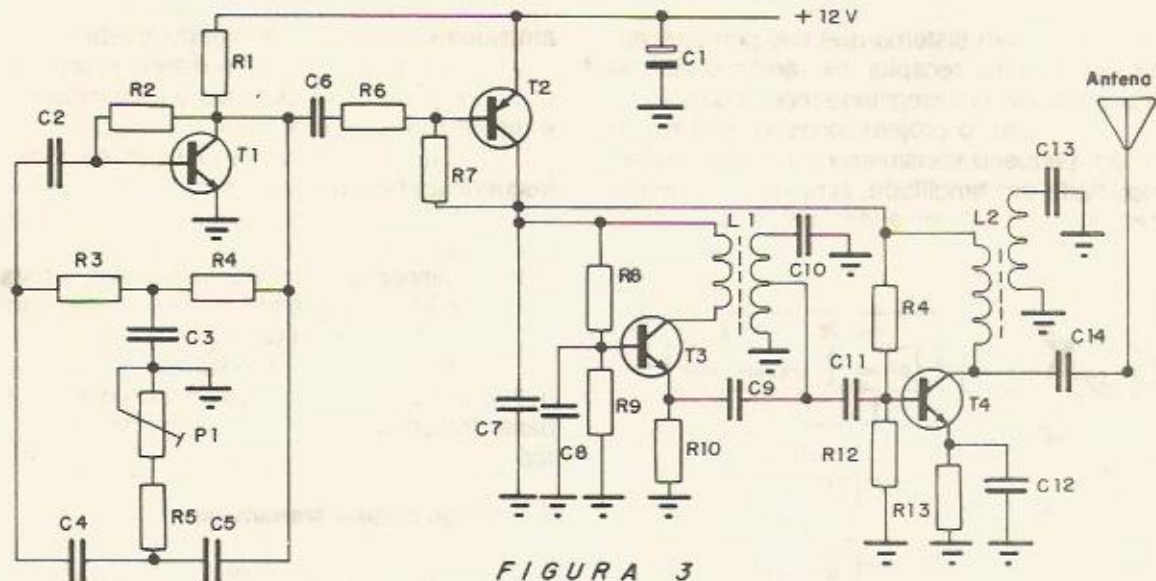


FIGURA 3

O capacitor C12 desacopla o emissor e o coletor de T4, estando ligado no circuito sintonizado de saída e casando a impedância com a antena externa.

Os capacitores C13 e C14, respectivamente, sintonizam e acoplam este estágio.

Para evitar o uso de bobinas especiais de difícil aquisição, para o circuito de

coletor do transistor de saída T4, optamos por usar em L2 uma bobina igual à L1, que são bobinas comuns osciladoras de ondas médias, para rádios transistorizados.

Com isto a eficiência do circuito não é a melhor e a potência disponível não será muito alta, mas, para a finalidade de experimentar um sistema simples irá funcionar a contento

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 análise 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 cassette.

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\$ 16.650,00

AVANÇADO-REPARAÇÕES

Este curso foi filmado em um laboratório com todo instrumental necessário para reparação em vídeo cassette. 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 cassette, estágio por estágio. • Técnicas de medições e análise de formas de ondas. • Dicas práticas sobre manutenção. • Verificações mecânicas.

Preço: fita + livro = Cz\$ 16.650,00

PRÁTICO DE ANÁLISE DE ESQUEMAS

Fita prática descrevendo o funcionamento do vídeo cassette 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\$ 16.650,00

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



A fonte de alimentação para o circuito poderá ser qualquer uma convencional de 12 volts e o consumo não passará de 100 mA.

O capacitor C1 desacopla a fonte.

O circuito é bastante simples e não deverá apresentar dificuldades na sua execução.

Montagem

A montagem do transmissor modulado em amplitude para ondas médias, poderá ser feita em placa de circuito impresso como mostrado na **figura 4**.

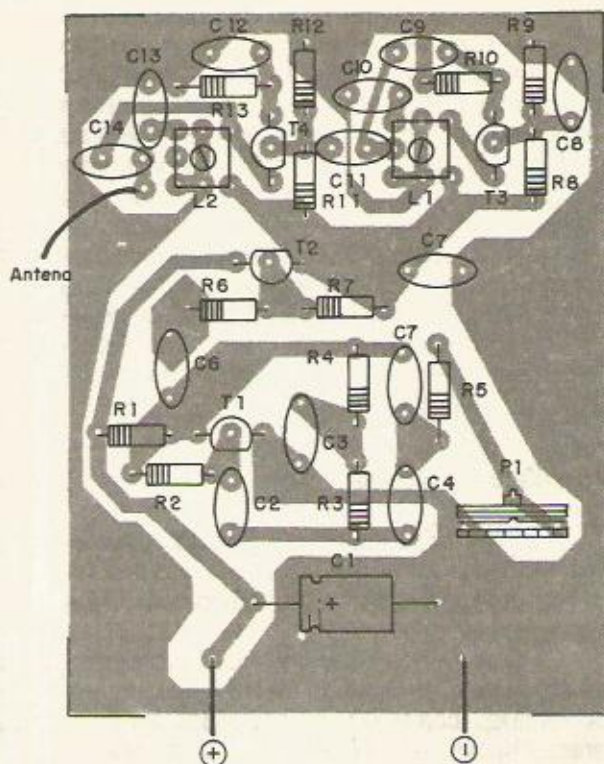
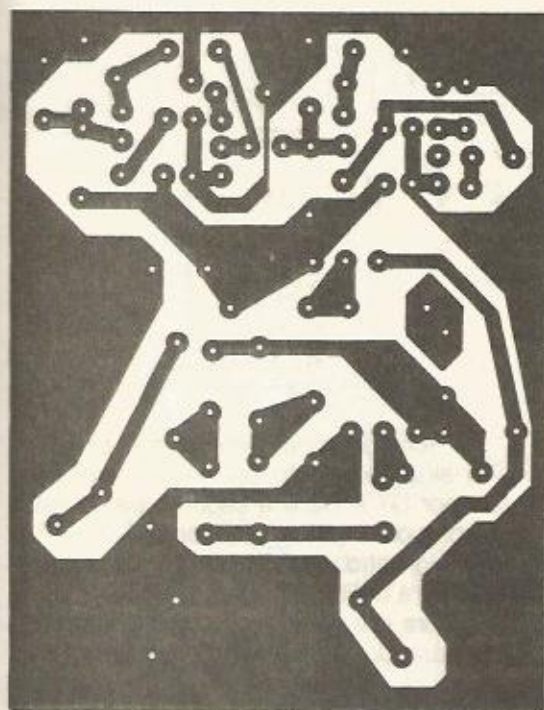


FIGURA 4

Use componentes novos ou em bom estado e coloque os transistores na posição correta, evitando inverter os terminais.

Efetue todas as soldas sem superaquecimento e certifique-se de que não existam trilhas em curto ou interrompidas.

Ajustes

Uma vez que a parte do transmissor modulado estiver terminada, esta poderá ser testada e verificada por meio de qualquer receptor de rádio comum de ondas médias, sem qualquer alteração.

Basta ligar o receptor, ligar a fonte de 12 volts do transmissor e aproximar os dois aparelhos.

Com o receptor sintonizado num ponto livre da faixa, deveremos girar o núcleo de L1 até que o sinal seja perfeitamente notado.

Poderemos então afastar os dois aparelhos e experimentar ajustar o núcleo de L2

para a maior intensidade do sinal no receptor. Este ajuste deverá ser feito já com a antena transmissora ligada e na posição definitiva, pois se mudarmos a posição do fio da antena transmissora, deveremos re-ajustar a bobina L2 do estágio de saída de rádio-freqüência para o melhor sinal.

No protótipo foi usado um simples pedaço de fio comum de ligação, isolado, solto com cerca de quatro metros de comprimento.

Poderemos também variar a posição do cursor do trim-pot P1 e verificar a alteração na freqüência do tom de áudio. Nesta fase poderemos deixar o trim-pot na posição em que o tom seja mais agradável, pois a posição definitiva será determinada em conjunto com a parte receptora e o filtro seletivo de tom de áudio.

Agora também poderemos fazer testes de alcance e cobertura da região desejada, deixando o transmissor ligado e circulando

pelas proximidades com o rádio-receptor portátil, sem modificações, sempre sintonizado na mesma frequência do transmissor e notando se podemos ouvir ou não o tom de áudio no alto-falante.

Nas áreas em que o tom de áudio for ouvido, teremos maior certeza do funcionamento do conjunto e se determinadas áreas forem mais prováveis para encontrarmos as pessoas, poderemos tentar mudar a posição ou o tamanho do fio de antena do transmissor para alterar o diagrama de irradiação e assim conseguir a cobertura desejada. Lembre-se de ajustar a bobina L2 para a maior saída toda a vez que alterar a antena do transmissor, pois a mesma faz parte do circuito sintonizado.

O alcance final do sistema irá depender da sensibilidade do receptor usado. Para distâncias curtas um simples "reflex" ou regenerativo poderão funcionar, mas, para distâncias maiores será obrigatório o uso de um receptor super-heteródino.

A unidade portátil-receptor

Para esta parte do circuito, deveremos entender como funciona o circuito original no receptor, pois iremos modificar algumas ligações.

Deveremos usar um rádio em perfeitas condições, pois se o mesmo não estiver funcionando corretamente em todas as suas características, não poderá ser usado para o sistema proposto de rádio-chamada.

A primeira coisa a fazer é localizar os fios do controle de volume, pois aí teremos o sinal de áudio demodulado, que será aplicado ao filtro seletivo para acionar o restante do rádio.

O sinal que irá para o filtro seletivo de áudio será o fio correspondente ao extremo superior do potenciômetro, ou seja, o fio da saída do diodo detetor, onde temos o nível máximo de sinal, independente da posição em que o controle de volume se encontra.

A maneira prática de identificar este fio é verificar para qual dos dois extremos do potenciômetro o cursor se aproxima ao aumentarmos o volume e esta extremidade será a que deverá ser usada.

O circuito do filtro seletivo de tom de áudio, está mostrado na figura 5.

A alimentação prevista para esta parte do circuito, poderá variar de 6 a 12 volts, conforme o rádio receptor usado em conjunto e deveremos providenciar um capacitor eletrolítico de desacoplamento da alimentação, não indicado no esquema.

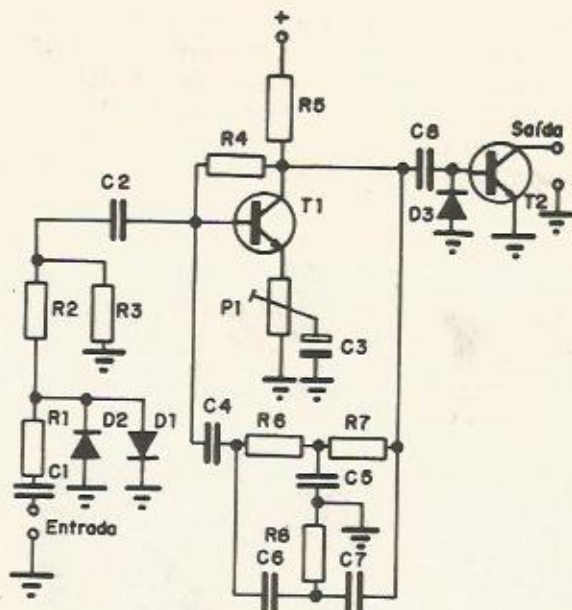


FIGURA 5

O funcionamento do filtro é simples, sendo o sinal acoplado por C1 ao limitador formado por D1 e D2 e a seguir passará pelo divisor composto pelos resistores R2 e R3. Um potenciômetro de 25K poderá ser experimentado, para definir a melhor relação.

Agora o sinal é acoplado pelo capacitor C2 à base do transistor T1, que tem como resistência de carga o resistor R5 e é polarizado pelo resistor R4 entre coletor e base.

Ainda entre coletor e base, existe uma rede formada pelos conjuntos R6, R7 e C5 e pelo conjunto C6, C7 e R8, acoplados por C4.

Esta rede, determina a frequência do tom de áudio em que o circuito será seletivo, e foi mantida fixa pois o transmissor permitirá o ajuste para mantermos ambos os circuitos na mesma frequência.

Quando tivermos um sinal na frequência correta do tom de áudio, então teremos uma saída que será passada pelo capacitor C8 à base do transistor T2 e ao diodo D3, que conduzirão alternadamente, provocando assim a saturação do transistor T2 que poderá comandar um diodo LED indicador ou acionar o amplificador de áudio do receptor original que passará a emitir o som do tom de áudio, servindo de aviso e alerta de que a presença do portador do rádio está sendo solicitada.

Montagem

A montagem do filtro seletivo de áudio, poderá ser feita em uma placa de circuito impresso conforme mostrada na figura 6.

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 PROGRAMAÇÃO EM BASIC



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

CURSO DE RÁDIO TRANSCÉPTORES AM - FM - SSB - CW



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

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



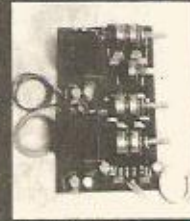
CEDM-20 - KIT
de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT
Fonte de Alimentação
5V/1A. CEDM-35 KIT
Placa Experimental
CEDM-74 - KIT
de Componentes.
CEDM-80
MICROCOMPUTADOR
Z80 ASSEMBLER



CURSO DE 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



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

AV. HIGIENÓPOLIS, 43E - C. POSTAL 1642 - FONE (0432) 23-9674
CEP 06100 - LINDOYRINA - SP

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

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Evite superaquecer os componentes e observe a polaridade correta dos capacitores eletrolíticos, dos diodos e dos transistores.

Valem também as mesmas observações quanto às trilhas interrompidas 01' em curto.

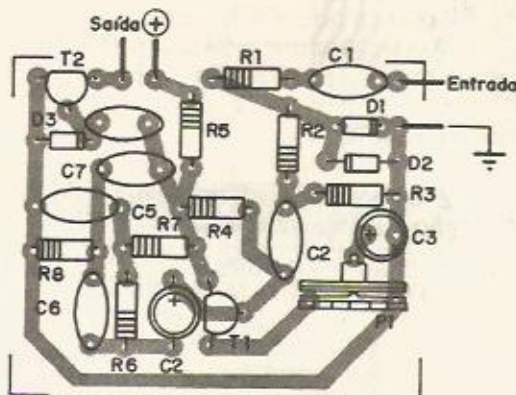
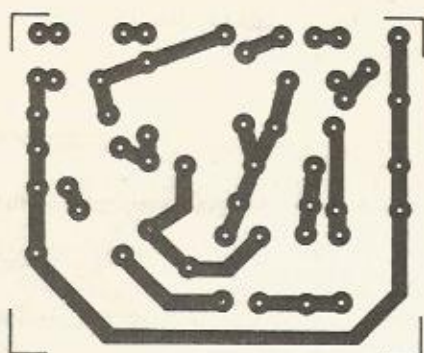
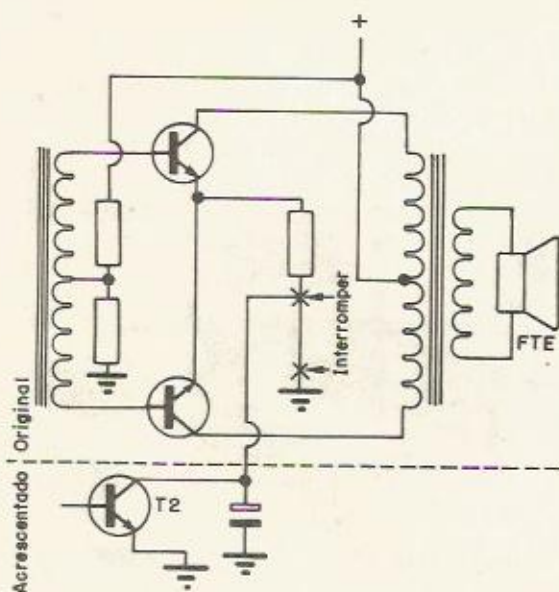


FIGURA 6

Ajustes

Para ajustar o filtro seletivo de tom de áudio, poderemos ainda deixar o rádio receptor sem cortar as ligações e apenas ligar a en-

trada do filtro nos extremos do potenciômetro de volume, deixando o controle numa posição adequada para percebermos a presença do tom omitido pelo transmissor.



OU

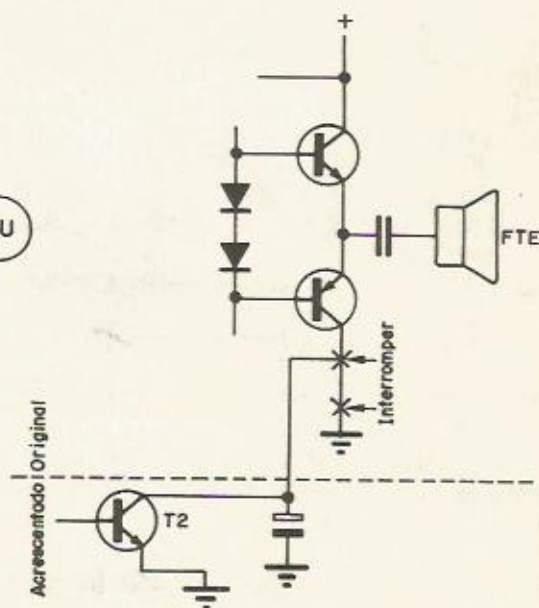


FIGURA 7

A saída do transistor T2 (coletor) deverá ser ligada a um diodo LED e este por meio de um resistor de 1 K ohm ao positivo da alimentação, obtendo assim um indicador visual do funcionamento do decodificador de

tom.

Com ambos aparelhos ligados e pré-ajustados deveremos ouvir claramente no alto-falante do receptor o tom de áudio emitido pelo transmissor e ao variarmos a posição do

cursor do trim-pot do transmissor deveremos ouvir a mudança do tom de áudio no alto-falante do receptor até que em uma determinada frequência o diodo LED indique que o transistor T2 passou ao estágio de condução.

Afastete e mude a posição dos aparelhos e procure o melhor ponto no trim-pot P1 do receptor. Lembre-se que para facilitar os ajustes iniciais do conjunto convém deixar o cursor do trim-pot do transmissor, na posição central e o trim-pot do filtro seletivo de tom, na posição próxima ao emissor de T1.

Em vista dos diferentes tipos de rádios que poderão ser usados, não poderemos publicar aqui todas as possíveis formas de ligar o circuito do filtro seletivo de tom de áudio para qualquer receptor, mas os leitores mais experimentados saberão como enfrentar a situação que encontrarem com o seu sistema em especial.

Apesar de ser fácil, recomendamos que seja analisada com cuidado esta parte das alterações no rádio receptor, antes de começar as montagens, para evitar decepções e frustrações durante e após a conclusão do projeto.

Uma possível forma de realizar a ligação está indicada na **figura 7**.

Mãos à obra.

Lista de Material

Figura 3

T1, T3 e T4 – BC547, BC548 transistor NPN
T2 – BC557, BC558 transistor PNP
P1 – 4K7 trim-pot (em pé)
R1 – 4K7 x 1/8W resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 330K x 1/8W resistor (laranja, laranja, amarelo)
R3, R4, R7 – 27K x 1/8W resistor (vermelho, violeta, laranja)
R5 – 150 Ohms x 1/8W resistor (marrom, verde, marrom)
R6, R8, R9, R11, R12 – 10K x 1/8W resistor (marrom, preto, laranja)
R10 – 1K x 1/8W resistor (marrom, preto, vermelho)
R13 – 100 Ohms x 1/8W resistor (marrom, preto, marrom)
C1 – 100 µF x 25 V capacitor eletrolítico
C2, C6 – 100 nF (0.1 µF) capacitor cerâmico
C4, C5, C8, C9, C11, C12, C14 – 10 nF (0.01 µF) capacitor cerâmico
C3 – 22 nF (0.022 µF) capacitor cerâmico
C7, C10, C13 – 100 pF capacitor cerâmico
L1, L2 – Bobina osciladora de ondas médias (núcleo vermelho)

Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, fonte de alimentação de 12 V, etc. . .

Figura 5

T1, T2 – BC548 transistor NPN
D1, D2, D3 – 1N4148 diodo de silício
P1 – 100 Ohms trim-pot (em pé)
R1 – 22K x 1/8W resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2, R3 – 12K x 1/8W resistor (marrom, vermelho, laranja)
R4 – 330K x 1/8W resistor (laranja, laranja, amarelo)
R5 – 3K3 x 1/8W resistor (laranja, laranja, vermelho)
R6, R7 – 3K9 x 1/8W resistor (laranja, branco, vermelho)
R8 – 820 Ohms x 1/8W resistor (cinza, vermelho, marrom)
C1, C2, C6, C7 – 47 nF (0.047 µF) capacitor cerâmico
C3 – 22 µF capacitor eletrolítico
C4 – 1 µF capacitor eletrolítico
C5, C8 – 220 nF (0.22 µF) capacitor epoxi ou poliéster

Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, 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\$ 16.650,00

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

Estágio do tracking no VCR

Sergio R. Antunes

Conceituações

Em videocassete utiliza-se a terminologia Tracking para definir a capacidade das cabeças magnéticas coincidirem com as pistas gravadas durante uma reprodução.

Portanto, o perfeito rastreamento entre pista da fita e cabeça rotativa de vídeo é denominado de **Tracking**.

Quanto mais correto o tracking, melhor será a qualidade da imagem, pois as cabeças estarão trilhando exatamente as pistas gravadas.

Quando o tracking não é perfeito, a imagem aparece com **Crosstalk**.

Crosstalk é o nome dado a um ruído na imagem obtido quando a cabeça magnética capta a informação de uma pista adjacente, conforme ilustra a **figura 1**.

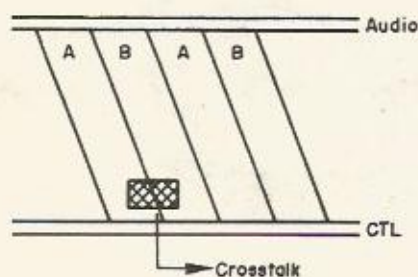


FIGURA 1

Para podermos estudar o circuito do

Tracking, iniciaremos com o estudo do diagrama em blocos do Servo.

Servo

Na **figura 2** ilustramos o diagrama em blocos da seção do servo capstan.

Descrição da **figura 2** para o modo REC.

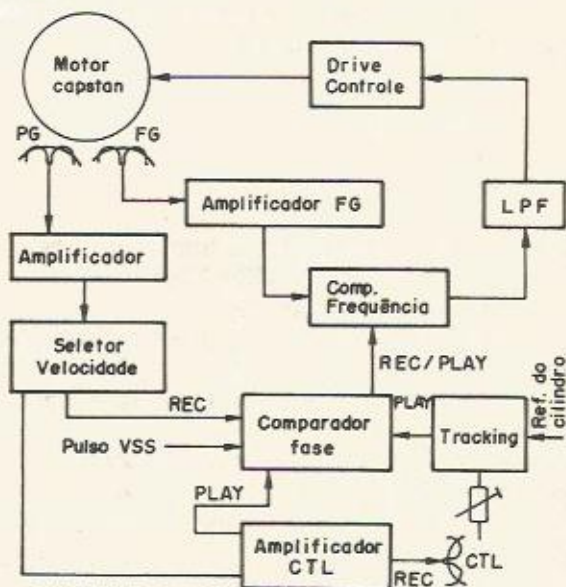


FIGURA 2

Assim que o motor é posto a girar, o sensor magnético PG (gerador de fase) capta os sinais provenientes do motor, amplifica e é processado pelo circuito seletor de velocidade.

Na gravação, este circuito determina qual a velocidade: SP (2 horas), LP (4 horas) ou SLP (6 horas).

Para cada uma destas velocidades, o motor capstan através de um volante, deslizará a fita em uma das três velocidades: 3,34 cm/seg em SP, 1,67 cm/seg em LP e 1,11 cm/seg em SLP.

É conveniente lembrar que em hipótese alguma o cilindro altera sua rotação, ficando o deslizamento da fita a inteira responsabilidade do capstan.

Um amplificador reforça o sinal de 30 Hz que contém a informação de velocidade, que na gravação será gravada na fita, na pista CTL (CTL é abreviação de Controle).

No modo PLAY, o mesmo cabeçote lê a pista CTL e identifica qual a velocidade em que foi gravada.

Quer no modo REC quer no modo PLAY, o sinal de 30 Hz correspondente ao PG é injetado no comparador de fase, onde será comparado o sinal PG com o pulso vertical (VSS).

Podem ocorrer que quando uma fita gravada num determinado VCR for reproduzida em outro VCR que não tiver a cabeça CTL devidamente posicionada, a leitura será ruidosa ocasionando o efeito crosstalk.

Para estes casos está previsto no VCR um ajuste manual, feito pelo próprio usuário denominado **ajuste de tracking**.

O tracking atua no estágio comparador de fase.

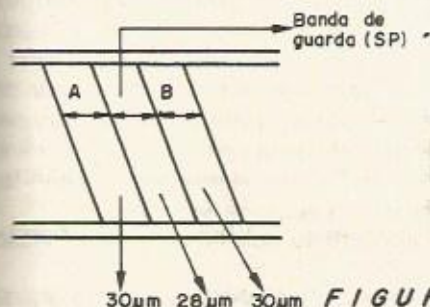
A **figura 3** ilustra o correto posicionamento da cabeça CTL.



FIGURA 3

O ponto X indica a distância em que deve estar situado o cabeçote CTL.

A diferença de 30 microns pode gerar o crosstalk. (nota: 1 micron é 1000 vezes menor que o milímetro).



30µm 28µm 30µm FIGURA 4

Pela **figura 4** observa-se que o rastreamento deve ser de extrema precisão pois, caso contrário, a cabeça não trilhará correta-

mente sobre a pista de vídeo.

Após a ação do tracking no comparador de fase, o sinal do servo segue até o comparador de frequência, que lerá os sinais captados pelo sensor magnético FG (gerador de frequência).

Após a comparação, um circuito LPF (filtro passa baixa) converterá o sinal de correção em tensão DC e controle do motor.

Por se tratar de um motor dependente de tensão, qualquer alteração de tensão continua a mais ou a menos implicará em alteração repentina da rotação, respectivamente, a mais e a menos.

Controles de Fase e Frequência

O sinal PG do capstan deve ser sempre constante em 30 Hz.

O sinal FG do capstan gera sinais nas seguintes frequências: SP= 1080 Hz, LP= 540 Hz e SLP= 360 Hz.

Estes sinais são comparados pelo processo digital, conforme ilustra a **figura 5**.



FIGURA 5

Temos ali uma porta ou Exclusiva. Esta porta lógica executa a seguinte tabela verdade.

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

Aplicando ao nosso estudo, teremos:

Sinal PG	Referência VSS	Saída Digital	Saída Analógica
0	0	0	0
0	1	1	DC
1	0	1	DC
1	1	0	0

O nível DC após ser obtido pelo circuito LPF é proporcional à diferença entre PG e VSS.

Circuito Tracking

O tracking é um multivibrador monoestável que tem o período de sua constante RC ajustado manualmente.

Retornando à **figura 2**, vemos que o tracking atua diretamente no comparador de fase.

Através do tracking, a constante de tempo do multivibrador é alterada, o que significa que a relação de fase entre os motores do

capstan e do cilindro é alterado.

A figura 6 ilustra as formas de ondas envolvidas no tracking.

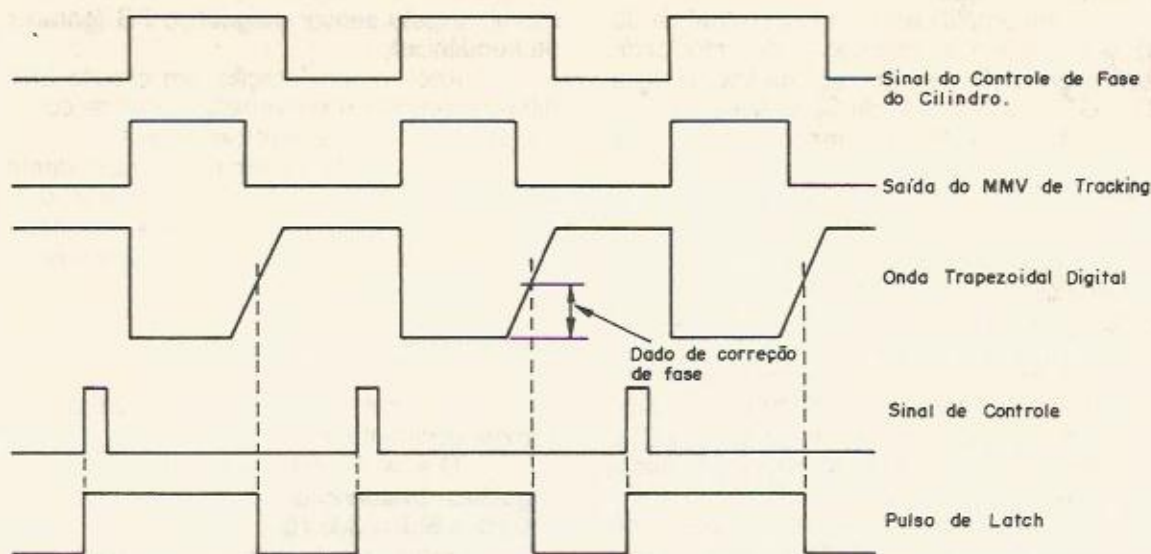


FIGURA 6

Quando o controle do tracking está na posição normal ou central, ele apresenta uma forma de onda quadrada. Nesta posição, ele não interfere no sinal de comparação.

No entanto, caso ocorra uma alteração no potenciômetro de tracking, as formas de ondas no circuito se alterarão.

A figura 7 mostra as possibilidades de alteração das formas de ondas do tracking.



FIGURA 7

Ao girar totalmente o potenciômetro no sentido anti-horário, o nível baixo assume maior período, o que faz deslocar a componente de RF lida nas cabeças para a esquerda.

Ao girar totalmente o potenciômetro no sentido horário, o nível alto assume maior período, fazendo deslocar a componente RF para a direita (nota: o estreitamento ocorre no lado esquerdo).

Na posição central o multivibrador monoestável apresenta uma forma de onda perfeitamente quadrada, dando uma forma de onda de RF simétrica.

Na figura 8 vemos os valores de tensões equivalentes para as várias posições do tracking.

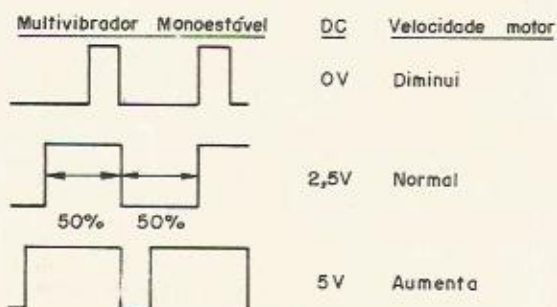


FIGURA 8

Se o multivibrador monoestável do tracking está produzindo uma forma de onda com o nível baixo com maior período, isto implica em uma tensão DC tendendo ao zero. Logo, a velocidade do capstan deve diminuir.

Por outro lado, se o multivibrador do tracking produz uma forma de onda cujo período do nível alto seja maior do que o nível baixo, a tensão DC resultante tende a 5V, fazendo aumentar a velocidade do motor.

Considera-se normal quando a tensão permanecer em 2,5V.

O recurso do tracking possibilita gravar uma fita em um determinado modelo ou marca de VCR e reproduzi-lo em outro, garantindo o correto sincronismo vertical e horizontal.

livros técnicos



Turbo C Shildt Cz\$ 15.445,00
 Lotus 1 2 3 G.R Básico - Celentano Cz\$ 5.768,00
 dBASE III - Dicas e Truques Andersen (244 pgs) Cz\$ 8.700,00
 PC DOS - Dicas e Truques - Andersen (253 pgs) Cz\$ 9.971,00
 65C02/6502B ASSEMBLER - Andrews (360 pgs) Cz\$ 12.610,00
 REDES DE COMPUTADRES IBM - PC Archer (268 pgs) Cz\$ 9.091,00
 APLICAÇÕES ESTATÍSTICAS EM LINGUAGEM BASIC Ayres (316 pgs) Cz\$ 9.091,00
 LOTUS 1-2-3 AVANÇADO Baras (213 pgs) Cz\$ 11.633,00
 LOTUS 1-2-3 Guia do Usuário 2/e Incl. Versão 2.01 Baras (352 pgs) Cz\$ 12.610,00
 SYMPHONY - Guia do Usuário Baras (294 pgs) Cz\$ 9.091,00
 dBASE II - Guia do Usuário - Completo e Total Barnes (314 pgs) Cz\$ 9.970,00
 PASCAL - Programação Estruturada e Estudos de Casos Collins (504 pgs) Cz\$ 15.543,00
 MS/DOS - Guia do Operador 2/e, 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 Computercenter (58 pgs) Cz\$ 2.053,00
 WORDSTAR - Guia do Usuário - IBM PC e Compatíveis Curtis (214 pgs) Cz\$ 9.091,00
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II - Nível 1 Datalógica (87 pgs) Cz\$ 8.309,00
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II - Nível 2 Datalógica (122 pgs) Cz\$ 8.309,00
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 1 Datalógica (103 pgs) Cz\$ 7.723,00
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 2 Datalógica (146 pgs) Cz\$ 7.918,00
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 3 Datalógica (197 pgs) Cz\$ 8.310,00
 DICIONÁRIO TÉCNICO (Inglês/Português) De Pina (620 pgs) Cz\$ 20.430,00
 DICIONÁRIO TÉCNICO (Português/Inglês) De Pina (496 pgs) Cz\$ 18.475,00
 MACINTOSH - Guia do Usuário Duff (160 pgs) Cz\$ 4.790,00
 REDES LOCAIS DE COMPUTADORES - Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desempenho Embratel (240 pgs) Cz\$ 12.610,00
 WORDSTAR - Guia do Usuário Versão 8 Bits CP/M Ettlin (138 pgs) Cz\$ 7.723,00
 LOTUS 1-2-3 MACROS Fast (141 pgs) Cz\$ 5.181,00
 dBASE II PARA PRINCIPANTES Freedman (216 pgs) Cz\$ 7.723,00
 APPLE II - Guia do Operador Gifford (60 pgs) Cz\$ 2.053,00
 PROGRAMAÇÃO COM BASIC Gottfried (300 pgs) Cz\$ 8.896,00
 FORTRAN IV Hehl (234 pgs) Cz\$ 7.429,00
 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA: FORTRAN 77 Hehl (520 pgs) Cz\$ 16.618,00
 OPEN ACCESS - Gerenciador de Banco de Dados Hester (224 pgs) Cz\$ 6.674,00
 WORD - Guia do Usuário Hoffman (303 pgs) Cz\$ 11.535,00
 CP/M - Guia do Usuário Hogan (270 pgs) Cz\$ 7.429,00
 FORTH - Guia do Usuário Hogan (120 pgs) Cz\$ 4.106,00
 TK 90X PROGRAMAS PARA JOVENS PROGRAMADORES Hurley (77 pgs) Cz\$ 3.413,00
 PROGRAMAS P/ JOVENS PROGRAMADORES TK 82-83-85 CP200 Hurley (88 pgs) Cz\$ 3.413,00
 CP/M - Guia do Operador Ingraham (60 pgs) Cz\$ 2.053,00
 LOTUS 1-2-3 - Guia do Operador Intercorp (34 pgs) Cz\$ 2.053,00
 MANUAL DE TREINAMENTO BÁSICO LOTUS 1-2-3 Versão 2 Intercorp Cz\$ 10.166,00
 DATAFLEX - Guia de Softwares Intercomp Cz\$ 8.211,00
 dBASE III - Guia do Usuário Jones (300 pgs) Cz\$ 11.535,00
 dBASE III PLUS - Guia do Usuário Jones (442 pgs) Cz\$ 12.098,00
 IBM PC E SEUS COMPATÍVEIS - Dicas e Truques (234 pgs) Kelley Cz\$ 8.993,00
 SUPER PROJECT PLUS - Guia do Usuário (210 pgs) Kelley Knutson Cz\$ 7.429,00
 PRO DOS - Guia do Usuário Mainis (167 pgs) Cz\$ 6.256,00
 MUMPS - Guia do Usuário Mediate (280 pgs) Cz\$ 8.993,00
 INFORMÁTICA - Novas Aplic. com Microcomputadores Mellreilles (504 pgs) Cz\$ 15.249,00
 LINGUAGEM DE PRÓG. ASSEMBLER P/ APPLE II - 6502 Mottola (138 pgs) Cz\$ 5.181,00
 PROCESSAMENTO DE TEXTO NO MS/DOS E UNIX Moura Cz\$ 8.993,00
 COBOL ESTRUTURADO Newcomer (466 pgs) Cz\$ 14.076,00

A NOVA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - Os Micros Osborne (170 pgs) Cz\$ 5.930,00
 PROJETOS ESTRUTURADOS DE SISTEMAS Page-Jones (400 pgs) Cz\$ 11.535,00
 MANUAL DE BASIC P/ APPLE II Peckham (350 pgs) Cz\$ 9.971,00
 PROGRAMAS PRÁTICOS PARA O IBM PC Poole (226 pgs) Cz\$ 5.670,00
 PROGRAMAS PRÁTICOS EM BASIC Poole (200 pgs) Cz\$ 5.670,00
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC Poole (200 pgs) Cz\$ 5.670,00
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC - APPLE II (200 pgs) Cz\$ 5.670,00
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC TRS 80 (200 pgs) Cz\$ 5.670,00
 dBASE III PLUS - Ferramentas de Programação Ramalho (169 pgs) Cz\$ 8.993,00
 dBASE III PLUS - Guia do Operador Ramalho (74 pgs) Cz\$ 2.053,00
 dBASE III PLUS - Guia de Referência Ramalho (112 pgs) Cz\$ 5.670,00
 CLIPPER - Guia do Operador Ramalho (74 pgs) Cz\$ 2.053,00
 TURBO PASCAL - Comandos Básicos Renzetti (120 pgs) Cz\$ 2.053,00
 TURBO PROLOG - Guia do Usuário Robinson (310 pgs) Cz\$ 10.166,00
 IBM PC-Guia do Usuário 2/e DOS Incluí a Versão 3.3 Saches (340 pgs) Cz\$ 12.610,00
 WORD - Guia do Operador Salviati (62 pgs) Cz\$ 2.053,00
 WORD - Guia de Referência Básica Salviati (136 pgs) Cz\$ 5.670,00
 CONCEITOS BÁSICOS (Unix) Sampaio Cz\$ 8.993,00
 UNIX - Guia do Usuário Sampaio Cz\$ 12.610,00
 MANUAL DO APPLE MACINTOSH Sanders (108 pgs) Cz\$ 3.813,00
 COMPUTADORES E PROGRAMAÇÃO Scheid (360 pgs) Cz\$ 11.535,00
 LINGUAGEM C - Guia do Usuário Schildt (269 pgs) Cz\$ 11.535,00
 C AVANÇADO - Guia do Usuário Schildt (327 pgs) Cz\$ 11.535,00
 PROGRAMAÇÃO ASSEMBLER Z80 6502 8080 8085 Shimizu PROGRAM, ASSEMBLER P/MICROPROC. 68000 68010 68020 Shimizu (270 pgs) Cz\$ 8.993,00
 IBM PC E SEUS COMPATÍVEIS 2/e DOS 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 -Inclui Programação em Basic Sykonowis (320 pgs) Cz\$ 12.610,00
 BASIC ESTRUTURADO Siragusa (410 pgs) Cz\$ 12.610,00
 CONTABILIDADE ATIVO FIXO EM dBASE III PLUS Slemmer (239 pgs) Cz\$ 7.429,00
 CONTAS A RECEBER /CONTAS A PAGAR EM dBASE III PLUS Slemmer (273 pgs) Cz\$ 7.429,00
 BANCO /FLUXO DE CAIXA EM dBASE III PLUS Slemmer (240 pgs) Cz\$ 7.429,00
 dBASE II - Guia do Usuário - Edição Revisada Townsend (280 pgs) Cz\$ 8.993,00
 CIENCIA DOS COMPUTADORES Tremblay (380b pgs) Cz\$ 12.610,00
 PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 1 (Hardware) Verzelio (280 pgs) Cz\$ 9.971,00
 PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 2 (Software) Verzelio (280 pgs) Cz\$ 9.971,00
 CADD - Projeto e Desenho Aux. por Computadores Volisnet Cz\$ 17.791,00
 INTRODUÇÃO AO BÁSICO PARA IBMPC Weber (130 pgs) Cz\$ 7.625,00
 APPLE II JOGOS Wilcox (188 pgs) Cz\$ 4.790,00
 IBM PC - Guia do Operador DOS 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 Sikonowis Cz\$ 12.610,00
 TURBO PASCAL - Guia do Usuário Wood (185 pgs) Cz\$ 10.557,00
 SUPERCALC 2/SUPERCALC 3/SUPERCALC 4-Guia do Usuário Wood Zima (431 pgs) Cz\$ 12.610,00
 WORDSTAR - Guia do Operador - IBM PC E Compatíveis Zuccolo (22 pgs) Cz\$ 2.053,00
 WORDSTAR - CP/M MS/DOS Dicas e Truques Zuccolo (130 pgs) Cz\$ 8.211,00
 WORDSTAR - Guia do Operador Versão 8 Bits CP/M Zuccolo (22 pgs) Cz\$ 2.053,00
 APPLE II - Guia do Usuário 2/e - II Plus e IIe (380 pgs) Cz\$ 11.633,00

faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página

Super Graves

J. Martin

Se o leitor acha que o nível de seu sistema de som não está bom e possui um amplificador "extra" que possa usar como reforçador, damos um circuito de filtro ativo de baixos que pode ser de grande utilidade. Este filtro pode acrescentar muitos watts de graves ao seu sistema com nova vibração para a reprodução de sons de tambores, baixos, tubas e outros instrumentos.

Você simplesmente retira pequena parcela do sinal de seu amplificador e faz passar por um filtro amplificador de graves, com frequência de corte em torno de 200 Hz. Os sinais deste filtro que são em sua maioria graves fortes podem ser então "jogados" num potente amplificador e dele em caixas especiais com woofers. A reprodução será então totalmente de graves. Toda a potência de seu amplificador extra poderá ser destinada a reprodução de sons de baixas frequências.

O circuito é bastante simples tendo por base um duplo amplificador operacional com transistores de efeito de campo da Texas Instruments. A alimentação simétrica pode ser facilmente obtida de uma pequena fonte já que o consumo de corrente da unidade é extremamente reduzido.

Como toda a montagem de áudio, o único cuidado que o leitor deve tomar é em relação a rancos e ruídos, devendo blindar bem os fios de entrada e saída de sinais e tomar precauções em relação a fonte que deve usar componentes de boa qualidade.

Como Funciona

Os resistores R1, R2, R3, R4 e os capacitores C3, C4, C5 e C6 é que determinam a frequência máxima que pode passar pelo

circuito formado por dois amplificadores operacionais.

Para os valores dados temos um limite em torno de 200 Hz, dado pelo gráfico da figura 1.

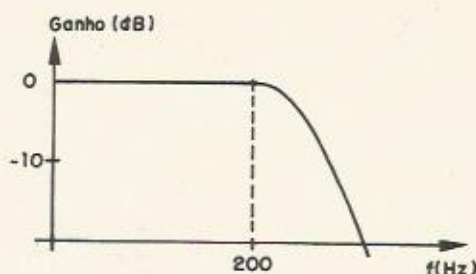


FIGURA 1

Por este gráfico, podemos observar que os sinais até 200 Hz podem passar, o que significa uma resposta bastante grave. Para uma faixa um pouco mais ampla, os capacitores podem ser reduzidos. Para 4n7, por exemplo, o valor já sobe para pouco mais de 330 Hz e para 2n7 temos perto de 600 Hz.

A realimentação que determina o ganho do circuito é dada por R9 e R10 que eventualmente podem ser aumentados, caso a fonte de sinal não seja um amplificador mas sim um pré-amplificador, caso em que se exigirá um pouco de amplificação.

Para os valores indicados, o ganho é praticamente unitário, mas como a saída é de baixa impedância temos um bom ganho real de potência que permite a excitação da entrada da maioria dos amplificadores.

A fonte de alimentação deve ser simétrica.

Na **figura 2** damos uma sugestão de fonte que pode ser usada para esta aplicação.

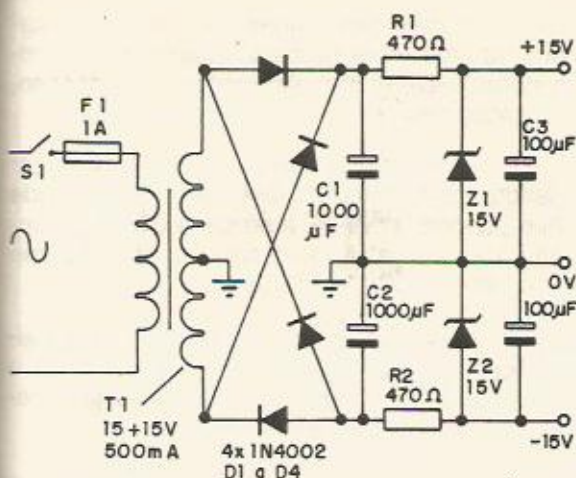


FIGURA 2

Os diodos zener são de 400 mW ou mais e os capacitores eletrolíticos deverão ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25 Volts. O enrolamento primário deve ser de acordo com a rede de alimentação.

A placa de circuito impresso correspondente é mostrada na **figura 4**.

Os resistores são de 1/8 W x 10% ou mais, e os capacitores têm 25V de tensão de trabalho (eletrolíticos). Os demais são de poliéster ou cerâmicos

Montagem

A montagem deve ser feita obrigatoriamente em placa compacta de circuito impresso, que deve ser encerrada em caixa metálica devidamente aterrada para não haver captação de roncões e ruídos. Na **figura 3** temos o diagrama básico que serve para dois canais de reforço.

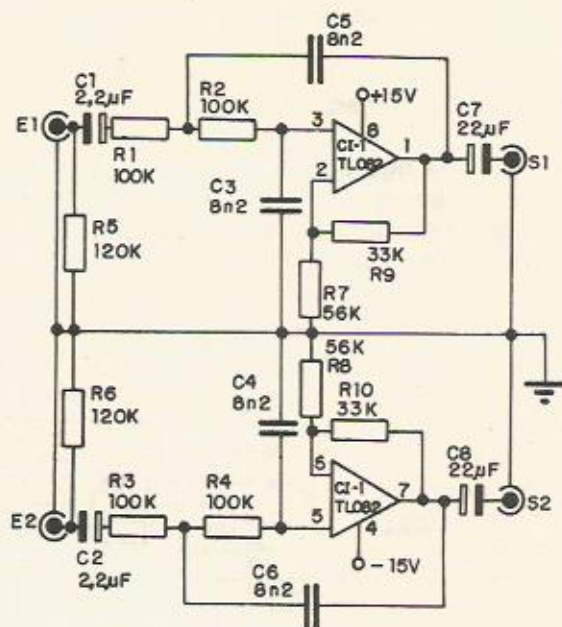


FIGURA 3

Para as entradas e saídas devem ser usados jaques de acordo com o sistema de som.

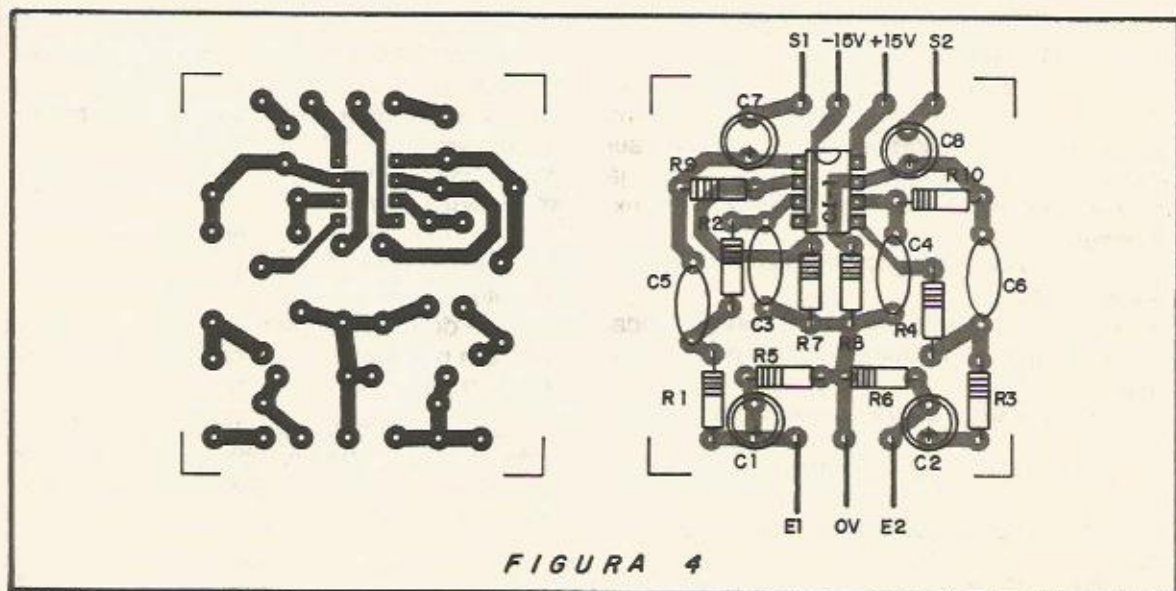


FIGURA 4

Para a fonte de alimentação o transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede e secundário de 15+15V ou 18+18V com pelo menos 500 mA de corrente. Para maior blindagem, sugerimos aterrar a sua parte metálica externa.

Os diodos podem ser 1N4002 ou equivalentes de maior tensão e os eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 25 volts ou mais. Os resistores de 470 ohms devem ser de 1/2 watt.

Prova e Utilização

Na figura 5 damos o modo de se instalar o aparelho. Para a ligação mostrada, como a entrada é de baixa impedância, aproveitando-se a saída dos alto-falantes não há

necessidade de fios blindados. Os resistores de 10k servem de limitação de potência e de desacoplamento dos canais.

Para ligação na entrada do amplificador, ou uma fonte de baixa intensidade, os resistores devem ser eliminados. Neste caso, a ligação deve ser feita com fios blindados.

Na caixa acústica, A1 e B1, deve ser usado alto-falante de graves de boa qualidade que suporte a potência de cada canal do amplificador. A caixa deve ser pesada para que não vibre a plena potência.

Os fios de ligação a estas caixas suplementares de graves, devem ser grossos e no máximo ter 10 metros de comprimento para que não ocorram atenuações.

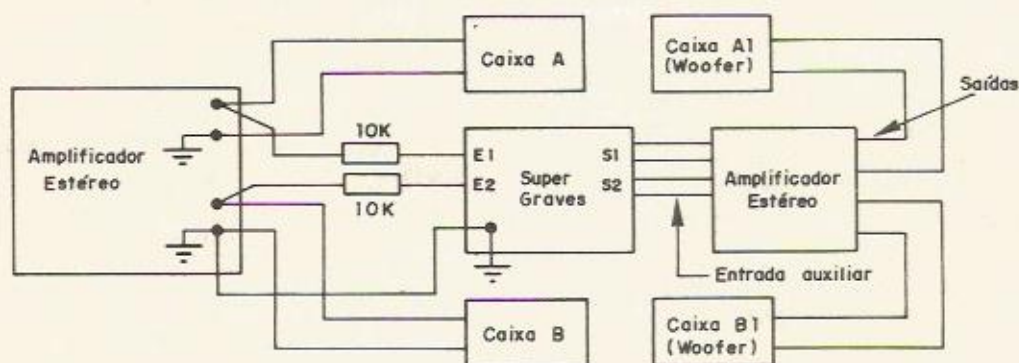


FIGURA 5

Lista de Material

CI-1 – TL082 – Integrado Texas – amplificador operacional com FET

R1, R2, R3, R4 – resistores (marrom, preto, amarelo)

R5, R6 – 120k – resistores (marrom, vermelho, amarelo)

R7, R8 – 56k – resistores (verde, azul, laranja)

R9, R10 – 33k – resistores (laranja, laranja, laranja)

C1, C2 – 2,2 μ F x 25 V – capacitores eletrolíticos

C3, C4, C5, C6 – 8n2 – capacitores de poliester

C7, C8 – 22 μ F x 25V – capacitores eletrolíticos

D1 à D4 – 1N4002 ou equivalentes – diodos

C1, C2 – 1 000 μ F x 25 V – capacitores eletrolíticos

C3, C4 – 100 μ F x 25V – capacitores eletrolíticos

R1, R2 – 470 ohms x 1/2 W – resistores (amarelo, violeta, marrom)

Z1, Z2 – 15V x 400 mW – diodos zener

F1 – Fusível de 1A

S1 – Interruptor simples

T1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 15+15 ou 18+18 com 500 mA.

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, suporte de fusível, cabo de alimentação, jaques de entrada e saída, fios, etc.

Indutores e indutância

Sergio R. Antunes

Introdução

Quando um fio é enrolado em torno de uma forma de papelão ou de plástico, o arranjo completo é chamado de indutor ou bobina.

Chama-se **indutância** à propriedade que tem o condutor ou um circuito elétrico pela qual tende a opor-se à introdução da corrente elétrica que passa por ele, devido a força eletromotriz da auto-indução.

O efeito da indutância é fazer com que qualquer variação na intensidade da corrente tenha lugar por uns instantes depois de quando teria ocorrido, se o circuito não possuísse indutância.

Sempre que se produz uma alteração no número de linhas magnéticas de força abrangidas por um condutor, estabelece-se uma força eletromotriz (f. e. m.) na bobina.

Esta força f. e. m. estabelece-se numa das seguintes formas:

- Indução eletromagnética, se a variação é provocada pelo movimento relativo entre a bobina e a fonte magnética.
- Indução mútua, se a alteração é originada pela variação do magnetismo, sem que exista movimento relativo.
- Auto-indução, se a alteração é originada pela variação da corrente que passa pela própria bobina.

O valor da indutância depende de vários fatores, os quais são:

- Número total de espiras na bobina.
- Núcleo do circuito magnético.
- Diâmetro do indutor ou o calibre do

fio.

- Espaçamento entre as espiras.
Quanto mais espiras, maior a indutância.

Se o núcleo for de ferro, também a indutância é maior.

O diâmetro da bobina afeta o valor da indutância, pois com maior diâmetro o condutor será mais comprido e a indução maior.

Vamos considerar os efeitos da indutância em circuitos elétricos.

Efeito do indutor em CC

Na **figura 1 (a)** ilustramos um circuito que contém uma lâmpada, um medidor e uma fonte de tensão contínua (CC). Nota-se que a lâmpada brilha intensamente.

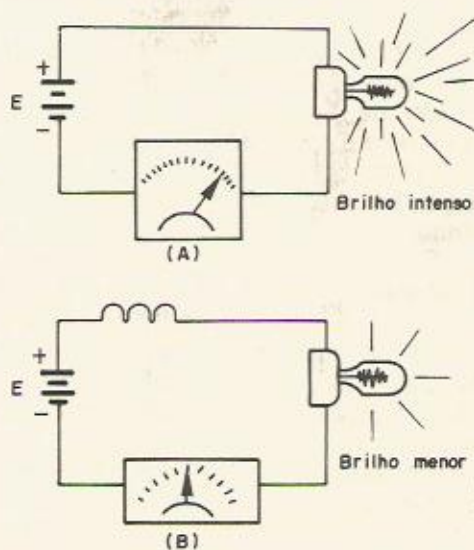


FIGURA 1

Na figura 1 (b) uma bobina é ligada em série com o circuito. Devido o efeito de indutância (resistência interna da bobina), haverá uma ligeira diminuição no brilho da lâmpada.

Concluindo, o efeito do indutor em um circuito CC é o mesmo que o efeito resistivo num circuito elétrico, ou seja, produz uma queda de tensão.

Efeito do indutor em CA

A figura 2 mostra um circuito de corrente alternada, em (A) sem indutor e em (B) com indutor.

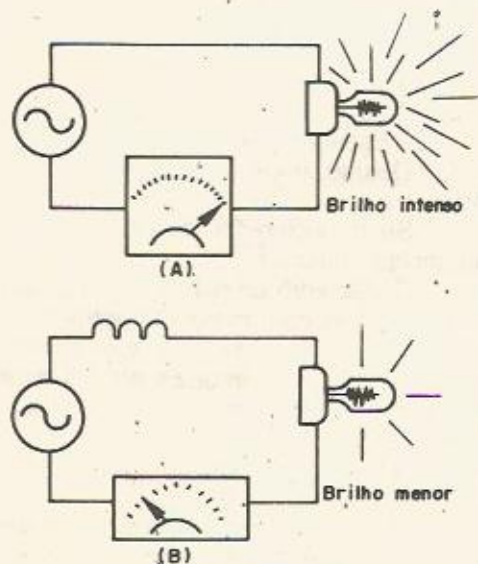


FIGURA 2

O efeito da corrente será diferente daquele ocorrido no circuito CC.

Notamos que o medidor indica apenas um ampère de corrente. Isto significa que a adição da bobina no circuito aumentou grandemente a oposição do fluxo C.A.

Uma bobina, portanto, oferece mais oposição à corrente alternada que à corrente contínua.

Impedância

Impedância é a oposição total à corrente alternada. Esta oposição é dada em OHMS e só pode ser calculada (não há instrumento de medição de Impedância).

A fórmula para calcular a impedância de um circuito é:

$$Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$$

$$XL = 6,28 \cdot f \cdot L$$

onde:

Z = impedância em OHMS

f = freqüência em HERTZ

R = Resistência em OHMS

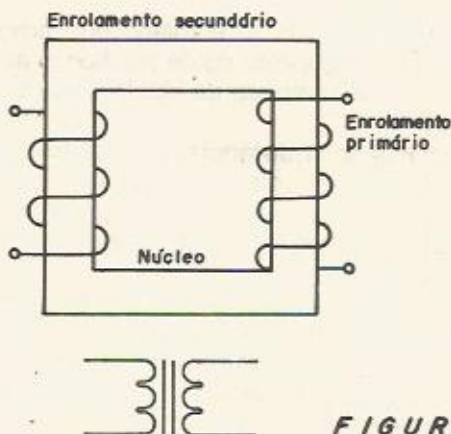
XL = Reatância indutiva em OHMS

L = indutor em HENRY

A reatância indutiva é a oposição de uma bobina à passagem de CA.

Os princípios do indutor e da impedância são os conceitos básicos do estudo dos transformadores.

Na figura 3 podemos ver a principal aplicação da indutância, no transformador, a passagem de uma C.A. pelo enrolamento primário produzirá campos magnéticos que variam continuamente de intensidade e direção e que são capazes de induzir no enrolamento secundário voltagens também alternadas.



Relação de Fase nos Circuitos Indutivos

Observando as curvas da figura 4, vemos as relações de fase entre a voltagem aplicada, a força eletromotriz ou contra voltagem (CV) e a corrente (I) no circuito indutivo.

Estas curvas representam as condições num circuito que tenha um grande valor de reatância desprezível. O fluxo magnético devido à corrente, aumenta e diminui simultaneamente.

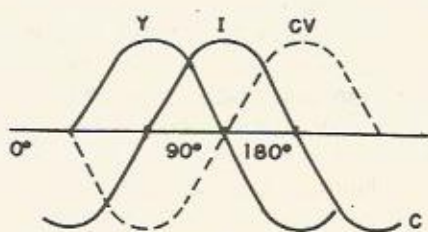


FIGURA 4

A corrente (I) e o fluxo estão atrasados em relação à voltagem aplicada num quarto de ciclo (90 graus) e a contra voltagem (CV) está atrasada em relação a corrente outro quarto de ciclo, resultando que a contra voltagem se encontra atrás da voltagem aplicada em 180 graus.

Esta relação entre a tensão aplicada e a contra voltagem representa uma oposição total entre as duas voltagens e, no caso teórico de não haver resistência ÔHMICA, a corrente está totalmente limitada pela reatância indutiva, indo atrasada em relação à tensão aplicada em 90 graus.

Na prática, é impossível ter um circuito sem nenhuma resistência ÔHMICA, o que implica em uma ligeira defasagem, um pouco menor que 90° e também menor que 180°.

Aplicações

Na figura 5 vemos uma aplicação do indutor como oscilador.

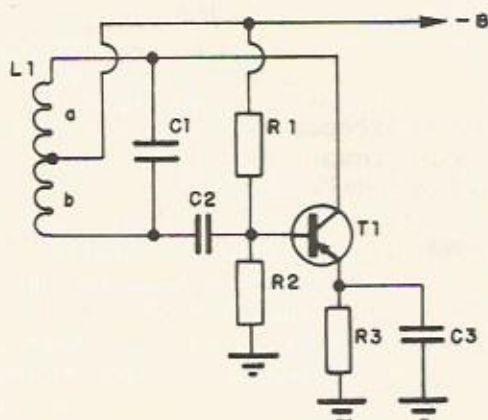


FIGURA 5

A configuração deste oscilador é HARTLEY.

A corrente de coletor, circulando no enrolamento L1 (a), produz uma tensão induzida na seção (b), tensão essa que será aplicada à base de T1 via capacitor de acoplamento C2.

O capacitor C3 constitui uma fuga para as oscilações e R3 estabiliza as correntes.

Os resistores R1 e R2 polarizam o transistor PNP.

A frequência das oscilações é determinada pelo indutor L1, com um enrolamento duplo, em paralelo com C1.

Este oscilador é usado em receptores de rádio AM.

Na figura 6 temos outro circuito que enfatiza aplicações dos indutores.

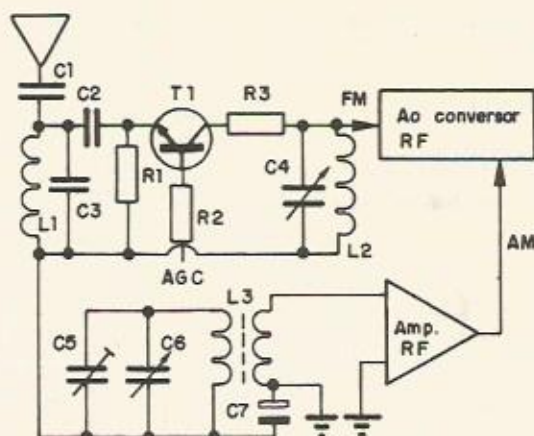


FIGURA 6

L1 forma o circuito ressonante de entrada, juntamente com os capacitores C1, C2 e C3.

T1 é o transistor amplificador de RF da seção de FM.

A sintonização é feita pelo variável.

A presença de L2 na entrada do conversor determina o limite de frequência.

Na seção de AM, L3 atua como bobina de antena. O primário é sintonizado pela seção de RF do variável e o secundário é sintonizado pela seção do oscilador do variável.

Da saída de L3, o sinal sintonizado é injetado no amplificador de RF da seção AM.

C7 desacopla nível DC.

Assim notamos que o indutor tem uma participação indispensável em circuitos de RF de rádio e TV bem como em qualquer circuito que necessite de filtros.

Na figura 7 vemos outra aplicação de indutores.

Temos ali um transcoder usado em video games. O transcoder é o circuito que efetua uma adaptação entre o sinal de cor (cores) no padrão NTSC (EUA, JAPÃO) com o sinal de cores padrão PAL-M (adotado aqui no Brasil).

O princípio de funcionamento baseia-se no fato de que os transistores T1 e T2 irão

trabalhar um no corte e outro na saturação, atuando como oscilador.

Mas de todos os componentes deste transcoder, dois deles são essenciais para garantir boa definição na imagem; são eles os

indutores L1 e L2.

A colocação de dois indutores em série na saída do circuito garante uma filtragem do sinal, eliminando ruídos de frequências harmônicas. Relação de peças da **figura 7**

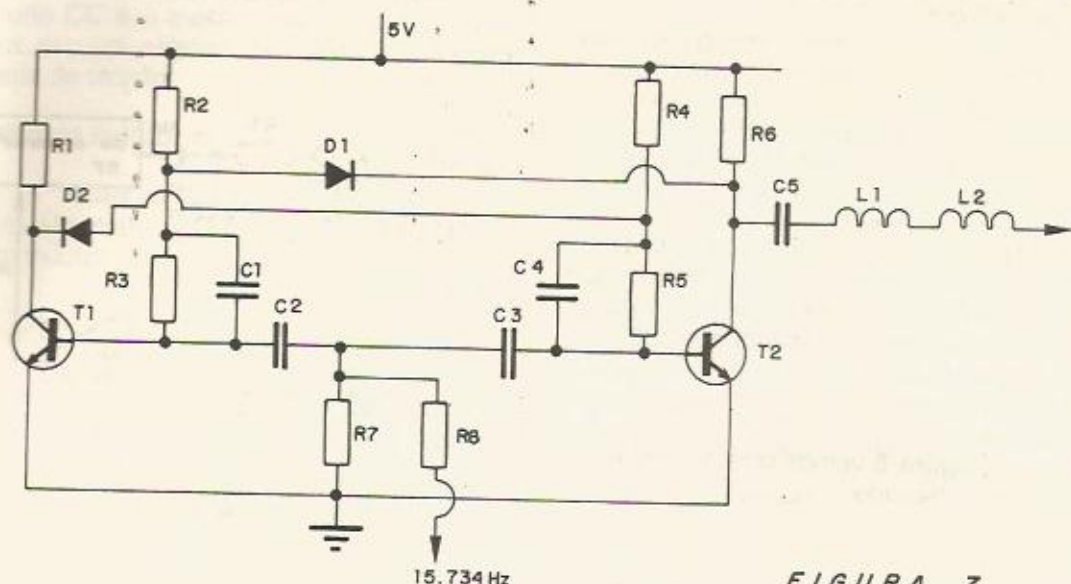


FIGURA 7

- R1 - 1K
- R2 - 1 K 5
- R3 - 3 K 3
- R4 - 1 K 5
- R5 - 3 K 3
- R6 - 1K
- R7 - 180 Ohms
- R8 - 390 Ohms
- C1 - 4 K 7
- C2 - 1K
- C3 - 10 K
- C4 - 4 K 7
- C5 - 100 pF
- T1, T2 - NPN - BC 548 B
- D1, D2 - 1N4148

- L1 = 10 μ H
- L2 = 5,6 μ H

Para concluir, anexamos a fórmula para calcular o número de espiras de uma bobina.

$$n = K \frac{\sqrt{BL}}{d}$$

onde:
 n = número de espiras
 k = constante igual a 35,3

B = Altura da bobina em mm
 L = Valor em micro henries
 d = diâmetro da bobina em mm

Exemplo

Calcular o número de espiras para um indutor de 10 μ H.

$$n = K \frac{\sqrt{BL}}{d}$$

$$n = 35,3 \frac{\sqrt{5 \cdot 10}}{2}$$

Nota: Os valores de altura (B) e diâmetro (d) da bobina são determinados pelo projetista.

Portanto, calculando pela fórmula acima temos:

$$n = 125 \text{ espiras}$$

Observação: A raiz quadrada de 50 (5.10) é 7,0712.

Gravador automático para tel

Leo Masov

Por várias vezes gostaríamos de poder gravar algumas conversas telefônicas mas sempre deparávamos com circuitos complicados e que necessitavam de fontes de alimentação separadas e de um acionamento manual para iniciar a gravação.

Visando terminar com estes inconvenientes resolvemos procurar o projeto de um circuito simples, com poucos componentes e fáceis de encontrar, que fosse totalmente automático e que acionasse o gravador tanto com chamadas originadas pelo telefone quanto com chamadas destinadas ao telefone.

Além disto, o circuito deveria dispensar fontes de alimentação, funcionando tão somente com a linha telefônica e o próprio gravador.

Pois bem, este circuito existe e seu esquema completo está ilustrado na **figura 1**.

Como podemos notar, o circuito é realmente simples e não usa nenhuma fonte auxiliar de alimentação.

O funcionamento do circuito baseia-se no fato de termos um comando para ligar ou desligar remotamente o gravador, comando este executado por dois fios que ligam ou desligam o circuito, e, portanto, pelos quais circula uma corrente elétrica.

Se neste caminho elétrico intercalamos uma chave eletrônica constituída por um transistor, este poderá ser controlado pela situação da linha telefônica e assim ligar ou desligar automaticamente o gravador em função da tensão presente na linha telefônica quando da sua utilização, seja fazendo, seja recebendo chamadas telefônicas.

No circuito, os transistores T1 e T2 estão ligados em configuração Darlington, polarizados pelos resistores R1, R2, R3 e R4 e pela tensão nos terminais da linha telefônica.

Com o telefone no gancho, aparecerá uma tensão de cerca de 48 ou 50 volts nos terminais da linha telefônica e esta tensão manterá os transistores cortados e portanto manterá o gravador parado.

Quando retirarmos o monofone do gancho, seja para fazermos uma chamada seja para atendermos a outra chamada, a tensão nos terminais da linha cairá para cerca de 5 volts com o que não mais será possível manter os transistores cortados e assim o gravador será acionado, iniciando a gravação da conversação.

Em qualquer dos casos o sinal de áudio, tanto do lado próximo como do lado dis-

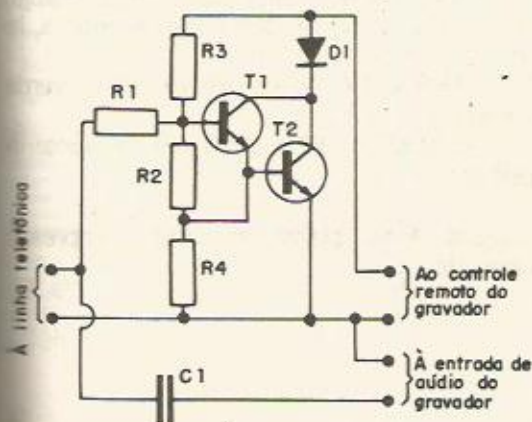


FIGURA 1

tante da linha telefônica, será acoplado pelo capacitor C1 à entrada de áudio do gravador e este gravará os dois lados da conversação automaticamente.

O diodo D1 apenas protege os transistores.

O circuito é muito simples e é altamente eficiente, sendo sua operação totalmente imperceptível para qualquer um dos lados da linha telefônica.

A montagem poderá ser feita com qualquer técnica, mesmo com ligações ponto a ponto ou com uma pequena placa de circuito impresso, não requerendo ajustes ou calibração.

Uma sugestão para o uso de uma placa de circuito impresso é dada na figura 2.

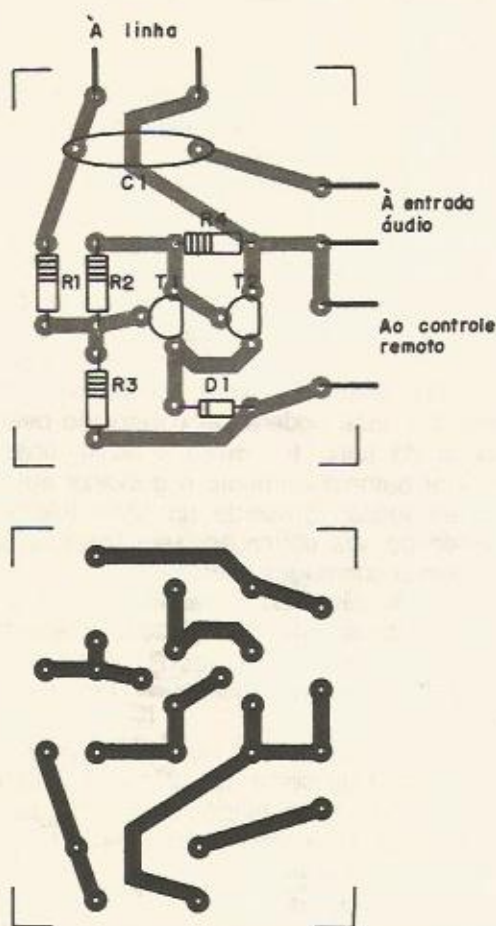


FIGURA 2

Para instalar o circuito, conecte os fios do controle remoto e ligue o gravador sem ligar o circuito à linha telefônica. Nestas con-

dições o gravador deverá funcionar, caso contrário a polaridade estará invertida e será necessário inverter os fios.

Uma vez obtido o funcionamento correto, deixe o gravador ligado e ligue os fios e a linha telefônica.

Ao ligar os fios na linha telefônica que não deverá estar sendo usada, o gravador deverá parar automaticamente.

Caso não obtenha o resultado mencionado, inverta os fios da linha do telefone e então o gravador deverá parar e o circuito estará presente para a operação.

Basta apenas ligar os fios do conector de áudio na entrada de áudio do gravador, voltar a fita para o início e colocar o gravador na função "record".

Pronto, o seu sistema automático ficará vigilante 24 horas por dia e irá gravar todas as chamadas telefônicas sem qualquer interferência humana.

Como último lembrete, certifique-se de que as pilhas estejam em ordem ou use um alimentador a partir da rede AC, pois mesmo sem gravar o seu gravador irá consumir uma pequena corrente das pilhas e estas esgotar-se-ão com mais ou menos tempo, dependendo do tipo de pilhas que usar.

O número de aplicações para este simples e eficiente dispositivo é muito grande e a única ressalva é a de que o aparelho não está homologado para uso pelas companhias telefônicas e a sua ligação direta à linha telefônica irá depender de uma autorização prévia.

Lista de Materiais

T1, T2 – Transistor BC548

D1 – Diodo 1N4001

R1 – 270K x 1/4 W resistor (vermelho, violeta, amarelo)

R2 – 68K x 1/4 W resistor (azul, cinza, laranja)

R3 – 33K x 1/4 W resistor (laranja, laranja, laranja)

R4 – 1K5 x 1/4 W resistor (marrom, verde, vermelho)

C1 – 0,22 μ F x 150 V (220 μ F) capacitor de poliéster.

Diversos: Fios, placa de circuito impresso, solda, etc. . .

Memórias RAM

Sergio R. Antunes

Introdução

Os leitores desta seção estão nos escrevendo solicitando artigos mais práticos e mais aplicativos. Por esta razão, resolvemos reestruturar a seção de hardware, desenvolvendo artigos mais básicos, começando pelas memórias do tipo RAM e indo avançando até chegarmos na estrutura dos microcomputadores de 8, 16 e 32 bits.

Memórias - conceitos

A unidade básica de informação digital é o BIT. Uma palavra, é definida como sendo o conjunto de bits. Se desejarmos armazenar palavras binárias deveremos utilizar as memórias digitais.

Distinguimos quatro categorias de memórias digitais:

- Memórias estáticas, que são construídas a partir de biestáveis de semicondutores.
- Memórias de propagação, tipo linhas de retardo. Exemplo disso é a memória usada no circuito de coroma do TV PAL-M. Ela retarda o sinal durante o período de uma linha horizontal. Utiliza o processo ultra-sônico.
- Memórias dinâmicas, tipo fitas ou discos magnéticos.
- Memórias semicondutoras, com tecnologia bipolar (transistor) ou MOS (metal óxido de silício).

Os dispositivos MOS são muito utilizados na fabricação de memórias.

Os dois tipos de memórias mais utilizadas em microcomputadores são as memó-

rias semicondutoras RAM e ROM, disponíveis sob a forma de circuitos integrados com pinos em linha dupla (dual-in-line), como ilustra a figura 1.



FIGURA 1

Neste artigo iniciaremos o estudo da memória RAM.

Memória RAM

A memória RAM (Random Access Memory) ou memória de acesso aleatório, é constituída por uma matriz de centenas de flip-flops difundidos em uma única pastilha de silício.

O estudo básico de memórias é portanto o estudo dos flip-flops.

O flip-flop é a unidade de armazenamento de dois estados lógicos: zero (0) e um (1).

A presença do flip-flop em um circuito seqüencial depende de pulsos de clock. A figura 2 ilustra esta configuração.

Pela figura 2, observamos que o flip-flop recebe sinais do circuito combinatório (portas lógicas, etc) e armazena. Quando solicitado, irá enviar ao circuito combinatório aqueles dados memorizados.

Associando vários flip-flops, formamos o registrador de deslocamento.

Um registrador de deslocamento é constituído de um grupo de flip-flops ligados em cascata (a saída de cada um é ligada à

entrada do seguinte). Este tipo de ligação (figura 3) nos possibilita a movimentação ou deslocamento dos bits acumulados de um elemento a outro.

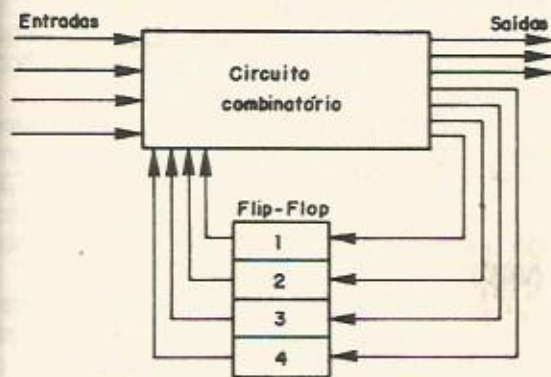


FIGURA 2

Portanto, se o leitor tiver alguns conhecimentos de flip-flops e de registradores de deslocamento, poderá assimilar com bastante facilidade o estudo da memória RAM.

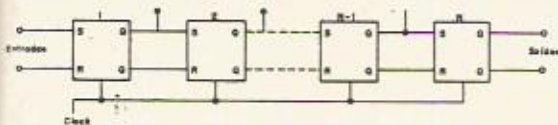


FIGURA 3

Na memória RAM, podemos alterar as informações ali armazenadas ou apagá-las. Se interrompermos a alimentação de uma RAM, toda a informação é perdida. Isto se deve ao fato de que, ao restabelecemos a alimentação, os flip-flops assumirão qualquer estado lógico, descaracterizando o conteúdo real.

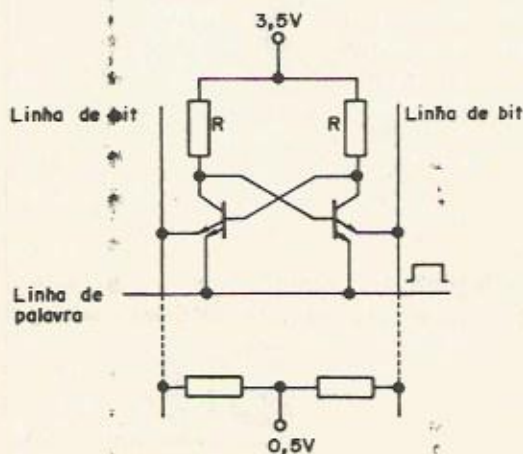


FIGURA 4

Na figura 4 podemos ver um exemplo de uma célula de memória RAM utilizando transistores multiemissores (possui mais de um emissor).

Para se ler o estado em que se encontra a célula, é necessário elevarmos a tensão da linha de palavras (3 V) o qual irá fazer com que uma corrente circule pela linha de bit (corrente do transistor que está conduzindo).

Na figura 5 mostramos uma memória RAM de 16 células.

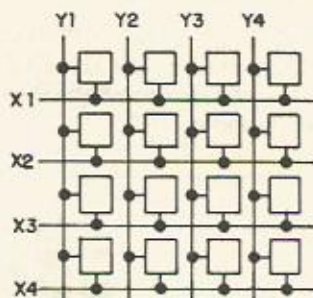
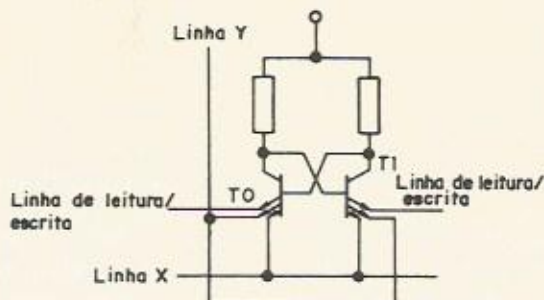


FIGURA 5

Para analisarmos o funcionamento de cada célula, temos que levar em consideração o fato de que em uma porta TTL (Lógica transistor transistor) que opere com transistor multiemissor, somente o emissor conectado ao menor potencial é que conduz. Os demais emissores ficam polarizados no sentido inverso.

Na condição de repouso, as linhas X e Y (linhas de direção) se encontram em nível zero.

Já as linhas de leitura/escrita são mantidas a um potencial superior ao potencial do nível zero.

Com isto, os emissores correspondentes ficam inversamente polarizados, impedindo que circule corrente por essas linhas. Nestas condições podemos dizer que a célula funciona com um biestável (flip-flop).

Suponhamos que o transistor T0 esteja cortado (sem corrente na base) e que T1 esteja conduzindo. Nesta situação, se enviarmos dois pulsos, um pela linha X e outro pela

linha Y, polarizaremos os dois emissores de T1 inversamente, enquanto que o outro emissor de T1 que é correspondente à linha de leitura/escrita, ficará diretamente polarizado e, conseqüentemente, enviará uma corrente através desta linha.

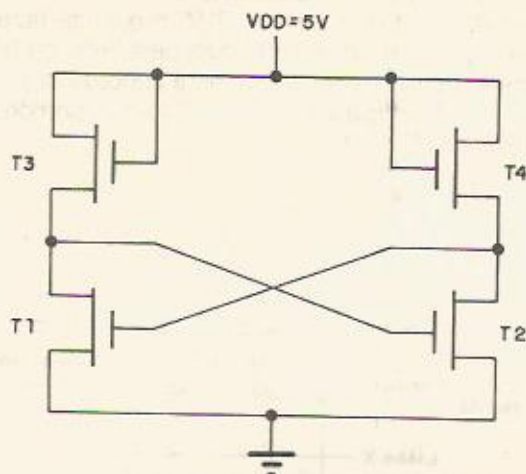


FIGURA 6

Com isto, fica fácil de entender como se faz o endereçamento de uma célula de memória: basta polarizar uma linha diretamente e outra inversamente.

Na figura 6 observamos uma célula de memória com tecnologia MOS.

Esta célula possui 4 transistores MOS (Metal Óxido Silício) e o princípio de funcionamento é um biestável.

Os transistores T3 e T4 atuam como resistência e T1 e T2 atuam como flip-flop (um no corte e outro na saturação).

Quando o transistor T1 conduz, a tensão de Dreno, (equivalente ao coletor de um transistor bipolar) é aplicada na porta de T3. Como esta tensão é de baixo valor, T3 fica no corte e a tensão de dreno fica igual à da fonte (VDD).

A tensão de alimentação VDD aplicada na porta de T1, faz com que este conduza por um tempo indefinido. Assim, define-se o nível lógico "0" equivalente ao estado de saída do dreno de T1 e ao nível lógico "1" equivalente ao estado de saída do dreno de T3.

Assim sendo, quando T1 conduz e T3 estiver no corte, teremos memorizado os bits "0" em T1 e "1" em T3.

Se invertermos a situação, T1 cortado e T3 conduzindo, invertemos os níveis de memorização.

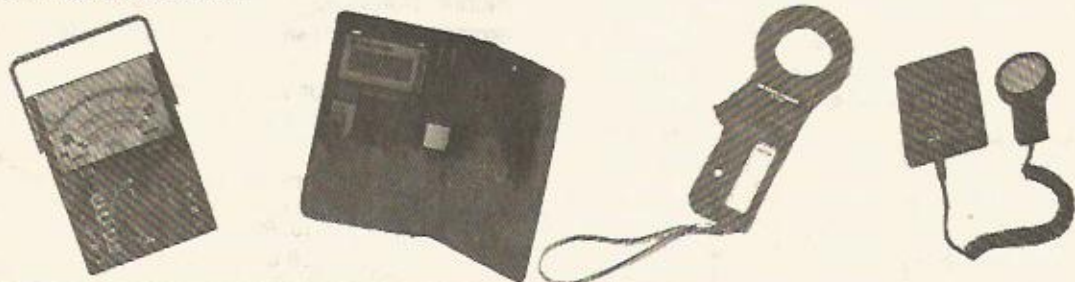
Tanto no circuito da figura 5 como na figura 6, se desligarmos a alimentação per-

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

dermos os dados armazenados. A este fenômeno chamamos de memórias voláteis.

Para que o leitor possa se familiarizar com os vários tipos de memórias RAM que estão disponíveis na forma de circuito integrado, ilustraremos alguns deles.

Na figura 7 vemos o CI MCM4132.

Trata-se de uma RAM do tipo MOS canal N.



FIGURA 7

Pinagem:

- A0 - A6: Entradas de endereço
- CAS 1: Seleccionador da coluna 1
- CAS 2: Seleccionador da coluna 2
- D: Entrada dados
- Q: Saída dados
- RAS 1: Seleccionador de endereço de linha (1)
- RAS 2: Seleccionador de endereço de linha (2)
- W: Instrução: nível alto - Leitura; nível baixo - escrita
- VBB: Alimentação (- 5V)
- VCC: Alimentação (+ 5V)
- VDD: Alimentação (+ 12V)
- VSS: Terra

A capacidade desta RAM é 32 x 1, ou seja, uma matriz de 32 células para armazenamento.

Na figura 8 temos a memória RAM 4016 (Motorola). Na figura 9 vemos o diagrama em blocos desta memória. É do tipo MOS, portanto, dinâmica. Permite memorizar 16.384 bits. Está arranjada em uma matriz de 128 x 128 o que permite trabalhar com 2048 palavras de 8 bits cada (Byte).

Pinagem

- A0 - A10: Entradas de endereço
- DQ0 - DQ7: Entradas/Saídas de dados
- G: Saída desabilitadora (inibidor)
- E: Seletor lê/escreve
- W: Comando de escrita
- VCC: 5 V
- VSS: Terra

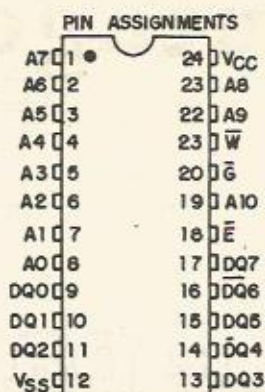


FIGURA 8

Desta forma, concluímos que em cada ponto ou célula da matriz, teremos um flip-flop como foi explicado anteriormente. O que vai determinar a capacidade da memória (que é dada em bits) dependerá do tamanho e da quantidade de células internas interligadas.

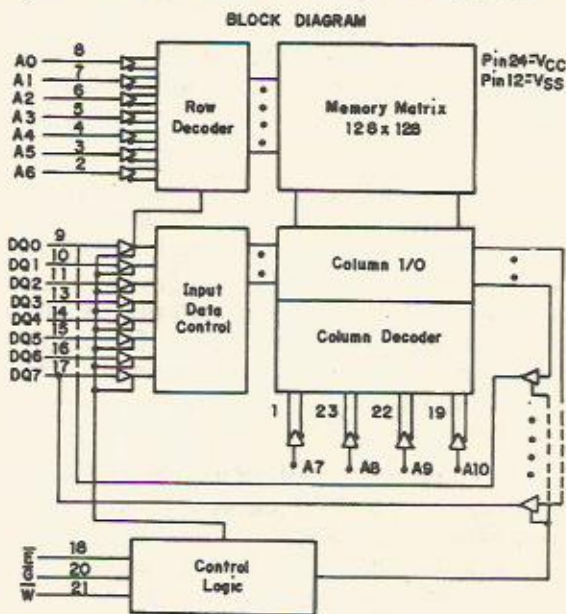


FIGURA 9

Também, vimos que para escrever (armazenar) dados ou para ler (retirar) dados da memória é necessário endereçar a matriz das células, o que é feito pelos pinos externos do integrado.

Em próximos artigos continuaremos a tratar sobre as memórias semicondutoras. Até breve.

Montagem

Pré para guitarra

J. Martin

Um dos problemas dos amplificadores comuns é sua baixa sensibilidade de entrada que impede a ligação de captadores de violão e guitarra. Este problema pode ser facilmente eliminado com a utilização deste sensível pré-amplificador que possui controle de graves e agudos.

Utilizando apenas um circuito integrado LM387 (National) este pré-amplificador de grande sensibilidade e alimentado por única bateria de 9V pode ser usado com amplificadores comuns de todas as potências. De fato, sua saída da ordem de 1 Vpp é suficiente para excitar a maioria dos circuitos amplificadores de áudio à plena potência.

O circuito possui ainda como recursos adicionais controles de graves e agudos independentes e um controle de excitação em P3 que impede a distorção do sinal, se este for de grande intensidade.

Todos os componentes utilizados podem ser encontrados com facilidade no mercado especializado e a montagem é bastante simples sendo, por este motivo, acessível a maioria dos montadores.

Lembramos apenas que, por se tratar de circuito de áudio que trabalha com sinais fracos e que possui grande amplificação, todas as precauções devem ser tomadas contra a captação de zumbidos ou instabilidades devidas a realimentação. Cabos blindados de entrada e saída e caixa metálica são indispensáveis para esse projeto.

Funcionamento

A primeira metade do LM387 (CI-1a) amplifica o sinal do capacitor da guitarra para sua aplicação na etapa seguinte que é do controle de tom. Uma equalização inicial é proporcionada por C2 e R2 que eventualmente podem ser alterados em função do instrumento (contra-baixo, violão, etc). O ganho também pode ser alterado nesta etapa com o aumento de R4 que deve ter um valor máximo em torno de 1M.

O controle de tonalidade é do tipo Baxandall com P1 controlando os graves cuja atenuação e reforço são dados basicamente pelo valor de C10. P2 controla os agudos com resposta dada por C5.



FIGURA 1

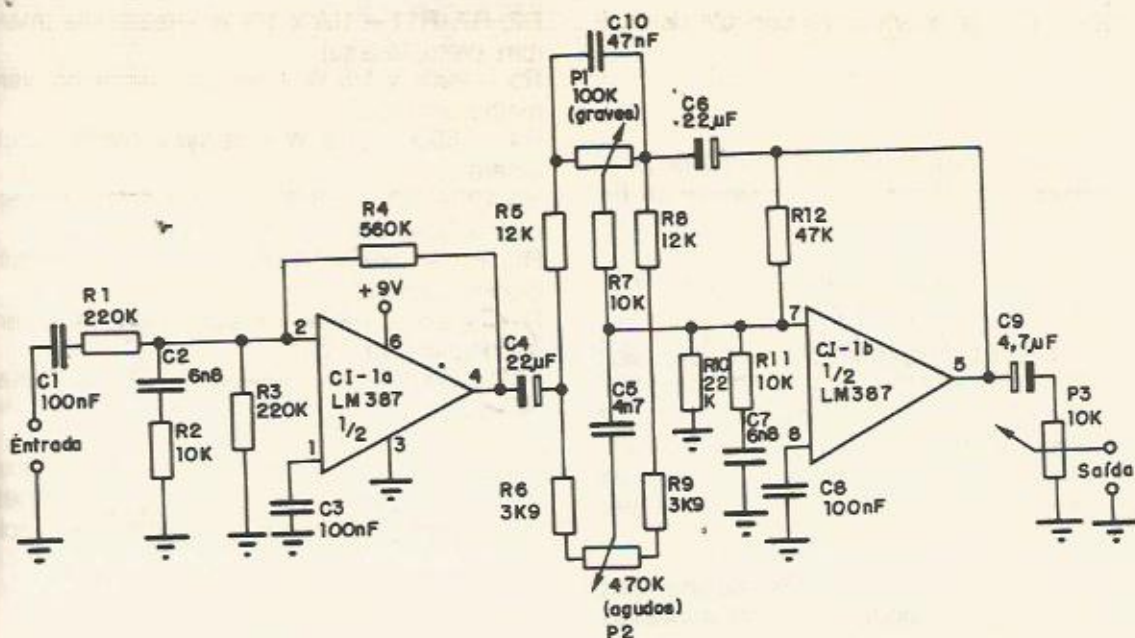


FIGURA 2

O sinal deste controle é aplicado a uma etapa amplificadora de saída que tem por centro a segunda metade de CI-1.

O ganho desta etapa é praticamente unitário, funcionando a mesma praticamente como um adaptador de impedância. A saída é

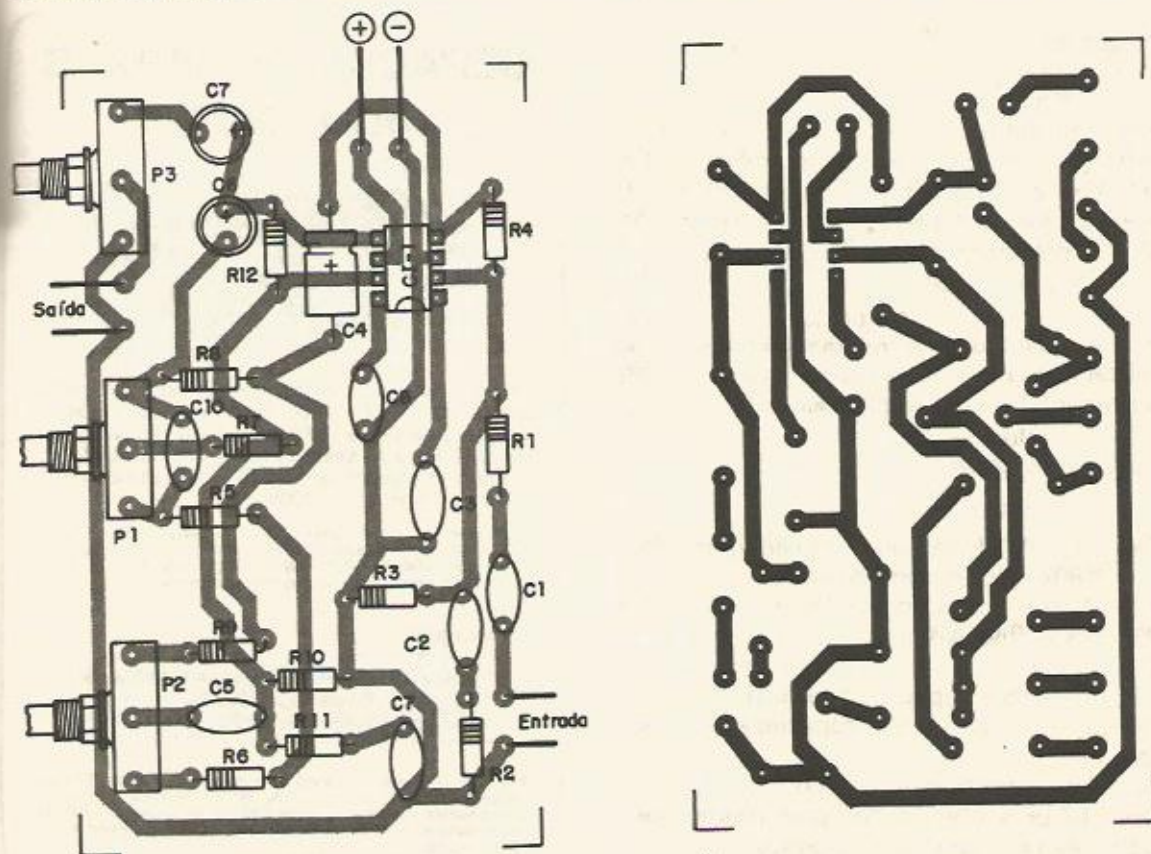


FIGURA 3

feita via P3 que opera como controle de excitação.

Montagem

Uma caixa metálica é importante para a montagem, podendo ter a aparência da figura 1.

O diagrama do aparelho é dado na figura 2.

O LM387 não deve ser substituído por equivalentes e a alimentação é feita com bateria de 9V. Os resistores são de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos são para 12V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica dependendo do valores e das disponibilidades.

Os três potenciômetros são lineares e eventualmente P3 pode incorporar o interruptor geral.

Na figura 3 temos uma sugestão de placa de circuito impresso.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL.

Utilização

Basta ligar a saída deste pré-amplificador na entrada AUX do amplificador e na entrada do pré, um captador de violão e guitarra. Ligue a alimentação e abra o volume do amplificador e P3 até ter a melhor reprodução. Atue sobre os controles de graves e agudos para ver seu funcionamento.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o pré-amplificador. Se ocorrerem ronzos verifique as blindagens dos cabos.

Lista de Material

CI-1 - LM387 (National) - circuito integrado
P1 - 100k - potenciômetro linear
P2 - 470k - potenciômetro linear
P3 - 10k - potenciômetro linear
C1, C3, C8 - 100 nF - capacitor cerâmico
C2, C7 - 6n8 - capacitor cerâmico
C4, C6 - 22 μ F x 12V - capacitores eletrolíticos
C5 - 4n7 - capacitor cerâmico
C9 - 4,7 μ F x 12V - capacitores eletrolíticos
C10 - 47 nF - capacitor cerâmico
R1 - 220k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

R2, R7, R11 - 10k x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 220k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R4 - 560k x 1/8 W - resistor (verde, azul, amarelo)
R5, R8 - 12k x 1/8 W - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R6, R9 - 3k9 x 1/8 W - resistores (laranja, branco, vermelho)
R10 - 22k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R12 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa metálica, conector para bateria de 9V, jaques de entrada e saída, cabos blindados, fios, solda, etc.

GERADOR DE BARRAS MOD. GIC-80



Prático. Ideal para serviços externos. Aprovado pelos fabricantes de TV a cores. Destinado a instalações e concertos 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\$ 189.000,00
- Pedidos com Pagamento antecipado com Vale Postal (Ag. Bairro de Pinheiros - 405.108) ou cheque Cz\$ 145.000,00
- 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\$ 400,00 para despesas de cadastramento através do Vale postal, cheque ou selos p endereço acima.
Nosso telefone (011) 813-0445.

Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

Defeitos na Seção de Sincronismo do TV Chassi KL-7

Grande parte dos defeitos de TV em cores são gerados na seção de sincronismo do receptor. E, não raro, são os defeitos mais críticos porque envolvem precisão de funcionamento e trabalham com valores de tensões e frequências especiais.

Neste artigo analisaremos os circuitos e os defeitos da seção de sincronismo do TVC PHILIPS de chassi KL-7.

Separador de Sincronismo e Oscilador Horizontal

Na figura 1 apresentamos o esquema elétrico da seção de sincronismo do chassi KL-7.

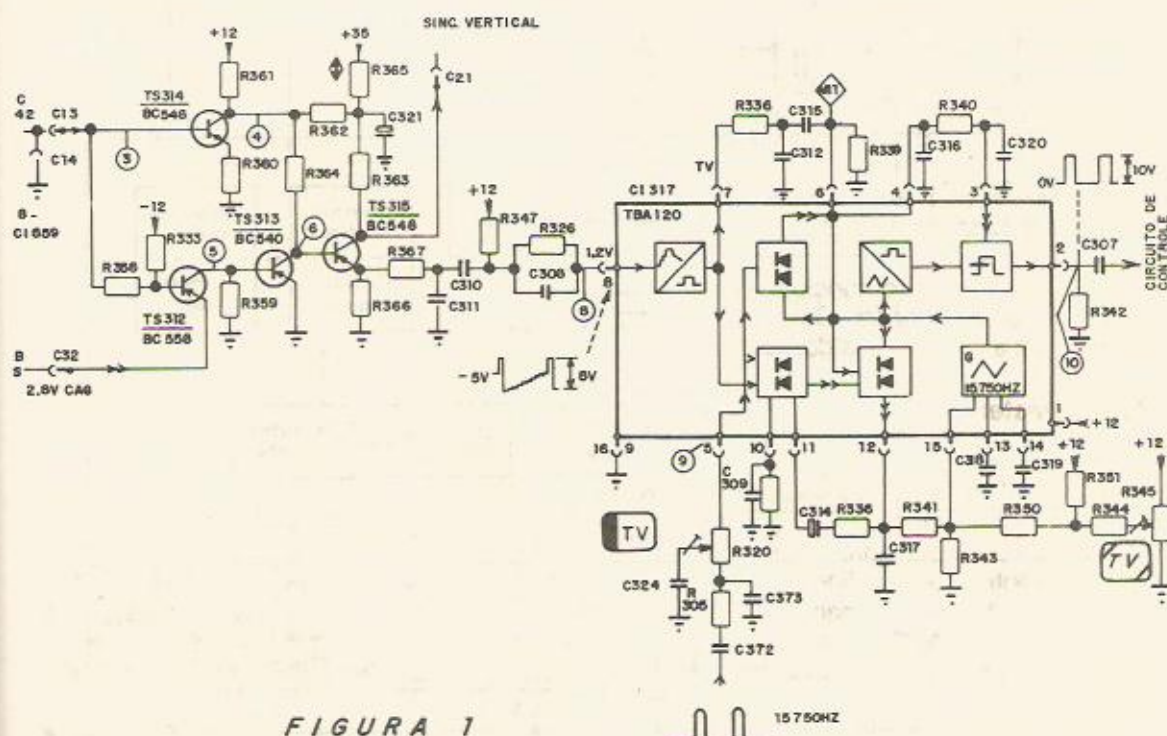


FIGURA 1

O sinal de vídeo composto, produzido no detetor é aplicado à base do transistor TS

314, que figura como pré amplificador, e ao inversor de ruídos formado por TS 312 e TS

O circuito inversor de ruídos evita que pulsos de interferência com nível superior aos pulsos de sincronismo atijam o separador de sincronismo, pois isto prejudicaria a estabilidade e sincronização da imagem.

O TS 312, devido à tensão do AGC aplicada ao seu emissor, só conduz quando os pulsos de interferência tiverem um nível acima dos pulsos de sincronismo.

Os pulsos de interferência no coletor TS 313 estarão em fase oposta em relação aos pulsos de interferência de luminância, presente no coletor de TS 314. Assim, são eliminados os ruídos ou interferências de luminância presentes na base de TS 315.

O sinal do emissor de TS 315 é aplicado ao separador de sincronismo CI 317 (T-BA 920). O sinal entra pelo pino 8.

R367, C310, C311, C308 e R328 formam o circuito RC de entrada.

Pinagem do TBA (figura 2)

Pino	Função
1	VCC
2	Saída
3	Entrada detetor fase
4	Saída do comparador de fase
5	Pulso horizontal
6	Entrada dos impulsos de sincronismo
7	Saída dos impulsos para o oscilador
8	Entrada separador de sincronismo
9	Detetor de ruído
10	Comutação VCR
11	Constante de tempo RC
12	Controle de voltagem e corrente
13	Desacoplamento
14	Controle VCO
15	Controle VCO
16	Terra

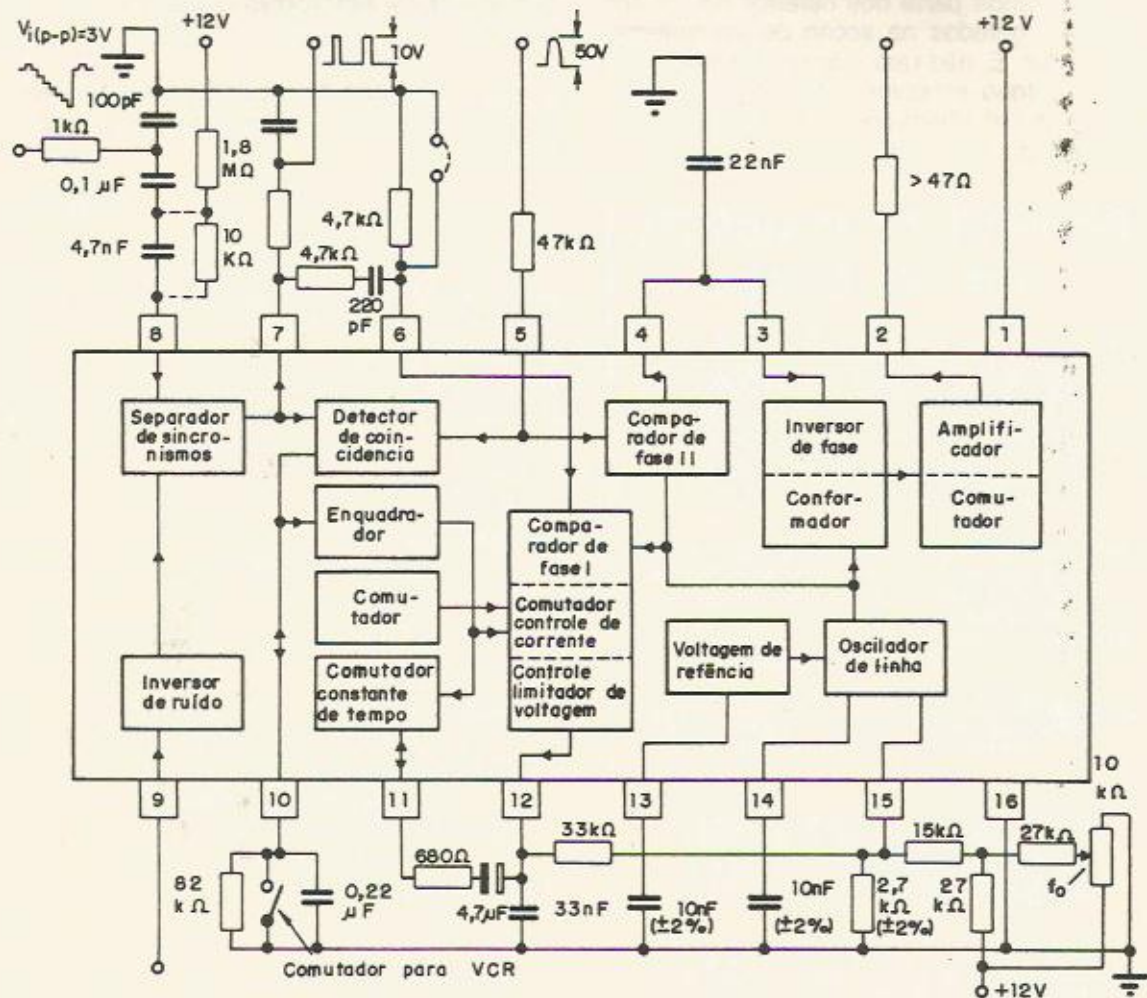


FIGURA 2

O separador de sincronismo no TBA 920 separa os pulsos de sincronização horizontal do pacote de vídeo composto.

Os impulsos de sincronismo horizontal são aplicados ao discriminador de fase (pino 6 e 7) via R336 e C315. Através deste circuito RC, obtêm-se a forma de onda correta dos pulsos de sincronização. Também a tensão dente de serra, gerada pelo oscilador horizontal é aplicada neste discriminador.

Como se sabe, a frequência horizontal é de 15.734 Hz e é determinada por C319, R343, R350, R351 e R344.

O controle de frequência (VCO) é feito por R345.

No pino 12 do CI temos uma tensão de controle que é filtrada por C317 e que reajustará o oscilador para acertá-lo.

A **figura 3** ilustra em forma gráfica a atuação da correção no pino 12 e o controle do VCO no pino 15.

Em **A** da **figura 3** temos a condição sincronizada. A forma de onda da corrente no pino 12 é simétrica, ou seja, a mesma largura do semiciclo inferior é a do semiciclo superior.

Em **B** da **figura 3**, temos a correção carregando mais o capacitor C317, fazendo com que a tensão de controle no pino 15 aumente.

Em **C** da **figura 3** temos a operação reversa, onde o capacitor se carrega menos e a tensão diminui.

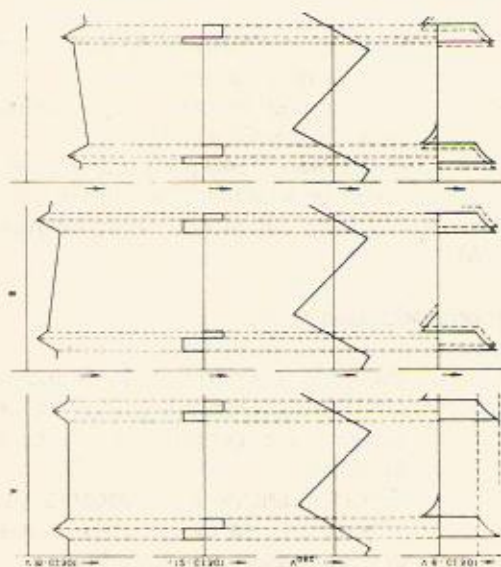


FIGURA 3

Os pulsos de sincronismo horizontal procedentes do separador de sincronismo e os pulsos de retorno horizontais são comparados e corrigidos, internamente ao CI.

O oscilador horizontal gera uma tensão em dente de serra, que pela configuração do TBA 920, será convertida em onda quadrada. Esta onda quadrada deve ser totalmente estável com largura de pulso bem definido (50% para nível alto e 50% para nível baixo).

Na condição sincronizado, o discriminador fornece uma corrente no pino 12 do TBA 920.

Defeitos mais comuns no separador de sincronismo e oscilador horizontal

O separador de sincronismo do TV tem uma função importantíssima no funcionamento correto de um receptor de televisão pois envolve toda a sincronização e estabilidade da imagem.

O oscilador horizontal é responsável pelo feixe eletrônico e a perfeição da trama e da imagem em sentido horizontal.

Os defeitos mais comuns no separador de sincronismo são:

- Falta totalmente o sincronismo. A imagem fica totalmente embaralhada, com ausência do controle de varredura horizontal e vertical
- Falta sincronismo vertical
- Instabilidade do sincronismo

Os defeitos mais comuns no oscilador horizontal são:

- Largura incorreta da imagem
- Linearidade horizontal deficiente
- Imagem correndo em sentido horizontal
- Imagem com oscilações perturbadoras
- Imagem bamboleando.
- Imagem trapezoidal em sentido vertical.
- Não ajusta frequência horizontal.
- Falta sincronismo horizontal.

No chassi KL-7, **figura 1**, os seguintes defeitos foram constatados:

Centralização Horizontal incorreta

Neste caso, a imagem apresenta uma linearidade horizontal deficiente, conforme ilustra a **figura 4**.

Esta deficiência de linearidade horizontal poderá se manifestar de três modos diferentes, a saber:

- Imagem comprimida.
- Imagem alongada.
- Imagem dobrada.

Na imagem comprimida um dos lados da tela terá largura insuficiente, sendo que no outro lado a imagem é normal (**figura 4**).

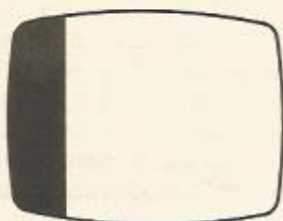


FIGURA 4

Na imagem alongada um dos lados terá largura excessiva, enquanto que o outro será normal. Na **figura 5** vemos o que acontece com a imagem de um círculo. Ela se deforma em um dos lados.

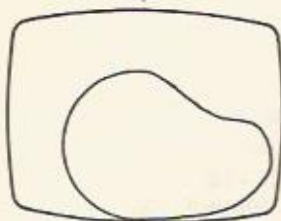


FIGURA 5

Quando a imagem apresentar menor largura em um dos lados da tela que no outro, dizemos que esta se apresenta dobrada em sentido horizontal.

Para diagnóstico deste defeito, verifique as seguintes peças:

- TS313
- TS312
- TS315
- IC317
- R320
- R305
- C314
- R340
- R347

Após o reparo, ajuste R320 para correta centralização da imagem no sentido horizontal.

Falta Sincronismo Horizontal

Neste sintoma, a imagem fica correndo em sentido horizontal, conforme ilustra a **figura 6**.

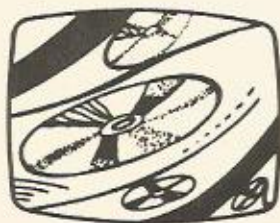


FIGURA 6

A imagem pode correr em sentido horizontal por dois motivos:

- 1º) Por deficiência nos impulsos de sincronismo horizontal.
- 2º) Por deficiência na estabilidade do circuito horizontal, o que normalmente ocorre pela falha do oscilador horizontal.

Para diagnóstico deste defeito, verifique as seguintes peças:

- IC317 (TBA 920)
- R345
- R351
- R344
- TS310
- TS311
- C318
- C319
- TS315

Após o reparo ajuste R345 para que as linhas verticais da imagem se tornem o mais estáveis possível.

Para este ajuste, aplique sinal do gerador, padrão grade, conforme **figura 7**.

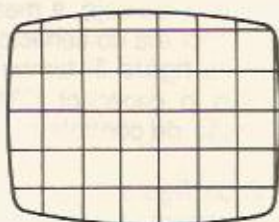


FIGURA 7

Posicione os controles de luminosidade e contraste no meio do seu curso.

Curto-circuitar o ponto de medição M11 (pino 6 do TBA 920) à terra.

Ajuste então R345 para que as linhas verticais fiquem bem simétricas. Não esqueça de remover o curto circuito do ponto de medição M11.

Recomendações finais

- Para evitar a danificação de transistores e circuitos integrados, devem ser evitados centelhamentos na alta-tensão.
- Desmagnetizar o cinescópio para que os ajustes de pureza e convergência possam ser perfeitos.
- Use ferramentas plásticas para ajustes, evitando curto-circuitos, ou que os circuitos sob ajustes se tornem instáveis.

Auto elétrico de bolso

Leo Masov

Introdução

Será que o sistema elétrico do seu automóvel está perfeito?

Você poderá responder que sim, afinal de contas ele está andando e as luzes testemunhas não estão acesas.

Mas será que estes indicativos podem garantir que tudo está perfeito?

Alguns defeitos podem passar despercebidos, pois os instrumentos do veículo podem estar com a sensibilidade prejudicada tomando-se ineficientes, ou então você pode ter se acostumado com os defeitos.

O que propomos neste artigo é a montagem de um aparelho muito sensível que permitirá testar completamente as condições de todos os circuitos elétricos do automóvel, medindo os níveis de tensão e as ligações ao chassis no motor de arranque, na chave de partida, no regulador de voltagem, no gerador ou alternador, nas luzes, no distribuidor, no circuito primário da ignição e nos fusíveis.

Mas não ficamos só na montagem do aparelho e para que você possa realmente usufruir dos benefícios do equipamento, damos um roteiro completo de testes, analisando os resultados de maneira que o leitor possa sanar as deficiências do sistema elétrico de seu veículo transformando-se em um verdadeiro e eficiente "auto-elétrico".

Funcionamento

O instrumento é de fácil construção e usa componentes comuns.

O circuito é simples e o esquema está mostrado na **figura 1**.

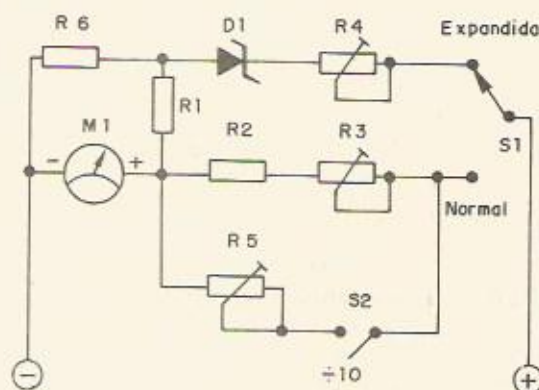


FIGURA 1

Como podemos observar, na escala normal de funcionamento poderemos medir tensões contínuas de 0 a 18 volts.

Na escala expandida poderemos medir tensões contínuas de 11 a 16 volts na extensão toda da escala, tendo assim um fator de expansão de 3 para 1, permitindo uma leitura precisa de voltagem.

Cada uma das escalas é calibrada independentemente por meio de trim-pots.

O aparelho pode ainda ser usado apenas para testes e verificações do sistema elétrico dos automóveis ou pode ser ligado permanentemente para monitorar continuamente a tensão da bateria.

O funcionamento baseia-se num miliamperímetro de 1 miliampère com a escala modificada, como na **figura 2**, para permitir leituras diretas. Para a escala expandida foi usado um diodo zener que tem a característica

ca de regular a tensão entre seus terminais de forma precisa. O zener usado é de cerca de 10 volts, o que significa que não irá conduzir correntes apreciáveis até que uma tensão maior de 10 volts seja aplicada aos terminais.

Assim, na escala expandida, não teremos indicações no medidor a não ser para tensões maiores de 10 volts, conseguindo a desejada expansão da escala, com a precisão aumentada na leitura, com tensões de 10 a 16 volts.

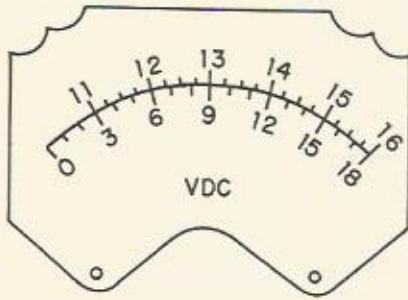


FIGURA 2

Montagem e Ajuste

A montagem pode ser feita em placas perfuradas, em placas de circuito impresso ou em qualquer outra maneira que garanta boas ligações elétricas e boa estabilidade mecânica. A figura 3 mostra uma possível placa de circuito impresso.

Os ajustes a serem feitos antes de usar o medidor são muito simples e a calibra-

ção resume-se em regular os três trim-pots para as leituras corretas comparando-as com outro instrumento de precisão conhecida. São três porque também está prevista uma escala de 0 a 1,8 volts (faixa de $\div 10$).

Para a calibração coloque a chave na posição normal e aplique uma tensão conhecida nos terminais. Ajuste R3 para a leitura correta.

Passa agora a chave para a posição expandida, aplique a tensão conhecida e ajuste R4 para a leitura correta.

Para a escala $\div 10$ use uma pilha comum de 1,5 volts e ajuste R5 até obter a indicação certa.

A figura 4 mostra o sistema elétrico típico dos automóveis e os pontos onde o instrumento pode ser usado. A seguir veremos cada um dos principais pontos.

Roteiro de Testes

1) Teste da tensão de arranque:

Com este teste determinamos a tensão do sistema de ignição durante o arranque do motor. Uma tensão normal indica que a condição geral da bateria, cabos, partida e ignição estão satisfatórios. Uma leitura insatisfatória indica a necessidade de continuar com os testes. Para testar, ligue o medidor ao primário da bobina de ignição, coloque na escala normal, desligue o fio central do distribuidor das velas e de a partida por 5 segundos. A leitura não deverá ser inferior a 9,5 volts.

Para leituras iguais ou maiores, com velocidade de arranque normal e uniforme: significa que a bateria, cabos, chave e circuito de ignição para a bobina funcionam satisfatoriamente.

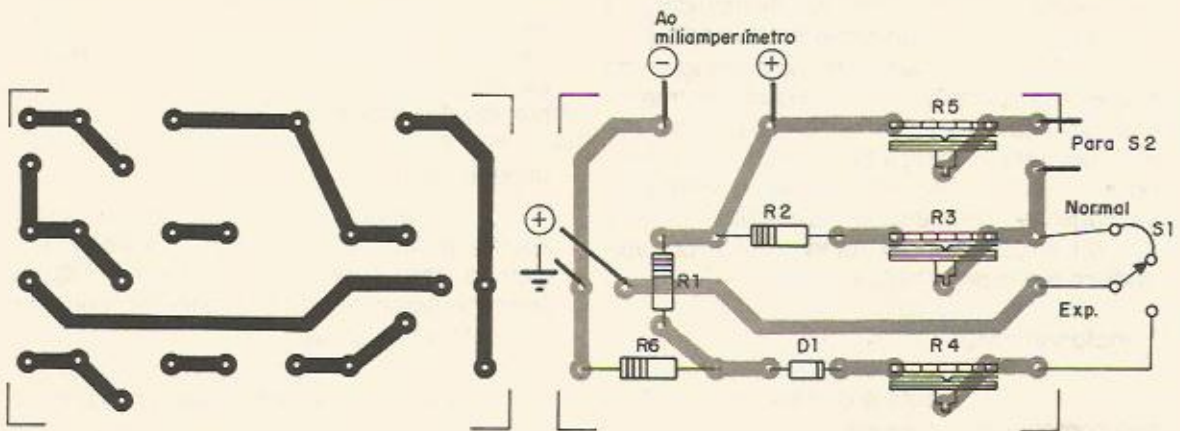


FIGURA 3



Teste tensão de arranque



Teste tensão de carga

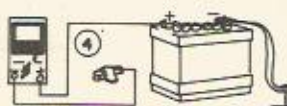


Teste cabo positivo

Sistem de arranque



Teste isolamento (Fugas)



Teste resistência primário ignição



Teste cabo negativo

Teste isolamento fiação (Fugas)



Teste secundário ignição e polaridade



Testes internos

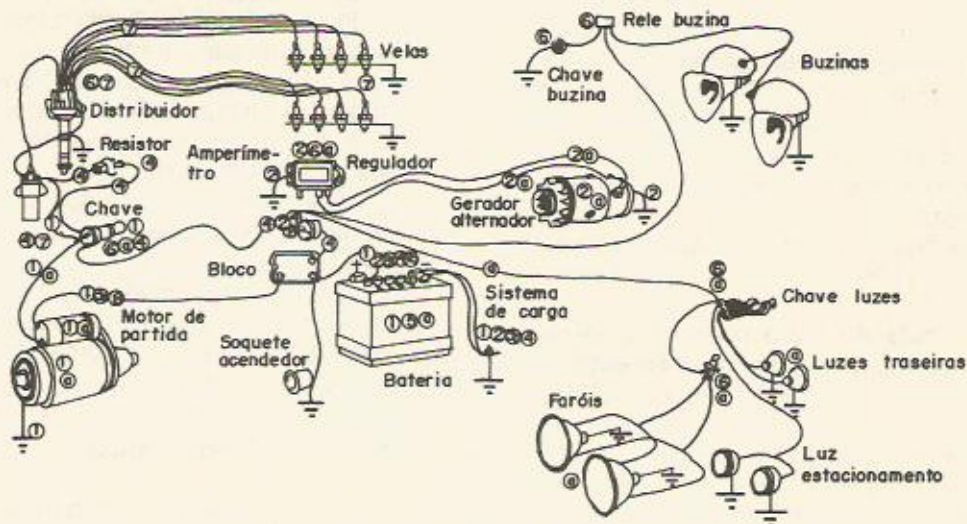


FIGURA 4

Para leituras menores: bateria fraca, cabos defeituosos, conexões ruins, chave ou arranque com falhas, cabeaço ou circuito de ignição defeituoso.

Se a velocidade de arranque for lenta poderá indicar cabos com resistência elétrica excessiva. Também verifique o óleo pois um arraste mecânico no motor acima do normal também causa isto.

Se a velocidade de arranque é irregular verifique o arranque, suas engrenagens e se a compressão no motor está uniforme.

2) Teste da tensão de carga da bateria:

Com este teste, determinamos se a tensão elétrica geral disponível é satisfatória.

A tensão aplicada ao sistema de ignição é um fator importante a ser considerado quando o platinado "queima" e quando outros componentes elétricos, tem seu tempo de vida diminuído.

Para testar, coloque o instrumento na escala expandida e ligue os fios na bateria ou aos terminais da bateria do regulador de voltagem, dependendo da facilidade na posição. Com o motor funcionando em 1500 a 2000 RPM leia a tensão após a subida inicial de voltagem. A leitura deverá ser de 13,5 a 15,0 volts.

Para leituras dentro da faixa, significa que o sistema de carga e o regulador de voltagem operam satisfatoriamente.

Para leituras abaixo da faixa, o gerador ou alternador está defeituoso, regulador de voltagem defeituoso ou mal ajustado, ou ainda alta resistência elétrica no circuito de carga.

Para leituras acima da faixa, o regulador de voltagem está defeituoso ou mal ajustado, circuito do campo defeituoso ou alta resistência elétrica na ligação ao chassis (terra).

3) Teste dos cabos da bateria:

Cabos de bateria defeituosos ou mal dimensionados, conexões soltas ou corroidas, cabos excessivamente longos podem ser os causadores de ineficiências na partida, na carga da bateria ou outras deficiências elétricas.

Teste do cabo positivo: poderemos testar todo o percurso do cabo isolado ou partes dele para encontrarmos os possíveis defeitos.

Para testar, coloque o instrumento na posição normal e remova o fio central do distribuidor para que o motor não funcione. Ligue o fio positivo do instrumento ao positivo e o fio negativo do instrumento ao fio positivo do motor de arranque (para medir a queda de tensão no cabo). O medidor indicará a tensão da bateria antes de darmos a partida. Dê o arranque e leia o valor da tensão. A leitura não deverá passar de cerca de 0,5 volts.

Teste do cabo negativo (terra): poderemos verificar se a queda de tensão é normal.

Para testar coloque o instrumento na posição normal e ligue o fio positivo do instrumento ao chassis ou bloco do motor e o fio negativo ao negativo da bateria. Remova o fio

central do distribuidor para que o motor não funcione e dê o arranque. A leitura não deverá ser superior a cerca de 0,5 volts.

Com leituras corretas teremos os cabos e conexões em condições normais.

Para leituras acima dos limites, devemos trocar ou consertar os cabos e as conexões, limpando e apertando as ligações, bem como verificar se os contatos do relé de partida e o próprio motor de arranque estão bons e se não consomem corrente excessiva.

4) Teste da resistência do circuito do primário da ignição: *

Este teste destina-se a verificar a queda de tensão entre a bateria e o primário da bobina de ignição, que poderão provocar reduções na tensão de ignição, se for excessiva.

Para testar, coloque o instrumento na posição normal e ligue o fio positivo do instrumento ao positivo e o fio negativo do instrumento ao fio positivo da bobina de ignição. Ponha em curto os fios do platinado para que circule corrente no primário da bobina de ignição e desligue todas as luzes. Ligue a chave do contato sem dar a partida e observe a leitura, que não deverá passar de 0,5 volts. Teste também a chave ligando-a e desligando-a várias vezes. A leitura deverá ser sempre a mesma se a chave estiver boa.

Com leituras dentro dos limites saberemos que as conexões, fiação, chave estão em bom estado.

Para leituras acima dos limites devemos verificar a fiação, as ligações para eventuais corrosões, e os contatos da chave que poderão estar gastos.

* Não serve para veículos com ignição eletrônica.

5) Teste de isolamento (fugas):

Estes defeitos provocam uma perda de energia da bateria e são percebidos pelo fato de que a bateria descarrega com tempo úmido ou se não usarmos o automóvel por alguns dias. Geralmente uma fuga destas é tão reduzida, que não pode ser percebida pelo indicador de carga ou descarga da bateria, que normalmente equipa os carros. Estes testes indicarão os problemas.

Para testar, coloque o instrumento na escala normal, ligue o fio negativo do instrumento ao negativo da bateria e mova o fio positivo ao longo da superfície superior da bateria, **sem encostar no positivo** da bateria.

Qualquer indicação no instrumento indicará fuga, a qual deverá ser eliminada

limpando bem e secando antes de instalar de novo a bateria.

6) Teste de isolamento de fiação (fugas):

Este teste indicará fugas pequenas demais para serem medidas com um ohmímetro.

Para testar, desligue o cabo negativo do terminal negativo da bateria. Coloque o instrumento na escala normal e ligue o fio positivo do instrumento ao cabo e o negativo do instrumento ao terminal negativo da bateria. Desligue todas as chaves, feche todas as portas e desligue o relógio para que não passe corrente.

Para leitura 0 (zero) a situação estará correta e sem fugas.

Para leituras acima de zero volts deveremos encontrar a causa da fuga e para isso teremos que desconectar cada um dos circuitos até identificar qual é o responsável (luz de freio, luz de cortesia, buzina e relé, rádio, regulador, ar condicionado, desembaçador, acessórios, etc. . .).

7) Teste do secundário da ignição e polaridade:

Com este teste verificaremos se o secundário da bobina, fornece a tensão com a polaridade certa.

Para testar, desligue o fio do terminal do campo do gerador ou alternador para que não funcione, ligue o motor e regule-o para 1500 RPM. Coloque o instrumento na escala normal, ligue o fio positivo do instrumento ao chassis e ligue o fio negativo do instrumento alternadamente à cada uma das velas, sem desligá-las. **Cuidado com a alta tensão** existente. Isole bem a sua mão do terminal negativo do instrumento e não remova o cabo da vela.

Se obtivermos leituras positivas e com, essencialmente, a mesma indicação o circuito secundário da ignição estará bom e com a polaridade correta.

Se as leituras forem todas baixas isto indicará terminal central corroído na bobina ou no distribuidor, secundário aberto, ponta do distribuidor queimada, ou fiação mal conectada.

Se apenas algumas leituras estiverem abaixo que a média, os fios poderão estar mal conectados e os terminais do distribuidor poderão estar queimados ou corroídos.

Se algumas leituras forem superiores à média, poderá estar havendo faiscamento no distribuidor ou entre os cabos.

Se o instrumento tiver apresentado leituras negativas a polaridade estará invertida e deveremos inverter os fios do primário.

8) Testes da bateria (internos):

Sem qualquer consumo, uma boa bateria de 12 volts deverá indicar entre 12,2 e 12,8 volts (para baterias de 6 volts será de 6,1 a 6,4 volts). Voltagens menores indicam bateria fraca.

Com o motor funcionando a 1500 RPM e todas as luzes e acessórios desligados, a tensão de carga da bateria deverá ser de 13,2 a 15,2 volts. (6,6 a 7,6 volts respectivamente).

Tensões menores indicam falhas no gerador ou alternador, regulador defeituoso ou mal regulado, ou uma bateria gasta.

Tensões maiores indicam um regulador defeituoso ou mal regulado, conexões mal feitas ou baterias defeituosas.

Para testar, no interior do automóvel, ligue o instrumento ao acendedor de cigarros e observe os valores.

Para usar o instrumento permanentemente, isto é, instalado no painel do veículo, o leitor poderá fazer uma escala própria indicando os seguintes parâmetros:

motor desligado: 12.0 volts

faróis baixos ligados: mais que 11,8 volts

arranque: maior que 9,5 volts

motor funcionando: maior que 13,2 volts

Lista de Material

M1 – Miliamperímetro 0–1 mA

R1 – 4K7 x 1/2W resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R2 – 15K x 1/2 W resistor (marrom, verde, laranja)

R3, R4, R5 – Trim-pot 5K ohms (4K7 ohms)

R6 – 2K2 x 1/2 W resistor (vermelho, vermelho, vermelho)

S1 – Chave 1 pólo/2 posições (HH)

S2 – Chave de contato momentâneo

D1 – Diodo Zener 10V x 1/2 W (ver texto)

Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, etc. . .

Princípios de Transmissão

Josir Cavalcanti

7 - Transmissores de AM

Atualmente, as transmissões em AM se circunscrevem às comunicações entre radioamadores é a radiodifusão, já que as comunicações são feitas em SSB (que é uma forma de AM), nas faixas de VHF e UHF, de modo que, quando falamos em AM, será mais lógico falarmos em termos de radiodifusão; transmissores de potência igual ou superior a 1 KW.

Historicamente, as transmissões em AM surgiram em 1920, como a "Telephonia sem Fio" filha direta da "Telegraphia sem Fio", ou o rádio-telegrafo inventado em princípios do século por Marconi.

O primeiro transmissor de AM era, na verdade, um transmissor de CW adaptado para transmissão de voz, sendo que essa adaptação consistiu, na verdade, na ligação de um microfone à etapa final, em condições tais de dissipação de potência que o microfone era refrigerado a água!

A idéia original era simples; desde antes de Marconi já havia a telefonia convencional, com microfones que convertiam as ondas sonoras em variações de corrente, impulsos elétricos, como se dizia na época, o sinal de áudio da moderna literatura, assim, poder-se-ia misturar os sinais de áudio do microfone com os sinais de rádio produzidos por um oscilador em um circuito misturador e a RF, quando fosse irradiada, teria uma frequência igual à soma ou à diferença entre as frequências do sinal de áudio e da RF entregue pelo oscilador.

Por exemplo, suponhamos que o oscilador entregasse à antena um sinal de RF com frequência de 1.000 KHz e o sinal de áudio produzido pelo microfone tivesse 2 KHz;

com a mistura ou heterodinação, a RF irradiada teria qualquer uma destas frequências: 1.002 KHz ou 998 KHz, correspondendo, respectivamente, à soma e à diferença entre as frequências de rádio e de áudio misturadas.

O primitivo dispositivo foi rapidamente substituído por outro, mais bem elaborado, intercalando uma etapa amplificadora entre o microfone e a etapa de saída de RF, o que permitia ao microfone operar em condições mais confortáveis, reduzindo o risco a que se expunham os primeiros locutores, de modo que o transmissor de AM assumiu a configuração básica da **figura 1**, sendo constituído por um oscilador/gerador de RF, a etapa misturadora ou modulador e a etapa de áudio.

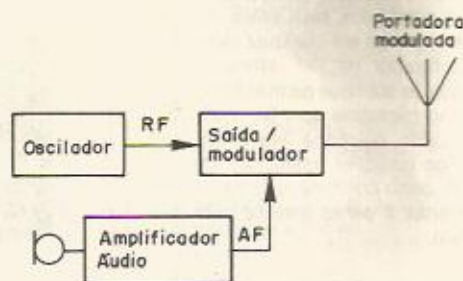


FIGURA 1

Não muito depois, surgiu o conceito da MODULAÇÃO, ou seja, de que a RF teria as suas constantes variadas pelo sinal de áudio superposto, no caso, a amplitude da RF sofreria variações, devido à variação da potência de saída da etapa moduladora, quando recebia o sinal de áudio e a mistura da RF com a AF recebeu o nome de MODULAÇÃO.

Verificou-se, portanto, que para ocor-

ter a modulação em amplitude, seria necessário que o sinal de áudio fizesse variar o ganho de uma etapa amplificadora de RF. No semiciclo positivo do sinal de áudio, o ganho deveria aumentar e no semiciclo negativo, o ganho devia diminuir de modo que as variações de amplitude do sinal de rádio - chamado de PORTADORA - corresponderiam às variações momentâneas de amplitude da áudio-freqüência a ser transmitida. Na **figura 2** ilustramos a representação clássica da portadora modulada em amplitude por um sinal senoidal de AF, sinal esse que recebe o nome de ENVOLVENTE ou ENVELOPE.

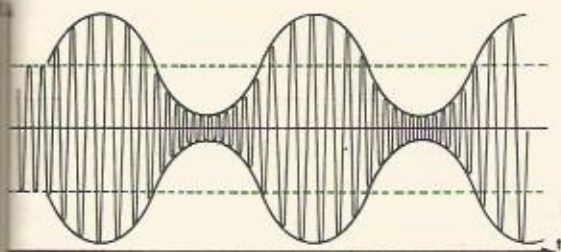


FIGURA 2

Para circuitos valvulados, foram desenvolvidas várias técnicas de modulação em amplitude, designadas de acordo com o eletrodo da válvula ao qual se aplicava o sinal de áudio, a saber, modulação em grade de controle, grade screen, placa e em catodo (**figura 3**).

De todos os sistemas, o mais eficiente e difundido é o da modulação em placa, que consiste em fazer variar a tensão de placa, superpondo à tensão quiescente a tensão de áudio. Se a válvula moduladora for um triodo, cujo ganho depende da tensão de placa, a modulação será muito eficiente e, o que é melhor, com reduzida distorção, isto é, a potência de saída da etapa acompanhará fielmente as variações da tensão de placa devidos à soma algébrica entre a tensão quiescente de placa, fornecida pela fonte de alimentação, e o valor instantâneo da tensão do sinal de áudio.

Para fixarmos melhor as idéias, demos um exemplo numérico; suponhamos uma etapa moduladora de AM, com modulação em placa, sendo que a placa da válvula seja polarizada com tensão contínua de 100 V e que o sinal de áudio aplicado ao modulador tenha tensão de pico de 50 V. No semiciclo positivo do sinal de áudio, a tensão de placa será de

$100 + 50 = 150$ V e no semiciclo negativo do sinal de áudio, a tensão de placa será de $100 - 50 = 50$ V, nos picos do sinal de áudio, naturalmente.

Nestas condições, a potência de saída será igual ao dobro da potência nominal, durante o pico positivo do sinal de áudio e cairá à metade de seu valor nominal, durante o pico negativo do sinal de áudio.

Uma modulação nestas condições, se diz que é de 50%, ou que tem o índice ou a profundidade de 50%. A máxima modulação possível é de 100%, quando o sinal de áudio tem tensão de pico igual à tensão quiescente de placa.

Modulando-se em 100% a portadora, a potência de saída será o dobro da potência nominal durante o pico positivo do sinal de áudio e zero durante o pico negativo; daí por diante, ocorre a chamada SOBREMODULAÇÃO, pois os picos positivos terão amplitude crescente, mas os picos negativos do sinal de áudio não conseguirão mais do que levar a zero a potência de saída, distorcendo totalmente o sinal de áudio nos receptores.

O índice de modulação, naturalmente, corresponderá à amplitude do sinal de áudio captado no microfone, assim, durante uma transmissão normal, o índice médio será bem inferior a 100%, chegando a 100% apenas durante os picos do sinal de áudio.

A modulação da portadora não afeta apenas sua amplitude, ou a potência irradiada mas, também, a freqüência de operação do transmissor, já que o sinal efetivamente irra-

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\$ 16.650,00

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

diado terá frequência resultante da heterodi-
nação entre a RF e a AF. Desta forma, se ti-
vermos um transmissor com frequência nomi-
nal de 1.000 KHz e a portadora for modulada

por um sinal de áudio com frequência de 1
KHz, a frequência do sinal irradiado será de
1.001 ou de 999 KHz, de acordo com a rela-
ção de fase momentânea entre a RF e a AF.

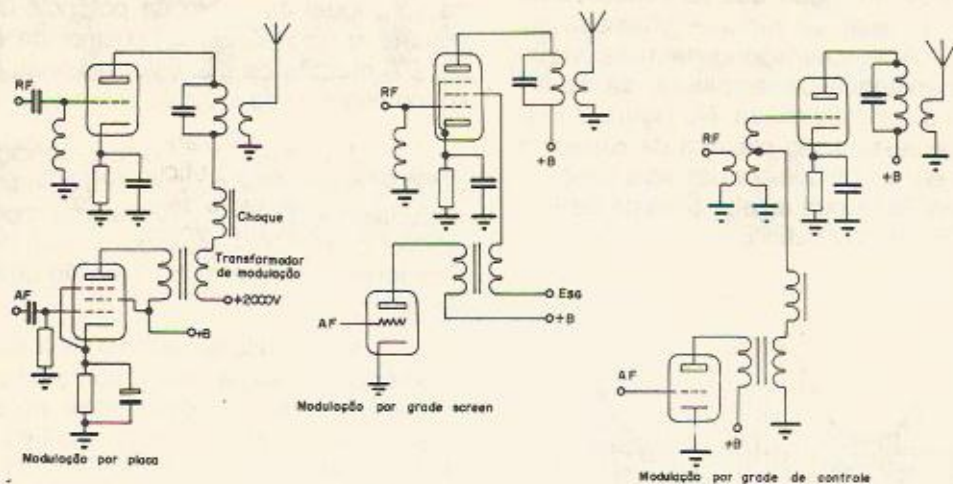


FIGURA 3

Evidentemente, se a portadora fosse
modulada com um programa de alta fidelida-
de, abrangendo uma gama de 50 a 18.000 Hz,
ocorreriam desvios da frequência de operação
que alcançariam o valor máximo de 18 KHz o
que exigiria, portanto, que reservássemos para
esta emissora um canal com 36 KHz, ou seja,
18 KHz acima e abaixo do valor de sua porta-
dora, uma vez que a portadora poderia, mo-
mentaneamente, assumir qualquer um desses
valores de frequência.

Para evitar que as frequências dispo-
níveis para a radiodifusão em AM fossem so-
brecarregadas, ou seja, permitir a coexistência
do maior número possível de emissoras, a lar-
gura do canal de AM para radiodifusão foi li-
mitada em 10 KHz, ou seja, as bandas late-
rais têm largura máxima de 5 KHz o que equi-
vale a dizer que a maior frequência de áudio a
ser aplicada ao modulador será de 5 KHz.

Para comunicações em AM, o canal
sofre um estreitamento ainda maior, sendo a
máxima frequência de áudio usada em comu-
nicações a de 3 KHz, com o que o canal as-
sume uma largura total de 6 KHz, o que vale
a dizer que uma emissora de radiodifusão
com frequência nominal de 600 KHz, por
exemplo, ocupará todas as frequências que
vão de 595 a 605 KHz.

Para evitar interferência de uma
emissora em outra, adota-se um distanciamen-
to mínimo de 30 KHz entre as frequências
nominais, assim, se em uma localidade tiver
uma emissora operando em 550 KHz, a emis-
sora mais próxima só poderá operar em 580
KHz.

O alcance das transmissões em AM é
relativamente menor que o alcance das
transmissões em CW, porém, isso é largamen-
te compensado pela incrível potência de saída
dos transmissores usados em radiodifusão,
sendo que, na faixa de ondas médias, o al-
cance normal, durante o dia, é da ordem dos
100 a 200 Km. À noite, em boas condições, se

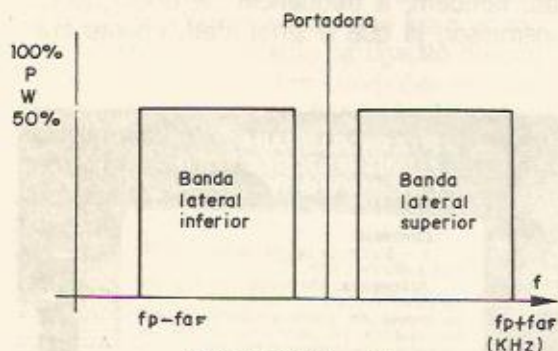


FIGURA 4

A gama de frequências resultantes da
modulação da portadora recebe o nome de
BANDA LATERAL, sendo que as frequências
correspondentes à soma dos valores da AF e
da RF constituem a BANDA LATERAL SU-
PERIOR e as frequências correspondentes à
diferença, formam a BANDA LATERAL INFE-
RIOR. A largura do canal será, portanto, igual
à soma das duas bandas laterais. (figura 4)

consegue alcances de 400 Km, de modo que quando é feita a repartição das frequências de operação das emissoras, deve-se considerar, também, seu posicionamento geográfico.

Em decorrência disto mesmo, o DENTEL dividiu as frequências disponíveis para a radiodifusão em CANAIS e os repartiu por todo o território nacional, de modo que para cada localidade ou região, estão disponíveis algumas frequências, sendo possíveis duas emissoras operarem na mesma frequência, apenas, se a distância entre elas for tal que não ocorra interferência mútua, o que, naturalmente, só é viável na faixa de ondas médias e com potências relativamente reduzidas e distanciamento da ordem dos milhares de quilômetros.

As emissoras de radiodifusão estão obrigadas a manter suas emissões dentro de padrões relativamente rígidos, inclusive, prevê-se a redução da potência de emissão à noite, justamente para manter o alcance das transmissões limitado à área que deve ser coberta. Aliás, um "truque" usado para esse fim consiste em usar transmissores com modulação em baixo nível durante o dia, sendo que a etapa excitadora, que recebe a modulação, é que passa a funcionar como etapa de saída à noite, irradiando com 1/10 aproximadamente, da potência diurna.

Um outro problema a ser resolvido nas transmissões de AM, especialmente na faixa de ondas médias, é o dimensionamento da antena transmissora; para que a irradiação seja feita eficientemente, é necessário que a antena tenha comprimento igual à metade ou à quarta parte do comprimento de onda da portadora. Quando se pensa que a frequência central da faixa é 1 MHz, com comprimento de onda de 300 m, se verifica que a antena transmissora deveria ter 150 m para ser de 1/2 onda ou 75 m para ser de 1/4 de onda!

É fácil imaginar-se as dificuldades construtivas para montar uma antena com setenta e cinco metros de comprimento, especialmente quando recordamos que a essa antena se aplicariam potências da ordem de 10 KW, ou seja, se desenvolveriam nela tensões elevadíssimas exigindo, portanto, uma estrutura robusta e confiável para evitar acidentes catastróficos.

Uma técnica muito difundida consiste em usar a Antena Marconi, vertical, com apenas a metade do comprimento necessário, sendo que o restante da antena é suprido pela própria terra, se a alimentação for feita na base da antena, isto é, se ligarmos a saída do transmissor à parte inferior da antena trans-

missora. Desta forma, com apenas 37,5 m de altura, teríamos uma antena de 1/4 de onda, para 1 MHz.

Na verdade, como a velocidade de propagação da RF no metal é maior que no ar ou no vácuo, as antenas transmissoras têm comprimento cerca de 5% menor que o calculado, sendo esse "abatimento" conhecido popularmente como "efeito das pontas"; alguns autores têm escrito que a redução de 5% do comprimento da antena reduz sua capacitância e aumenta a eficiência da irradiação.

As antenas usadas em radiodifusão são, normalmente, verticais e têm o aspecto físico de torres metálicas de treliças cruzadas o que lhes dá volume suficiente para uma boa irradiação e rigidez mecânica suficiente para se auto-sustentarem, suportarem ventos, etc., sendo sua sustentação ajudada, também por tirantes metálicos, cujo dimensionamento é função, também, da frequência de operação da emissora.

Os radioamadores, operando com potências reduzidas, podem usar para transmissão antenas semelhantes às normalmente usadas em recepção, ou seja, um simples fio esticado na horizontal, com comprimento igual à metade ou 1/4 do comprimento de onda da frequência escolhida.

Para se fazer experiências em AM, o ideal seria dispor de uma licença de rádio amador, o que permite operar em qualquer faixa destinada à prática do radioamadorismo.

Muito embora seja ilegal, podemos, no entanto, construir pequenos transmissores de AM, cujo alcance não ultrapasse os dez ou doze metros, de modo a não interferir com as emissoras comerciais, pelo menos, fora dos limites da propriedade do experimentador.

No passado, na época das válvulas, chamavam-se esses pequenos transmissores de "osciladores fonográficos", constituindo-se apenas de um oscilador de RF ligado a um fonocaptor, que permitia irradiar a curta distância a música de um disco. Nesse caso, podia se usar a modulação em grade que, apesar de vários inconvenientes, exige reduzida potência, assim, o fonocaptor poderia ser ligado diretamente à grade de controle do oscilador.

Na **figura 5** ilustramos o diagrama esquemático de um oscilador fonográfico transistorizado, que consiste em um oscilador base à massa, usado como conversor em um receptor AM, sendo que a base é desacoplada apenas para RF, podendo ser utilizada para misturar a AF à RF.

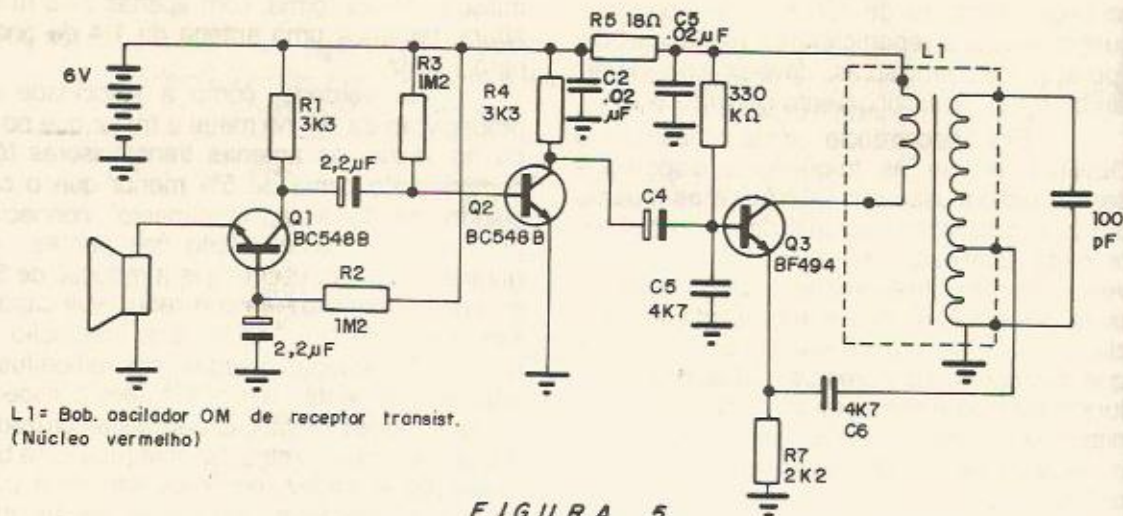


FIGURA 5

O sinal de áudio é obtido de um alto-falante usado, como microfone dinâmico, sendo que, devido à sua reduzida impedância e ainda mais reduzido nível de saída, como microfone, o falante é ligado a um pequeno pré-amplificador constituído por Q1 e Q2, sendo que Q1 opera como amplificador base à massa, adaptando a baixa impedância do falante à entrada de Q2.

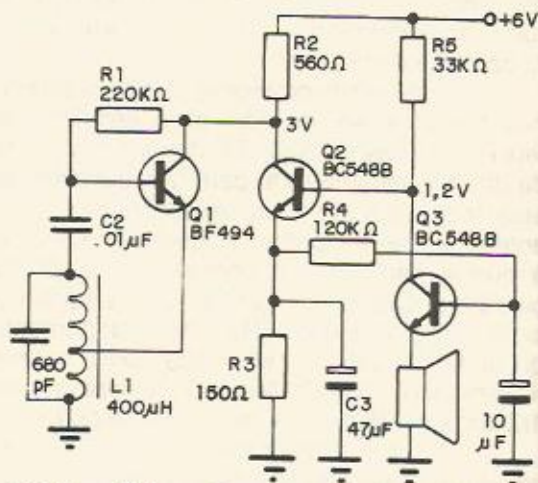
O sinal no coletor de Q2 é aplicado, através de C4 à base de Q3, o oscilador de RF. Mediante um pequeno pedaço de fio ligado ao ponto indicado no diagrama esquemático, as oscilações são irradiadas dentro de um alcance bastante reduzido para não criar problemas com o DENTEL, podendo ser captadas por um receptor de AM comum, na faixa de OM.

Na figura 6 iustramos uma outra versão, um pouco mais trabalhada. O oscilador é do tipo Hartley e sua alimentação é feita através de R2, sendo que R2 também é o resistor de coletor de Q2.

O sinal captado pelo falante, operando como microfone, é amplificado por Q3 e por Q2, sendo que as variações da corrente de coletor de Q2 produzirão variações da queda de tensão em R2, refletindo-se na alimentação de Q1, assim, no semiciclo positivo do sinal de AF, a tensão entregue a Q1 aumenta e no semiciclo negativo, é reduzida, forçando, desta forma, uma variação na amplitude das oscilações.

Se a bobina não for blindada, não será necessário sequer ligação de um fio para operar como antena, permitindo, mesmo assim, a recepção a uma curta distância. No primeiro caso, a modulação foi feita por base,

correspondendo à modulação em grade, nas válvulas e, no segundo, foi feita em coletor, que é o equivalente transistorizado à modulação em placa, o grande problema é que o ganho de um transistor não é grandemente influenciado por sua tensão de coletor, de modo que a modulação de coletor não é tão linear como a modulação por placa.



L1 = Forma \varnothing 1cm 95 espiras de fio 0,2mm derivação na 10ª espira

FIGURA 6

Mesmo assim, os transmissores para a faixa do cidadão, transistorizados, usam a modulação em coletor, porém, empregam-se transformadores de modulação, tal como nos transmissores valvulados de classe.

Como a obtenção de tais transformadores é muito difícil, para o experimentador, adotamos o recurso de um só resistor para o coletor de Q1 e de Q2.

O Cinescópio de TV Tricromático

Sergio R. Antunes

Um cinescópio consta de um canhão eletrônico que concentra e dirige em um feixe

a emissão eletrônica. A figura 1 ilustra os princípios básicos do cinescópio.

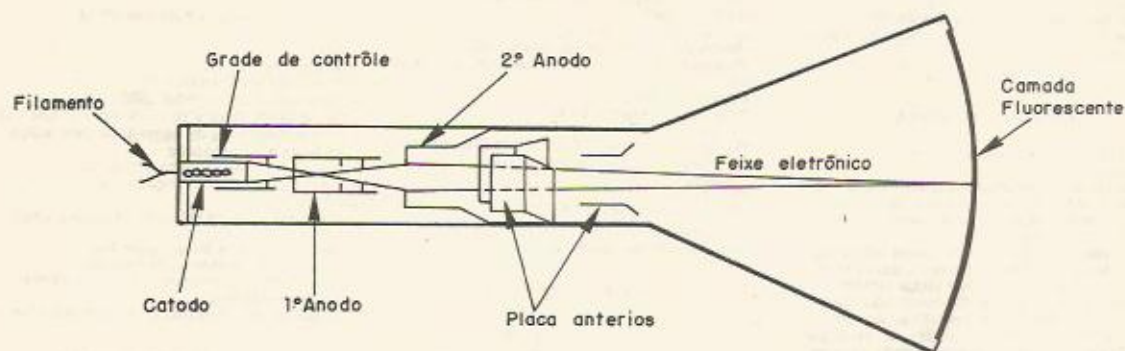


FIGURA 1

O canhão eletrônico é constituído por um catodo que emite elétrons, acelera e concentra o feixe de modo que ao atingir a tela seja o mais fino possível. Quando isso se realiza dizemos que o feixe está focalizado.

Será preciso desviar o feixe horizontal e vertical sobre a tela fluorescente a fim de que se possa reproduzir a imagem, elemento por elemento.

Através de bobinas defletoras, o feixe eletrônico é forçado a explorar a tela fluorescente situada na parte frontal do cinescópio. (figura 2).

Os elementos da tela emitem radiações luminosas cuja intensidade depende da velocidade e do número de elétrons que incidem sobre eles.

Vejamos agora como funcionam os eletrodos de um cinescópio, orientando-se pela figura 2.

O catodo que é aquecido por um filamento emite os elétrons, os quais, formando um feixe, são controlados pela grade de controle, que é o elemento que determina a iluminação da tela fluorescente.

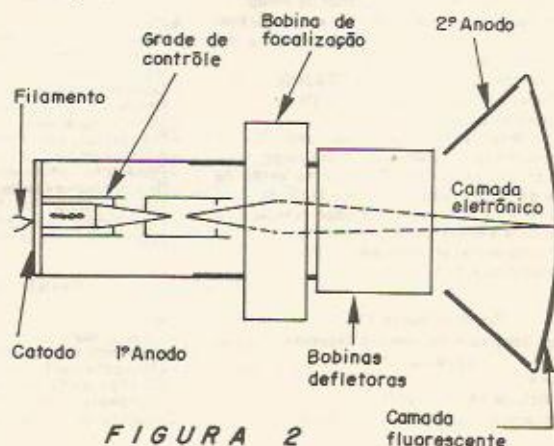


FIGURA 2

Os elétrons são atraídos pelo 1º anodo, sempre positivo em relação ao catodo, cuja função é acelerar e concentrar os elétrons num processo de focalização.

A partir deste processo de focalização, os elétrons começam a repelir-se uns aos outros, devido a possuírem cargas iguais.

Torna-se necessário introduzir em seu caminho mais um elemento que pode ser eletrostático ou eletromagnético que irá ajuntar de novo os elétrons, fechando o feixe. Esta é a função da bobina de focalização.

O 2º anodo, que recebe um potencial muito alto, acelera os elétrons fazendo com que os mesmos atinjam a tela fluorescente com grande intensidade. Este segundo anodo é revestido por um material condutor e prolonga-se no interior do cinescópio até a tela.

A Tela do Cinescópio Tricromático

A tela de um cinescópio tricromático, usado em TV em cores, é revestida por mais de um milhão de pontos fosforados nas três cores primárias (vermelho, verde e azul). A **figura 3** ilustra esta tríade de pontos, agrupados de tal maneira que formam 420.000 trios, estando cada trio formado por um ponto vermelho, um verde e outro azul.

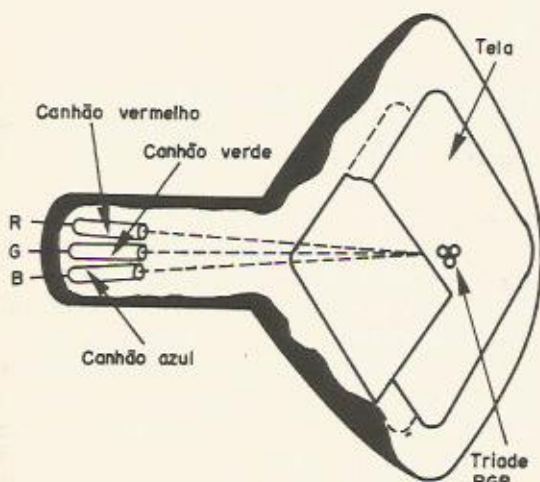


FIGURA 3

A **figura 4** mostra de forma ampliada a disposição destas tríades.

Na frente da tela encontra-se uma máscara perfurada com aproximadamente 420.000 perfurações, de modo que os três feixes eletrônicos incidam sempre em seus respectivos pontos do trio colorido durante a varredura da imagem.

A **figura 5** ilustra um tipo de cinescópio

tricomático que emprega convergência eletromagnética. O conjunto de convergência consiste de três combinações de eletroímãs permanentes montados no mesmo anel. O objetivo destes dispositivos é corrigir o feixe eletrônico de tal forma que os elétrons incidam sobre os pontos fosforados da tela.

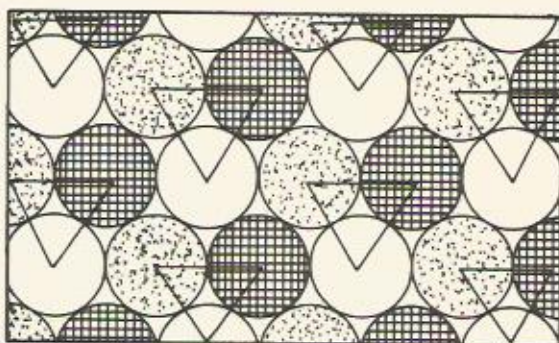


FIGURA 4.

Os três canhões eletrônicos estão inclinados mecanicamente em direção ao eixo central do tubo de imagem, obtendo uma convergência central.

Os três ímãs permanentes proporcionam os campos magnéticos necessários para a inclinação extra, caso seja necessário, a fim de se obter uma convergência exata no centro da tela. Essa convergência exata, no centro da tela, é conhecida como ajuste de convergência estática.

Para se obter uma convergência correta em toda a extensão da tela, aplica-se uma correção de convergência dinâmica aos três feixes eletrônicos.

A correção dinâmica dos feixes eletrônicos é obtida por meio dos três eletroímãs do conjunto de convergência e as correntes de convergência dinâmica são obtidas por meio dos circuitos de deflexão. Esses eletroímãs estão enrolados sobre os mesmos núcleos utilizados com os ímãs permanentes de convergência estática (**figura 6**).

A **figura 7** ilustra uma placa de um televisor onde localiza-se os ajustes da convergência dinâmica e a seção da tela onde cada ajuste atua.

Nos cinescópios tipo Delta (mais antigos) obtém-se as correntes para a convergência dinâmica nos circuitos de varredura horizontal e vertical. As correntes são ajustadas quanto à sua amplitude e fase (inclinação) e aplicadas às três bobinas de convergência dinâmica.

Pureza

Denomina-se ajustes de pureza os ajustes que garantem que cada canhão incida os elétrons apenas nos pontos de fósforo de cor correspondente (azul com azul, verde com

verde e vermelho com vermelho).

A finalidade do ajuste de pureza é, portanto, orientar os três feixes no pescoço do cinescópio, de tal forma que passem através de tais centros de deflexão e incidam corretamente em seus pontos respectivos.

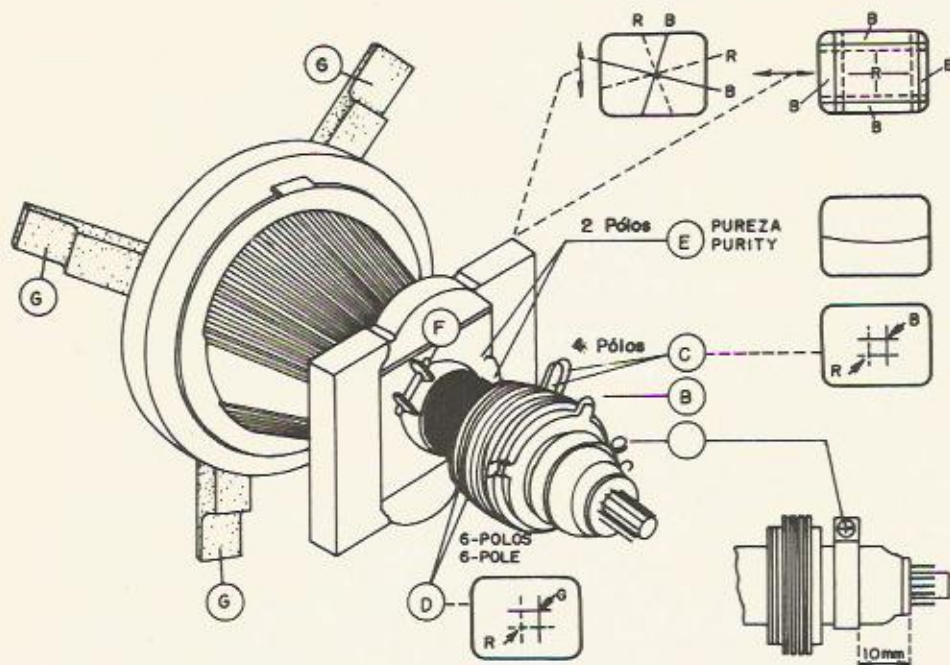


FIGURA 5

O ajuste de pureza é feito após os ajustes de convergência dinâmica e estática.

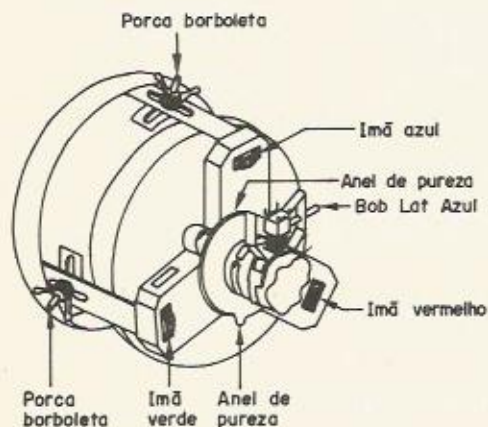


FIGURA 6

Muitas vezes, a pureza das cores no cinescópio é prejudicada devido a interferên-

cias magnéticas externas. Campos magnéticos externos, como os criados por aparelhos eletrodomésticos, materiais imantados e mesmo o próprio campo magnético da terra, afetam a pureza.

Por isso, é necessário proteger o cinescópio com uma blindagem magnética.

O mecanismo de blindagem magnética está ilustrada na figura 8.

A bobina desmagnetizadora automática atua sempre que se liga o aparelho de TV. Trata-se de duas bobinas montadas nos lados opostos da blindagem magnética e alimentadas com um circuito similar ao da figura 9.

Quando se desliga a chave CH1, os capacitores C1 e C2 estão descarregados, passando uma corrente inicial com valor elevado pelas bobinas desmagnetizadoras L1 e L2.

A medida que os capacitores vão se carregando, a corrente pelas bobinas vai diminuindo, até anular-se.

A figura 10 mostra o comportamento da corrente toda vez que o aparelho é ligado.

CH1 é uma chave dupla e isto garante que C1 e C2 estejam descarregados quan-

do se liga o aparelho.

R1 é um resistor de proteção.

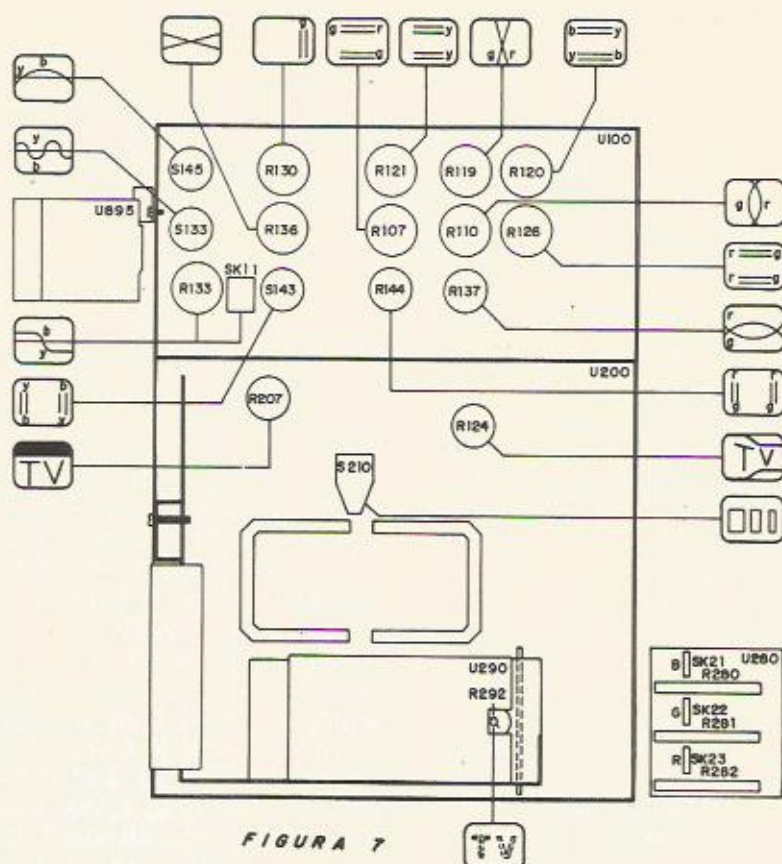


FIGURA 7

L1 e L2 são as bobinas desmagnetizadoras. Cada uma possui 150 espiras de fio 25' enroladas com diâmetro médio de 38 cm.

Cinescópio In Line

O cinescópio In Line evita aqueles complexos circuitos de convergência dinâmica, exigindo apenas convergência estática que é feita pelos ímãs permanentes.

No cinescópio In Line (nome dado em função da forma em que é disposta as triades, ou seja, "em linhas") a única peça que se utiliza, além da unidade defletora, é a unidade multipolar, ilustrada na figura 11.

É composta por 6 anéis magnetizados; dois anéis de dois pólos, que são os próprios anéis de pureza, dois anéis de quatro pólos e dois anéis de seis pólos, destinados ao ajuste da convergência estática.

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\$ 16.650,00

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\$ 16.650,00

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

Todos estes anéis atuam na parte central da tela.

A tensão de MAT (muito alta tensão) é em torno de 25 KV.

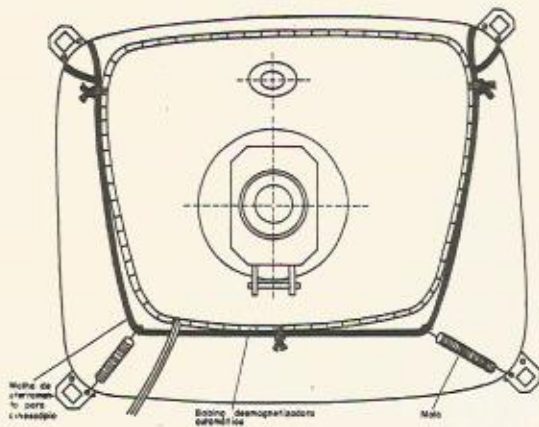


FIGURA 8

Polarização do Cinescópio Tricromático

O diagrama da figura 12 mostra a composição básica dos três canhões de um cinescópio tricromático.

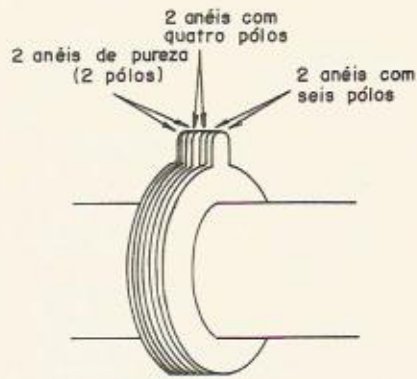


FIGURA 11

Os sinais R-G-B podem ser injetados pelos catodos ou pelas grades. Isto vai depender do tipo de circuito utilizado.

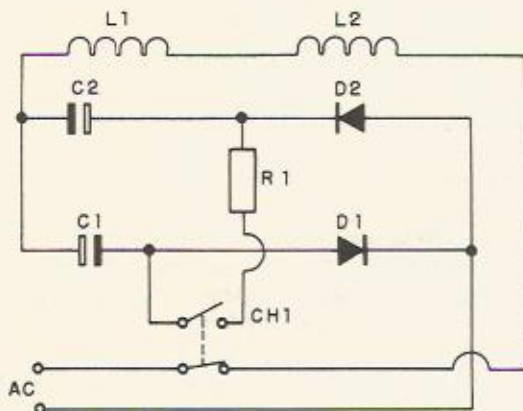


FIGURA 9

A tensão de filamento é de 6,3 V com corrente em torno de 900 mA.

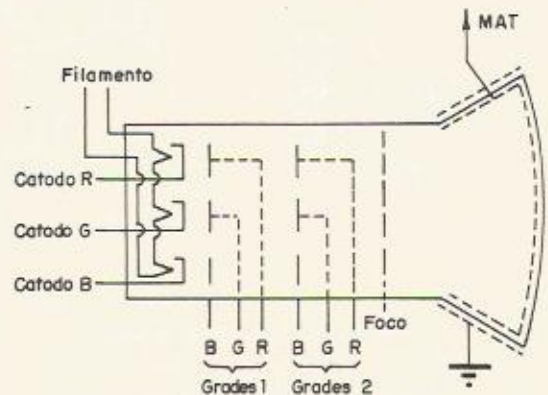


FIGURA 12

A tensão de focalização é obtida na maior parte pelo triplicador, ou ainda a partir do TSH (transformador de saída horizontal).

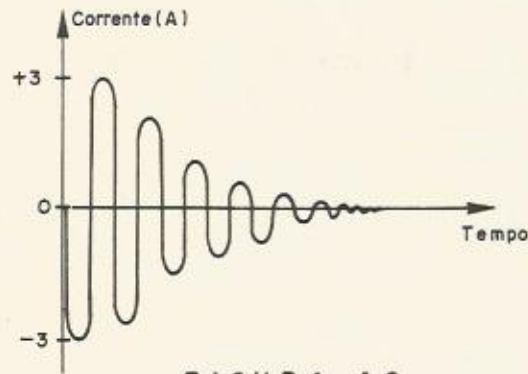


FIGURA 10

Tubo de imagem Trinitron

O tubo de imagem Trinitron é um cinescópio para TV em cores desenvolvido pela SONY. Trata-se de um cinescópio com três catodos mas com um único canhão. Este tubo utiliza uma grade especial no lugar da máscara perfurada. Este cinescópio só pode ser encontrado nos televisores de marca Sony e a maior parte deles são importados.

Transmissor de áudio via rede

Leo Masov

Introdução

Já tivemos oportunidade de ver nesta revista um circuito de controle remoto por meio de distribuição de energia elétrica.

Usando o mesmo princípio poderemos multiplexar os fios da rede elétrica domiciliar e transmitir não apenas sinais de comando mas sinais de áudio, podendo assim transmitirmos música ou o nosso programa favorito de um aposento a outro da mesma casa sem usarmos fios, ou mesmo transmitirmos para vários pontos da casa os sons do sistema de som, bastando ligar nas diversas tomadas de eletricidade vários receptores, sem qualquer fiação adicional e podendo regular de forma independente o volume em cada ponto em que queiramos escutar a nossa programação.

O sistema é composto por duas unidades, uma transmissora e outra receptora.

A unidade transmissora é colocada próxima à fonte do programa e a unidade receptora é colocada em qualquer ponto em que se deseje, bastando ligá-la à tomada de eletricidade.

O sistema baseia-se no uso de uma portadora de cerca de 400 KHz modulada em amplitude.

A parte mais complicada destes sistemas costuma ser a confecção das bobinas e por esta razão neste projeto utilizou-se bobinas comuns de frequência intermediária (FI) usadas em rádios comuns de AM para 455 KHz.

Funcionamento

O esquema da parte transmissora está indicado na **figura 1**.

Como percebemos, trata-se de um circuito oscilador com um único transistor, modulado pelo sinal de áudio que desejamos transmitir.

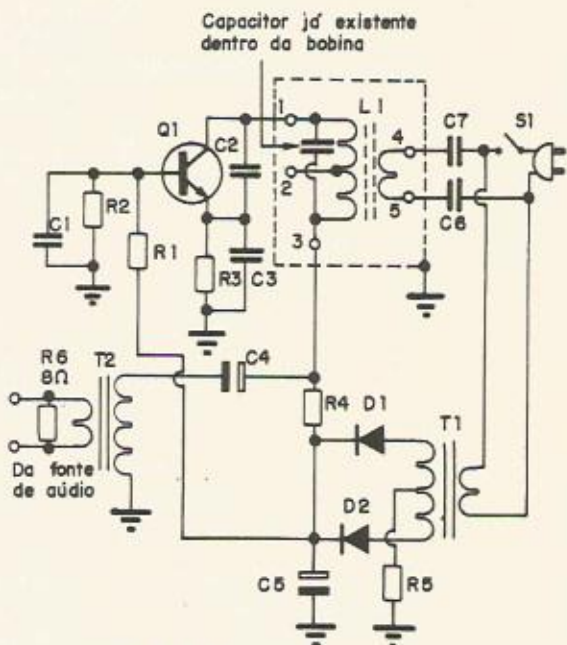


FIGURA 1

O transistor Q1 está polarizado pelos resistores R1, R2 e R3, tendo R4 no circuito de coletor.

A base do transistor Q1 está ligada à terra por meio do capacitor C1 e os capacitores C2 e C3 formam um divisor capacitivo que mantém a oscilação juntamente com a bobina L1.

Os capacitores C6 e C7 acoplam o sinal à rede.

O sinal de áudio passa pelo transformador T2 e é acoplado pelo capacitor C4 ao oscilador, modulando-o. O resistor R6 serve para manter a impedância de entrada mais constante.

O restante do circuito é da fonte de alimentação, formada pelo transformador T1 pelos diodos D1 e D2, pelo resistor R5 e pelo capacitor de filtro C5.

Quanto ao receptor, seu esquema está mostrado na **figura 2**.

Os capacitores C8 e C9 acoplam o sinal à bobina L2, que é sintonizada por meio do C10.

O sinal é demodulado pelo diodo D7 e temos sobre R7 e C11 o sinal de áudio.

O sinal de áudio recuperado passa por C12 ao potenciômetro de controle de volume R8 e dele passa ao amplificador de áudio.

O amplificador de áudio é formado por 4 transistores com saída complementar e suas ligações já são bastante conhecidas dos leitores.

O sinal de áudio passa por C16 à base de Q1, que é polarizado por R9 e no seu coletor, em R9, temos o sinal amplificado.

Os componentes R11 e C17 acoplam o sinal à base do driver Q2 que é polarizado por R12 e sua saída é injetada nas bases do par complementar de saída Q3 - Q4.

Os diodos D1 e D2 determinam a polarização dos transistores de saída em conjunto com o resistor de carga de coletor de Q2, R13.

Finalmente, o capacitor C18 acopla a saída ao alto-falante FTE.

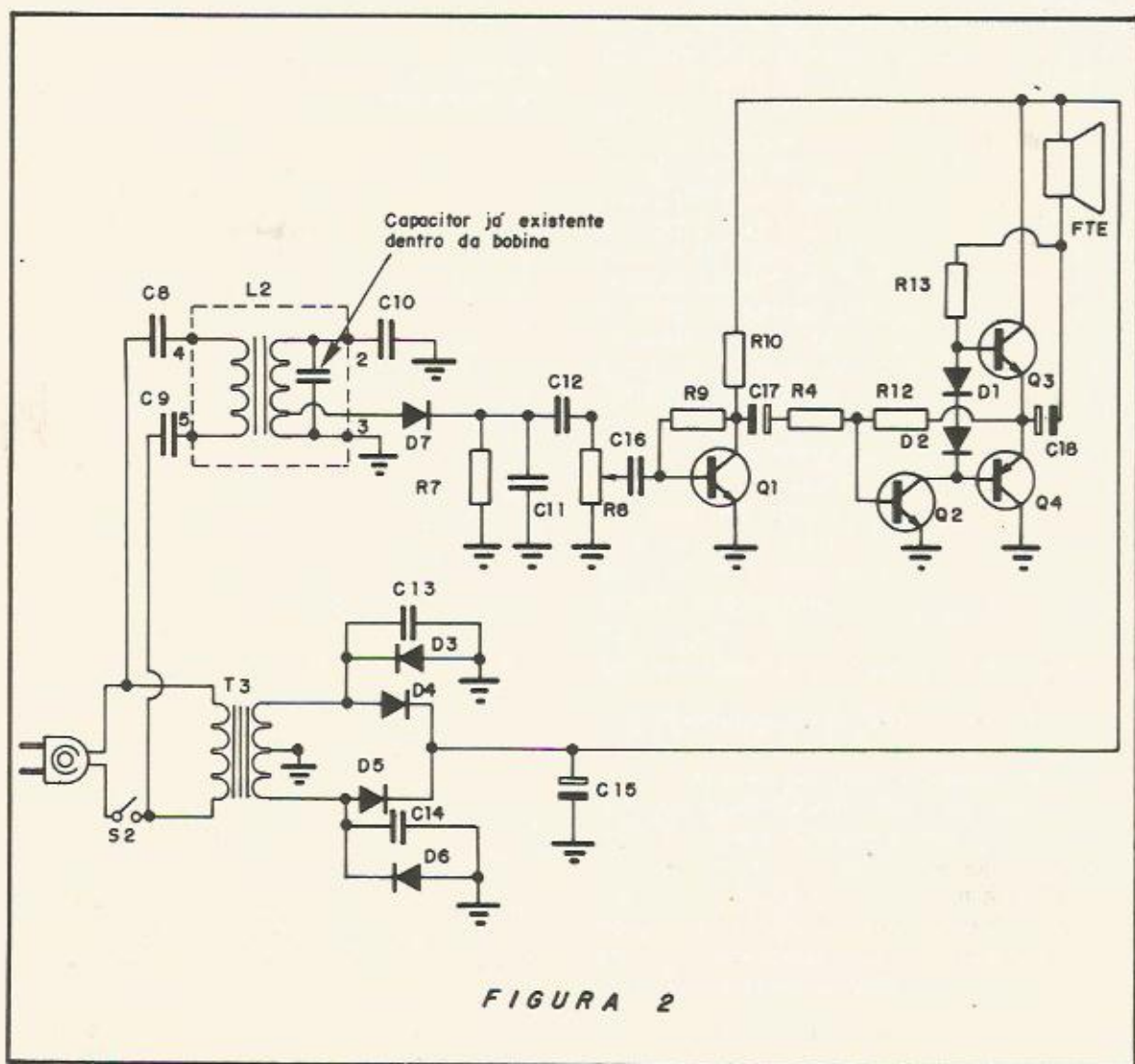


FIGURA 2

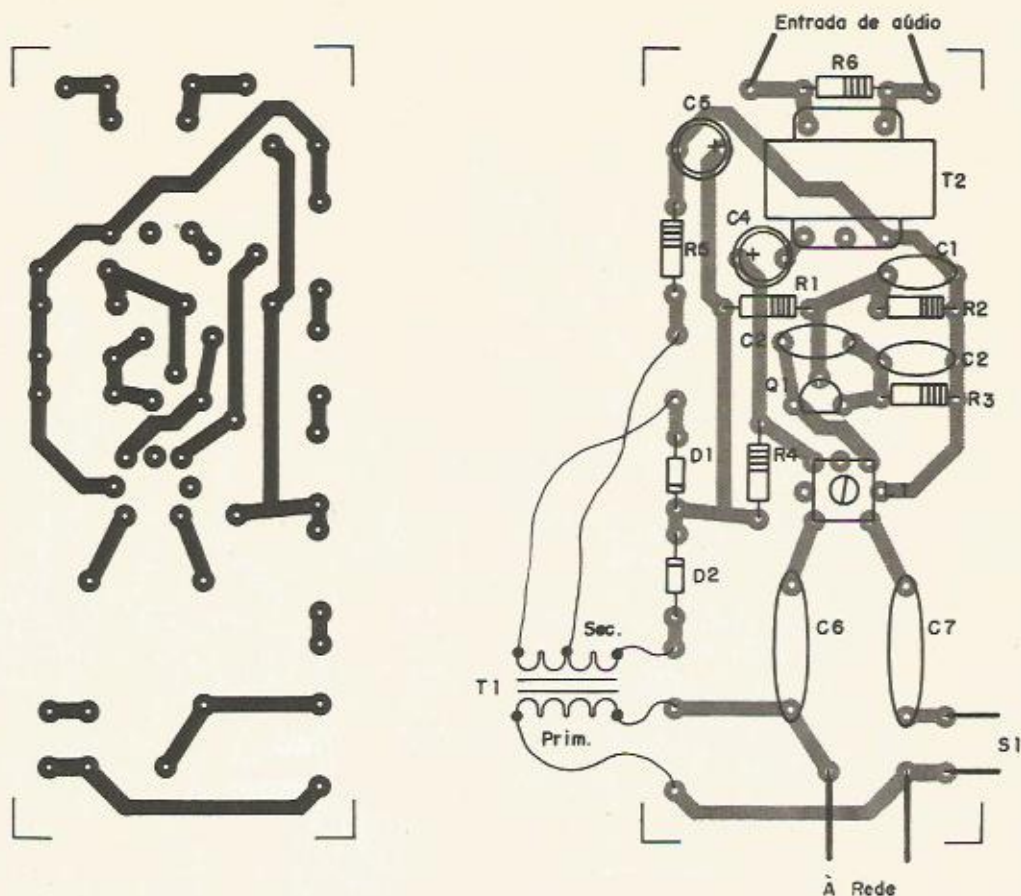


FIGURA 3

A fonte de alimentação é convencional e é formada pelo transformador T3, pelos diodos D3, D4, D5 e D6, e pelos capacitores C13, C14 e C15.

Utilização

Para ajustar o seu sistema de áudio transmissão via rede, ligue as duas unidades na mesma rede de distribuição de energia elétrica e conecte uma fonte de sinal na entrada do transmissor.

Ajuste a posição do núcleo da bobina L2 do receptor até ouvir o melhor som prove-

niente do transmissor. Se não puder ouvir o sinal será necessário alterar a posição do núcleo da bobina L1 do transmissor.

Refaça os ajustes no receptor e no transmissor até que estejam corretamente sintonizados na mesma frequência.

O som deverá ser límpido e livre de roncões.

Caso tenha roncões ou ruídos, diminua o volume da unidade receptora e aumente o volume da fonte de programa no transmissor. Isto deverá eliminar o problema.

Como o sistema é monofônico, a reprodução também será monofônica e a fonte

do programa deverá estar ligada em mono, para que recebamos ambos os canais.

Lembre-se de que as residências que possuem tensão de 110 V, possuem duas fases (110+110) e um neutro, se o transmissor estiver ligado em uma das fases e o receptor na outra o sistema não funcionará, pois é necessário que tanto um quanto outro estejam ligados na mesma fase.

Em primeiro lugar vai um alerta, lembre-se que o aparelho vai ligado à rede, portanto muito cuidado quanto a toques nas partes não isoladas.

Montagem

A montagem das duas unidades poderá ser feita com uma pequena placa de circuito impresso ou com pontes de terminais, pois o circuito não é crítico.

Para os que quiserem usar placas de circuito impresso temos nas **figuras 3 e 4** possíveis sugestões.

Monte os dois circuitos e não supereaqueça os componentes, nem inverta a posição dos mesmos.

Verifique para que não haja soldas frias e passe para a fase de ajustes.

Lista de Materiais

Figura 1

Q1 – Transistor BC548

R1 – 10K x 1/2 W resistor (marrom, preto, laranja)

R2 – 1K5 x 1/2 W resistor (marrom, verde, vermelho)

R3 – 2K7 x 1/2 W resistor (vermelho, violeta, vermelho)

R4 – 1K x 1/2 W resistor (vermelho, preto, vermelho)

R5 – 560R x 1/2 W resistor (verde, azul, marrom)

R6 – 8,1R x 1/2 W resistor (cinza, marrom, ouro)

C1 – 0,047 μ F (47nF) capacitor cerâmico.

C2 – 100 pF capacitor cerâmico.

C3 – 0,001 μ F (1nF) capacitor cerâmico.

C4 – 1 μ F x 50 V capacitor eletrolítico.

C5 – 470 μ F x 16 V capacitor eletrolítico.

C6, C7 – 0,0047 μ F x 600 V(4,7nF) capacitor de poliéster.

D1, D2 – Diodos 1N5060 ou 1N4001

S1 – Chave liga/desliga

L1 – Bobina de FI de 455 KHz

T2 – Transformador áudio (saída) 1K/8 Ohms

T1 – Transformador: primário 110/220V; secundário 12+12V – 300mA.

Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, etc. . .

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 μ A; (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 μ A; 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 μ ; 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 Testa 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 μ A; 300 μ A; 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.

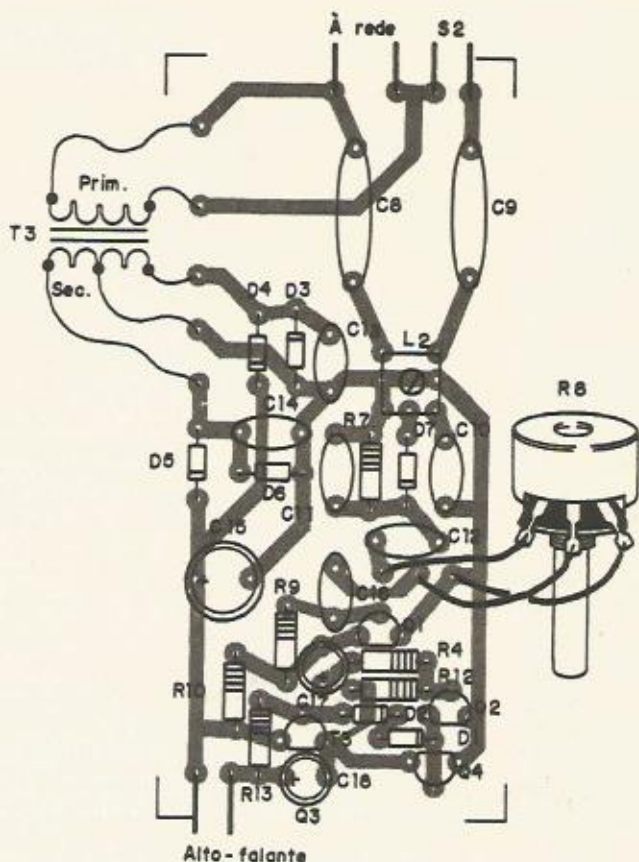
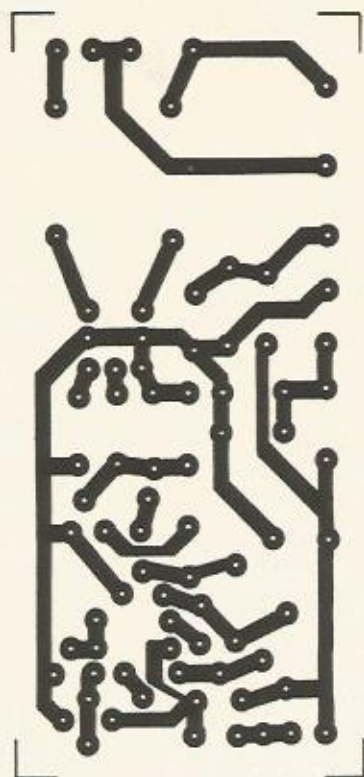


FIGURA 4

Figura 2

Q1, Q2, Q3 – Transistor NPN BC548 ou BC547

Q4 – Transistor PNP BC558 ou BC557

D3, D4, D5, D6 – 1N4001 diodo retificador

D7 – 1N34 diodo de germânio

D1, D2 – 1N4148 diodo de silício

R7, R9 – 1M x 1/8 W resistor (marrom, preto, verde)

R8 – 10K potenciômetro c/ chave (S 2)

R10 – 22K x 1/8 W resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R11 – 4K7 x 1/8 W resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R12 – 330K x 1/8 W resistor (laranja, laranja, amarelo)

R13 – 330R x 1/8 W resistor (laranja, laranja, marrom)

C8, C9 – 0,002 μ x 600V (2,2 nF) capacitor de poliéster

C10, C11 – 100p capacitor cerâmico.

C12, C16 – 0,1 μ (100 nF) capacitor cerâmico.

C13, C14 – 0,01 μ (10 nF) capacitor cerâmico.

C15 – 1.000 μ F x 15 V capacitor eletrolítico

C17 – 4,7 μ x 15 V capacitor eletrolítico

C18 – 220 μ x 15 V capacitor eletrolítico.

FTE – Alto-falante 8 Ohms

L2 – Bobina de FI de 455 KHz

T3 – Transformador: primário 110/220 V; secundário 6+6 V – 500 mA.

Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, etc. .

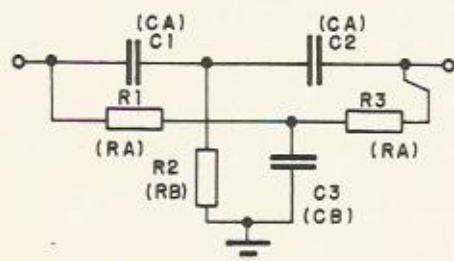
Descobrimos o oscilador

Josir Cavalcanti

10 - Oscilador em T-Paralelo

O oscilador em T-Paralelo é um oscilador R_c por corrente de fase, ou seja, entre a saída e entrada de um amplificador. Se instala uma rede R_c de realimentação que introduz um defasamento de 180° no sinal realimentado, tornando a realimentação positiva.

A realimentação positiva, no entanto, só ocorre para uma frequência, que depende dos valores dos elementos da rede, determinando, assim, a frequência das oscilações.



$$\begin{aligned}
 R1 &= R3 = RA \\
 R2 &= RB \\
 C1 &= C2 = CA \\
 C3 &= CB \\
 R1 &= R3 \\
 R1 &= R3 \\
 R1 &= 2R2 \quad (RB = 2RA) \\
 C1 &= C2 \quad (CB = \frac{CA}{2}) \\
 C1 &= \frac{C3}{2}
 \end{aligned}$$

FIGURA 1

O nome de T-Paralelo deriva da configuração adotada pelos componentes da rede, como vemos na figura 1. Como podemos observar, a rede é formada por dois circuitos em T superpostos de modo a ficarem em paralelo, sendo que os resistores dos "braços"

devem ter o dobro do valor do resistor da "perna" do T, e os capacitores devem guardar relação inversa.

Na figura 2 damos as duas fórmulas de cálculo possíveis, que permitem determinar a frequência de operação em Hertz, dando-se R em ohms e C em micro-farads (μF).

$$f_o \text{ (Hz)} = \frac{1.000.000}{2\pi R_A \cdot C_B}$$

$$f_o \text{ (Hz)} = \frac{1.000.000}{2\pi R_B \cdot C_A}$$

FIGURA 2

Observando-se a figura 1, notamos que graças às ligações feitas, a rede T-Paralelo não influi na polarização CC do transistor ou válvula osciladora, que fica totalmente independente, o que quer dizer que podemos atribuir a RA e CB ou RE e CA um par de valores quaisquer, sem pensar na polarização do elemento oscilador.

Normalmente, o que fazemos é impor uma frequência F_o e, a partir desta, os valores de R e C necessários.

Na figura 3 vemos o desenvolvimento da fórmula que permite calcular R_c a partir de f_o . R e C dessa fórmula que permite calcular R_c a partir de f_o . R e C dessa fórmula são $R_A C_B$ ou $R_B C_A$ das fórmulas da figura 2.

Na figura 4 vemos o oscilador T-Paralelo valvulado, original. R1, R2, R3 e C1, C2 e C3 formam a rede T-Paralelo e C4 isola o potencial CC da placa de R1 e R2.

R4 é o resistor de escape de grade e R5 é o resistor de auto polarização de catodo. R7 é o resistor de grade screen e C6 seu ca-

pacitor de desacoplamento. R6 é o resistor de placa e C5 desacopla R5.

$$f_o = \frac{1.000.000}{2\pi R \cdot C} \rightarrow \frac{1.000.000}{f_o} = 2\pi RC \rightarrow$$

$$\frac{1.000.000}{2\pi f_o} = RC$$

FIGURA 3

O funcionamento do circuito é simples, o sinal presente na placa é realimentado à grade de controle via a rede T-Paralelo.

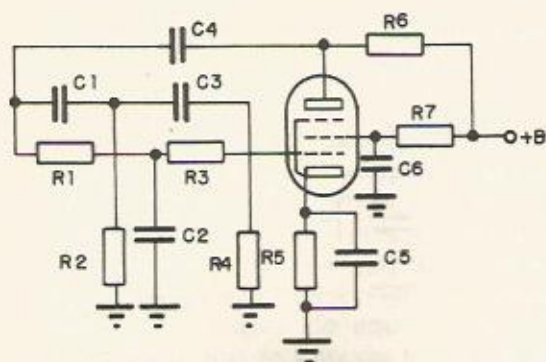


FIGURA 4

Se o sinal realimentado tiver frequência acima ou abaixo da frequência da rede, o defasamento não será de 180° e a realimentação não será positiva e sim, negativa.

O sinal cuja frequência coincidir com a constante R_c da rede sofrerá o defasamento de 180°, fazendo a válvula oscilar.

O circuito da figura 5 é a inversão semicondutorizada do mesmo oscilador, usando J-Fet no lugar da válvula.

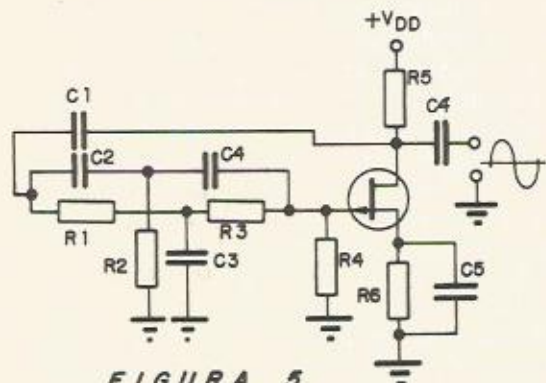


FIGURA 5

Para fixar as idéias, vamos calcular os valores dos componentes. Inicialmente, vamos

fixar f_o em 1 KHz. Neste caso, R_c = 1000 000 ÷ (2.π.1000) = 1000 000 ÷ 6,28 x 100 = 1 000 000 ÷ 6380 = 159, 23566.

Dando para R o valor de 15 000 ohms (15K ohms) C será igual a 159,235 ÷ 15000 = 0,01μF ou 10 KpF (01). Podemos então fazer o valor de R encontrado ser R_B da figura 1, caso em que C será C_A.

Como R_A = 2R_B, segue-se que R₁ e R₃ assumirão os valores de 2 x 1500 = 3000 ohms, que pode ser arredondado para 33K ohms e como C_B C_A, teremos C₃ com a metade do valor encontrado para C, ou seja 5KpF, que pode ser arredondado para 4700pF.

Note o leitor que as fórmulas da figura 2 envolviam, indiferentemente, o resistor da perna do T com os capacitores dos braços ou os capacitores dos braços (C₁ e C₂ da figura 1) com o resistor da perna (R₂ da figura 1).

Nestas condições, uma vez encontrado o valor R_c que dá a frequência desejada, ou atribuímos a R₁ e R₃ o valor de R achado e a C₃ o valor de C encontrado nessa operação, ou damos a C₁ e C₂ da figura 1 o valor de C encontrado e o valor de R será atribuído a R₂ da mesma figura.

Graças às proporções entre os valores de resistência e capacitância envolvidos, determinamos os valores dos demais componentes.

Resta, agora, polarizar o FET. Se usarmos um BF245A, teremos necessidades de uma V_g de -1V para I_d de 1mA. Assim, damos a R₆ o valor de 1K ohms.

R₅ serve de carga; a queda em seus terminais deve ser, no máximo, igual à metade do V_{dd}. Se dermos para V_{dd} o valor de 6V, R₅ será de 2K7 ou 3K3.

R₄ não é crítico. Para evitar que influa no funcionamento do T-Paralelo, daremos o valor de 2M2.

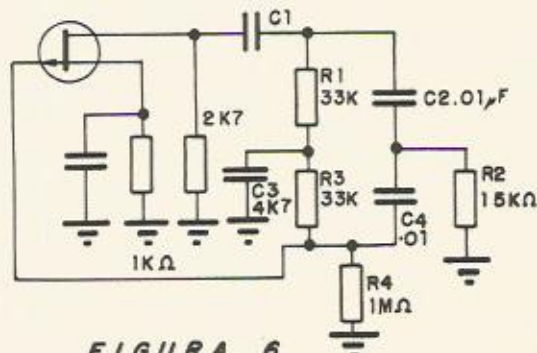


FIGURA 6

C₁ deve ter um valor suficiente para não reduzir o ganho do circuito em sua fre-

quência de operação, ou seja, oferecer uma reatância, a 1KHz (em nosso exemplo), inferior à impedância do T-Paralelo. Na **figura 6** fazemos o diagrama esquemático, como um circuito equivalente, onde visualizamos melhor a impedância oferecida pelo T Paralelo.

Raciocinando-se em termos de corrente, salta os olhos o elevado valor de R4, que havíamos fixados em 1M ohms, condição na qual o caminho mais fácil para a corrente seria R1, C3 ou C2, R2.

Assim a impedância que será "enxergada" pela saída do circuito, será aquela oferecida pelo circuito simplificado da **figura 7**, ou seja, a Z_{eq} da associação em paralelo dos dois Rc-série.

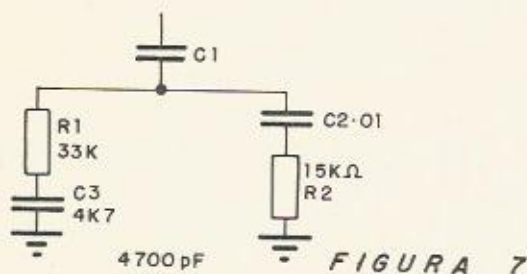


FIGURA 7

O ramo formado por C2 e R2 oferece $Z = 22K$ ohms a 1KHz e o ramo formado por R1 e C3 tem aproximadamente 47,4 K ohms de impedância, de modo que a impedância acabará sendo igual a 15K ohms.

Nestas condições a reatância de C1, a 1KHz, deve ser inferior a 1,5 K ohms. Fixando-a em 1K ohms teremos uma capacitância de $0,159\mu F$, pelo que lhe atribuiremos o valor de $22\mu F$ ou $220KpF$.

C5 deverá ter um valor dez vezes maior, já que sua reatância será, no máximo, 1/10 do valor de R6, que fixáramos em 1K ohms, anteriormente, de modo que C5 será um eletrolítico de $2,2\mu F$.

C4 terá seu valor fixado de acordo com a carga a ser alimentada. Para prevenir problemas, poderá ser de $.22\mu F$.

Na **figura 8** ilustramos o diagrama esquemático do mesmo oscilador, agora usando um transistor Bipolar. O cálculo da rede defasadora em T é exatamente igual àquele feito para o FET. A única mudança consiste na polarização do transistor.

Impondo-se $V_{cc} = 6V$ e $I_c = 1mA$, para um BC548B, a corrente de base será de $0,004mA$ ou $4\mu A$. A queda de tensão em R4 será igual a $V_{cc} - V_{BE}$, ou seja: $6V - 0,6V = 5,4V$ o que dá para R4 o valor de $5,4V : 0,004mA = 1350K$ ohms, que arredondamos para 1M2.

R5 terá o mesmo valor do resistor de dreno do FET da **figura 6**, ou seja, 2K7 e como a resistência de entrada do transistor é de, apenas 5K ohms, praticamente põe em curto o T paralelo, como vemos na **figura 9** aumentamos o valor de C1 para $2,2\mu F$.

Os osciladores em T paralelo são pouco conhecidos, mas encontram aplicação em instrumentos, operando na faixa de áudio. A variação da frequência é relativamente difícil, pelo que alguns geradores de áudio que usam este oscilador fazem a variação por passo, por exemplo, 10, 100, 1000Hz, etc.

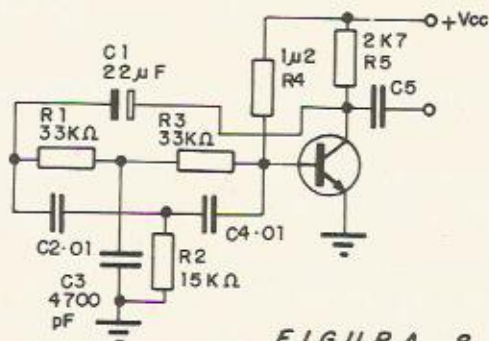


FIGURA 8

Uma variante do circuito consiste em acrescentar uma etapa não-inversora, com o que se obtém um sinal mais intenso na saída, quando necessário.

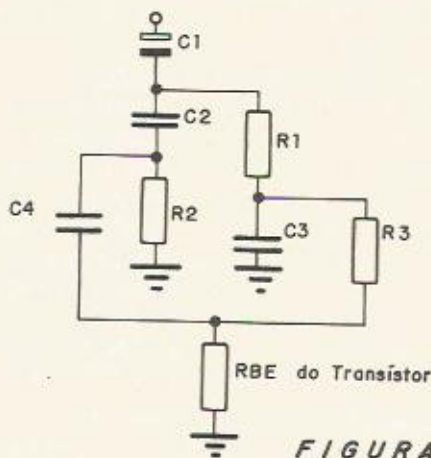


FIGURA 9

Este circuito, bem como o oscilador em ponte de Wien e por corrente de fase, forma o grupo dos osciladores Rc, preferencialmente usados em frequência relativamente baixa, inferior aos 400KHz, mormente a faixa de áudio.

As suas primeiras aplicações são a geração de tom padrão em instrumentos, a modulação da RF em geradores de sinais e a produção de efeitos sonoros.

PRÉ-AMPLIFICADOR COM LM387 PARA CÁPSULAS MAGNÉTICAS

J.MARTIN

Neste artigo, baseado no manual de circuitos integrados National, mostramos não só o circuito de um ótimo pré-amplificador com o LM387 (ou LM381) como também damos todos os cálculos que levam aos valores dos componentes, principalmente das etapas de equalização. O circuito é alimentado por uma tensão de 24V e tem uma sensibilidade em torno de 5 mV.

•••

As cápsulas magnéticas possuem um nível de sinal extremamente baixo, exigindo circuitos de alta amplificação e baixo nível de ruído para operar com seus sinais, sem que ocorram problemas de desempenho para o sistema.

A tensão de saída de uma cápsula magnética é função da velocidade de modulação. O fonocaptor é um transdutor de velocidade, o que significa que a tensão é proporcional à velocidade. Se a tensão de saída for de 5 mV para uma velocidade de 5 cm/s, para uma velocidade de 1 cm/s a tensão de saída será de 1mV.

Assim, uma característica importante das cápsulas, que deve ser conhecida para o projeto de um pré-amplificador é a velocidade dos discos, principalmente nos pontos de limite. Para os tipos comuns com uma velocidade de 5 cm/s temos tensões de saída variando entre 3,5 mV e 8 mV.

As características de gravação RIAA estabelecem uma velocidade máxima de gravação de 25 cm/s na faixa de 800 a 2500 Hz,

sendo que tipicamente os bons discos são gravados na velocidade de 3 a 5 cm/s.

A função de transferência da equalização RIAA pode ser dada pela equação:

$$\frac{V_{\text{saída}}}{V_{\text{ent}}} = \frac{A (S + 2\pi \cdot 500)}{(S + 2\pi \cdot 50) (S + 2\pi \cdot 2120)} \quad (1)$$

O circuito típico de equalização é dado na figura 1.

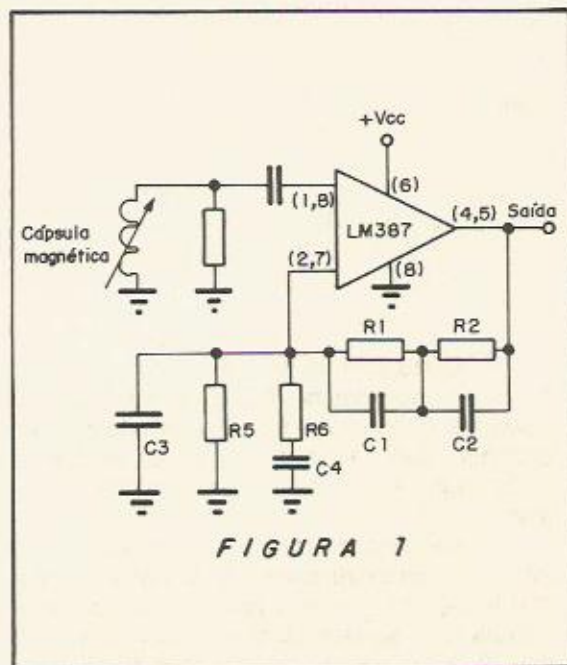


FIGURA 1

Da figura 1 temos:

$$\frac{V_{saída}}{V_{ent}} = \frac{K \left[S + \frac{R_1 + R_2}{(C_1 + C_2) R_1 R_2} \right]}{R_6 \left(S + \frac{1}{C_1 R_1} \right) \left(S + \frac{1}{C_2 R_2} \right)} + 1 \quad (II)$$

Igualando as equações (I) e (II) temos:

$$R_1 C_1 = \frac{1}{2 \pi \cdot 50} = 3180 \mu S \quad (III)$$

$$R_2 C_2 = \frac{1}{2120} = 75 \mu S \quad (IV)$$

$$\frac{R_1 R_2 (C_1 + C_2)}{R_1 + R_2} = \frac{1}{2 \pi \cdot 500} = 3180 \mu S \quad (V)$$

Substituindo (III) em (IV) e (V) temos:

$$R_1 = 11,78 R_2$$

Para 0dB de referência, o ganho será:

$$\text{Ganho 0dB} = \frac{Z + R_6}{R_6}$$

Onde:

$$Z = \left(R_1 \pi \frac{1}{2 \pi f C_1} \right) + \left(R_2 \pi \frac{1}{2 \pi f C_2} \right)$$

O resistor R5 em conjunto com R1 e R2 fixa a polarização DC enquanto que C3 estabiliza o amplificador, proporcionando um feedback para altas frequências, já que o LM387 não tem compensação para ganho unitário.

Partindo então de um projeto imaginário em que desejamos um pré-amplificador com tensão de alimentação de 24V, com uma cápsula com sensibilidade de 0,5 mV/cm/s, a qual deve excitar um amplificador de potência cuja entrada precisa de um sinal de 1,25 Vrms, vejamos como fazer os cálculos.

1. A saída máxima da cápsula para

uma velocidade de 25 cm/s é:

$$(0,5 \text{ mV/cm/s}) \times (25 \text{ cm/s}) = 12,5 \text{ mV.}$$

O ganho necessário na faixa central de reprodução será:

$$\frac{1,25 V_{rms}}{12,5 mV_{rms}} = 100$$

2. Antes de selecionar R6 para um ganho de 40 dB em 1 KHz, devemos determinar a impedância complexa de R1, R2, C1, C2 nesta frequência. Idealmente, ela deve ser tal que R6 seja relativamente baixo para minimizar eventuais ruídos que provenha do sistema de realimentação.

3. Assumimos que a saída do amplificador deve ser capaz de excitar o circuito de realimentação e equalização na frequência de 20 KHz, fornecendo o nível de saída. O "slew rate" necessário é de:

$$S.R = 2 \pi f E_p$$

$$\begin{aligned} \text{onde: } E_p &= 1,25 \times \sqrt{2} \\ &= 2 \pi \times 1,77 \times 20 \times 10^3 \\ &= 0,22 \text{ V}/\mu s \end{aligned}$$

Adotando 1V/μs como margem de segurança, e observando que a saída do amplificador LM387 drena uma corrente de 2 mA, a capacitância do circuito de realimentação deve ser:

$$C \leq \frac{2 \times 10^3}{1 \times 10^{-6}}$$

$$C \leq 0,002 \mu F$$

Levando em conta que C2 predomina na associação em série com C1, temos:

$$C = 0,0027 \mu F \text{ ou } 2n7$$

4. Temos da equação IV:

$$R_2 = \frac{75 \times 10^{-6}}{0,0027 \times 10^{-6}} = 28K$$

Usamos R2 = 30K

5. Da equação VI chegamos à:

$$\begin{aligned} R_1 &= 11,78 R_2 \\ &= 11,78 \times 30 \times 10^3 = 353 \text{ K ohms} \\ \text{Usamos: } R_1 &= 360 \text{ K} \end{aligned}$$

6. E, da equação III:

$$C1 = \frac{3180 \times 10^{-6}}{360 \times 10^3} = 0,0088 \mu\text{F}$$

Usamos: $C1 = 0,01 \mu\text{F}$ ou 10 nF

7. Em 1 KHz, o circuito de realimentação tem uma impedância de :

$$(Z) = 37,6 \text{ K}/49^\circ$$

Da equação VII:

$$\text{Ganho em 0dB} = 100 = \frac{37,6 \times 10^3}{R6} + 1$$

$$\therefore R6 = \frac{37,6 \times 10^3}{99} = 379 \text{ ohms}$$

Usamos: $R6 = 390 \text{ ohms}$

8. Da equação IV temos:

$$\left(\frac{V_{cc}}{2,6} - 1 \right) R5 = R1 + R2$$

$$\therefore R5 = \frac{390 \times 10^3}{8,23} = 47 \text{ K ohms}$$

Nota: este valor de $R5$ vai fixar a tensão central de saída no valor que corresponde à metade da tensão de alimentação. De modo a haver um corte simétrico o LM387 não pode variar entre 0,3 a mais que a referência (terra) ou mais de 1,77 de V_{cc} . Para colocar a saída numa tensão intermediária entre estes pontos, fixe $R5$ em 56 K ($11,2 \text{ V}$ com V_{cc} de 24 V)

9. Da equação:

$$C4 = \frac{1}{2 \pi f_o R6}$$

Obtemos $C4$.

$$C4 = \frac{1}{2 \pi \cdot 10 \cdot 390}$$

$$C4 = 40,8 \times 10^{-6}$$

Fazemos: $C4 = 47 \mu\text{F}$

Podemos então chegar ao diagrama completo do aparelho, conforme mostra a figura 2.

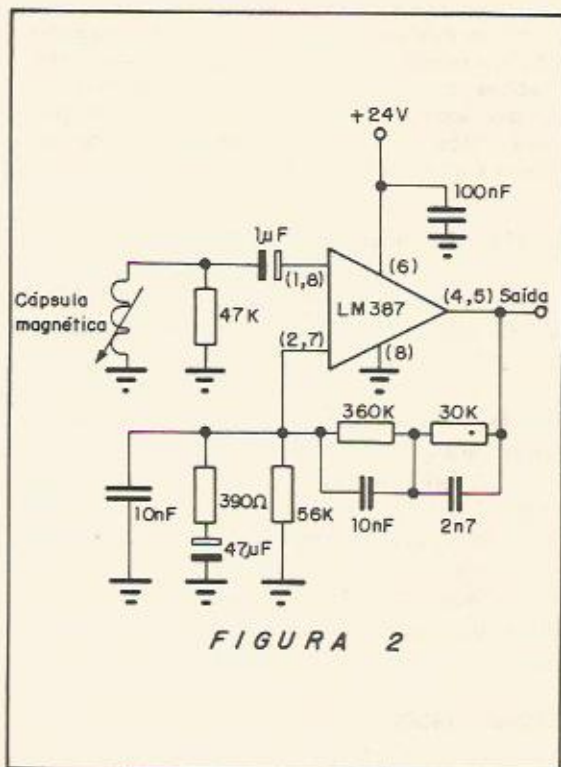


FIGURA 2

O resistor de 47 K em paralelo com a cápsula foi incluído para proporcionar-lh a devida carga. Os números entre parênteses de cada pino indicam as entradas dos dois canais já que o LM387 é duplo.

Também observamos a existência do capacitor de desacoplamento de fonte de 100 nF que deve ser ligado o mais próximo possível do pino 6 do integrado.

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.

Errata - Medidor de estado emocional

Este artigo que saiu na ELÉCTRON Nº 23, não consta a lista de material que é a seguinte:

CI1 - circuito integrado CA 555

R1, R2, R3 - 10K x 1/8W resistor (marrom, preto, laranja)

C1, C2, C3 - 100 nF (0,1 µF) capacitor cerâmico

B1 - 6V (quatro pilhas)

S1 - chave liga-desliga

FTE - Alto-falante 4 ou 8 Ohms

M1 - Voltímetro (0-6V ou 0-3V) ou multímetro.

Transmissores Nº 1

O leitor Carlos Alberto de Mendonça de João Pessoa. Paraíba, pede o valor do capacitor de ajuste da revista especial 1 na página 22.

Caro Carlos, o capacitor trimer de ajuste poderá ser um tipo comum, de 3 a 30 pF.

A maioria dos fabricantes de aparelhos de radio-comunicações usa valores padronizados para as peças, a não ser em circuitos especiais.

Ainda, o circuito sintonizado para substituir o indicado, como consta do texto, teria que ser feito pelo leitor, o que não recomendamos aos que ainda não tenham muita prática, neste caso aguarde que em números futuros abordaremos o assunto.

Realmente, sua observação quanto à configuração dos dispositivos pode, à princípio confundir, mas os vários fabricantes possuem às vezes, versões diferentes mecanicamente na sua disposição.

Finalmente, você pergunta sobre a potência gerada e qual o limite legal de operação sem licença.

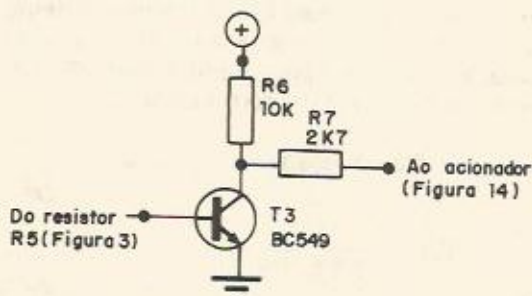
Se você alterar o circuito poderá ultrapassar o limite legal, que é de 100mW inclusive da faixa de FM. Sem uma boa antena, o alcance dos transmissores de 100mW não ultrapassa os 100 metros e se equipados com antenas especiais e acoplados a um bom receptor, poderemos ter resultados surpreendentes, apesar de que os sinais de VHF não sejam bem refletidos na atmosfera.

Detetores de presença

No artigo sobre detetores de presença publicado na revista Eléctron Nº 22 esclarecemos aos leitores que para o detetor de presença por sons, uma vez que a situação de repouso corresponde à situação sem sons, o funcionamento deste circuito será invertida em relação aos outros detetores do artigo.

Assim, para o correto funcionamento, devem ser trocadas as ligações no módulo de acionamento referentes aos contatos normalmente abertos e normalmente fechados, pois o relé não estará armado sem a presença de sons.

A outra possibilidade que o texto publica nas páginas 4 e 5 é a de usarmos um estágio inversor formado por um único transistor que, apesar de não constar, seu esquema é de simples execução. Notem que este estágio não é necessário (pois basta trocar os fios dos contatos do relé), mas, para os que queiram montá-lo segue abaixo o diagrama esquemático:



Estágio inversor para detetores de presença

Comunicação intercélulas via laser

A. Fanzeres *

A radiação misteriosa dos sistemas vivos poderá permitir um diagnóstico precoce de várias enfermidades.

Já faz um bom tempo que os biofísicos estão na pista de uma tênue luz que é irradiada pelos sistemas vivos. Nesta conexão as células vivas oferecem um excelente exemplo de "transmissores", "detetores" e "acumuladores" de **biofótons**, como estes transportadores são conhecidos. Se a formação das células são realmente reguladas por irradiações fotônicas, desta natureza, como acredita o Professor Fritz-Albert Popp, da Universidade de Marburg, na Alemanha (RFA) é possível que observando e influenciando estas comunicações, seja possível encontrar um meio de diagnóstico e cura de doenças – tais como câncer – nos primeiros estágios da enfermidade.

Irradiação de Sistemas Vivos?

Isto mais parece linguagem de não – cientistas, de sensacionalismo do que palavras originadas em um laboratório sério de biofísica. Realmente a cerca de 50 anos passados, o biólogo soviético Alexandre Gurwitsch descobriu, em uma simples experiência, que as células vivas tinham algo a ver com a luz ultravioleta (UV). Se por exemplo colocamos dois brotos de cebola, próximos, cada um ajuda o crescimento do outro, desde que uma placa de vidro comum não seja colocado entre os dois. Se porém, em lugar de vidro comum, colocamos uma placa de quartzo, o efeito oposto se verifica pois o quartzo, ao contrário do vidro comum, deixa passar os raios ultra violetas. Desta experiência Gurwitsch formulou a teoria que as células vivas irra-

diavam raios ultra-violeta. Porém verificou-se que não era bem assim e em 1975 Bernd Ruth, um físico também de Marburg conseguiu provar a existência de biofótons. A **potência luminosa**, isto é, a intensidade, era muito tênue, porém graças a equipamentos engenhosos, foi possível medi-la. Entre estes equipamentos situam-se os "fotomultiplicadores" tão sensíveis que podem detetar o brilho de uma minhoca há uma distância de 10 quilômetros!

Estas descobertas causaram muito celeuma e não foram poucas as vezes que se ergueram acusando os pesquisadores de Marburg de "dreckeffekt" ou seja de charlatões.

Mas os fatos vieram a comprovar que todas as substâncias animadas ou inanimadas, que estejam abaixo do zero absoluto, irradiam. Aos leitores interessados neste particular aspecto biológico da irradiação por células, de raios ultra-violetas recomendamos que busquem entrar em contato com Dr. Fritz-Albert Popp, Universidade de Marburg, Fachbereich Physik, Renthof 6, D-3550 Marburg, Alemanha Federal. Por favor escrevam em papel timbrado e qualifiquem-se devidamente. Matérias científicas não são para serem tratadas como "consultórios sentimentais" de programas radiofônicos. . .

É importante fazer notar que a proporção que se aprofundam os conhecimentos acerca de organismos vivos, mais e mais se impõem a eletrônica, como meio de atingir resultados. No caso que estamos tratando, as unidades fotomultiplicadoras, os circuitos amplificadores de altíssimo ganho etc. representam elo importante na **transdução** do fenô-

meno observado, em sinais ou símbolos compreensíveis ao ser humano.

E agora chega a parte mais importante – assim julgamos – deste artigo. As células não transmitem irradiações erráticas, mas sim ondas de luz coerentes, isto é, ondas laser. Quando a célula morre a irradiação intensifica-se; a célula emite umas cem vezes mais fótons que na condição anterior de formação celular não perturbada. A idéia de células que morrem produzirem radiação luminosa pode parecer absurda; uma das explicações seria que a célula descarrega-se a luz armazenada. Realmente as células sadias são excelentes armazenadoras de fótons. Perdem energia muito mais vagarosamente que qualquer outro tipo de armazenador de energia conhecida. Quando a célula começa a morrer, sua capacidade de armazenamento cai rapidamente, resultando no aumento da emissão. A irradiação de células normais, quando estas morrem, se extingue após algumas horas. Já as células de tumores, que são destruídas por várias concentrações de produtos citostáticos, perdem sua intensiva radiação após 30 minutos.

A chave para decifrar este fenômeno é: coerência. É um método de medir a qualidade na troca de informações. Se duas pessoas se comunicam via telefone, só se entenderão se não falarem simultaneamente. As ondas luminosas agem da mesma maneira que as ondas sonoras neste caso. Informação só poderá ser transmitida sem perdas, se os raios luminosos necessário não se superpõem de maneira subordinada. Os raios laser possuem um alto grau de coerência e consequentemente, são ideais para a transmissão de informações via luminosa. O pesquisador Dr. Popp considera que a radiação laser, por organismos vivos, saudáveis permite a comunicação inter-celular. O afinamento de um sistema biológico, tomar-se doente e o perecer das células, neste caso, corresponderia a desaceleração de um conjunto ocasionando a diminuição da coerência e aumento de perdas na comunicação. Se a origem do câncer ou qualquer outra enfermidade, não é mais do que "um distúrbio específico da coerência do campo fotônico" como o Dr. Popp afirma, os médicos terão um processo formidável para diagnóstico precoce, apenas observando a irradiação. E além disto os organismos enfermos poderão estar aptos ao tratamento por "coerência". Neste caso, terão que ser impulsionados de fora até que retornem ao próprio ritmo.

O que foi apresentado linhas acima é apenas um bosquejo do muito que se pesquisa em relação a vida. E estas pesquisas tem na eletrônica um poderosíssimo instrumento. E para manter estes instrumentos eletrônicos funcionando necessitam-se técnicos.

Isto nos traz ao final deste artigo com um alerta: há um esplêndido e futuroso campo de trabalho para quem se dedica a eletromedicina. Procurem saber como funciona o único curso desta natureza, no Brasil. É inteiramente grátis, funciona na Universidade do Rio de Janeiro, UERJ, no Laboratório de Eletrofisiologia, prédio dos alunos, portão 600 da Rua S. Fc^o Xavier. Cx. Postal 2483 – 20.001 – Rio, tel. 284-83-22 ramal 2626 - Rio.

* Apollon Fanzeres é membro vitalício da Pan American Medical Association, Consultor Científico da Sociedade Brasileira de Medicina Física, Membro do International Institute for Medical Electronics and Biological Engineering, Membro da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica, responsável pelo Laboratório de Eletro-Fisiologia da Universidade do Rio de Janeiro (UERJ) entre outras entidades do gênero

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. Cz\$ 16.650,00

FITA TVC 2 - Reparações

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

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

Síntese 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\$ 16.650,00

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

Técnica Digital

Respostas do Teste de Avaliação do Capítulo 2.

1B, 2A, 3B, 4D, 5D, 6C, 7A, 8C, 9A e 10C.

3.8 – Resumo do capítulo 3

a) **Porta lógica** é um circuito eletrônico digital que possui uma ou mais entradas e uma saída (a denominação em inglês é **Logic gate**).

b) O nível do sinal na saída de uma porta lógica depende de sua estrutura interna e da combinação dos níveis dos sinais de entrada em cada instante.

c) **Tabela verdade** (do inglês **truth table**) é um modo resumido de se indicar todas as situações possíveis de funcionamento de um circuito lógico.

d) O número de linhas numa tabela verdade é calculado por 2^n , onde "n" é o número de entradas (E1, E2, E3, etc.) do circuito lógico que a tabela representa.

e) Existem cinco tipos de portas lógicas, a saber:

- Porta NOT (NÃO em português), também conhecida pela denominação de **porta inversora** (do inglês **inverter gate**) ou apenas INVERSOR.
- Porta OR (OU em português)
- Porta AND (E em português)
- Porta NOR (NÃO OU em português)
- Porta NAND (NÃO E em português)

f) A porta **inversora** é um circuito lógico que possui uma única entrada e uma única saída. O estado lógico da saída (S) é **sempre oposto** ao da entrada (E): se $E = 1 \rightarrow S = 0$; se $E = 0 \rightarrow S = 1$.

g) A porta OR é um circuito lógico que possui duas ou mais entradas e uma única saída. Se **todas** as entradas estiverem no estado lógico "0", a saída apresentará o estado "0". Ao contrário, se uma ou mais (**basta uma**) das entradas forem "1", a saída será "1".

h) A porta AND é um circuito lógico que possui duas ou mais entradas e uma única saída. Se **todas** as entradas apresentarem o estado lógico "1", a saída exibirá esse mesmo estado ("1"). Por outro lado, se uma ou mais (**basta uma**) das entradas forem "0", a saída também será "0".

i) A porta NOR é um circuito lógico que possui duas ou mais entradas e uma única saída. Se **todas** as entradas apresentarem o estado lógico "0", a saída assumirá o estado "1". Caso contrário, se uma ou mais entradas (**basta uma**) estiverem no estado "1", a saída será "0".

j) A porta NAND é um circuito lógico que possui duas ou mais entradas e uma ou mais única saída. Se **todas** as entradas estiverem no estado lógico "1", então a saída assumirá o estado "0". Caso contrário se uma ou mais entradas (**basta uma**) forem "0", a saída assumirá o estado lógico "1".

3.9 – Testes de avaliação

1) A indicação de todas as situações possíveis de funcionamento de circuito lógico é feita na:

- A) Representação
- B) Porta lógica
- C) Porta inversora
- D) Tabela verdade

2) Um circuito lógico possui 5 entradas e uma única saída. Qual será o número de linhas da sua tabela verdade?

- A) 1
- B) 5
- C) 6
- D) 32

3) O símbolo gráfico apresentado ao lado é empregado na representação das portas lógicas ...

Curso

- A) NOR com duas entradas
 B) NOR com três entradas
 C) NAND com duas entradas
 D) NAND com três entradas
- 4) Com referência à questão anterior (Nº 3), qual o estado lógico da saída quando $E1=E2=0$?
- A) $S=0$
 B) $S=1$
 C) $S=2$
 D) $S=3$

- 5) Com relação à porta lógica NOT, podemos dizer que:
- A) O estado lógico da saída é sempre

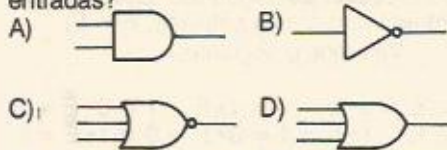


- oposto ao da entrada
- B) A saída apresenta sempre o estado lógico "1"
 C) A saída apresenta sempre o estado lógico "0"
 D) O estado lógico da entrada depende do estado lógico da saída
- 6) A equação algébrica $S=(E1 + E2)$ é usada para expressar a função lógica executada por uma porta (de duas entradas) do tipo:
- A) AND
 B) OR
 C) NAND
 D) NOR

RESUMO SOBRE PORTAS LÓGICAS (CAPÍTULO 3)

TIPO DE PORTA	SÍMBOLO GRÁFICO	FUNÇÃO LÓGICA	TABELA VERDADE	OPERAÇÃO EXECUTADA															
NOT (INVERSOR)		$S = \bar{E}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E	S	0	1	1	0	<p>$S = 1$ QUANDO $E=0$ $S = 0$ QUANDO $E=1$</p>									
E	S																		
0	1																		
1	0																		
OR (OU)		$S = E1 + E2$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<p>$S=0$ QUANDO $E1=E2=0$ CASO CONTRÁRIO $S = 1$</p>
E1	E2	S																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
AND (E)		$S = E1 \times E2$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<p>$S = 1$ QUANDO $E1=E2=1$ CASO CONTRÁRIO $S = 0$</p>
E1	E2	S																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
NOR (NÃO OU)		$S = \overline{E1 + E2}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<p>$S = 1$ QUANDO $E1=E2=0$ CASO CONTRÁRIO $S = 0$</p>
E1	E2	S																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
NAND (NÃO E)		$S = \overline{E1 \times E2}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<p>$S = 0$ QUANDO $E1=E2=1$ CASO CONTRÁRIO $S = 1$</p>
E1	E2	S																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	

7) Dos símbolos apresentados a seguir, qual deles é empregado na apresentação gráfica de uma porta lógica NOR com três entradas?



8) A tabela apresentada abaixo corresponde a que tipo de porta lógica?

- A) AND de duas entradas
 B) NOT (ou **inversor**)
 C) OR de duas entradas
 D) NAND de três entradas

E1	E2	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

9) Uma porta lógica AND, pode ser considerada como a associação em série de:

- A) Uma porta AND seguida de um **inversor**
 B) Uma porta NOT seguida de um **inversor**
 C) Uma porta OR seguida de um **inversor**
 D) Uma porta AND seguida de uma porta OR

10) Numa porta lógica AND, se **todas** as entradas estiverem no estado lógico "0", então o estado lógico da saída será:

- A) "1" C) "1" ou "0"
 B) "0" D) Nem "1" e nem "0"

Capítulo 4

Estudo das Portas Lógicas

(2ª Parte)

4.1 – Introdução

A seguir apresentaremos algumas características importantes das portas lógicas, as quais serão muito úteis para um entendimento correto dos próximos capítulos deste nosso curso:

Pela ordem veremos:

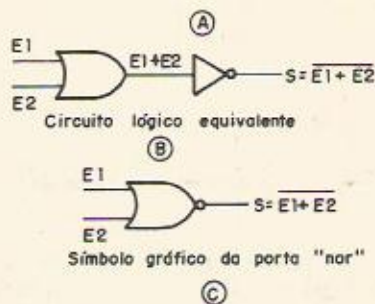
- Associação das portas lógicas básicas
- A dupla inversão
- Aplicações da dupla inversão
- Equivalência entre portas lógicas
- Portas lógicas universais
- Os separadores – excitadores

4.2 – Associação de Portas Lógicas Básicas

As portas NOT, OR e AND são classificadas como **portas lógicas básicas** pois, a partir delas e por meio de combinações adequadas, podemos obter todos os outros tipos de portas lógicas. Como exemplo citamos as portas NOR e NAND, que possuem grande aplicação prática.

4.2.1 – Associação OR + NOT = NOR

Como já sabemos, uma porta NOR resulta da associação em série de uma porta OR seguida de um INVERSOR, tal como está indicado na **figura 4.1A** (circuito lógico equivalente usando uma porta OR de duas entradas).



E1	E2	E1 + E2	$\overline{E1 + E2}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Tabela verdade OR NOR

FIGURA 4.1

A tabela verdade (**figura 4.1C**) mostra claramente que, para cada combinação das entradas, a saída de uma porta NOR é o inverso da saída correspondente de uma porta OR.

Por esse motivo, o símbolo gráfico de uma porta NOR (**figura 4.1B**) é o símbolo da porta OR com um pequeno círculo na saída, o qual representa a operação da **inversão**.

A porta NOR executa, em primeiro lugar, a operação OR sobre as entradas ($E1 + E2$), para depois fazer a inversão ($S = \overline{E1 + E2}$).

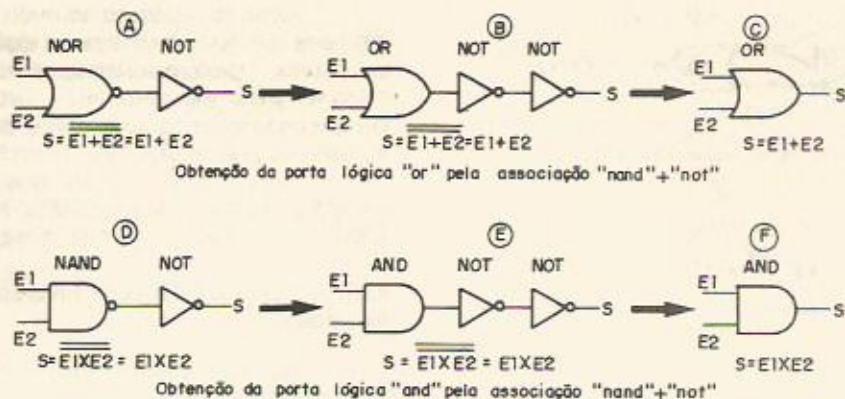


FIGURA 4.4

4.5.1 - Porta OR com Inversores nas Entradas

Na figura 4.5A mostramos uma porta OR de duas entradas, sendo que em cada uma delas foi conectado um INVERSOR.

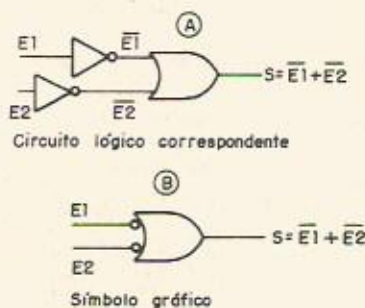


Tabela verdade

E1	E2	$\overline{E1}$	$\overline{E2}$	$\overline{E1 + E2}$	$\overline{E1 \times E2}$
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0

"Or" com inversores nas entradas "Nand"

FIGURA 4.5

O correspondente símbolo gráfico está na figura 4.5B. As "bolinhas" nas entradas indicam que há uma inversão no nível lógico do sinal digital aplicado nelas (E1 ou E2); por exemplo, se num determinado instante tivermos $E1=0$ devido à presença do inversor, a entrada efetiva da porta OR será $E1 = 1$.

Quando ligamos um INVERSOR em cada entrada de uma porta lógica OR, o circuito resultante (figura 4.5A) executará a mesma função de uma porta NAND.

Para provarmos o que foi dito no parágrafo anterior, basta construirmos as respectivas tabelas verdades e compararmos as suas saídas. Isto é feito na figura 4.5C. Nas duas primeiras colunas temos as combinações possíveis para as duas entradas (E1, E2). Nas duas colunas seguintes aparecem os seus complementos ($\overline{E1}$, $\overline{E2}$). Na quinta coluna estão os resultados da operação ($\overline{E1} + \overline{E2}$), correspondente à saída do circuito lógico apresentado na figura 4.5A. Por fim, na última coluna apresentamos os resultados da operação ($\overline{E1 \times E2}$), correspondente à saída de uma porta NAND com entrada E1 e E2.

Agora é fácil notar que as duas últimas colunas apresentam os mesmos resultados. Com isso provamos que A PORTA "OR" COM "INVERSORES" NAS ENTRADAS EQUIVALE À PORTA "NAND".

4.5.2 - Porta NOR com Inversores nas Entradas

Na figura 4.6A mostramos uma porta NOR de duas entradas, sendo que em cada uma delas foi conectado um INVERSOR. O seu correspondente símbolo gráfico é aquele da figura 4.6B.

Quando ligamos um INVERSOR em cada entrada de uma porta lógica NOR, então o circuito resultante executará a mesma função de uma porta AND.

Isto poderá ser provado facilmente, se o leitor proceder como fizemos no item anterior (tome por base a tabela da figura 4.6C). Concluiremos, então, que A PORTA "NOR" COM "INVERSORES" NAS ENTRADAS EQUIVALE À PORTA NAND.

Salientamos mais uma vez que, nos símbolos gráficos das portas lógicas equivalentes (terceira coluna da tabela 4.1), as "bolinhas" nas entradas indicam que há uma inversão no nível lógico do sinal nelas aplicado. Por exemplo, se num determinado instante tivermos $E_2 = 1$, devido à presença do INVERSOR, a entrada efetiva da porta será $E_2 = 0$.

4.6 - As Portas Lógicas Universais

Analisando os itens anteriores deste capítulo, concluiremos que tanto as portas OR como as AND, sozinhas ou em combinações, não são capazes de realizar todas as funções lógicas estudadas até aqui (NOT, OR, AND, NOR, NAND). Para que isto seja possível, elas deverão contar com o auxílio dos INVERSORES.

Isto já não ocorre com as portas NOR e NAND. Através de combinações simples, apenas de portas lógicas NOR, ou apenas de portas lógicas NAND, é possível se obterem todas as funções lógicas mencionadas atrás, conforme será mostrado mais adiante, neste item.

Com o emprego de um único tipo de porta (ou NOR, ou NAND), em vez de três (NOT, OR e AND), consegue-se uma grande uniformidade na construção de outras portas, bem como de sistemas lógicos mais complexos. É por isso que as indústrias de circuitos integrados digitais preferem fabricar CIs com portas NOR ou com portas NAND.

Pelos motivos apontados, as portas NOR e NAND recebem a denominação de PORTAS LÓGICAS UNIVERSAIS.

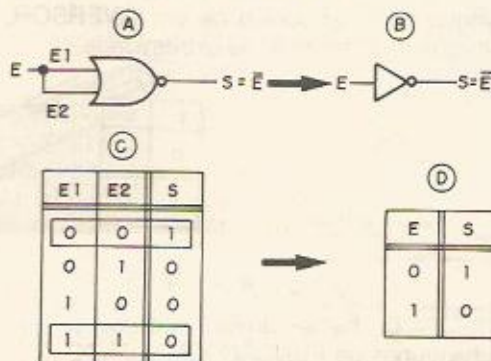


FIGURA 4.9

4.6.1 - Obtenção de Inversores

Quando as entradas de uma NOR são conectadas entre si, tal como está indi-

cado na figura 4.9A, o circuito lógico resultante executará a função de um INVERSOR (figura 4.9B). Para provarmos, basta analisarmos a tabela verdade da porta NOR, apresentada na figura 4.9C.

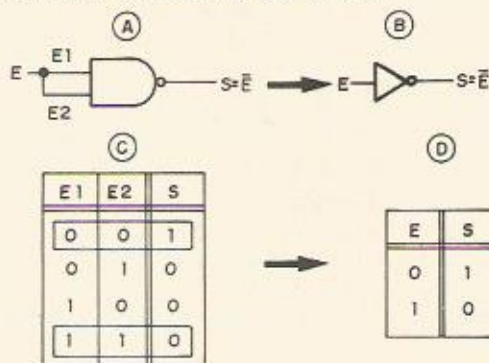


FIGURA 4.10

Se aplicarmos o nível lógico "0" à entrada "E" do circuito da figura 4.9A, teremos: $E_1=0, E_2=0, S=1$ (primeira linha da tabela verdade da porta NOR). Por outro lado, se aplicarmos o nível lógico "1" à entrada "E" (figura 4.9A), teremos: $E_1=1, E_2=1, S=0$ (quarta linha da tabela da figura 4.9C).

Resumindo: quando $E = 0$, resulta $S = 1$; quando $E = 1$, resulta $S = 0$. Isto nada mais é do que a função executada por um INVERSOR (figura 4.9D).

Quando as entradas de uma porta NAND são conectadas entre si, tal como está indicado na figura 4.10A, o circuito lógico resultante também executará a função de um INVERSOR (figura 4.10B). Isto poderá ser provado facilmente, através da análise da tabela verdade da porta NAND (figura 4.10C).

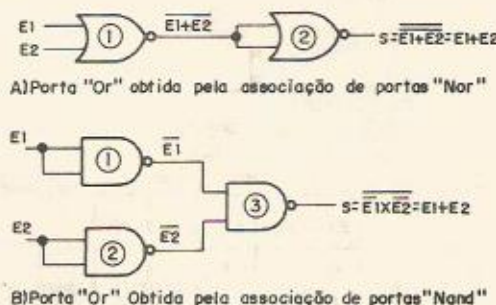


FIGURA 4.11

4.6.2 - Obtenção de Portas OR

Na figura 4.11A mostramos um circuito lógico constituído apenas de portas

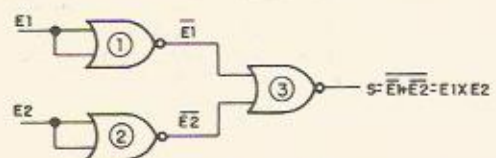
NOR, e que desempenha a mesma função de uma porta OR.

Note que a porta NOR 1 tem a sua saída conectada às entradas da porta NOR 2, sendo que esta última funciona como um INVERSOR. Aqui aplicamos os conceitos vistos nos itens 4.4.1 e 4.6.1 (verifique!).

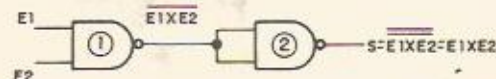
Já na figura 4.11B mostramos um circuito lógico formado apenas de portas NAND, e que desempenha, também, a mesma função de uma porta OR. Veja que as portas NAND 1 e NAND 2 funcionam como INVERSORES, pois suas entradas estão interligadas; conseqüentemente, a porta NAND 3 possui um INVERSOR em cada uma de suas entradas. Aqui utilizamos os conceitos apresentados nos itens 4.6.1 e 4.5.4 (verifique!).

4.6.3 – Obtenção de Portas AND

Na figura 4.12A temos um circuito lógico constituído somente de portas OR, e que executa a mesma função de uma porta AND. Observe que as portas NOR 1 e NOR 2 trabalham como INVERSORES, uma vez que as suas entradas estão conectadas entre si; assim, a porta NOR 3 tem um INVERSOR em cada uma de suas entradas. Aqui usamos os conceitos vistos nos itens 4.6.1 em 4.5.2 (verifique!). Já na figura 4.12B mostramos um circuito lógico formado somente de portas NAND, e que executa, também a mesma função de uma porta AND.



A) Porta "And" obtida pela associação de portas "Nor"



B) Porta "And" obtida pela associação de portas "Nand"

FIGURA 4.12

Note que a porta NAND 1 tem a sua saída conectada às entradas da porta NAND 2, sendo que esta última funciona como um INVERSOR. Aqui aplicamos os conceitos apresentados nos itens 4.42 e 4.6.1 (verifique!).

4.6.4 – Considerações Finais

Resumindo o que foi visto até aqui, podemos dizer o seguinte:

1º – Utilizando-se apenas portas lógicas NOR, podemos construir todas as outras portas, como: NOT (figura 4.9), OR (figura 4.11A), AND (figura 4.12). A porta NAND, por sua vez, poderá ser obtida através de uma combinação simples, ligando-se, a saída do circuito lógico apresentado na figura 4.12A, às entradas de uma outra porta NOR, esta funcionando como INVERSOR (verifique!).

2º – Empregando-se apenas portas lógicas NAND, também podemos construir todas as outras portas, como: NOT (figura 4.10), OR (figura 4.11B), AND (figura 4.12B). A porta NOR, por sua vez, poderá ser obtida através de uma combinação simples, ligando-se, a saída do circuito lógico apresentado na figura 4.11B, às entradas de uma outra porta NAND, esta funcionando como INVERSOR (verifique!).

Dai concluímos, mais uma vez, porque tanto as portas NOR, como as NAND, são denominadas de PORTAS LÓGICAS UNIVERSAIS.

4.7 – Os Separadores-Excitadores

Os separadores-excitadores (do inglês BUFFER-DRIVER) são circuito que servem para aumentar a capacidade de excitação de uma porta, sem, contudo, alterar o estado lógico da sua saída.

A representação gráfica de um separador-excitador é feita através de um pequeno triângulo, tal como está indicado na figura 4.13A. Note que tal símbolo é muito parecido com o de um INVERSOR, mas sem a "bolinha" na extremidade.

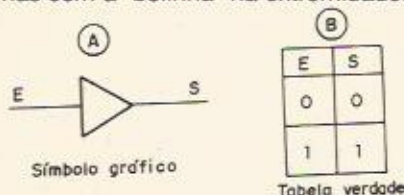


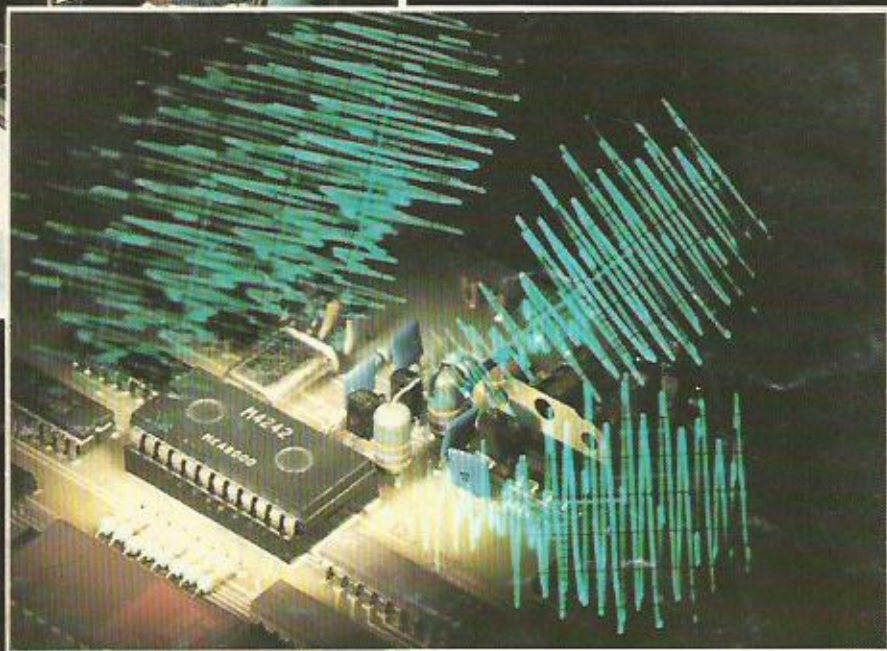
FIGURA 4.13

O buffer-driver executa o que chamamos de FUNÇÃO IGUALDADE ($S = E$), o que pode ser confirmado através da tabela verdade (figura 4.13B). Ele corresponde, portanto, à uma associação de dois INVERSORES em série; também pode ser obtido pela associação de portas NOR ou de porta NAND conectadas como INVERSORES (figura 4.9 e 4.10)

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.

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



NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

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

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

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

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

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

TRANSMISSOR DE FM

OSCIOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)

E muitos outros de grande utilidade.

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

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

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

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

R\$ 24

Nome:.....

Endereço:.....

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

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

KITS INTEGRANTES:

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

EF CTP

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

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

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