



ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

FM superheteródino com uma só bobina

Controle ativo de tom Rec & Play

Amplificador valvulado para RF

TV de alta definição

Luz de segurança

Zener ajustável

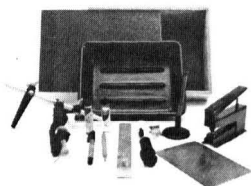
e mais ...

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém. Nº28 \$ 2,34



CURSO
Técnica Digital

para
novatos e
veteranos



Conjuntos p/ Confeção de Circuitos Impressos

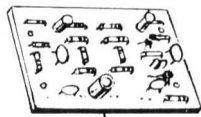
Faça você mesmo as suas placas de circuito impresso de maneira fácil e com acabamento profissional.

Conjunto CK3

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

Conjunto CK 10

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



Pré-Amplificador Estéreo Elekit (K 1)

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

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

Chave Magnética de Segurança para Automóveis

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



Fone Escuta

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

Fone-Control

Finalmente, o kit que estava faltando no mercado!

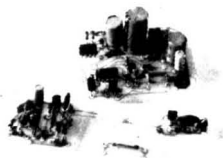
Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

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

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

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

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



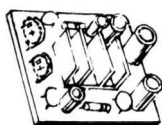
O Alarme por Infra-vermelho

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos

- Pode ser usado com interruptores, sensores magnéticos ou sensores por infra-vermelho

- Disparo imediato ou temporizado
- Liga/desliga magnético e com combinação

- Aviso intermitente
- Rearme automático
- Fonte ou bateria na alimentação
- Facilidade de montar, Kit com placa, componentes e instruções detalhadas.



Amplificador Mono 10 W com Circuito Integrado Elekit (K2)

Características:

Potência - 10 W

Carga Máxima - 4 Ohms

Consumo - 800 mA (18 V)

Alimentação - min.9 V; máx. 18 V



Econômetro

Kit completo com todos os componentes e placa.

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



Prot-Car

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

Fique tranquilo quando deixar seu carro estacionado!

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

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

Provador Automático de Transistores, Diodos e Leds

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

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

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

ESSA REVISTA FOI DIGITALIZADA PARA SER COMPARTILHADA NO BLOG DO PICCO DE FORMA GRATUITA
PARA MAIS EDIÇÕES DESSA E DE OUTRAS REVISTAS BRASILEIRAS ACESSEM O BLOG DO PICCO

WWW.BLOGDOPICCO.BLOGSPOT.COM.BR

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

ÍNDICE

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

| | |
|--|----|
| Capa – FM – Superheteródino Com Uma só Bobina | 2 |
| Hardware – Pilha e Indicador de Pilha | 8 |
| Montagem – Antena para Autos | 12 |
| RF – Princípios de Transmissão – 11 | 16 |
| Montagem – Amplificador Valvulado para RF | 21 |
| Montagem – Zener Ajustável | 24 |
| Reparação – Reparação em Vídeo-Games | 28 |
| Montagem – Caixa Musical | 32 |
| VCR – Sistema de Gravação de Luminância | 34 |
| Montagem – Luz de Segurança | 39 |
| Correspondência | 44 |
| TV – Funcionamento do Controle Remoto | 46 |
| RF – Ondas Secundárias | 52 |
| Teoria – TV de Alta Definição | 55 |
| RF – Como Ouvir VHF em um Rádio de FM | 62 |
| Montagem – Controle Ativo de tom para REC e PLAY | 65 |
| Curso – Técnica Digital – lição 8 | 71 |

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação da **Editora Fittipaldi Ltda.**
Redação, Administração e Publicidade: Rua Major Ângelo Zanchi, 275 a 303 - CEP 03633 - Tel.: 296-7733 - São Paulo - SP. **Distribuição: Dinap S/A.** - **Distribuição em Portugal: Distribuidora Jardim LDA.** **Impressão: Gráfica Editora Hamburg.** É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal ao preço da última edição em banca.

FM superheteródino com uma só bobina

Leo Masov

Todos os amadores de radiocomunicações e eletrônica sabem das vantagens apresentadas pelos radioreceptores do tipo superheteródino sobre todos os demais tipos de receptores.

Eliminando os problemas normalmente associados aos receptores simples com detetores, aos receptores regenerativos e aos superregenerativos, os atuais receptores superheteródinos apresentam elevada sensibilidade e seletividade, além de permitirem uma sintonia estável ao longo da faixa e sem a necessidade de outros ajustes.

Entretanto, para a construção por parte dos amadores, os receptores superheteródinos causam uma certa dificuldade na obtenção das peças, na montagem e na calibração, pois requerem um instrumental adequado para que os ajustes sejam feitos de forma a apresentar os resultados esperados.

A **figura 1** mostra o diagrama em blocos de um receptor de rádio do tipo superheteródino e servirá para ilustrar o funcionamento básico e as vantagens e dificuldades associadas.

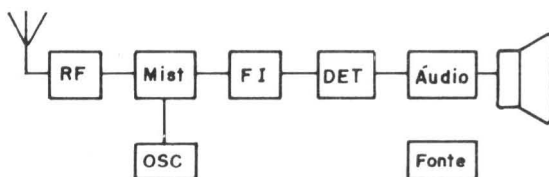


FIGURA 1

O sinal captado pela antena é selecionado pelo bloco de RF e passa para o bloco misturador.

O bloco misturador recebe, além do sinal do bloco de RF, um sinal proveniente do bloco do oscilador local.

O bloco do oscilador local é responsável pela geração de um sinal estável e contínuo em uma determinada frequência e envia este sinal ao bloco misturador.

Voltando ao bloco do misturador, na sua saída teremos uma combinação dos sinais de entrada, obtendo assim além do sinal de bloco de RF e do sinal do bloco do oscilador local, sinais correspondentes às frequências soma e diferença destes dois sinais.

Os sinais na saída do bloco misturador continuarão mantendo as mesmas características e modulações do sinal recebido pela antena, tendo sido assim convertido para outra frequência.

Pois bem, se agora por meio de um filtro eliminarmos os sinais de frequências indesejáveis, poderemos separar o sinal correspondente à diferença entre as frequências dos blocos de RF e oscilador local, obtendo um sinal chamado de frequência intermediária, ou, de FI.

Este sinal de FI pode ser amplificado por circuitos pertencentes ao bloco FI, que, por trabalhar numa única frequência fixa, poderá ser projetado e construído de forma a apresentar alto ganho e estabilidade.

Vale lembrar que se desejarmos captar não apenas uma frequência do sinal de RF mas uma banda de frequências, basta que a frequência do oscilador local seja mudada correspondentemente à cada frequência que

queiramos receber, mantendo a diferença entre as duas constante, sempre igual à frequência intermediária.

Após o bloco de FI, o sinal estará pronto para ser demodulado e passar aos estágios de áudio e excitar o alto-falante que irá reproduzir o sinal originalmente transmitido.

Esta breve descrição geral do funcionamento dos receptores de rádio superheteródinos explica o porque da aceitação total deste tipo de equipamento para as aplicações atuais nas radiocomunicações.

Agora, deixando as considerações teóricas e passando para o lado real dos circuitos eletrônicos, os valores que foram adotados para o canal de FI dos receptores de rádio são de 455 KHz para receptores até cerca de 30 MHz e uma frequência intermediária de 10,7 MHz para os receptores de FM na banda de 88 a 108 MHz.

É claro que existem razões que fundamentam as escolhas destas frequências, mas, para obtermos resultados práticos operando nestas frequências intermediárias torna-se evidente que será necessário o uso de bobinas e transformadores de FI sintonizados.

As bobinas e transformadores de frequência intermediária, seja a de 455 KHz seja a de 10,7 MHz, deverão ter seus coeficientes de acoplamento e seu fator de qualidade "Q" determinados em função do número de pólos do circuito e da banda passante desejada, pois a seletividade, o ganho e demais características estão inter-relacionadas.

Em resumo, para o amador de eletrônica, a construção de receptores superheteródinos de ondas médias ou de FM sempre dependeram da disponibilidade comercial do jogo de bobinas e transformadores adequado.

Mesmo supondo que o jogo de bobinas e transformadores de FI estejam hoje mais fáceis de encontrar no comércio especializado, a calibração continuará dependendo de instrumental apropriado, tal como um gerador de frequência intermediária na frequência certa, com a modulação correta para a calibração do canal de FI.

Embora a calibração possa ser feita "a ouvido", os resultados não serão, na maioria dos casos, tão bons quanto os obtidos por meio dos aparelhos especiais.

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 = NCz\$ 27,00

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 = NCz\$ 27,00

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: NCz\$ 27,00

NOVO



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

Falando agora especificamente sobre receptores para FM, os amadores já terão certamente tentado um simples receptor super-regenerativo, o qual funciona mas tem contra a sua extrema simplicidade o fato de apresentar um sinal que é atrapalhado por diversas outras frequências, provenientes do seu princípio de funcionamento.

Finalmente, passemos ao assunto de como construir um receptor superheteródino para FM que possa ser feito pelos amadores e que não dependa de bobinas ou transformadores de FI de 10,7 MHz ou de outra frequência, sendo também um requisito básico do projeto o de apresentar boa qualidade de som, sem dificuldades na calibração.

Pois bem, saibam que encontramos uma publicação da General Eletric de 1964 em que estas características existiam.

O receptor em questão não usava nenhuma bobina ou transformador de FI, não precisa de calibração no canal de FI nem de calibração no demodulador de FM.

O único circuito sintonizado do tipo LC era o circuito sintonizado do oscilador local do conversor.

Posteriormente, em 1969 esta idéia foi adaptada para transistores e atualmente acreditamos que os leitores já saberão sobre um circuito integrado da Philips capaz desta mesma façanha.

O segredo desta proeza é usar uma frequência de FI em que circuitos RC possam desempenhar bem, sem que seja preciso bobinas ou transformadores para isto.

O resultado é um receptor superheteródino de FM de fácil construção, sem bobinas ou transformadores de FI, formado por 1 transistor conversor, 3 transistores no canal de FI, 2 diodos no demodulador e um amplificador de áudio de 3 transistores, com boa qualidade de áudio e baixo custo, usando componentes de fácil obtenção.

Funcionamento

O funcionamento do receptor superheteródino de FM sem bobinas ou transformadores de FI poderá ser entendido acompanhando o esquema que está mostrado na **figura 2**.

O circuito todo é alimentado por 6 volts, de quatro pilhas comuns de 1,5 volts.

O transistor T1 é o transistor conversor, funcionando como oscilador local na frequência dada pela combinação de L e C4.

A polarização de T1 é determinada por R1, R2 e R3, tendo sua base à terra por meio do capacitor C2.

O capacitor C3 mantém as oscilações e o sinal da antena é acoplado ao emissor pelo capacitor C1.

No coletor do transistor T1 temos o resistor de carga R4.

O conjunto R5 e C6 filtra e desacopla a alimentação deste estágio.

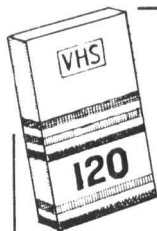
O sinal da mistura na saída do transistor conversor T1 é filtrada por C5 e passa por C7 para um filtro formado por R6 e C8 e segue para o filtro composto por R7 e C9.

O sinal de FI é levado à base do transistor T2 pelo resistor R8.

O transistor T2 é o primeiro amplificador de FI, sendo que o canal de FI é formado por três estágios idênticos, respectivamente os estágios dos transistores T2, T3 e T4.

Cada um dos três estágios de amplificação de FI é polarizado por um divisor de base, um resistor de emissor desacoplado por um capacitor e por uma resistência de carga de coletor.

O acoplamento entre os três estágios é do tipo RC, dispensando como desejávamos a qualquer tipo de bobina ou transformador de FI.



Cursos em Vídeo • VHS •

ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.

Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.

Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.

Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.

NCz\$ 27,00

ELETRÔNICA DIGITAL

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

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

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

NCz\$ 27,00

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

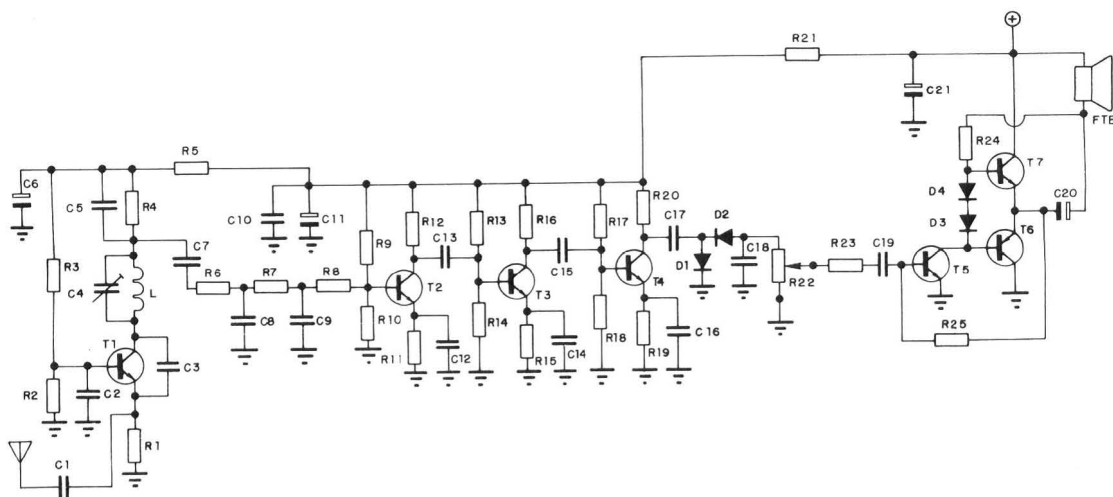


FIGURA 2

Com este tipo de canal de FI, nenhum ajuste será necessário, como veremos na parte de ajustes.

Da saída do terceiro e último amplificador do canal de FI, o sinal passa pelo capacitor C17, parte do demodulador de FM, em conjunto com os dois diodos D1 e D2, e do capacitor C18.

Em paralelo com o capacitor C18 está o potenciômetro R22, sobre o qual temos o sinal de áudio, pronto para ser levado ao amplificador de áudio.

O amplificador de áudio é do tipo de saída complementar, sendo apenas de três transistores, T5, T6 e T7, pois a finalidade era para um pequeno, confiável receptor de boa qualidade sonora que acionasse um par de fones.

Outras possibilidades para o setor de áudio serão discutidas na parte dos comentários.

Montagem

A montagem do receptor superheteródino de FM sem bobinas ou transformadores poderá ser feita numa pequena placa de circuito impresso, dando uma boa apresentação visual e simplificando as ligações entre os componentes.

A figura 3 mostra a sugestão para a placa de circuito impresso bem como a disposição dos componentes na mesma.

Poderá ser notado que a colocação dos resistores na posição vertical ou em pé reduziu o tamanho do aparelho sem comprometer a facilidade da montagem, tendo espaço suficiente para efetuar as soldas mesmo sem usar um soldador de ponta muito fina.

Os componentes não devem ser aquecidos em demasia e a placa deverá ser verificada para evitar trilhas em curto-circuito ou interrompidas.

A bobina L do estágio conversor é feita com cerca de quatro espiras de fio 16 com diâmetro de 10 mm, devendo ser espaçada ou apertada para conseguir a cobertura desejada da faixa de FM.

O capacitor C4 pode ser um variável do tipo para FM ou poderá ser um capacitor fixo se apenas uma determinada estação será ouvida. O protótipo usou um capacitor fixo e os que desejarem usar o capacitor variável deverão ligar seus fios na placa de circuito impresso nos mesmos lugares em que está indicado o capacitor C4.

Não inverta a posição dos capacitores eletrolíticos e dos semicondutores.

FITA PADRÃO PARA ALINHAMENTOS EM VÍDEO CASSETE VHS

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

Preço: NCz\$ 27,00

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

Instalação

A instalação poderá ser feita numa pequena caixa plástica, com espaço para as pilhas ou com um conector para alimentação externa.

Os controles de volume e sintonia deverão permanecer acessíveis externamente e se um nível de áudio reduzido for suficiente, um pequeno alto-falante poderá ser montado no interior da caixa.

Em qualquer caso, usando ou não o alto-falante pequeno, o conector para os fones de ouvido pode ser do tipo mono ou estéreo, conectando os dois canais estéreo em para-

lelo pois o sinal é mono.

Ajustes

O único ajuste necessário é o da faixa de frequências que queremos receber.

A banda sintonizada depende dos valores de L e C4, podendo aumentar a frequência máxima sintonizada pela diminuição da indutância de L, afastando as espiras da mesma.

Inversamente, para diminuirmos a frequência mínima sintonizada, bastará aumentar a indutância de L aproximando as espiras.

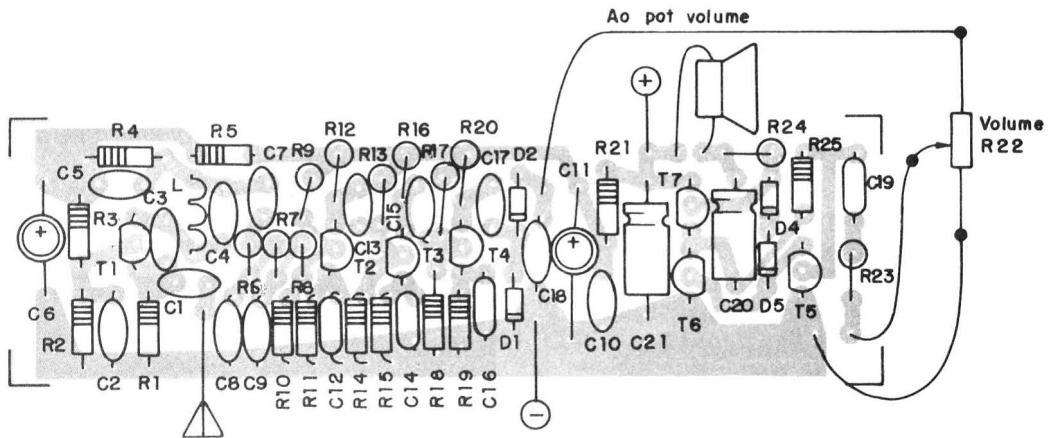
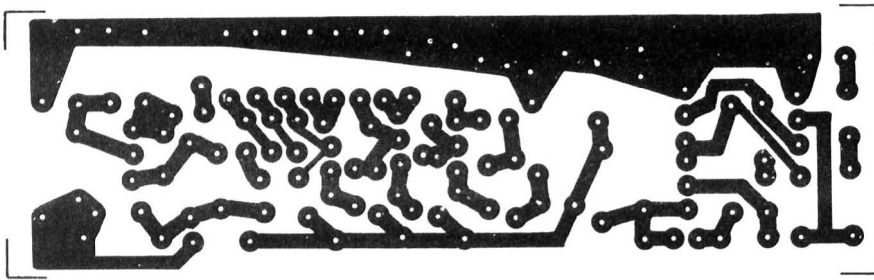


FIGURA 3

Com o uso de um capacitor variável em C4, dependendo da sua variação, um capacitor de 18 pF em paralelo poderá ser colocado para manter os extremos dentro dos limites da faixa.

O canal de FI dispensa ajustes de qualquer tipo e o demodulador também não requer ajustes.

O bloco de áudio é extremamente simples e foi projetado para o menor número de componentes e não possui ajustes nem para a tensão na junção dos emissores de T6 e T7 nem para a corrente quiescente.

Se os leitores encontrarem situações em que devidas às variações nos ganhos dos transistores T5, T6 ou T7 necessitem de alte-

rações nos valores dos resistores, bastará variar R25 para obter cerca de 3.0 volts na junção dos emissores de T6 e T7.

Caso a corrente quiescente do par complementar de saída seja muito elevada, um resistor de valor adequado poderá ser colocado entre as bases de T6 e T7.

A potência de áudio e a qualidade do som na recepção das estações de FM é muito boa quando feita com um bom par de fones de ouvido.

Caso você deseje melhorar não só a potência quanto a fidelidade do áudio, será vantajoso mudar o bloco original de áudio do projeto (transistores T5, T6 e T7) por outro sistema utilizando os circuitos integrados amplificadores de áudio de uso geral, tais como os TBA 810 ou TBA 820, que já foram publicados na revista Eléctron.

Usos

O uso é exatamente igual ao de qualquer outro receptor superheteródino de FM, bastando ligar o receptor, ajustar o volume e sintonizar a sua estação preferida.

Pelo fato de que o conversor está diretamente acoplado à antena, uma variação muito grande ou uma mudança de antena poderá provocar uma pequena alteração na frequência do oscilador local e em consequência da estação recebida, mas em situações normais um estágio separador ou isolador não será preciso.

Comentários

Depois de montado este pequeno e simples receptor de FM superheteródino sem bobinas ou transformadores de FI você irá perguntar-se porque são afinal precisos os transformadores de FI, pois os resultados irão ser surpreendentemente bons.

Note também que os transistores usados são do tipo comum de áudio e nenhum dos componentes é crítico, tornando a operação em VHF-FM de 88 a 108 MHz uma tarefa simples, fácil, barata e recompensadora.

A faixa de frequências sintonizadas pode ser alterada pela simples modificação da bobina L e do variável C4.

Em nosso protótipo alterando-o foi possível captar também o som dos canais baixos de TV (canais de 2 à 5) mas paramos por aí.

Cabe agora aos leitores mais curiosos, adaptando o estágio conversor (transistor com características adequadas para VHF, capacitores e bobinas) sintonizar outras frequências.

Lista de Materiais

Resistores todos de 1/8W

R1 – 1K2 (marrom, vermelho, vermelho)
R2, R10, R14, R18 (marrom, preto, laranja)
R3 – 18 K (marrom, cinza, laranja)
R4, R11, R15, R19 – 1K (marrom, preto, vermelho)
R5 – 470 ohms (amarelo, violeta, marrom)
R6, R7, R8 – 2K7 (vermelho, violeta, vermelho)
R9, R13, R17 – 39K (laranja, branco, laranja)
R12, R16, R20 – 4K7 (amarelo, violeta, vermelho)
R21 – 150 ohms (marrom, verde, marrom)
R22 – 500 K/LOG potenciômetro c/ chave
R23 – 3K3 (laranja, laranja, vermelho)
R24 – 330 ohms (laranja, laranja, marrom)
R25 – 150 K (marrom, verde, amarelo)

Capacitores

C1 – 8,2 pF cerâmico
C2, C7 – 1,5 nF cerâmico
C3 – 4,7 pF cerâmico
C4 – capacitor variável tipo FM ou fixo 4,7 pF
C5, C17 – 100 pF cerâmico
C6, C11 – 47 µF eletrolítico
C7, C9 – 270 pF cerâmico
C10 – 4,7 nF cerâmico
C12, C14, C16, C19 – 0,1 µF cerâmico
C13, C15, C18 – 2,2 nF cerâmico
C20, C21 – 100 u eletrolítico

Semicondutores

D1, D2 – AA 119 diodo de germânio
D3, D4 – 1N4148 diodo de silício
T1, T2, T3, T4, T5, T7 – BC 547 transistor NPN
T6 – BC 557 transistor PNP

Diversos: L – veja texto

Placa de circuito impresso, fones, fios, solda, bateria, etc. . .

Hardware

Pilha e Indicador de Pilha

Sergio R. Antunes

Como você leitor já teve oportunidade de observar em números anteriores, nos artigos desta seção, um microprocessador é uma unidade central de processamento que é implantada em um único circuito integrado. Também vimos que o microprocessador é o cérebro de um microcomputador.

O microprocessador é, portanto, uma CPU (unidade central de processamento). O principal elemento que forma a CPU é o Registrador.

O Registrador (também já abordado em artigos anteriores) é um circuito digital capaz de armazenar uma palavra binária de comprimento fixo (2, 4, 6, 8, etc bits). A grande maioria dos registradores utilizam flip-flops, sendo que cada flip flop armazena 1 bit.

As operações dos registradores são especificadas por instruções do computador.

A instrução indica a operação que deve ser executada.

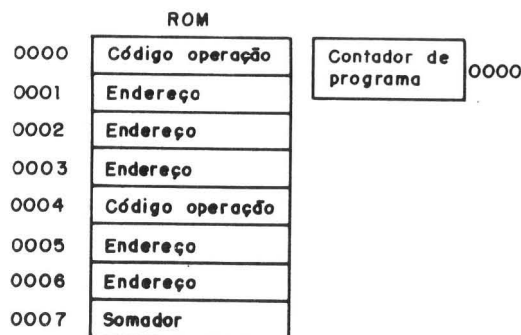


FIGURA 1

O principal registrador é chamado de acumulador. Assim sendo, o microprocessador contém dezenas de instruções que poderão ser manipuladas através de software.

Para poder localizar todas estas instruções nos registradores, o micro conta com dois estágios: contador de programa e pilha.

O endereço da instrução a ser executada é armazenado no contador de programa.

A **figura 1** ilustra em blocos a sequência de execução de um programa na CPU.

O indicador de pilha (**figura 2**) e o contador de programa tem em comum o fato de que ambos contém um endereço da memória, que pode ser RAM (memória de gravação e leitura) ou ROM (memória só de leitura).

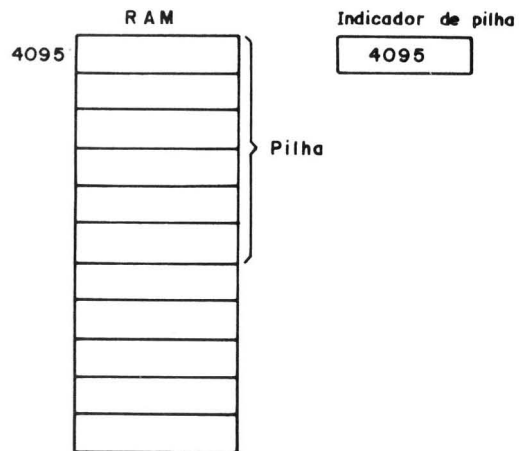


FIGURA 2

Esta palavra está armazenada numa **PILHA**. A pilha é portanto uma área pré-determinada da RAM, separada para o armazenamento temporário de dados e instruções.

O indicador de pilha indica uma área da memória RAM chamada de pilha, destinada ao armazenamento temporário de dados e instruções.

O indicador de pilha é carregado com endereços, normalmente com 16 bits de comprimento. Como tudo em informática depende de software, o contador de pilha também necessita de uma instrução.

Conforme o exemplo da **figura 2**, qualquer posição na RAM pode fazer parte de uma pilha (como exemplo, a posição número 4095). O indicador de pilha aceita qualquer endereço e a pilha pode ser posicionada em qualquer parte da RAM.

Na prática, escolhe-se geralmente o topo da RAM, isto é, as primeiras posições da memória.

A pilha é usada para armazenar endereços e dados temporariamente, como por exemplo, o conteúdo do contador de programa e do acumulador.

No caso de ocorrer alguma interrupção na seqüência normal de execução do programa, será necessário armazenar o conteúdo do acumulador e do contador de programa. Para se fazer isto, é necessário uma sub-rotina.

Uma sub-rotina é um pequeno programa que executa uma operação específica. Trata-se de uma RAM ou ROM à parte. Todo programa ou instrução especial fora da seqüência normal de instruções (e portanto da pilha) é chamado de sub-rotina.

A **figura 3** mostra o efeito de uma sub-rotina na seqüência de um programa. Na parte superior da RAM ou ROM temos as instruções normais, enquanto que na parte inferior a memória recebe uma sub-rotina.

No ponto **A**, a sub-rotina é requisitada durante um programa. Esta instrução é executada e depois a CPU inicia a execução da sub-rotina.

No ponto **B** encontramos a 1ª instrução da sub-rotina.

No ponto **C** temos a última instrução da sub-rotina. A seqüência normal do programa deve ser retomada.

No ponto **D** é onde foi interrompido e, portanto, onde se retoma a seqüência normal do programa.

O contador de programa deverá ser preservado na pilha para que a CPU possa se lembrar do ponto do programa original onde

ela saiu para executar a sub-rotina.

Ora, é justamente por isso que é chamado de pilha.

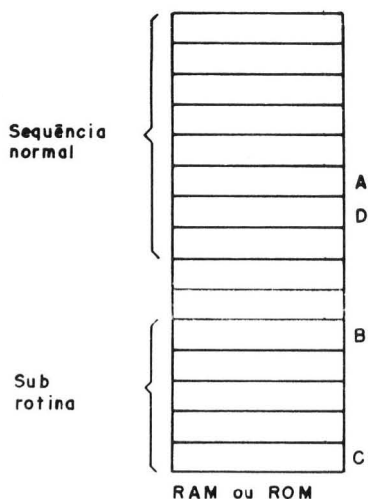


FIGURA 3

Suponhamos que o indicador de pilha é inicialmente ajustado em 4010 (**figura 4**). O contador de programa ocupa 2 bytes na pilha. Logo, o contador de programa terá um byte armazenado em 4010 e o outro em 4011.

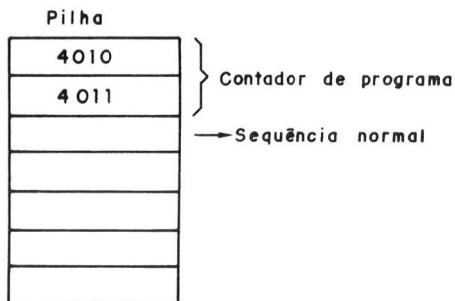


FIGURA 4

Os dados são armazenados na pilha por meio de duas instruções: PUSH e PULL.

PUSH é a instrução para **EMPILHAR**.

PULL é a instrução para **DESEMPILHAR** dados.

Cada vez que uma palavra é empi-

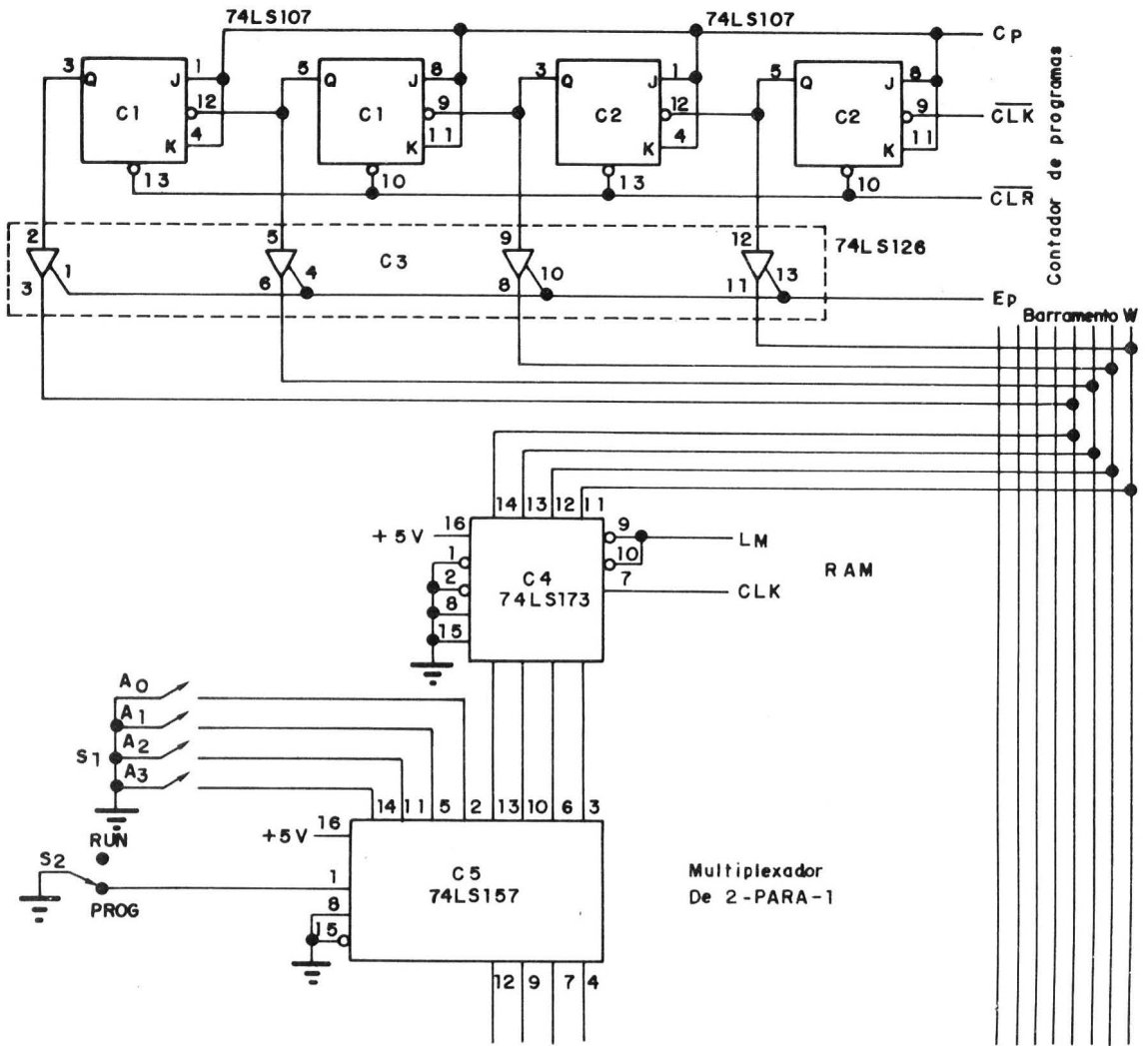


FIGURA 7

Uma pilha de memória pode ter qualquer valor. Ora, um contador pode também ter qualquer valor de módulo. Para obter qualquer outro módulo, podemos usar a mesma idéia básica mencionada acima.

O mesmo circuito da **figura 5** pode exemplificar um contador de programa. Cada flip-flop é um JK mestre-escravo que produz os dois bits de endereço.

Na **figura 7** ilustramos um circuito típico de Pilha e indicador de pilha.

C1, C2 e C3 constituem o contador de programa. O dispositivo C1 (Flip-Flop JK) produz os 2 bits de endereço.

A pastilha C4 é um registrador de memória intermediária.

O dispositivo C5 é um multiplexador de 2 para 1. Este multiplexador está ligado ao banco de memórias que pode ser RAM ou ROM. O multiplexador diminui o número de fios no circuito, o que torna o projeto mais confiável.

Na prática, todas estas pastilhas podem ser agrupadas em um ou dois circuitos integrados dedicados, ou seja, com função específica.

Antena para autos

Leo Masov

A maioria dos automóveis modernos possui já como equipamento instalado pelas próprias montadoras, um bom sistema de som com rádio AM/FM e sua respectiva antena.

Entretanto, a comum antena de recepção para AM e FM, continua sendo um alvo fácil para ações de vandalismo e, mesmo as antenas elétricas que estão normalmente abaixadas com o rádio desligado, também são um dos pontos preferidos para os marginais, que, sem obterem lucro algum, as danificam.

Alguns projetos de antenas amplificadoras já existem no mercado mundial, sendo constituídos por uma pequena extensão de fio, bem menor que o comprimento normal das antenas de automóvel quando totalmente abertas, e incorporam um amplificador transistorizado de alto ganho, baixo ruído e banda larga para compensar a menor eficiência da antena propriamente dita.

O uso do amplificador permite aumentar o nível do sinal recebido pelo pequeno fio até um nível compatível com o normalmente recebido pelas antenas maiores.

Outras tentativas foram feitas por meio de fitas delgadas de alumínio colocadas ao redor do vidro do automóvel, mas a adesão da fita ao vidro, com os extremos de temperatura encontrados entre verão e inverno, era uma desvantagem que provocava constantes reajustes e recolocações.

Mas, atualmente, poderemos ter uma antena no automóvel sem peças externas, bastando usar o desembacador do vidro, devidamente acoplado e/ou desacoplado ao rádio e da bateria, respectivamente.

Os automóveis de quase todas as marcas fabricados no Brasil já são equipados com um desembacador elétrico para o vidro.

Este desembacador nada mais é que um resistor que converte a energia proveniente da bateria em calor, este que é distribuído pelo vidro e assim evita o embaçamento do mesmo.

A configuração típica de um desembacador elétrico está mostrada na **figura 1**.

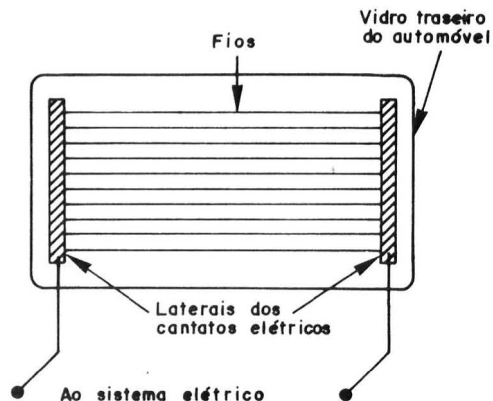


FIGURA 1

Como observamos na **figura 1**, temos um grande número de fios percorrendo quase que toda a extensão do vidro.

Pois bem, esta grande extensão de fios é a que será usada para captar os sinais de rádio. A única coisa que teremos que acrescentar é uma rede simples para acoplar os sinais captados ao rádio e para desacoplar a linha da alimentação do sinal de radiofrequência, caso contrário não teremos um funcionamento correto.

Funcionamento

Para evitarmos que os sinais de radiofrequência passem para a linha de alimentação, deveremos colocar em série indutâncias, uma vez que apresentarão uma alta resistência para a radiofrequência e uma baixa resistência à passagem da corrente contínua da bateria, não afetando o funcionamento normal do desembaçador elétrico do vidro.

Por sua vez, para acoplar os sinais recebidos para o rádio, um simples capacitor será a resposta evidente, pois sua característica permitirá que bloqueie a corrente contínua da bateria e mas permitindo a passagem do sinal ao rádio.

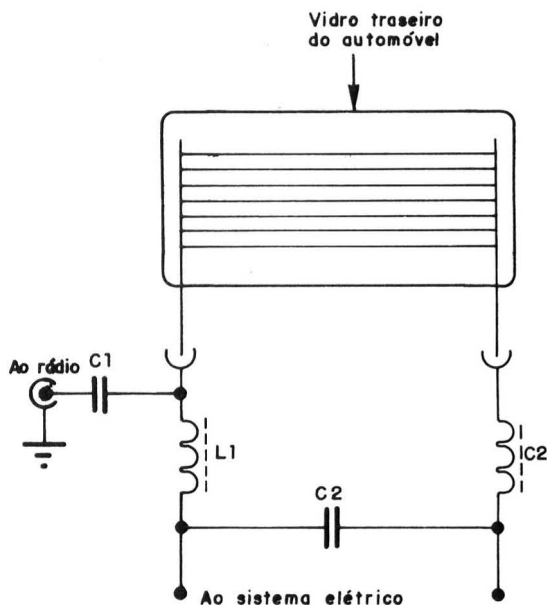


FIGURA 2

Finalmente, para diminuir os ruídos do sistema elétrico, um capacitor foi colocado entre os terminais da alimentação.

A figura 2 ilustra o esquema do circuito completo da antena no desembaçador elétrico do vidro do automóvel.

Montagem

As bobinas L1 e L2 deverão ser construídas pelo leitor, pois não são facilmente encontradas no comércio.

A construção das bobinas L1 e L2 é bastante simples. Ambas são iguais, sendo constituídas por cerca de 70 espiras de fio de cobre esmaltado, em torno de um bastão de ferrite de 10 mm de diâmetro.

O diâmetro do fio de cobre esmaltado deverá ser apropriado para a corrente consumida pelo desembaçador elétrico do vidro, sendo o fio 16 uma das possibilidades.

Como o circuito será instalado no interior do veículo, é altamente importante que esteja bem firme e uma placa de circuito impresso pode ser usada com vantagens.

A figura 3 mostra uma sugestão para a montagem do circuito.

Instalação

A instalação é simples, bastando certificar-se de que o fio usado é compatível com a corrente que circula no desembaçador conforme já foi mencionado e procurando um local protegido da chuva, água e fixando firmemente o conjunto ao carro.

Os conectores originais do desembaçador poderão ser usados e as soldas devem estar bem firmes e rígidas. Nenhuma das conexões deverá encostar ao chassi do automóvel.

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: NCz\$ 27,00

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

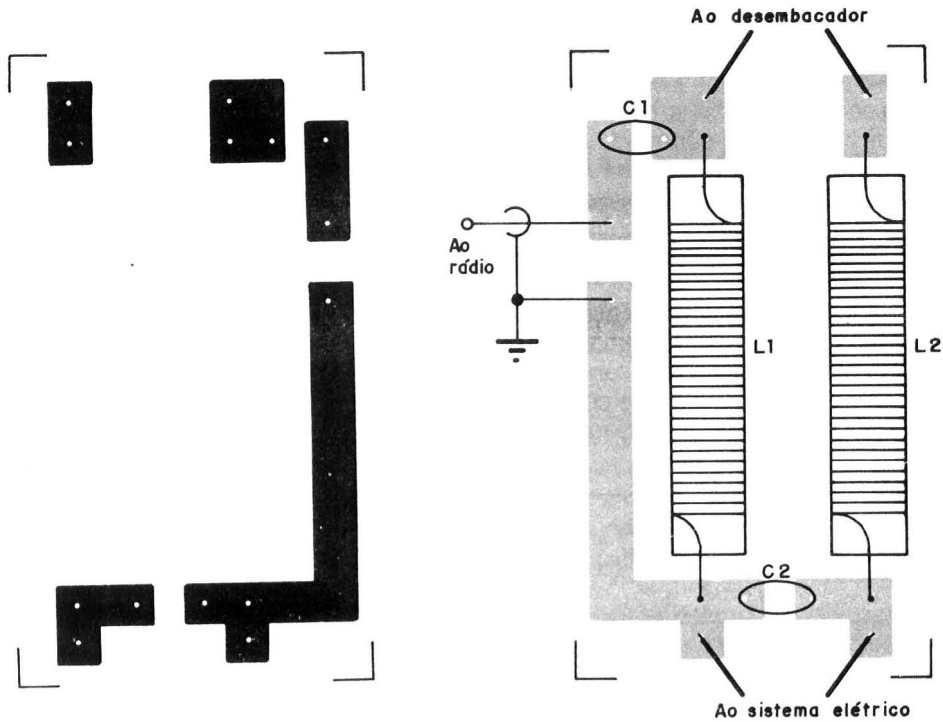


FIGURA 3

Ajustes

Depois de instalado e verificado, precisaremos ajustar apenas o rádio de AM em ondas médias para a nova antena. A maioria dos auto-rádios possui um trimmer de ajuste de antena localizado facilmente no painel ou na parte traseira do auto-rádio, bastando sintonizar uma estação fraca próxima ao extremo superior da faixa de ondas médias e ajustá-lo para a melhor recepção com a nova antena no desembaçador elétrico do vidro.

Para a faixa de FM e para as faixas de ondas curtas não são precisos ajustes.

Uso

O uso da antena no desembaçador elétrico do vidro no automóvel é automático, não requerendo nenhuma comutação e permanecendo o desembaçador funcionando como originalmente.

Comentários

A antena receptora no desembaçador do vidro do automóvel será uma opção muito

boa para os que já sofreram os prejuízos de terem sua antena estragada e quebrada, tornando praticamente impossível a destruição desta nova.

A recepção em frequência modulada não será alterada, a de ondas médias terá pequena alteração e a recepção de ondas curtas irá variar conforme o tipo específico de desembaçador elétrico, bem como da posição relativa do automóvel em relação a fonte do sinal.

Considerando as vantagens de ser "indestrutível" e de não mudar a estética do carro, temos aí uma boa alternativa.

Lista de Materiais

- C1 – 150 pF
- C2 – 470 pF
- L1, L2 – Veja texto

Diversos: Fio de cobre esmaltado, 2 bastões de ferrite, placa de circuito impresso, fios, solda, etc. . .

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

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

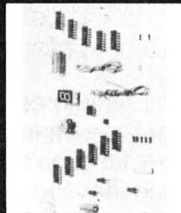
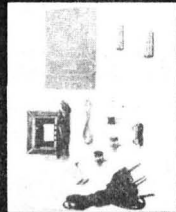
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO

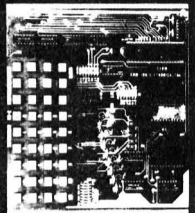


Programação em Cobol

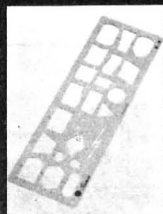
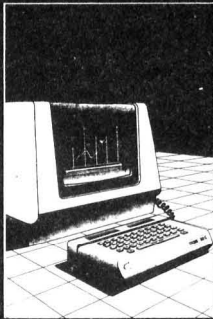
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



CEDM-20 - KIT de Ferramentas
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A
CEDM-35 KIT Placa Experimental
CEDM-74 - KIT de Componentes
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR 280 ASSEMBLER.

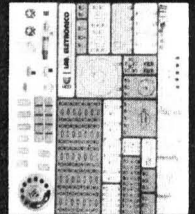
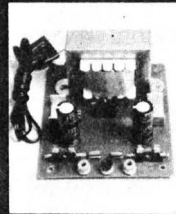


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

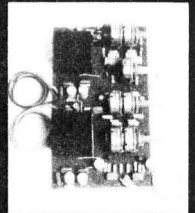


KIT CEDM Z80 BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

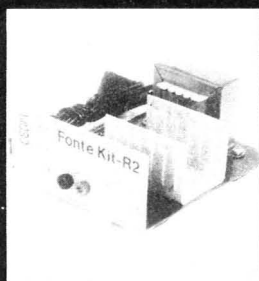
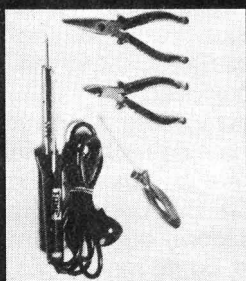
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



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



CURSO DE RÁDIO TRANSCETORES AM - FM - SSB - CW



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



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

AV HIGIENÓPOLIS 436 - C. POSTAL 1642 - FONE (04321) 23.9674
CEP 86100 - LONDRINA PR

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

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Princípios de Transmissão

Josir Cavalcanti

11-FM – Transmissores de Modulação Direta

Como vimos em trabalhos anteriores, a transmissão em FM consiste em fazer variar a FREQUÊNCIA da portadora, em função da amplitude e polaridade da tensão de áudio que a estiver modulando, ou seja, as variações de tensão correspondentes à audiofrequência irão fazer com que a frequência de operação do transmissor sofra variações, ou DESVIOS, sendo a amplitude do desvio diretamente proporcional à amplitude da audiofrequência, ou, mais propriamente, do sinal de áudio.

Evidentemente, existem limitações quantitativas para o desvio, que é de, no máximo, 3 KHz na "FM estreita" e de 75 KHz na "FM larga", ou seja, para radiodifusão.

Existem dois processos básicos de modulação em frequência, o da MODULAÇÃO DIRETA e o da MODULAÇÃO indireta, sendo que, neste trabalho, abordaremos o primeiro método, que é mais simples.

Na **figura 1** ilustramos o diagrama em blocos de um transmissor básico, que consiste em um oscilador, etapas amplificadoras e multiplicadoras de frequência e a etapa de saída. Note que neste diagrama não aparece o circuito modulador.

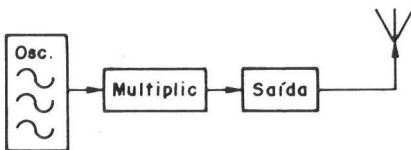


FIGURA 1

No sistema de modulação direta, o sinal de áudio é aplicado ao oscilador, cuja frequência, nesse caso, será variada, assim, o transmissor de FM por modulação direta básico assume a configuração da **figura 2** onde vemos que um circuito amplificador de áudio é conectado ao oscilador, fazendo variar sua frequência de operação.

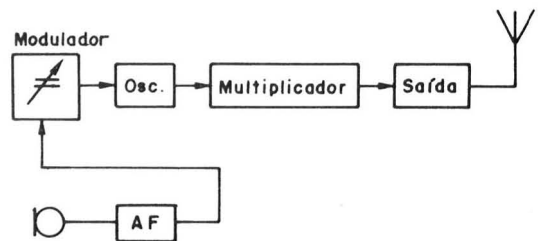


FIGURA 2

Note que, como o oscilador é seguido por etapas multiplicadoras de frequência, um pequeno desvio em sua frequência de operação será igualmente multiplicado, assim, para obter um desvio de 75 KHz, não será necessário impor um desvio significativo na frequência de operação do oscilador, o que melhora sua estabilidade de operação.

Nesta altura é interessante observar que as normas internacionais de radiodifusão e radiotransmissão estabelecem um desvio máximo, EM AUSÊNCIA DE SINAL de 20 Hz para a frequência da portadora, ou seja, em ausência de sinal de áudio, ou de modulação, a portadora deve se manter em sua frequência nominal com uma tolerância de mais ou

menos vinte Hertz e, com as frequências de radiodifusão em FM vão de 88 a 108 MHz, é fácil perceber quão rígida é essa norma.

Paralelamente, devemos considerar que se a AMPLITUDE do sinal de áudio, na saída do demodulador de um receptor de FM é proporcional ao desvio e que, nesse caso, 75 KHz corresponderiam à amplitude máxima, é fácil vermos que para desvios muito reduzidos de frequência, o demodulador não será capaz de fornecer saída alguma de modo que o desvio MÍNIMO (para radiodifusão, é claro) será de 2 KHz.

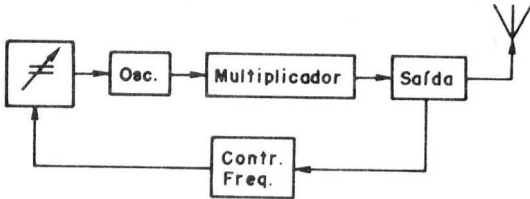


FIGURA 3

Em decorrência disto é que o transmissor de modulação direta assume a configuração ilustrada na **figura 3**, onde aparece o bloco correspondente aos circuitos estabilizadores de frequência.

A estabilização de frequência é necessária devido à tolerância de mais ou me-

nos vinte Hertz, mencionada acima e ao fato de que o oscilador não é controlado a cristal, mas, sim, LC, para obter-se a modulação através de uma válvula ou transistor de reatância.

Muito embora o funcionamento do modulador de FM com transistor de reatância tenha sido explicado em artigo publicado no número anterior da Revista Eléctron, damos, na **figura 4**, o diagrama esquemático do circuito básico de um modulador de FM desse tipo, onde V1 é a válvula de reatância V2 a osciladora.

Como podemos observar, o sinal de RF produzido por V2 é aplicado, simultaneamente, à placa e grade de controle de V1, sendo que o sinal é levado à grade através de C1 e R1. Sendo a reatância de C1 muito mais elevada que a resistência de R1, é introduzida uma defasagem de cerca de 90° entre a corrente de placa de V1 e sua tensão de placa, esta última, acompanhando as variações de tensão produzidas pela oscilação de V2.

Aplicando-se sinal de áudio à grade de V1, essa defasagem irá ser alterada, o que corresponderia a uma variação da capacitância total do circuito-tanque de V2, já que V1, graças à defasagem vista acima, se comporta como um capacitor de reduzido valor, valor esse, variável com a aplicação de uma áudio-frequência na sua grade de controle.

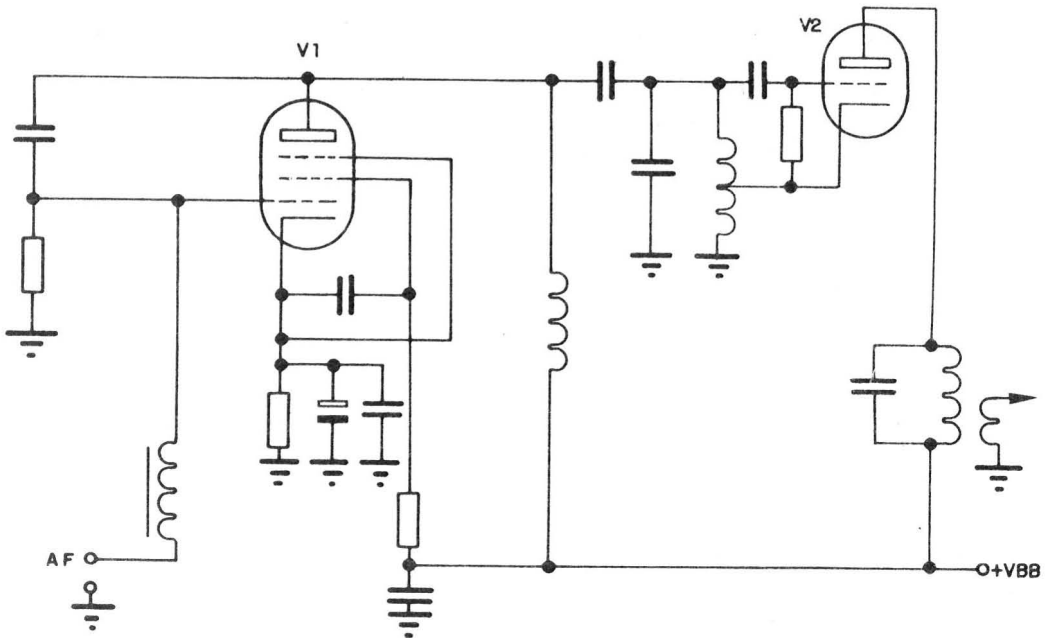


FIGURA 4

As variações da "capacitância" de V1 provocarão variações na frequência de operação de V2, ou seja, desvios, proporcionais à amplitude do sinal de áudio.

Os demais circuitos de RF são iguais àqueles descritos anteriormente, quando tratamos dos transmissores de CW, por exemplo, já que se tratam de multiplicadores de frequência e de uma etapa final que pode operar em classe C, já que não é necessário que o sinal irradiado seja perfeitamente senoidal, já que os receptores responderão apenas às variações da frequência da portadora, não importando a forma de onda.

Resta-nos estudar os circuitos de estabilização da frequência de operação.

Os circuitos tanto mais modernos como os mais antigos se baseiam na comparação entre a frequência da portadora "expurgada" da modulação e a frequência produzida por um oscilador padrão, este, naturalmente, controlado a cristal, sendo que, para se obter uma maior precisão no controle, se lança mão de redução da frequência.

Os circuitos antigos obtinham a divisão da frequência por heterodinação, isto é, o sinal a ser irradiado era levado a um misturador, semelhante àqueles usados nos receptores de rádio, e misturado com o sinal de um oscilador controlado a cristal, operando em uma frequência ligeiramente acima ou abaixo, de modo a se obter uma FI.

O circuito comparador era apenas um discriminador de fase ou detetor de relação, ajustado para a frequência central da FI, de modo que, se ocorresse desvios de frequência, apareceria na saída uma tensão cuja polaridade e amplitude seriam determinados pela direção e amplitude do desvio.

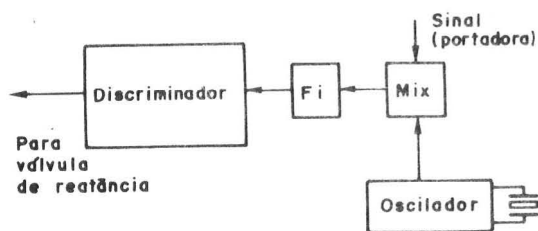


FIGURA 5

Graças a filtros passa-baixas, o circuito só responde a desvios inferiores a 20 Hz, evitando, dessa forma, que a modulação da portadora seja realimentada ao modulador, com fase invertida, ou seja, que se aplique uma espécie de realimentação negativa ao modulador, reduzindo a amplitude da modulação, como vemos na figura 5.

Na figura 6 ilustramos o diagrama em blocos de um transmissor de FM de 3 KW cujo controle de frequência central é efetuado pelo método acima descrito.

Na figura 7 ilustramos o diagrama em blocos de um circuito de controle de frequência central usando divisores de frequência digitais e um comparador de fase. A vantagem desse circuito, que compara a frequência da portadora com a frequência produzida por um oscilador controlado a cristal, é a maior facilidade de ajuste e a eliminação dos harmônicos que aparecem na heterodinação. Em linhas gerais, trata-se de um PLL que, da mesma maneira que o circuito tradicional, mantém a portadora dentro de mais ou menos 20 Hz, quando sem modulação.

Visto isso, poderemos, agora, abordar a questão do processamento do sinal de áudio para a modulação.

Inicialmente, devemos considerar a questão da GAMA DINÂMICA que é a relação ou razão entre o sinal de maior e de menor amplitude a ser processado.

A gama dinâmica de uma orquestra é da ordem dos 90 dB ou seja, a relação entre o som mais intenso e o mais fraco é da ordem de um bilhão para um, assim, se o som mais intenso produzir um desvio de 75 KHz, que é o máximo para radiodifusão, o som mais fraco deveria produzir um desvio de 0,000.0075 Hz!

É praticamente impossível evitar um desvio inferior a 6 milionésimos de Hertz na frequência do oscilador central, da mesma forma, dificilmente o demodulador de FM responderia a um desvio tão reduzido, sendo que o sinal correspondente seria completamente coberto por desvios produzidos por pequenas irregularidades de funcionamento, tanto no transmissor como no receptor.

Como dissemos anteriormente, o MENOR desvio produzido pela modulação fica por volta dos 2 KHz de modo que o sinal de áudio é, após a equalização e eventual mixagem no estúdio, submetido a um circuito compressor e expensor.

Este circuito é um amplificador de áudio com ganho controlado de tal modo que os sinais com intensidade inferior a um determinado limite, sofrem um reforço e os sinais

com intensidade acima de um outro limite sofrem atenuação de modo que a relação entre o sinal de menor intensidade e o sinal de maior intensidade é reduzida, ou seja, a gama dinâmica é diminuída, com o que, picos de sinal não saturam os circuitos subseqüentes e o ruído não encobre os sinais mais fracos, permitindo a recuperação de todo o programa, embora às custas de uma distorção entre

suas relações de amplitude originais.

O segundo processamento a que o sinal de áudio é submetido, antes de chegar ao modulador, consiste na introdução da pré-ênfase, que é um reforço nos agudos.

Tal como na gravação fonográfica, infelizmente, os sons graves têm mais facilidade de modular a portadora que o agudos de modo que, se aplicássemos dois tons, um de

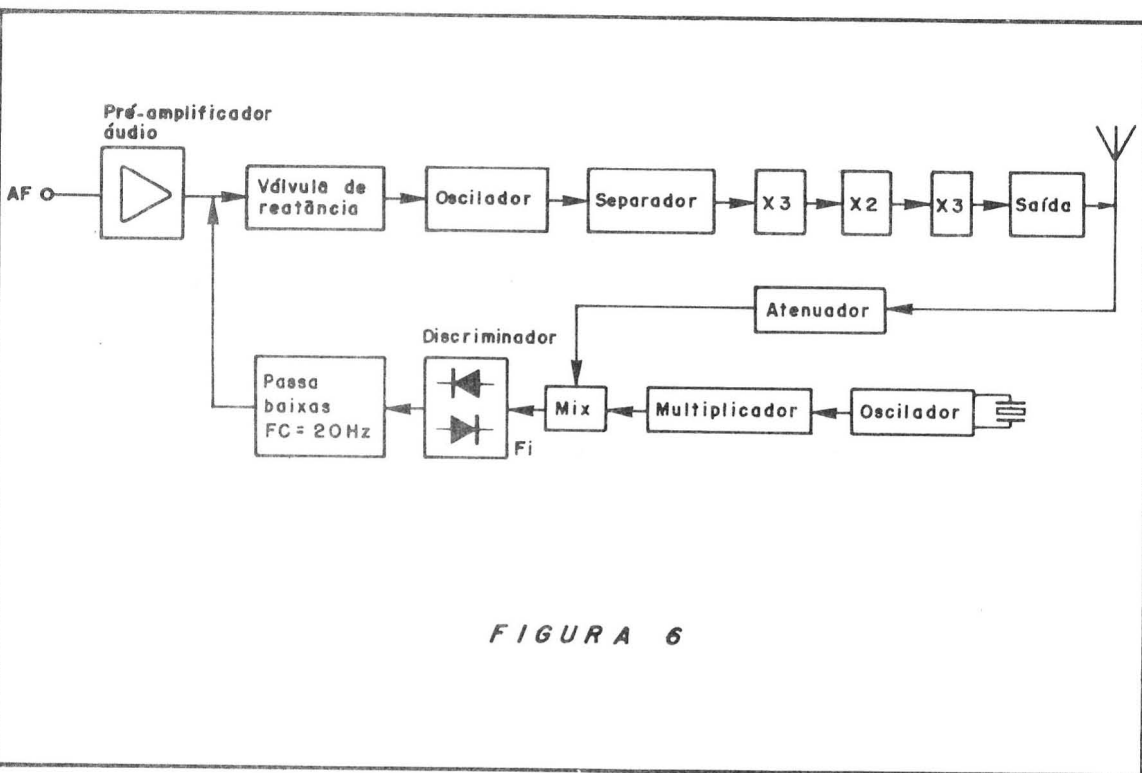


FIGURA 6

100 Hz e outro de 10.000 Hz ao modulador, ambos com A MESMA AMPLITUDE, o desvio produzido pelo sinal de 10 KHz seria inferior àquele produzido pelo sinal de 100 Hz.

Malgrado essa "dificuldade", aparecem muitos ruídos de alta freqüência, especialmente no receptor, o famoso "hiss" de FM, que é um ruído semelhante ao escapamento

de vapor.

Dessa maneira, para melhorar a equalização e, sobretudo, para melhorar a relação sinal/ruído, os sinais com freqüência superior a 700 Hz sofrem uma maior amplificação, sendo o máximo reforço para 15 KHz, correspondendo a +15 dB, ou seja, 15 dB acima de um tom de 500 Hz.

Na prática isso é obtido por meio de um filtro passa-altas como o ilustrado na figura 8, com freqüência de corte da ordem dos 650 a 700 Hz de modo a introduzir uma atenuação de 15 dB para os sinais dentro dessa faixa.

Um último processamento a ser introduzido é o ceifamento dos picos de sinal, eliminando qualquer sinal de amplitude superior à máxima admitida pelo circuito, que o compressor tenha deixado passar.

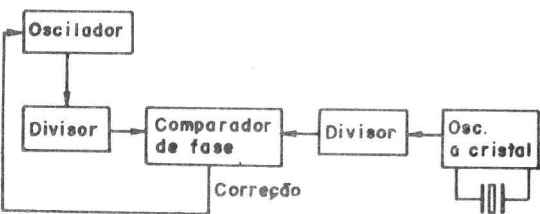


FIGURA 7

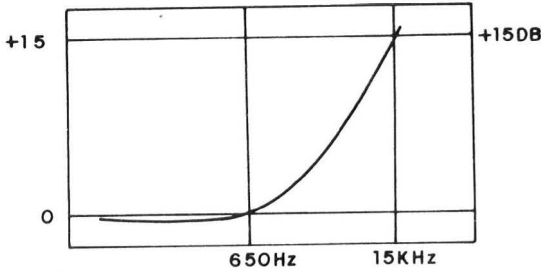
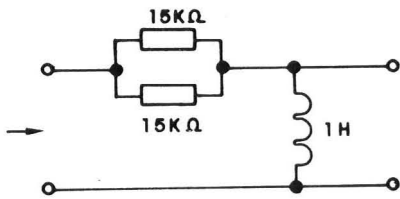


FIGURA 8

É bom lembrar que o compressor é um circuito relativo, isto é, ele mantém uma certa relação entre a menor e maior amplitude do sinal processado, mas não "sente" se o pico de sinal tem ou não amplitude dentro do limite desejado, isso, o circuito ceifador faz.

O circuito ceifador ou limitador básico é constituído por dois diodos em antiparalelo montados como na **figura 9**, neste caso, se o sinal tiver amplitude superior à tensão de limiar, os diodos conduzirão, pondo a linha em curto de modo que a máxima amplitude do sinal será da ordem dos $0,5\text{ V}$, se forem usados diodos de Silício.

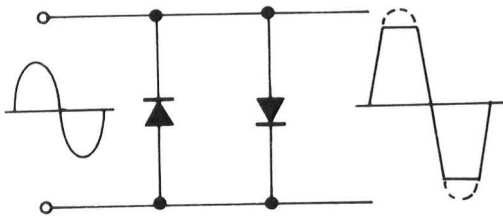


FIGURA 9

Na prática são utilizados circuitos mais elaborados, permitindo que o ponto de ceifamento ou limitação seja melhor fixado e exista uma maior linearidade de operação.

Graças ao emprego desses circuitos se garante que o máximo desvio será de 75 KHz .

Neste trabalho, apresentamos, em linhas gerais, o funcionamento dos transmissores de FM para radiodifusão que operam com a modulação direta bem como o processamento de áudio para a transmissão monofônica.

Em trabalho futuro, apresentaremos os princípios utilizados nos transmissores de modulação indireta, bem como a modulação de áudio para a transmissão estereofônica.

Para comunicações, empregam-se aproximadamente os mesmos princípios acima descritos, ressalvando-se, apenas, que o máximo desvio é de apenas 3 KHz e que a máxima frequência de áudio a ser transmitida é de 3 KHz , o que obriga a inclusão de um segundo filtro destinado a eliminar as frequências acima desse limite.

É interessante, observarmos, também, que muitos transmissores de comunicações em FM usam moduladores como o ilustrado na **figura 10**, em que um varicap é montado em paralelo com um oscilador controlado a cristal. Desta maneira, se obtém uma modulação direta, porém, com uma grande estabilidade de frequência central, dispensando-se os circuitos de controle anteriormente descritos.

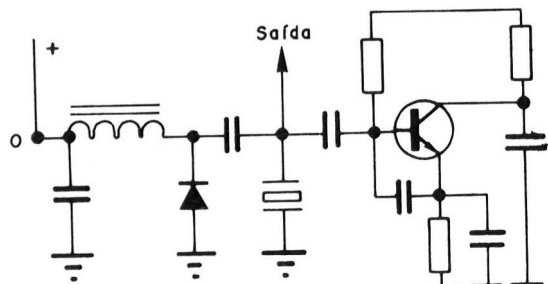


FIGURA 10

Este método, no entanto, tem como desvantagem introduzir desvios muito pequenos de frequência, ou seja, é inviável utilizá-lo em radiodifusão para desvios de 75 KHz , mas, para os reduzidos desvios de comunicações, é muito útil, permitindo, inclusive, uma simplificação do circuito.

Montagem

Amplificador valvulado para RF

Leo Masov

Para os amplificadores de potência de RF, as válvulas sempre foram a opção preferida dos radioamadores, pois os transistores de transmissão são mais caros e não suportam alguns abusos como os causados por operação fora das condições previstas.

Com o uso quase que totalmente abandonado das válvulas termo-iônicas em aparelhos para uso doméstico de entretenimento, as casa de comércio especializado em componentes eletrônicos colocam agora à venda tipos de válvulas que fariam sucesso e custariam muito mais a pouco tempo atrás.

Um caso bem conhecido é o das válvulas de televisão para o estágio de saída horizontal, que eram as maiores válvulas dos receptores, capazes de dissiparem uma potência de placa considerável.

Embora a capacitância interna destas válvulas seja alta, o seu aproveitamento em circuitos amplificadores de RF foi bastante bom.

Para os amadores que muitas vezes possuem quase que a totalidade dessas peças em sua sucata, publicamos este artigo de um amplificador de RF com uma válvula do tipo EL 509 ou PL 509 ou ainda PL 519 capaz de fornecer 95 watts em SSB com uma entrada de 15 watts em 30 MHz.

Funcionamento

O circuito é o clássico "grade à massa".

A **figura 1** mostra o esquema elétrico do amplificador valvulado para RF.

O sinal de entrada passa pelo capacitor C1 ao catodo e todas as grades G1, G2, e G3 da válvula estão aterradas.

Na placa encontramos um clássico também circuito em "PI" para acoplar e casar a impedância de saída de placa com a impedância da antena transmissora.

O capacitor C3 acopla a placa ao circuito "PI" formado por C4, L4 e C5.

O indutor L1 é uma baixa impedância para a corrente contínua de catodo e uma alta impedância para o sinal de entrada.

Da mesma forma, o indutor L3 executa as mesmas funções com relação à corrente de placa e ao sinal de saída.

O conjunto formado por R1 e L2 evita oscilações e o indutor L5 evita que altas tensões perigosas apareçam na saída.

O capacitor C2 desacopla a fonte de alimentação da placa e os fios do filamento são desacoplados pelos capacitores C6 e C7.

Como vemos, o circuito é extremamente simples, bastando uma montagem cuidadosa e bem isolada, pois as tensões envolvidas são altas e **perigosas**.

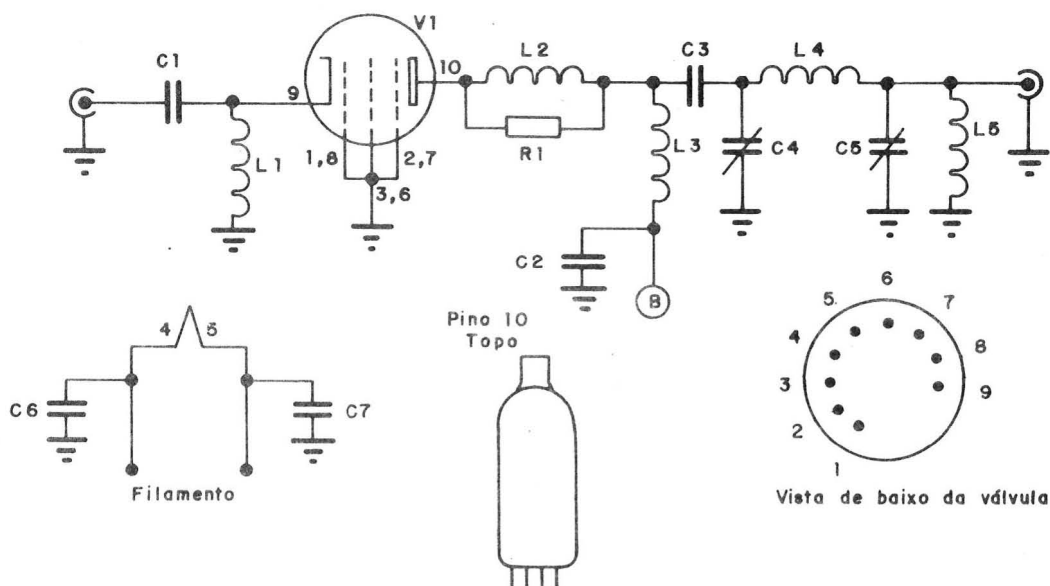


FIGURA 1

Montagem

A montagem deve ser feita sem procurar compactar o circuito, evitando montagens apertadas que poderiam aproximar em demasia alguns componentes e provocar faiscamentos devidos as tensões altas em que a válvula funciona.

Os indutores terão que ser fabricados pelos leitores, mas são de fácil execução.

A bobina L1 é feita de fio de cobre esmaltado de 1 mm de diâmetro, com 20 espiras em forma de 7,5 mm de diâmetro.

A bobina L2 é feita com L1, mas com apenas 3 espiras.

A bobina L3 também é como L1 e L2, mas com 100 espiras.

Por último, a bobina L4 é feita com fio de cobre esmaltado de 3 mm de diâmetro, com 8 espiras em forma de 25 mm de diâmetro.

As bobinas L1, L2 e L3 devem ter as espiras juntas e a bobina L4 deve ter 5 mm entre cada espira.

A bobina L5 é igual à L3.

Os capacitores devem ser de alta isolamento, sendo 1000 volts o mínimo.

Os capacitores da rede em "Pi" de saída também devem ser do tipo de transmissão, com alta isolamento. Os capacitores do tipo recepção provavelmente não irão funcionar pois irão faiscar devido à alta voltagem.



PROJETOS ELETRÔNICOS

"FORA DE SÉRIE"

MICRO TRANSMISSORES
ANTENA PARABÓLICA
DE SATÉLITE
LASER
E MAIS 200 PROJETOS
DOS EUA
TECNOLOGIA PROIBIDA
INFORMAÇÕES GRATUITAS
ESCREVA PARA:

DISCOVERY

SUPERAPRENDIZAGEM S/C LTDA
Cx. Postal 724
37700 - Poços de Caldas - MG

Instalação

Obtenha uma fonte de alimentação capaz de fornecer cerca de 650 volts para a placa da válvula com uma corrente de 250 mA ou superior e que também possa alimentar o filamento, o qual irá consumir, em 6,3 volts, cerca de 2,0 Ampères. Um transformador de TV antiga valvulada servirá perfeitamente para esta finalidade.

A instalação deverá ser verificada antes de ligar o equipamento e em circunstância alguma poderemos tocar em qualquer ponto do circuito com a alimentação ligada.

Ajustes

Para ajustar o amplificador valvulado de RF, ligue o transmissor excitador por meio de um pedaço de cabo coaxial, ligue a antena ao amplificador e ligue a alimentação geral.

Como o amplificador usa a válvula com polarização "zero", não deveremos operar o amplificador sem sinal excitador, devendo usar os contatos auxiliares do transmissor excitador para ligar e desligar a fonte de +650 volts.

Com o sinal na entrada, ajuste C4 e C5 para casar a saída com a antena de 50 ohms.

O capacitor C4 e o capacitor C5 ajustam a sintonia e a carga, devendo ser ajustados várias vezes até conseguir o melhor rendimento.

Uma lâmpada poderá ser usada como indicador da potência de saída, mas lembre-se que as lâmpadas incandescentes de 100 watts não representam uma carga puramente resistiva de 50 ohms, que é a impedância correta de saída para a antena transmissora.

Uso

O amplificador valvulado de RF pode ser usado em qualquer frequência de 26 MHz a 30 MHz e como a sua aplicação é para uso intermitente, não deveremos passar de cerca de 2 minutos contínuos de transmissão de cada vez.

A operação do amplificador foi testada com um sinal de SSB (faixa lateral única com portadora suprimida) e os resultados foram muito satisfatórios.

Comentários

É evidente que a utilização deste amplificador valvulado de RF só pode ser feita por pessoal habilitado para operar nas faixas de radioamadores e não poderá, em hipótese alguma, ser usado por pessoas não habilitadas.

A potência de saída é de cerca de 95 watts em SSB com uma entrada de 15 watts, a impedância de entrada e de saída é de 50 ohms, e a eficiência medida foi de cerca de 65 %.

Finalmente, a boa qualidade do sinal transmitido é resultado da aplicação de uma alta voltagem para alimentar a placa da válvula e esta alta tensão não permite descuidos por parte dos amadores.

Nunca faça nenhum ajuste ou alguma modificação nos componentes com o equipamento ligado e com a fonte de alimentação conectada.

Preferivelmente tenha um colega ou ajudante ao seu lado quando for fazer as ligações e ajustes, pois prevenir acidentes é um dever comum, e quando tratamos de circuitos potencialmente perigosos como o descrito, nenhuma precaução é desnecessária.

Depois de pronto, o amplificador valvulado de RF descrito certamente lhe trará satisfações e excelentes reportagens sobre o seu sinal.

Lista de Materiais

V1 – Válvula EL509
C1, C3 – 4,7 K / 1000V
C2, C6, C7 – 10 K / 1000V
C4 – Variável 100 pF
C5 – Variável 800 pF
L1, L2, L3, L4, L5 – Veja texto
R1 – 15 ohms / 2 W

Diversos: Chassis metálico, fios, solda, soquete para V1, fonte de alimentação, etc. . .

Montagem

Zener ajustável

Leo Masov

A maioria dos leitores já conhecem os diodos zener ou diodos reguladores de tensão.

Estes diodos são usados polarizados no sentido inverso, apresentando uma região de avalanche em que mesmo com grandes variações de corrente pelo diodo, a tensão entre os seus terminais permanece praticamente constante.

Por manter-se praticamente constante a tensão nos terminais dos diodos zener, eles podem ser empregados como referências em fontes de alimentação ou diretamente para estabilizar a alimentação dos outros circuitos eletrônicos.

Os fabricantes de diodos zener mantêm em sua linha de produtos uma série bastante ampla de componentes, com tensões variando desde cerca de 3 volts até cerca de 150 volts, em várias famílias de tolerâncias e potências.

Para o experimentador, como os diferentes circuitos precisam de tensões específicas e diferentes entre si, uma pequena coleção de diodos zener faz parte quase que obrigatória na bancada.

Visando evitar a compra de vários diodos zener apenas para experimentar alguns circuitos, procuramos um circuito capaz de simular um diodo zener mas que permita o ajuste da tensão de zener, adaptando-o às necessidades de cada projeto.

O circuito encontrado é simples e de fácil realização, com baixo custo, justificando a sua construção.

Funcionamento

O esquema completo do circuito que

simula um diodo zener ajustável está mostrado na **figura 1**.

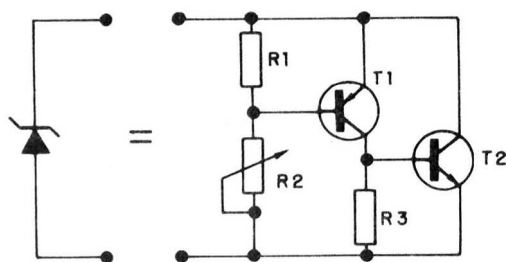


FIGURA 1

Como observamos, o circuito é ligado como se fosse um dispositivo de dois terminais, equivalente a um diodo zener.

Vamos supor que o potenciômetro esteja previamente ajustado.

Com a aplicação de tensão com a polaridade indicada, os dois transistores estarão cortados até que a tensão aplicada seja tal que o divisor resistivo formado pelo resistor de 1 k ohms e pelo potenciômetro, faça com que a junção base-emissor do transistor T1 comece a conduzir e provocará uma corrente em seu coletor.

A corrente de coletor de T1 irá polarizar diretamente o resistor R3 e a junção base-emissor do transistor T2.

Com um aumento na polarização direta de base do transistor T2, este aumentará a corrente entre emissor e coletor.

Mas, como o emissor e coletor do

transistor T2 estão ligados aos dois terminais do circuito, a tendência é de um aumento da corrente consumida pelo circuito, o que irá provocar uma redução na tensão aplicada ao mesmo.

Assim, caso a tensão tenda a aumentar, o circuito reagirá para tentar diminuir a tensão, comportando-se assim como um diodo zener.

A tensão em que o circuito manterá suas características de diodo zener depende da posição em que o potenciômetro esteja ajustado e, então, passa a ser um diodo zener ajustável.

Montagem

Por ser um circuito simples e que funciona com tensões e correntes relativamente baixas, o circuito poderá ser montado sobre uma ponte de terminais ou com uma placa de circuito impresso, não precisando ser de fibra de vidro ou epoxi, podendo ser usada uma placa de circuito impresso de fenolite, pois o circuito trabalha basicamente com DC e frequências baixas, sem transientes rápidos.

Uma opção para a montagem em placa de circuito impresso é mostrada na **figura 2**.

Na **figura 2** estão indicadas a disposição das peças e das trilhas do lado do cobre.

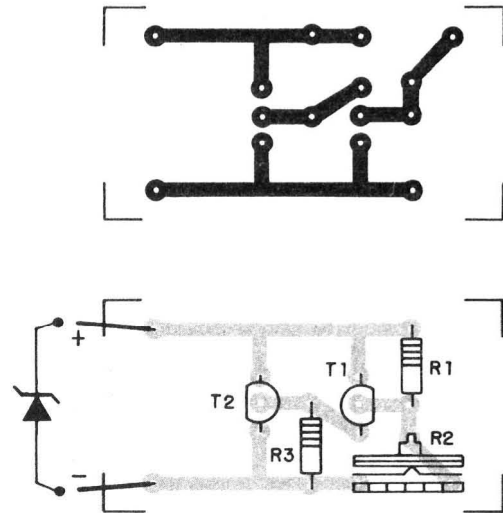


FIGURA 2

A montagem é fácil e como é comum fazer durante a solda de componentes eletrônicos, deveremos evitar sobreaquecer os transistores.

Instalação

O circuito pode substituir um diodo zener em outros projetos e poderá ser instalado no interior do aparelho ou fonte original, se o espaço permitir.

Para termos maior versatilidade, o circuito poderá ser ligado por meio dos dois fios, podendo ser trocado ou mudado com mais facilidade.

A instalação não é crítica em qualquer caso e o uso final determinará a melhor forma.

Ajustes

Depois de montado e verificado o circuito, bastará ajustar o potenciômetro para o valor em que o circuito irá atuar como um diodo zener, estabilizando a tensão.

Se desejado para uma aplicação específica, o potenciômetro poderá ser lacrado ou substituído por um resistor fixo, mantendo assim suas características.

Uso

O uso do circuito é exatamente o mesmo que o de um diodo zener convencional, com a vantagem de que por meio do ajuste do potenciômetro podemos variar a tensão de zener.

Comentários

O circuito apresentado é bastante versátil, substituindo com vantagem um diodo zener comum.

Para outras faixas de tensão de operação do circuito como diodo zener, o valor do potenciômetro poderá ser alterado, lembrando que ao aumentar o seu valor ôhmico a tensão irá também aumentar.

Lista de Materiais

- T1 – BC 557
- T2 – BC 547
- R1, R3 – 1 K (marrom, preto, vermelho)
- R2 – potenciômetro 22 K ohms

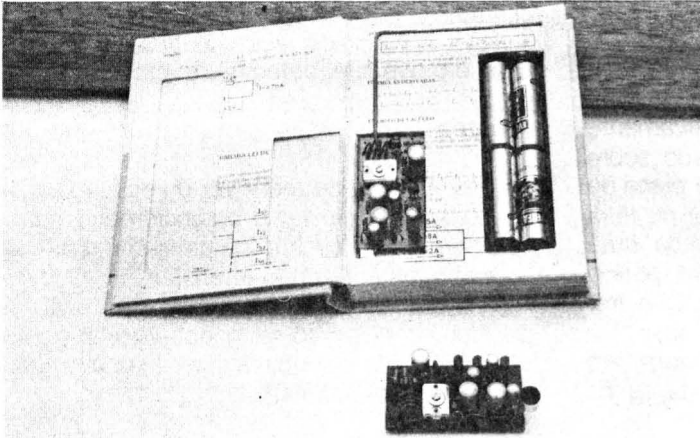
Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, etc. . .

REEMBOLSO POSTAL SABER

SPYFONE – SE-003

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

Montado

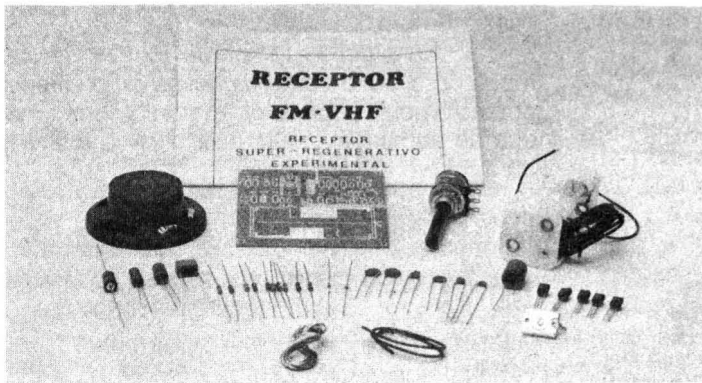


RECEPTOR FM-VHF

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

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

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



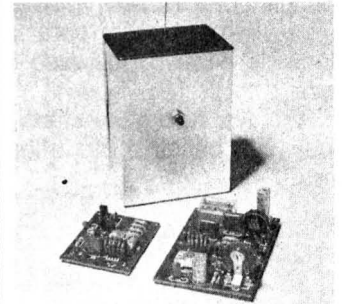
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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

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

Kit

Montado

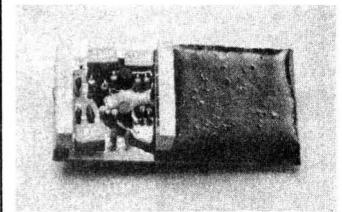


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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

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

Montado



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS

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

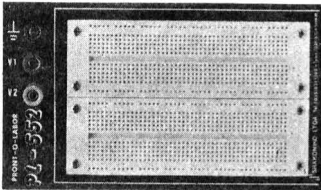
Um modelo para cada necessidade:

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

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

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

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

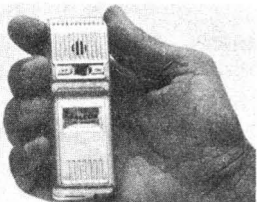


FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM

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

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

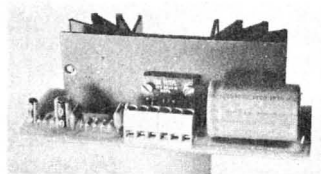
Montado



MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

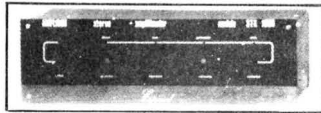
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.

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



CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

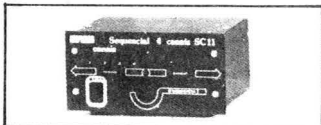
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm



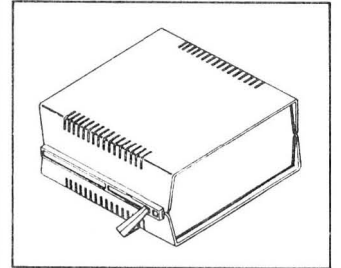
Super Sequencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

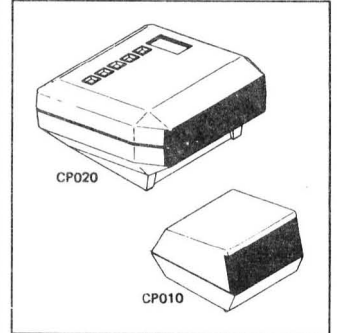
Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84x70x55mm

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz de contatos:

PL-551 NCz\$ 39,80
PL-552 NCz\$ 68,87
PL-553 NCz\$ 101,40
Falcon Montado NCz\$ 13,15

Módulo Amplificador de Potência TDA1512 Esgotado

Caixas em chapa:

Amplificador Esgotado
Fonte Estabilizadora Esgotado
Super Sequencial Esgotado

Caixas Plásticas p/ Instrumentos:

Mod. PB 209 Preta NCz\$ 9,49

Mod. PB 209 Prata NCz\$ 11,12

Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:

Mod. CP010 Preta NCz\$ 3,05

Mod. CP020 Preta NCz\$ 4,80

Spyfone SE-003 Montado Esgotado

Receptor FM-VHF Kit Esgotado

Radiocontrole Monocanal:

Kit Esgotado

Montado Esgotado

Transcoder Automático

Montado NCz\$ 17,00

Pedido mínimo - NCz\$ 10,00

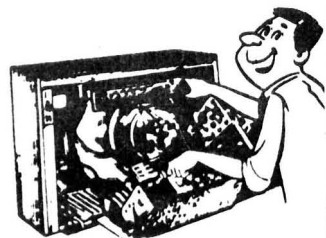
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Reparação

Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

Reparação em Vídeo Games

O vídeo game é um aparelho eletrônico destinado a diversão de pessoas de todas as idades. Seu uso direto e constante ocasiona alguns defeitos, o que o torna um aparelho com alto índice de defeitos.

Embora o vídeo game seja um aparelho digital, com microprocessadores e memórias, ele é relativamente simples para sua manutenção.

Neste artigo abordaremos os tópicos mais práticos sobre sua manutenção, abordando como de costume, a teoria básica de funcionamento.

Princípios de Funcionamento

O diagrama em blocos do vídeo game é ilustrado na **figura 1**.

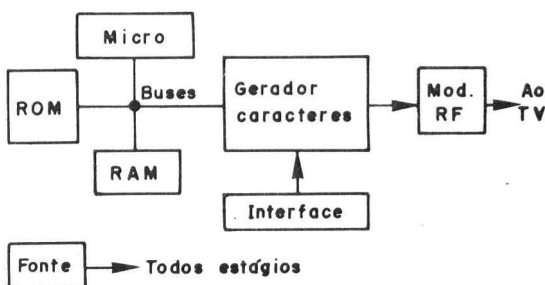


FIGURA 1

O cérebro do sistema é o microprocessador, que controla todas as operações das vias de dados, endereço e controle.

O micro está ligado aos buses (vias) de dados, endereços e controles, que estão li-

gados através dos pinos dos integrados.

O micro segue instruções gravadas no cartucho, que é uma memória ROM (memória apenas de leitura que já vem gravada de fábrica).

O micro recebe dados dos joysticks ou de teclados, que são os comandos disponíveis para que os jogadores participem do jogo e alterem os endereços dos dados.

Na memória RAM, os dados ficam armazenados, os movimentos dos jogos, o contador de pontos e o tempo de operação.

O bloco "Gerador de Caracteres" é o responsável pela geração de todos os caracteres de vídeo, som, cores, etc.

Para que o vídeo game possa ser conectado a um televisor, é necessário o estágio modulador de RF que irá gerar a portadora de vídeo e áudio para o TV, operando nos canais 3 e 4 (selecionados por uma chave que comuta um dos dois cristais).

Vamos analisar o circuito de um vídeo game.

Descrição dos Circuitos

Iniciamos por apresentar na **figura 2** o microprocessador 6507.

O 6507 é da ROCKWELL. Ele tem 28 pinos assim dimensionados.

1 – RESET, para zerar o programa.

2 – Terra

3 – RDY – é um sinal de entrada que informa que está apto para receber novas informações

4 – VCC (5 V)

5 a 17 – vias de endereço: por estes terminais o micro endereça as memórias (RAM

e cartucho)

18 a 25 – via de dados. Conduzem todas as informações do CPU às memórias e demais integrados.

26: R/W – indica leitura (READY) ou escrita (WRITE), sendo que lê com nível 1 e escreve com nível 0.

27 – clock

28 – Saída de clock serial, que é o sinal de controle para os demais integrados.

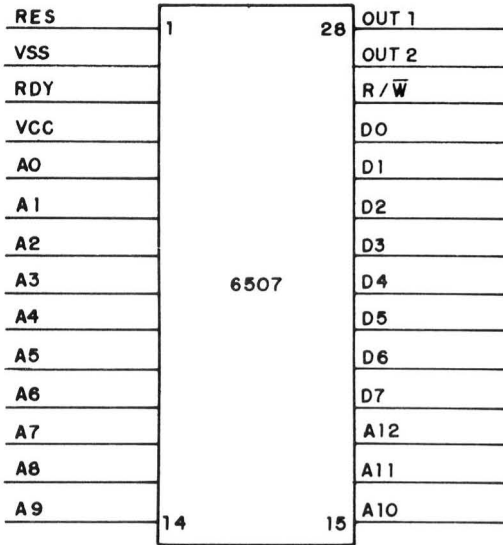


FIGURA 2

Cartucho

O cartucho é uma EPROM 2716 como ilustra a figura 3.

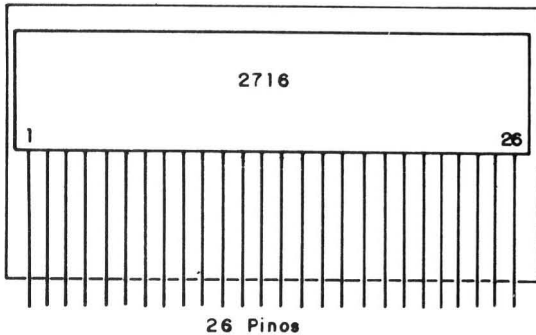


FIGURA 3

Os dados são gravados pelo fabricante do cartucho, um programa de SOFTWARE feito por especialistas, sendo que a maior parte dos programas são Norte Americanos.

A gravação é feita totalmente em binários (lógica digital).

PIA – 6532

Para que o microprocessador possa se comunicar com os periféricos (chaves, joysticks, etc) é necessário uma interface adaptadora de periféricos (PIA).

O integrado que realiza esta tarefa é o 6532. Descrevemos sua pinagem:

1 – Terra

2 a 7 – via de endereços

8 a 19 – entradas de todos periféricos

20 – VCC (5 V)

21 a 24 – entradas de outras periféricas

25 – IRQ – sinal de requisição de interrupção durante a execução de um programa.

26 a 33 – via de dados, é bidirecional, recebe e emite sinais.

34 – Reset

35 – Seleção ler/escrever (Lê em nível 1).

36 – comando interno

37 e 38 – endereço de memórias

39 – clock

40 – endereço de memórias

A memória interna a este integrado é do tipo RAM, portanto, uma memória volátil, disponível durante a execução de um jogo. Numa RAM podemos alterar as informações ali armazenadas ou apagá-las, bastando para tanto levar as células a um nível zero.

TIA – 6592

A TIA (interface adaptadora de Televisão) contém todos os estágios de mapeamento da tela de uma TV.

A TIA processa as informações recebidas pelo micro e emite os sinais de luminância, de crominância, áudio e sincronismo. Em outras palavras, a TIA é o bloco “gerador de caracteres”.

Descrevemos sua pinagem.

1 – Terra

2 – Sinal de sincronismo

3 – Neste pino é recebido uma informação de que a CPU está apta para executar novas instruções.

4 – clock

5 a 8 – sinais de luminância

9 – Saída de crominância

10 – Saída circuito PAL-M

11 – Clock de 3,575611 MHz de croma

12, 13 – Saídas de áudio

14 a 19 – Vias de dados

- 20 – Alimentação
- 21 a 24 – Vias de endereço
- 25 – Seleção Lê/escreve (nível alto lê)
- 26 – Clock proveniente do micro
- 27 a 32 – Vias de endereços
- 33 e 34 – Entradas de instruções determina-

das pelo micro.
35 a 40 – Entrada das interfaces

Na **figura 4** mostramos os 4 principais integrados do vídeo game: MICRO, TIA, PIA e Cartucho.

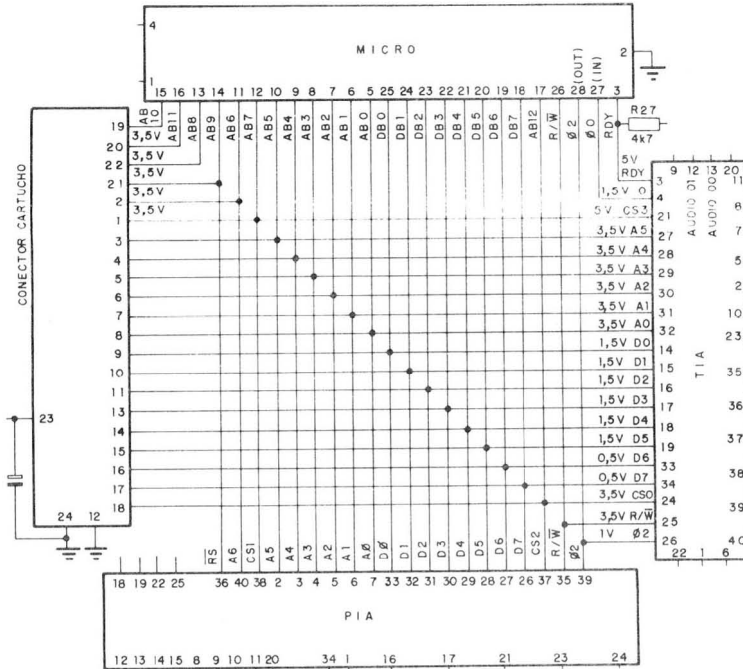


FIGURA 4

Sintomas de Defeitos

- 1 – Má visualização na tela, vídeo composto de uma só cor ou com as formas da **figura 5**.

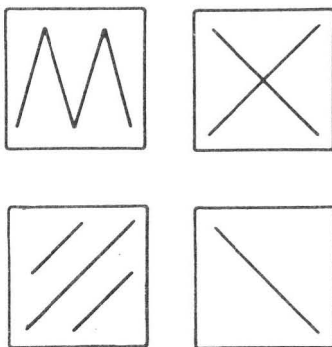


FIGURA 5

As causas mais prováveis são: MICRO, TIA, PIA ou CRISTAL.

Para diagnosticar, temos 3 alternativas.

A primeira, é o método "troca-peças", o que é vantajoso dado o pequeno número de componentes.

O segundo método é a verificação com o osciloscópio, seguindo sinal nos pontos de saída e entrada de cada integrado. Foi por isso que apresentamos a pinagem dos principais integrados. Se as entradas estão boas mas as saídas não, o integrado está defeituoso. Deve ser substituído.

A terceira alternativa é a medição com o multímetro. As leituras deverão obedecer o critério: nível 0: até 0,7 volt; nível 1, acima de 2,5 V em DC.

- 2 – Vídeo com aparência de neve.

Causas prováveis: Fonte de alimentação, algum transistor defeituoso no regulador de tensão, ou modulador de RF.

- 3 – Falta cor.

Causas prováveis: TIA, Cristal de 3,575611 MHz, transístores ou outros componentes que formam o circuito PAL-M.

4 – Cores fracas.

Causas prováveis: cabo de antena com contacto ruim, modulador de RF ou algum transístor de amplificação com defeito.

5 – Falta Áudio (imagem normal)

Pode ser que haja defeito no bloco TIA ou nos circuitos de áudio (oscilador, amplificador e pré).

6 – Som Fraco (volume baixo)

Causas prováveis: transístores do amplificador de áudio, ajuste do modulador de RF.

Cartucho-Teste

A Gradiente fornece um cartucho-teste para que o técnico possa acompanhar os sinais padrões nas medições dos integrados.

É como se fosse uma fita padrão de videocassete, que contem todos os padrões básicos de sinais. Estes cartuchos podem ser adquiridos diretamente com os fabricantes de vídeo games.

Teste do Conector do Cartucho

Sem dúvidas, o conector do cartucho é a parte que mais apresenta defeitos, devido ao fato de ficar em contato direto com o usuário. Para decidir se a falha é do conector ou do próprio cartucho basta substituir o cartucho por outro, de preferência, o cartucho teste.

Sendo do conector, abra um cartucho (descole o papel decalque que está em cima e desaperte o parafuso debaixo dele) e encaixe no console somente a placa de circuito impresso com a ROM, sem as duas tampas.

Retire o microprocessador e ligue o vídeo game. Veja se a ROM no circuito impresso está recebendo alimentação de +5V. Verifique todas as conexões do cartucho (trilha por trilha).

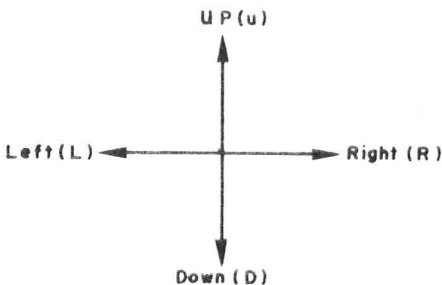


FIGURA 6

Joystick

O vídeo game pode, através do joystick (alavanca de movimento), realizar 4 movimentos de um objeto na tela: para cima, para baixo, para a direita e para a esquerda (figura 6).

O joystick pode ter varias formas: botão, alavanca, etc.

O joystick tem 4 saídas (figura 7). A cada 20 milisegundos o microprocessador lê esses 4 bits e atualiza a posição dos objetos na tela. O cartucho (EPROM) fornece ao micro a seqüência de instruções para a operação.

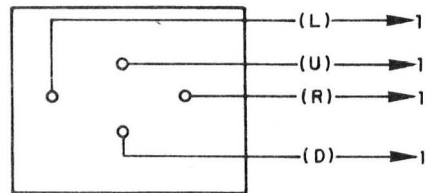


FIGURA 7

No interior de seu gabinete, o joystick tem um circuito com 4 pontos ligados em +5V (nível 1). Ao deslocá-lo, o jogador provoca contacto entre um dos pontos e o terra, produzindo ali nível 0.

A figura 8 ilustra o movimento para cima.

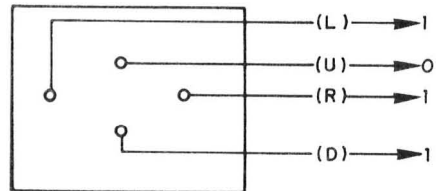


FIGURA 8

Sem dúvida, o que mais ocasiona defeito em vídeo game é o joystick. Ele pode se quebrar com facilidade, gerando mau contactos ou mesmo quebrando a alavanca. A reparação, neste caso, é bastante fácil, devendo apenas trocar o joystick.

Um outro estágio comum de geração de defeitos é a Fonte de Alimentação. Esta, porém, não vamos entrar nos méritos visto ser comum a qualquer aparelho eletrônico.

Montagem

Caixinha musical

A. Fanzeres

O circuito que apresentamos é simples e utiliza um CMOS que não é novidade. Tem porém a vantagem de já **existir** há algum tempo e os inúmeros circuitos que o utilizam, sempre funcionaram bem, sem surpresas. Esta caixinha musical traz boas oportunidades para o leitor que desejar fazer alguns cruzados, construindo o circuito para venda.

O repertório desta caixinha musical não é muito extenso, mas permite repetir, sem interrupções qualquer melodia conhecida (previamente programada, naturalmente) com nove notas musicais diferentes. O tempo de cada nota poderá ter o mesmo tempo de duração e também poderá ser programado ausência de uma ou mais notas, por período idêntico de silêncio.

CMOS CD4017

O cérebro desta caixinha musical é o CMOS CD4017. Os terminais de ligação deste componente podem ser apreciados na **figura 1**. O terminal nº 8 vai ao negativo da fonte de alimentação e o terminal 16 vai ao positivo da fonte de alimentação.

Os impulsos periódicos vão ao terminal nº 14 e o componente "avança" uma contagem toda vez que recebe um pulso positivo. O circuito de entrada é inibido, se o terminal 13 está "alto" isto é, próximo ou no valor do potencial do terminal positivo. Se pelo contrário o terminal 13 está "baixo" ou próximo ao valor do potencial do terminal negativo o circuito está "apto". Se o pino de reativação (nº 15) é colocado alto, o contador fica limpo até (0) e a saída (0) no terminal 3 eleva-se. Os terminais de saída ficam então baixos.

Quando o terminal de reativação está baixo, a saída (0) fica baixa no próximo pulso positivo, e a saída 1 no terminal nº 2 torna-se alta. O próximo pulso positivo torna a saída 1 baixa e a saída 2 no terminal 4, alta. A sucessão de números de saídas que ficam "altas" em seqüência, até a saída 9 no terminal 11 prossegue até que a saída 9 fica baixa e a saída (0) torna-se alta e nova década recomeça.

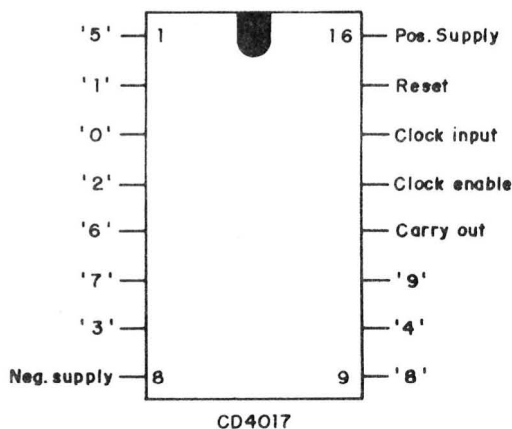


FIGURA 1

A saída de prosseguimento no terminal 12, comanda a continuação das séries de décadas sendo alta, enquanto as saídas de 0 a 4 são alta e tornam-se baixas e as saídas de 5 a 9 são altas.

Sistema de Gravação de Luminância em VHS

Sergio R. Antunes

Temos feito desta seção um verdadeiro curso de videocassete, baseado no formato VHS (o mais comum nas Américas). Reservamos para este mês, a descrição do sistema de gravação de Luminância (Sinal Y).

Iniciaremos por apresentar um diagrama em blocos da seção REC Y, na **figura 1**.

Estes estágios apresentados na **figura 1** tem por função preparar convenientemente o sinal de luminância a fim de que ele

tenha condições de ser gravado na fita magnética.

O sinal Y a ser gravado pode ser a imagem transmitida de uma estação sintonizada pela etapa do tuner do próprio videocassete ou por meio de uma imagem externa. No primeiro caso, o sinal é retirado pelo detetor de vídeo (seção de FI do VCR) e no segundo ele é alimentado através da entrada de vídeo IN, fornecido por uma câmera ou outro videocassete.

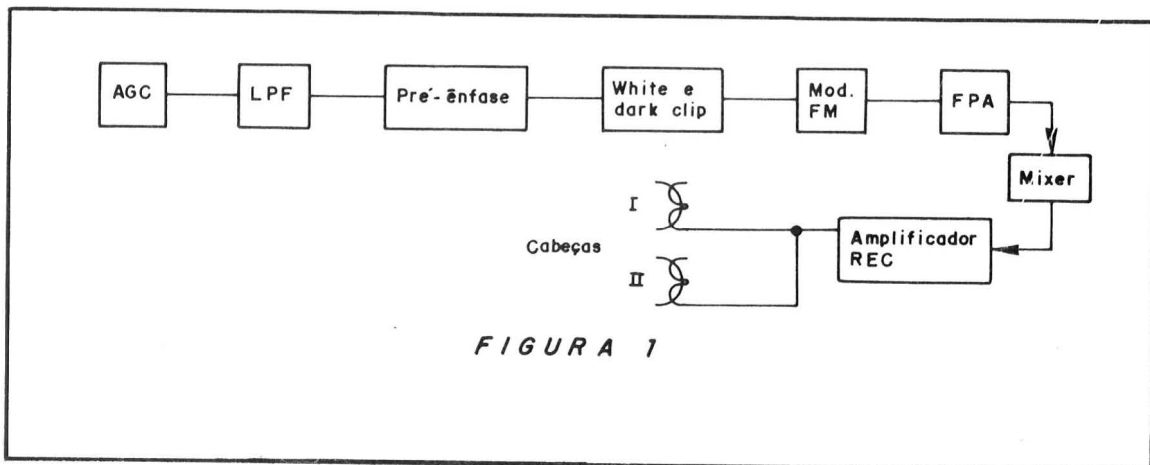


FIGURA 1

O sinal Y, antes de chegar às duas cabeças rotativas de vídeo passará pelos seguintes circuitos: AGC (circuito automático de ganho), LPF (filtro passa-faixa), Pré-ênfase (equalizador), WHITE e OARK CLIP (grampeador), modulador de FM, FPA (filtro passa-alta), acima de 1 MHz), mixer e amplificador de gravação (REC AMP).

AGC

A função do AGC (controle automático de ganho) é de manter um nível constante do sinal de vídeo. Ele deve garantir uma amplitude máxima do sinal durante todo o tempo em que estiver gravando.

Observe a curva da **figura 2**.

Temos ali a curva da operação de um semiconductor, o que representa para nós a curva de um amplificador.

Na região linear, temos a ação de um amplificador.

Na região do corte, a corrente (I) é mínima, tornando a tensão (V) máxima. Se o amplificador trabalhar próximo ao corte, haverá perda de sinal e portanto baixo ganho de sinal.

Na região da saturação temos o maior nível de corrente, situação esta que força a diminuição da tensão. Quando um amplificador trabalha saturado, ele gera distorções e ruídos.

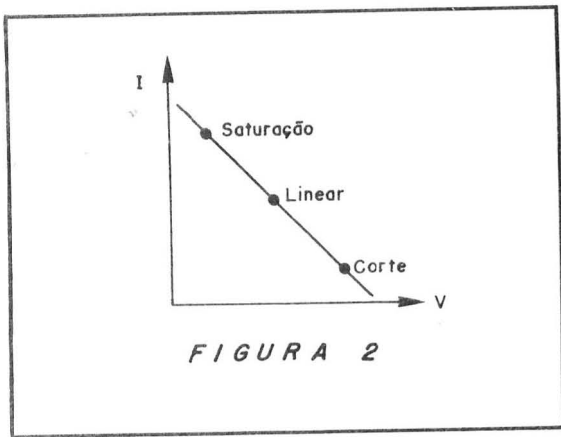


FIGURA 2

É função do AGC manter o amplificador trabalhando sempre na região linear. Para isto ele atua em uma das três curvas apresentadas na **figura 3**.

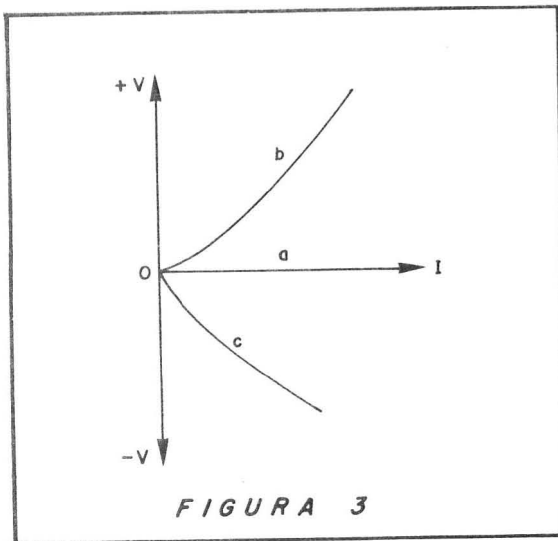


FIGURA 3

A curva **A** é a situação onde o próprio sinal Y está com amplitude constante. O AGC não altera o sinal.

A curva **B** é a situação em que o sinal é demasiado baixo, necessitando portanto de um aumento de tensão e corrente a fim de manter o amplificador operando na região linear.

A curva **C** é a situação inversa, ou seja, o sinal Y está muito elevado e necessita de compensação negativa.

LPF

A saída do circuito AGC é aplicada a um filtro passa-baixas com a finalidade de separar o sinal de luminância do restante do sinal de vídeo.

Pré-ênfase

Após a ação do AGC e do filtro LPF o sinal Y será equalizado.

Na **figura 4** vemos a curva da pré-ênfase de luminância.

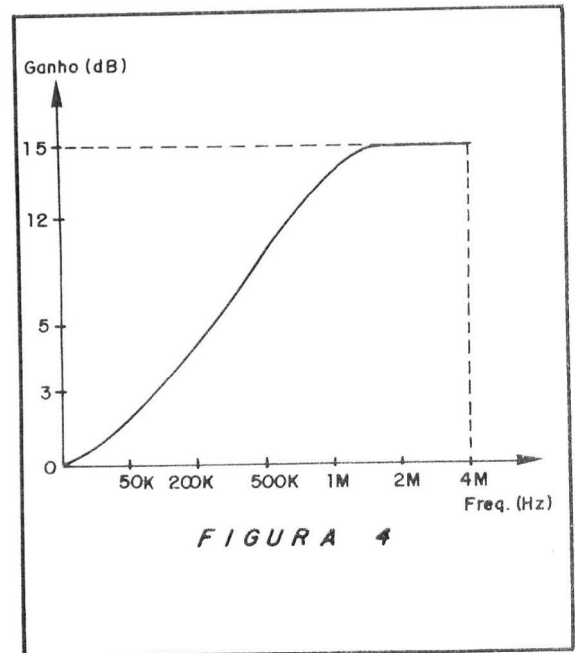
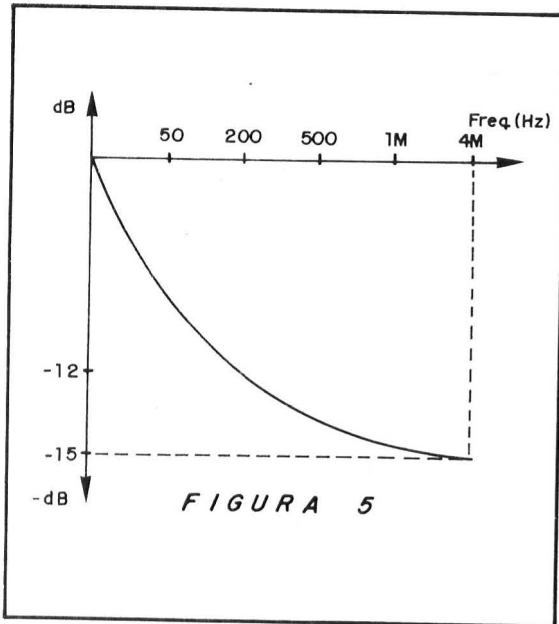


FIGURA 4

Observe que as baixas freqüências não recebem a mesma ênfase que recebe as altas freqüências. As maiores freqüência do sinal Y são enfatizadas na faixa de 12 a 15 dB.

A amplificação é necessária para a faixa de altas freqüências, pois no método de

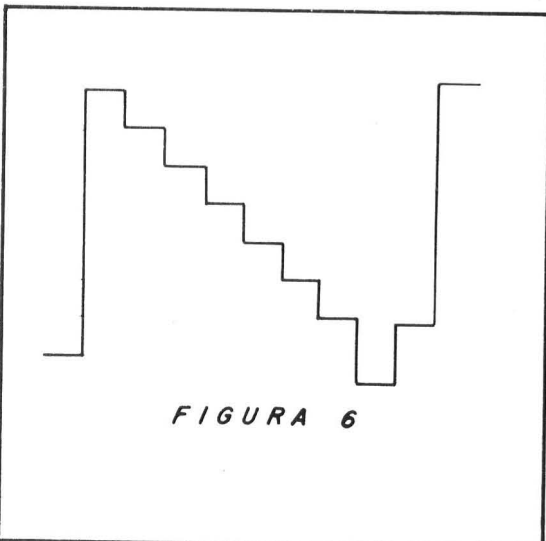
gravação em FM, o ruído do sinal de reprodução aumenta em proporção à frequência do sinal modulado. Durante a reprodução, este sinal será desenfocado (limitado) nas mesmas proporções, como ilustra a **figura 5**.



Clipador

O clipador ou grameador é a tradução do estágio seguinte ao pré-ênfase; WHITE e DARK CLIP.

WHITE, do inglês branco, e Dark, do inglês escuro, correspondem aos dois pontos de atuação deste filtro eletrônico.



Como se sabe, qualquer forma de onda pode ser representada por uma soma es-

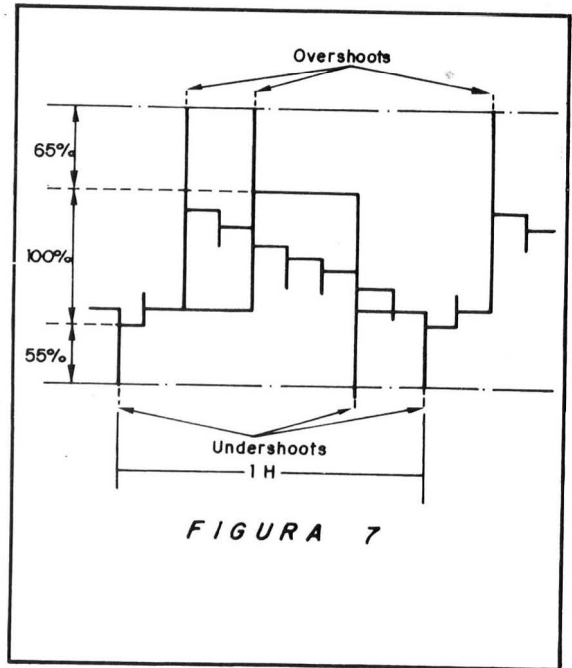
pecífica de senóides em frequências progressivas da fundamental e que formam as diversas harmônicas deste sinal.

Quando se trabalha com degraus (**figura 6**) que é o caso do sinal Y, ela se torna mais rica em harmônicas.

Ora, por ser rica em harmônicas, dão origem a picos de amplitude devido a maior amplificação que recebem pelo pré-ênfase.

Esses picos de amplitude, positivos (OVERSHOOTS) e negativos (UNDERSHOOTS) ocasionam uma sobremodulação do sinal de FM e portanto, devem ser evitados.

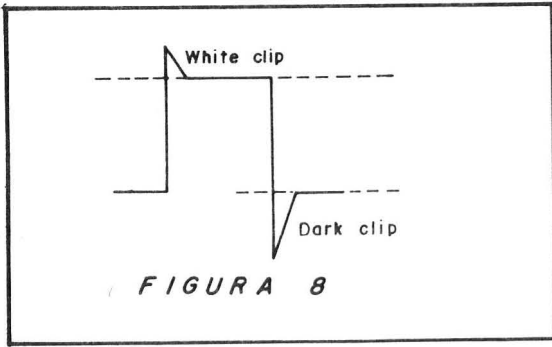
A **figura 7** ilustra estes OVERSHOOTS e UNDERSHOOTS.



Os OVERSHOOTS geram sobremodulação no topo do sinal e portanto geram ruídos no branco.

Os UNDERSHOOTS sobremodulam no extremo inferior do sinal e portanto geram ruídos no sincronismo. Como o sincronismo é transmitido negativamente, ele está abaixo do nível de preto e não é visível ao olho humano. Por esta razão, ele foi conceituado como nível de escuro, sendo que a palavra "escuro" em videocassete indica sinal invisível.

Na **figura 8** vemos a ação do filtro clipador: WHITE (branco) atuando no topo do sinal e Dark (escuro) atuando no extremo inferior do sinal.



Modulador FM

O sinal de vídeo enfatizado e filtrado é injetado no modulador de FM, que opera na faixa de 3,4 a 4,4 MHz.

Basicamente este circuito é formado por um multivibrador astável, como ilustrado na **figura 9**.

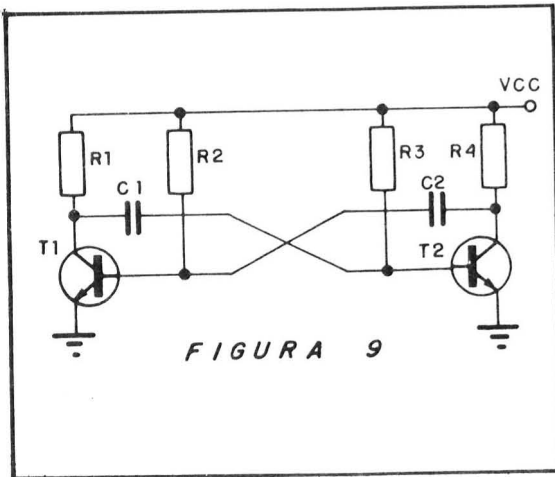


FIGURA 9

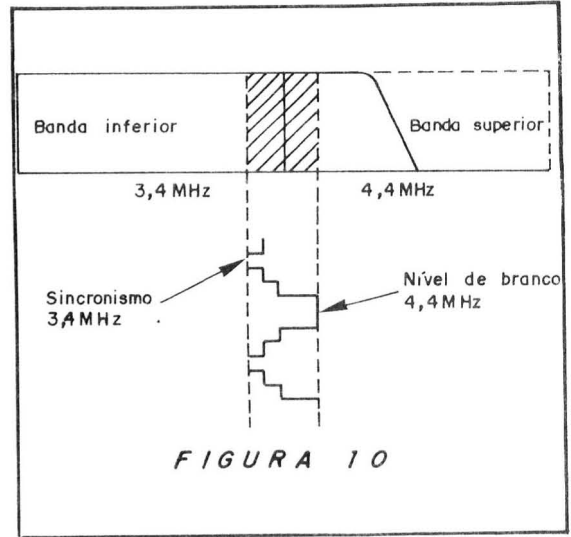
O modulador de FM está contido em pastilhas de CI, não havendo necessidade de conhecer sua estrutura interna. No entanto, a título de ilustração, traçaremos seu funcionamento.

O acoplamento feito por C1 e C2 em ambas as malhas de realimentação, desde o coletor de um transistor até a base do outro, resulta em dois estados instáveis. Em cada estado, um transistor é mantido no corte enquanto que o outro conduz. No final de cada meio ciclo, o estado dos transistores se inverte rapidamente, durante o curto período de comutação quando os dois transistores se

comportam como amplificadores ativos.

A frequência é determinada pelo tempo e que cada transistor fica cortado.

O modulador de FM gera uma onda quadrada de frequência variável. Esta frequência de onda quadrada é controlada pelo nível de sinal de vídeo processado até aquele momento. Portanto, o sinal de vídeo varia a frequência da onda quadrada, realizando a modulação em FM. As **figuras 10 e 11** ilustram estes conceitos.



FPA

Quando a portadora do modulador FM varia de 3,4 a 4,4 MHz, ocorre a produção de bandas laterais e harmônicas.

Para evitar que esses sinais sejam gravados e interfiram na portadora principal, utiliza-se na saída do modulador FM um filtro passa altas (FPA) que elimina as frequências abaixo de 1 MHz.

Mixer

Após todo processamento Y, haverá uma mistura com o sinal de crominância, formando o vídeo composto. Esta ação é feita pelo mixer REC.

Amplificador REC

Tanto o sinal FM (Y) e o sinal de croma (629 KHz) são aplicados à fita ao mesmo tempo e são amplificados com corrente suficiente para excitar as cabeças magnéticas de vídeo.

Por que FM ?

Embora tenha sido explicado neste artigo como funciona o processo de modulação de luminância (AM) uma portadora de 3,4 a 4,4 MHz (FM), não foi mencionado o motivo e a necessidade de se fazer isto, já que luminância é originalmente uma variação de amplitude.

O motivo é a imposição da **faixa dinâmica** da fita.

A faixa dinâmica é a relação entre o menor sinal que pode ser detectado e o maior sinal que pode ser processado.

Na fita de vídeo, o limite inferior é determinado pelo ruído, porém o nível máximo de sinal é fixado pela saturação magnética.

As fitas de vídeo permitem uma faixa dinâmica de 70 dB. Isto permite gravar sinais de até 20 KHz, o que está 200 vezes baixo que o sinal de vídeo (em torno de 4 MHz de largura).

A solução para a limitação imposta pela faixa dinâmica é modular em FM o sinal principal, ou seja, luminância que contém a imagem em preto e branco.

Na modulação em FM, ignora-se as variações de amplitude evitando distorções e necessidade de pré-polarização (BIAS).

Todo sistema de gravação magnética requer uma relação uniforme entre densidade de fluxo magnético e o sinal de corrente, conforme ilustra a **figura 12**.

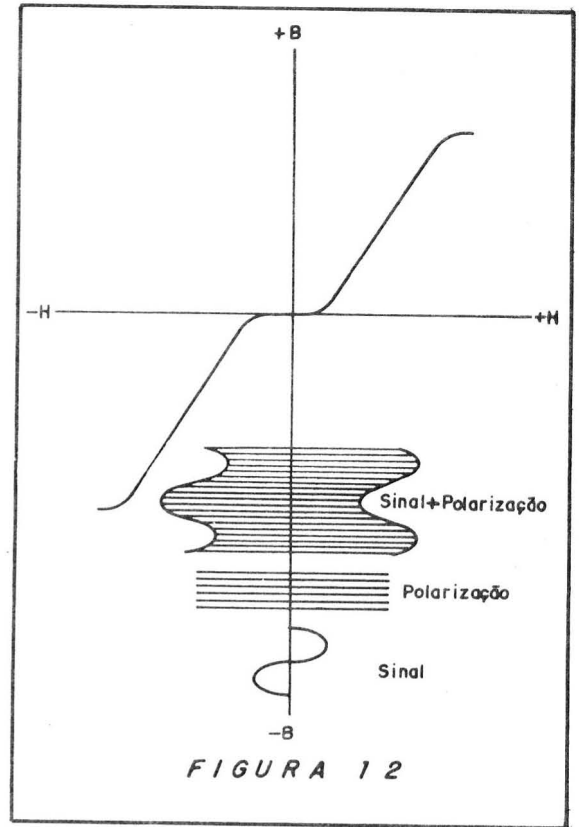


FIGURA 12

É comum em áudio o valor de 60 KHz de BIAS (três vezes a máxima frequência de áudio; 20 KHz).

Em vídeo, tal recurso é impraticável. Primeiro por que deveria ter mais um cabeçote e segundo, por que este cabeçote adicional deveria ter dimensões para registrar um BIAS de 12 MHz (3 x 4 MHz, que é a máxima frequência de vídeo).

O aumento de frequência implica automaticamente em aumento de velocidade, o que deveria ser três vezes maior que a usual.

Em fim, tal processo com Bias é impraticável e foi sanado com a transformação do sinal Y em frequência modulada, tornando-se uma componente de RF (rádio frequência).

Concluindo, temos que o sinal Y é a principal informação registrada na fita, pois dela depende toda informação de vídeo, informação de sincronismo, polarização de gravação magnética e é um "suporte" para o sinal de crominância que vai de "carona" junto ao RF de luminância.

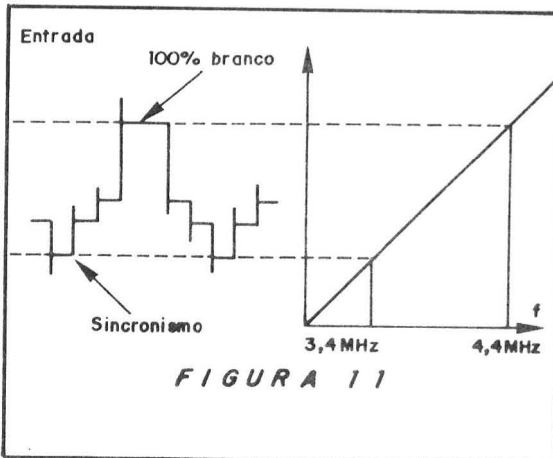


FIGURA 11

Em áudio, esta relação uniforme e linear é obtida através do BIAS.

O BIAS é um sinal alternado de amplitude e frequência constantes e que é gravado antes do sinal principal por um cabeçote adicional.

Luz de segurança

Leo Masov

Muito já encontramos nas revistas especializadas sobre luzes de emergência ou sobre fontes de alimentação de emergência, sejam de corrente contínua DC ou de corrente alternada AC.

Entretanto, parece que poucos autores fizeram considerações sobre uma outra possibilidade, tão importante quanto a falta de energia principal.

Nos circuitos mencionados, assim que a fonte de energia principal que é normalmente a própria rede de distribuição de energia elétrica pública, o circuito de emergência assume instantaneamente as funções e passa a suprir a energia necessária aos circuitos durante um período de tempo apropriado para cada caso.

No caso de equipamentos de iluminação, a preocupação da maioria dos projetistas é a de supervisionar a energia da rede e automaticamente comutar para a energia das baterias quando necessário.

Assim, a lâmpada e a conseqüente iluminação não será alterada e permanecerá constante mesmo que a rede de distribuição de energia elétrica apresente interrupções no fornecimento.

Claro, tudo o que foi dito vale, a não ser que . . . a própria lâmpada queime.

Para eliminar esta possibilidade, projetou-se um circuito que fosse capaz de determinar se a lâmpada principal está em condições de uso, independente se a alimentação provém da rede principal ou da fonte de emergência. Caso a lâmpada principal esteja

queimada, o circuito irá automaticamente ligar a lâmpada auxiliar, evitando que a iluminação se apague, independentemente da fonte de energia.

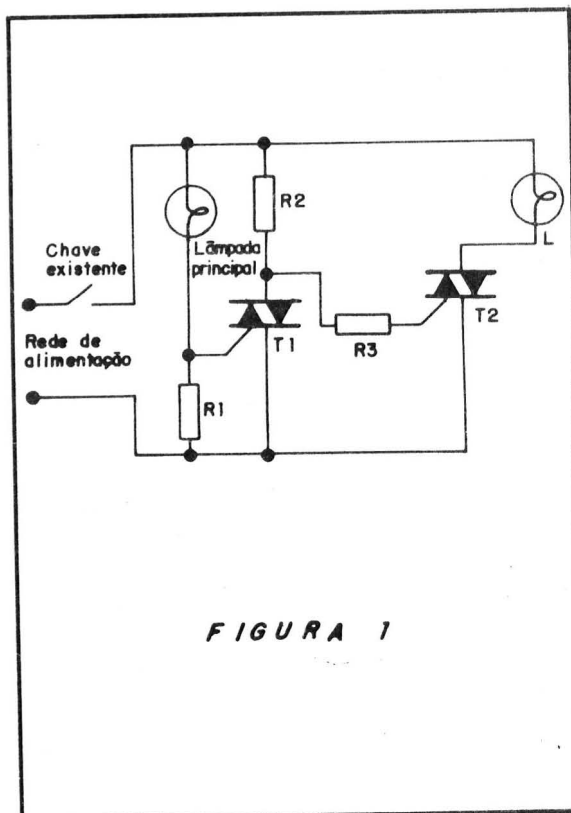


FIGURA 1

Funcionamento

O circuito baseia-se na verificação da passagem ou não de corrente no circuito da lâmpada principal.

A **figura 1** ilustra o circuito esquemático do circuito completo.

Com a rede de alimentação fornecendo energia e com o interruptor ligado, se a lâmpada principal estiver boa, teremos a passagem de corrente e teremos uma queda de tensão sobre o resistor R1.

Com a queda de tensão em R1, o triac T1 será disparado e a tensão entre seus terminais principais será baixa, pois circulará corrente pelo resistor R2.

Sendo baixa a tensão nos terminais principais de T1, não teremos corrente suficiente pelo resistor R3 e pela porta do triac T2, o qual, então, permanecerá cortado.

Com o triac T2 cortado, a lâmpada L auxiliar não irá receber tensão e, portanto, não irá acender.

Assim, apenas a lâmpada principal permanecerá acesa, como originalmente.

Ainda, no caso de que a lâmpada principal queime, não mais teremos a corrente circulando pelo resistor R1 e, então, o triac T1 será cortado.

Com o corte do triac T1, o triac T2 será disparado pelos resistores R2 e R3.

Uma vez disparado o triac T2, a lâmpada L acenderá, garantindo a iluminação no caso de que a lâmpada principal queime, como era o objetivo inicial do projeto.

Montagem

A montagem poderá ser feita em qualquer modalidade, seja em ponte de terminais, seja de outra forma adequada.

Em algumas situações, até será preciso instalar as duas lâmpadas e o circuito na própria base que acomoda as duas lâmpadas, a principal e a de segurança.

Não esqueça que os resistores aquecem e um espaço adequado deverá ser mantido para a adequada ventilação e dissipação de calor.

A **figura 2** mostra a disposição das peças e as trilhas do circuito impresso que poderá ser usado, servindo como modelo.

Normalmente os triacs usados funcionarão sem dissipadores de calor, mas os leitores que quiserem aproveitar a idéia para outras potências deverão acrescentar pequenos

bloco de metal para evitar aquecimentos excessivos.

Instalação

Como o circuito está ligado à rede de alimentação de energia elétrica nenhum fio deverá encostar em nenhuma parte metálica para evitar choques ou curto-circuitos.

MULTÍMETROS MARCA ICEL



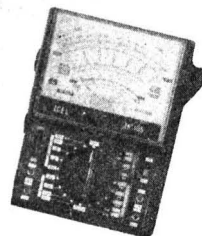
IK-180A
SENSIBILIDADE: 2/2
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 0,5; 10; 250 mA
Ohms: 0-0,5M Ohms (x10; x1K)

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



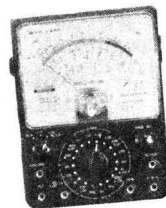
IK-30
SENSIB.: 20K/10 KOHms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
Ohms: 0-6,0 M (x1; x10; x1000)
Decibel: -20 à +62 dB

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



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

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



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

Lembre-se de que os terminais dos triacs T1 e T2 fazem contato elétrico com a superfície externa e se forem usados dissipadores estes estarão eletricamente conectados ao circuito e, portanto, não poderão encostar em nada, devendo ser isolados.

Ajustes

O circuito dispensa ajustes e se corretamente montado e instalado irá funcionar imediatamente após ser ligado.

Uso

O uso do circuito de luz de emergência é automático e não requer nenhuma intervenção manual.

A lâmpada principal acenderá normalmente quando a chave for acionada e se eventualmente queimar, o circuito comutará a alimentação para a lâmpada auxiliar.

Com qualquer alimentação, seja da rede de distribuição de energia elétrica pública ou seja da alimentação de emergência, o acendimento da lâmpada auxiliar indicará que a lâmpada principal está inoperante, devendo ser substituída por outra boa.

Com a troca por uma lâmpada em bom estado, o circuito voltará ao seu estado inicial, apagando a lâmpada auxiliar e mantendo a lâmpada principal acesa, automaticamente.

Comentários

O circuito para a luz de segurança é bastante simples e útil, garantindo a iluminação do local em qualquer situação.

Caso as lâmpadas sejam substituídas por outras cargas resistivas, como por exemplo, as resistências de aquecedores elétricos, os triacs T1 e T2, bem como o valor dos resistores deverão ser alterados em função das correntes que circulam pelos componentes.

Lista de Materiais

T1, T2 – Triacs 400V/8A
 R1 – 3,9 ohms/4W
 R2 – 22 K ohms/ 7W
 R3 – 100 ohms/1W

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

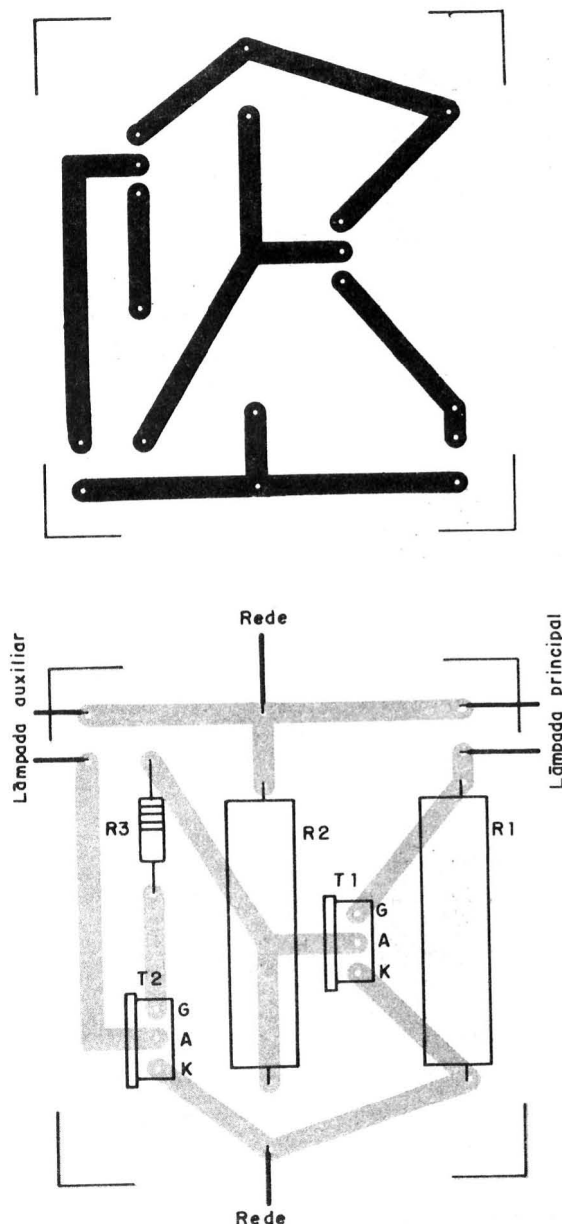


FIGURA 2

**A melhor literatura técnica,
agora em suas mãos.**

**Mc
Graw
Hill**



ELETRÔNICA – 2 volumes – 2ª edição

Milman, J. e Halkias, C.
Volume I – 412 pag. – 1981 – 450278-6 NCz\$ 22,70
Volume II – 465 pag. – 1981 – 450292-1 NCz\$ 22,70

Desenvolvendo um enfoque sobre circuitos integrados, este texto conduz o aluno, gradativamente, ao conhecimento dos diversos tópicos apresentados. Esta obra está dividida em dois volumes, de forma que cada um deles acompanhe exatamente o programa de cada semestre. Tem, no total, 650 problemas com respostas, e ao fim de cada capítulo são apresentadas questões para revisão da matéria.

ELETRÔNICA BÁSICA

Kaufman, M. e Wilson, J.A.
560 pag. – 1984 – 450240-9 NCz\$ 26,60

Uma abordagem de problemas resolvidos e propostos para Cursos de Engenharia Eletrônica e Cursos Técnicos. Cobre os temas básicos que o estudante deve aprender sobre: componentes, potência, amplificadores, fontes de alimentação, técnicas digitais etc. Cada capítulo contém numerosos exemplos, problemas resolvidos e propostos.

ELETRÔNICA DIGITAL

Taub, H. e Schilling, D.
630 pag. – 1983 – 450439-8 NCz\$ 28,20

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

ELETRÔNICA DIGITAL

Malvino A. P. Leach, D. P.
Volume I: Lógica Combinacional 430 pag. – 1988 – 40307
Volume II: Lógica Sequencial 350 pag. – 1988 – 450309-X

Este livro é uma introdução geral à eletrônica digital, proporcionando uma base ampla para o estudo em áreas especializadas. Não se concentra apenas na arquitetura e programação de computadores, mas dá ênfase também à aplicação em automóveis, comunicações, automação industrial, controle de processo, e assim por diante.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL: Teoria e Aplicações

Lander, Cyril, W.
320 pag. – 1987 – 450267-0 NCz\$ 17,20

Aborda praticamente todos os aspectos da eletrônica de potência e ainda conta com uma grande quantidade de exemplos apresentados em cada capítulo. É feita uma importante apresentação dos circuitos de disparo com UJT, PUT, TCA 790 etc.

ELETRÔNICA: INICIAÇÃO PRÁTICA – Mims. III

152 pag. – 1988 – 450296-4 NCz\$ 13,60
Este livro oferece conhecimento básico em Eletrônica, partindo da Eletricidade Estática até chegar à Eletrônica do Estado Sólido. O texto cobre a eletricidade, componentes eletrônicos e circuitos integrados (CIs); mostra como componentes e CIs são usados para formar circuitos eletrônicos e fornece, no capítulo 9, os modelos de cem circuitos.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 2ª edição

Cotrim, A. A. M. B.
400 pag. – 1982 – 450082-1 NCz\$ 18,75

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

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES

– CONCEITOS BÁSICOS – Vol. I – Osborne, A.
600 pag. – 1984 – 450329-4 NCz\$ 25,00

Abrangendo todos os recentes aperfeiçoamentos em microprocessadores, este livro debate os conceitos básicos em termos das modernas configurações de hardware e dá exemplos das aplicações comuns dos mais variados dispositivos. As instruções lógicas e os conceitos de programação dos recentes microprocessadores de 16 bits são apresentados minuciosamente.

8086/8088 MANUAL DO MICROPROCESSADOR

DE 16 BITS – Morgan
NCz\$ 20,70
Utilizando um enfoque realista para um manual, este livro é o primeiro a explicar como funcionam os incríveis microprocessadores de 16 bits 8086 e seus coprocessadores. Explica o 186 da Intel (um 8086 melhorado e atualizado), o 286 da Intel (um 8086 com gerenciamento de memória inerente) e o futuro 432 (um microprocessador de 32 bits superpoderoso). Em todo o livro existem numerosos diagramas e programas-exemplo para ajudar na ilustração das operações.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE POTÊNCIA

Miller, Robert H.
192 pag. – 1987 – 450281-6 NCz\$ 17,30
Aborda a Operação de Sistemas de Potência de forma precisa e inteligível, mesmo para aqueles que não tenham ainda formação universitária ou que estejam sendo iniciados nesta atividade. Obra de texto conciso, preciso e enfático, desenvolve o tema desde os princípios básicos até os conceitos operativos de transferência de energia e de operação integrada de sistemas.

INTRODUÇÃO AO FORTRAN 77 PARA MICROPROCESSADORES

– Cereda, R. L. D. e Maldonado, J.C.
236 pag. – 1987 – 450100-3 NCz\$ 14,60

Com o objetivo primeiro de dar suporte a cursos básicos de graduação que fazem uso da linguagem FORTRAN, este livro introduz ainda, alguns conceitos mais atuais de programação como: Programação Estruturada, Documentação de Programas, Manipulação de Arquivos e um Apêndice sobre Procedimento para Execução em PC-Compatível.

MSX GUIA DO USUÁRIO – Hoffmam, P.

260 pag. – 1986 – 450203-4 NCz\$ 14,20

Texto objetivo, claro e útil. Proporciona ao usuário deste microcomputador uma perfeita interação com a máquina. Contém descrição detalhada de instruções, comandos e funções.

PRINCÍPIOS DIGITAIS – Tokheim, R.

250 pag. – 1983 – 450445-2 NCz\$ 17,60

Este Schaum proporciona a informação necessária para guiar o estudante através da solução de problemas em eletrônica digital. Segue uma seqüência lógica, destacando-se alguns temas com sistemas de números, aritmética binária, circuitos aritméticos e lógica binária.

ANTENAS: TEORIA BÁSICA E

APLICAÇÕES – Esteves, L. C.
700 pag. – 1980 – 450133-X NCz\$ 32,90

Abrange os tópicos mais importantes e usuais em antenas, seguindo uma seqüência lógica e progressiva. Perfeitamente adequado ao desenvolvimento da matéria. Pressupõe, por parte do aluno, o conhecimento básico de eletromagnetismo.

MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Pirelli – Cotrim, A. A. M. B. – 2ª edição
NCz\$ 18,75

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

INICIAÇÃO AO BASIC – Fox, A e Fox, D

260 pag. – 1984 – 450156-9 NCz\$ 10,80

Escrito em estilo fácil, este livro, destina-se especialmente aos principiantes que não tenham acesso aos micros, mas que desejam familiarizar-se com os conceitos de programação. Pode ser aplicado a qualquer computador que use a linguagem BASIC. Um texto alegre que aceita a possibilidade do leitor não ter experiência anterior.

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS:

Fundamentos e Aplicações, Gruiter, A.F. de
265 pag. – 1987 – 450717-2 NCz\$ 16,20

Após a conceituação básica sobre Amplificadores Operacionais, o texto explora, em detalhes, as aplicações mais usuais, dando ao leitor condições de utilizar com segurança esse tipo de circuito integrado, além de possibilitar a expansão de conhecimento na área.





ELETRÔNICA - 2 volumes - Malvino, A.P.

3ª edição
 Volume I - 522 pag. - 1986 - 450307-3 vol I NCz\$ 24,60
 Volume II - 833 pag. - 1986 - 450307-3 vol II NCz\$ 20,30

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

JOGOS MSX - Moreira, L.S.Y. e Burd, O.J. NCz\$ 7,73
 Volume I: 176 pag. - 1986 - 450050-3 NCz\$ 7,73
 Volume II: 170 pag. - 1986 - 450051-1 NCz\$ 7,73
 Volume III: 145 pag. - 1986 - 450052-X

Cada volume é dividido em duas partes: A primeira destina-se a programadores iniciantes, que poderão ampliar e melhorar estes jogos. A segunda contém os denominados "Jogos Profissionais". São jogos altamente elaborados. Todos os jogos possuem recursos sonoros.

CIRCUITOS DIGITAIS E MICROPROCESSADORES - Taub, H. NCz\$ 28,20

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

CIRCUITOS ELÉTRICOS - Edminister, J. NCz\$ 20,34

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

CIRCUITOS ELETRÔNICOS E DE MICROCOMPUTADORES - Tokheim, R.L. NCz\$ 17,35

Um livro informativo que contém recentes projetos e circuitos eletrônicos. Os 146 projetos detalhados nesta obra abrangem as mais diversificadas áreas, desde circuitos simples aos de interface com microcomputadores.

CONSTRUA SEU PRÓPRIO MICROCOMPUTADOR - Z80 - Ciarcia, S. NCz\$ 15,80

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

ANÁLISE DE CIRCUITOS - O'Malley, J. NCz\$ 16,35

340 pag. - 1983 - 450326-X
 Este livro ajudará tanto os estudantes de Engenharia Elétrica como os de ensino técnico a aprenderem análise de circuitos. O autor inicia com análise de circuitos resistivos de corrente contínua e prossegue com a análise de circuitos de corrente alternada, como o fazem os livros-texto de circuitos.

ANÁLISE DE CIRCUITOS CA - Cutler, P. NCz\$ 18,75

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

ANÁLISE DE CIRCUITOS CC - Cutler, P. NCz\$ 18,75

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

MICROCOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES - Malvino, A.P. NCz\$ 24,50

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

32 BITS MICROPROCESSADOR - Mitchell NCz\$ 17,34

Livro técnico, acadêmico e profissional sobre a arquitetura e a operação dos microprocessadores de 32 bits. Apresenta bom nível de entendimento para o projetista, o engenheiro, e o estudante. Importante informação bibliográfica.

ANÁLISE DE CIRCUITOS DE ENGENHARIA - Hayt, W. e Kemmerly NCz\$ 28,85

622 pag. - 1973 - 90165-1
 Um livro de Técnicas de Análise em Circuitos Elétricos escrito com a intenção de ser utilizado num curso introdutório de Engenharia Elétrica. Desde a introdução das técnicas mais elementares até a utilização de técnicas transformacionais, a apresentação é feita de maneira bastante simples, acompanhada de exemplos e exercícios com soluções.

68000 MICROPROCESSADOR Cramer, W. e Kane, G. NCz 10,10

147 pag. - 1986 - 450241-7
 Orientado para o hardware, o livro estabelece uma visão funcional da família 68K, fornecendo informação específica sobre os modos de operação, endereçamento e tipos de dados, bem como descrições específicas sobre temporização e sinalização para cada um dos membros da família.

ELETRICIDADE: BÁSICA - Gussov, M. Mims, NCz\$ 26,65

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

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES - Tokheim, R. NCz\$ 24,60

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

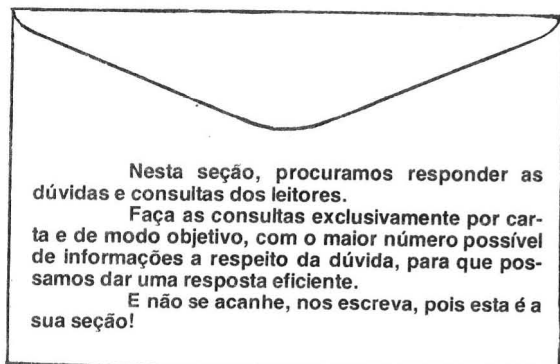
SISTEMAS DE RETROAÇÃO E CONTROLE - Distefano, J. NCz\$ 20,40

415 Problemas Resolvidos
 169 Problemas Propostos
 480 pag. - 1972 - 90042-6
 Contém um tratamento compreensivo e moderno dos fundamentos de retroação e da teoria dos sistemas lineares de controle, e é dirigido a estudantes de Engenharia, Biologia, Psicologia e Economia. O conhecimento de Física e do Cálculo é a única exigência para compreensão do conteúdo.

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



Correspondência



Gravador automático para telefone

O leitor Daniel Maruti, (São Paulo - SP) montou o circuito que foi publicado na revista Eléctron nº 24 à página 21 e notou que a velocidade do gravador ficou mais lenta.

Caro Daniel, quando o circuito estiver funcionando corretamente teremos uma queda de tensão de apenas algumas dezenas de milivolts, correspondendo à queda de tensão no diodo e a queda de tensão de coletor a emissor do transistor Q2 saturado.

Esta queda de tensão não deverá alterar a velocidade do motor do gravador e o seu funcionamento continuará normal, na velocidade original.

Meça os componentes, o estado das pilhas ou da alimentação, as conexões e o circuito funcionará perfeitamente. Lembre-se que seu uso conectado à linha telefônica depende de autorização.

Conversor para VHF-AM

I) O leitor Carlos A. M. da Silva, (Pindamonhangaba - SP) montou o circuito da revista nº 26 para VHF-AM e diz que consegue captar o sinal do conversor notando que supera o sinal das estações de AM normais, mas que não capta a frequência desejada.

Caro Carlos, pelo que você nos escreveu, o conversor está funcionando corretamente. Como você alterou a bobina, a faixa de frequências coberta pelo conversor mudou.

Como a utilização da faixa de VHF é feita por várias estações e as transmissões são normalmente curtas, não de longa duração, a sintonia inicial pode ser demorada, precisando de alguma paciência até descobrir e identificar os sinais na sua região.

Lembre-se que o ajuste do capacitor C5 deve ser feita muito lentamente, pois a variação na sintonia é grande, conforme dito na parte de ajustes na página 5.

II) O leitor Luciano Souza de Oliveira (Canoas - RS), quer converter um rádio receptor comum para VHF.

Caro Luciano, creio que a esta altura você já deve ter comprado a revista Eléctron nº 26 e já está escutando a faixa de VHF no seu rádio. Ainda respondendo à sua preocupação, não há impedimento em adaptar seu rádio para sintonizar esta faixa, o que é legalmente permitido.

Transmissor de áudio via rede

O leitor Haino Holl (São Paulo - SP) quer aumentar a potência do circuito da revista nº 24 para obter 20 watts na saída e conseguir alguns quilômetros de alcance.

Caro Haino, conseguir cerca de 20 watts nestas frequências não é muito difícil com os componentes modernos.

Entretanto, casar o amplificador de saída com uma carga como uma rede de distribuição de energia com impedância nada constante é outra tarefa não tão agradável.

Felizmente não são precisos muitos watts para cobrir distâncias de alguns quilômetros por este sistema e os leitores já terão ouvido falar de sistemas "carrier" ou de ondas portadoras, que são a versão comercial destes aparelhos.

Nas companhias de eletricidade usam-se sistemas semelhantes para ligar as usinas geradoras com os centros de controle e distribuição, afastados por vários quilômetros.

Também as companhias telefônicas fazem um processo semelhante para aumentar o número de assinantes em um mesmo par de fios de telefone.

Pela escolha adequada da frequência, da sensibilidade do receptor e pelos filtros

usados, podemos ter um grande alcance sem ter que passar de 1 (um) watt de saída transmitida.

Quanto a sua sugestão para os próximos artigos e projetos, agradecemos e tentaremos coordenar a sua execução.

C.D.P

O leitor Luis A. S. Costa (Rio de Janeiro - RJ) quer informações sobre o Compact Disc Playr.

Caro Luis, vamos planejar o artigo e tentaremos publicar.

FM

O leitor Aristeu J. da Silveira (Osasco - SP), quer informações sobre como montar um rádio FM.

Cara Aristeu, o seu pedido está sendo analisado e neste número da revista temos publicado um rádio de FM que não requer bobinas de FI nem do detetor.

Divisores de frequência-áudio

O leitor Carlos Eduardo E. Machado (São João da Boa Vista - SP), quer saber detalhes sobre o assunto.

Caro Carlos, os divisores de frequência para os alto-falantes melhora o desempenho final do sistema, pois faz com que cada um dos componentes do sistema trabalhe na faixa mais adequada e de melhor fidelidade.

A potência deverá ser considerada no projeto dos divisores, pois a corrente máxima que passará pelos falantes irá percorrer também os fios das bobinas e os filtros, que deverão, evidentemente, suportar os níveis necessários.

A simples colocação de capacitores não é suficiente para um bom divisor de frequências de áudio. O uso do capacitor generalizou-se para a ligação de tweeters.

A possibilidade de publicarmos algo mais longo sobre o tema será estudado e em breve poderemos definir a sua publicação ou não.

Superheteródino

O leitor Francisco Cardoso (São José do Campestre - RN) pede a publicação de um receptor superheteródino didático.

Caro Francisco, a sua solicitação já faz parte da nossa lista de artigos, projetos e assuntos a serem tratados na revista.

Continue mandando sua opinião e obrigado pelos incentivos.

Transmissores 2 especial

O leitor Francisco J. Leitão (Fortaleza - CE) quer o valor do capacitor C2 da **figura 9**.

Caro francisco, o valor de C2 é de 68 pF, conforme consta da lista da página 30.

Note também que no desenho da **figura 10** a descrição correta é C6 ao invés de C5, C7 ao invés de C6 e C8 ao invés de C7.

Transmissor estéreo FM

Os leitores Claudio E. Junior (Piedade - RJ) e Wilson Pereira de Couto (Petrolina - PE), querem saber aonde podem comprar o filtro cerâmico de 455 KHz.

O filtro cerâmico é encontrado no comércio especializado de São Paulo e também poderemos usar um filtro cerâmico duplo de 455 KHz em seu lugar, ligando apenas uma das seções.

Alarme infra-vermelho

O leitor Paulo T. Matsuno (São Carlos - SP) montou o circuito da revista nº 12 mas o alcance é reduzido.

Caro Paulo, veja bem, o foto-transistor deve ficar dentro de um tubo opaco para que a luz ambiente não incida diretamente sobre ele. Inclusive a parte traseira deste tubo deve ser fechado.

Feito isto, consiga qualquer lente biconvexa e aproximando-a ou afastando-a de Q1 regule para o maior alcance. Lembre-se de alinhar perfeitamente L1 no eixo de Q1.

Funcionamento do Controle Remoto

Sergio R. Antunes

O princípio do controle remoto é quase tão antigo como a própria radiodifusão. Com o passar dos anos, o controle remoto passou por várias fases de aperfeiçoamento e hoje atingiu seu desenvolvimento pleno.

A transmissão por controle remoto se faz por meio de luz infra-vermelha modulada por duas freqüências diferentes.

Os valores destas freqüências variam de aparelho para aparelho. Como exemplo, tomemos o modelo PAL COLOR TELEFUNKEN. Ele utiliza duas freqüências: $F1 = 34.640 \text{ Hz}$ e $F2 = 37.310 \text{ Hz}$.

As ordens de comando transmitidas se diferenciam pelo número de períodos da freqüência $F1$ que forem irradiados.

Tanto no transmissor como no receptor, são contados o número de períodos de $F1$ irradiados, o que impede que ocorra erros de interpretação de comandos.

Apenas para elucidar os fatos, o período é o inverso da freqüência e é dado em segundos ou em seus sub-múltiplos (mili, micro, nano, etc).

$$T = \frac{1}{F}$$

Portanto, a interpretação do comando será dado pela leitura do período de $F1$.

Em continuação ao pacote do sinal $F1$, o transmissor irradia a freqüência $F2$.

Esta freqüência ordena a execução da ordem transmitida, isto é, com a chegada do sinal $F2$ ao receptor, termina o processo de contagem dos períodos de $F1$ e a ordem transmitida, determinada pelo número de períodos de $F1$ é executada.

Na **figura 1** mostramos o espectro de freqüências, onde localizamos o infra-vermelho.

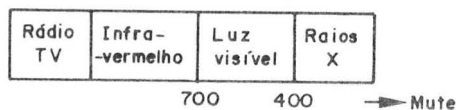


FIGURA 1

Observe que ele está numa região invisível ao olho humano (nós só enxergamos as freqüências compreendidas na faixa de 700 a 400 milimicro, que é a unidade do comprimento de onda).

Um μm (milimicro) equivale a 0,00001 cm.

Na **figura 2** temos o diagrama em blocos do transmissor do controle remoto e o receptor de sinais infra-vermelhos.

Vamos comentar cada um destes estágios.

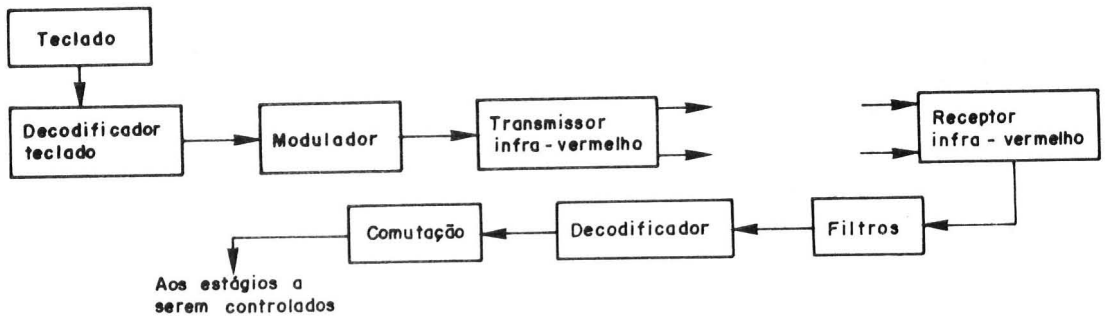


FIGURA 2

Teclado

Na figura 3 temos o desenho de um controle remoto usado em televisores modernos.

Legenda:

- A: Led emissor de raios infra-vermelhos
- B: Led acende quando o controle remoto está sendo utilizado
- C: Teclas numéricas para selecionar o canal desejado diretamente (exemplo: canal 13 (1 + 3)).

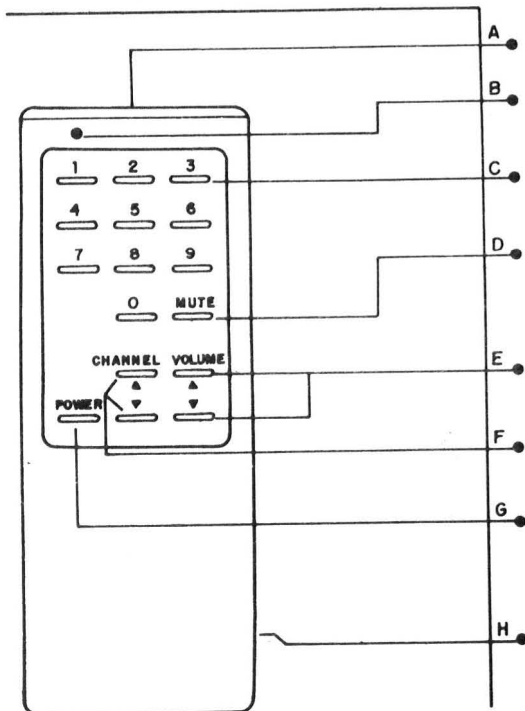


FIGURA 3

D: Mute: utilizado para interromper totalmente o som.

E: Teclas volume: Acentua ou atenua o som.

F: Teclas channel: para selecionar o canal desejado passando pelos demais canais (up/down - crescente/decrescente).

G: Power. Liga e desliga a TV

H: Compartimento de pilha.

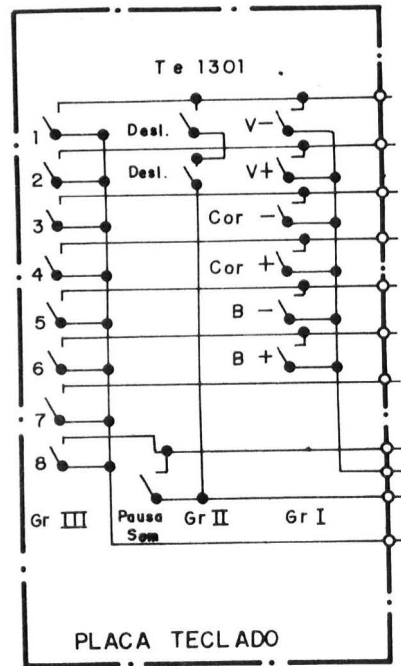


FIGURA 4

Decodificador do Teclado

O teclado se compõe de simples con-

tatos dispostos em matriz. Um decodificador irá detetar qual combinação entre coluna e linha da matriz (**figura 4**) foi formada e irá gerar as frequências de F1 e F2 com os respectivos períodos de F1.

Modulador e Transmissor

Após a decodificação da tecla, são geradas pelo modulador um determinado número de períodos de F1.

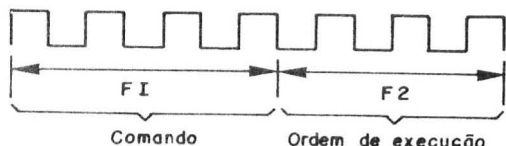


FIGURA 5

Após a contagem dos períodos de F1, que corresponde à ordem da tecla pressionada, é acionado o circuito que gera a frequência F2 (**figura 5**).

O transmissor é composto pelo circuito integrado U321M (codificado por IC1301 na **figura 6**).

Trata-se de um circuito integrado MOS (metal óxido de silício) de larga escala de integração, o que torna seu diagrama interno muito complexo.

Ele executa todo processamento interno de forma digital.

A saída do sinal é feita pelo pino 16 do IC1301 e é acoplado à base de T1301 através do resistor de polarização R1303, onde desenvolve F1 e F2.

Na base de T1301 temos os diodos limitadores D1305 e D1306 cuja finalidade é produzir uma perfeita onda retangular. Com isso, T1301 fica ora cortado, ora saturado no ritmo de F1 e F2.

No coletor de T1301 temos 4 leds infra-vermelhos que emitirão a luz nas frequências F1 e F2.

Para indicar que o comando está sendo transmitido (visto que esta luz é invisível ao olho humano), o Led D 1307 fica iluminado.

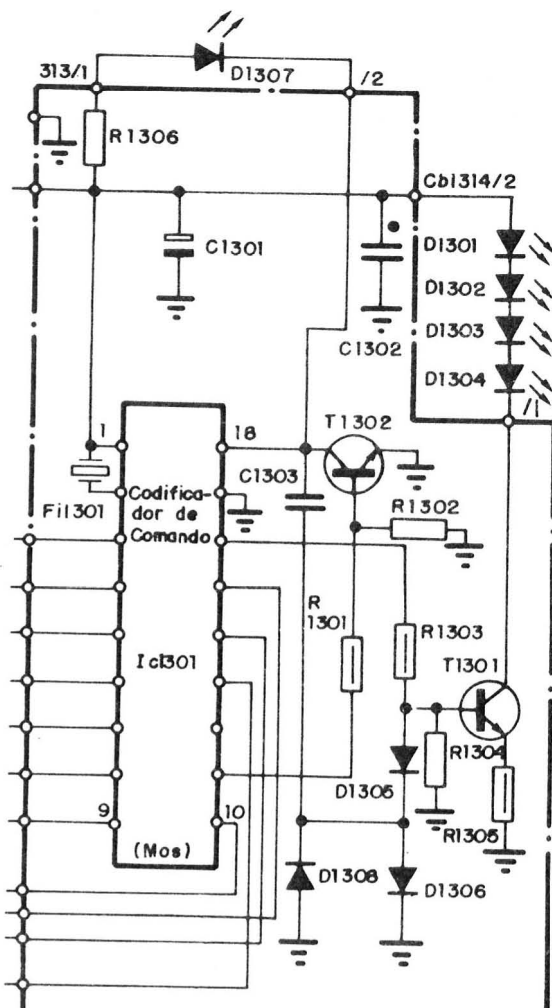


FIGURA 6

O transistor T1302 tem a função de chaveamento, ele interrompe a ligação terra do pino 18 evitando assim que o circuito consuma corrente desnecessária. Isto faz economizar a bateria (que por sinal dura muito tempo).

O cristal FI 1301 (4,19 MHz) produz o clock para todo circuito codificador de comando.

Os demais componentes são para polarização (resistores) e filtragem (capacitores).

Receptor Infra-vermelho

O elemento receptor de sinais infra-vermelho é o fotodiodo.

Na **figura 7** temos o esquema de um receptor remoto usado no televisor TC 214 da Panasonic.

D 3001 é o fotodiodo que ao receber um trem de pulsos varia a sua resistência interna e varia a tensão no pino 1 do IC3001 (AN 5020).

Neste pino 1, internamente, temos um amplificador de altíssimo ganho e em seguida um comparador diferencial fará a separação de frequências.

O trem de pulsos é retirado pelo pino 7 e via R3006 (limitador) é aplicado à base de Q3001.

Q3001 amplifica o sinal e tem como equalizador o transformador T3001 que junto com o capacitor C3008 forma um circuito ressonante, sintonizando a faixa de amplificação de Q3001, fornecendo assim o estágio do filtro.

No pino 7 temos pulsos retangulares diferenciados em períodos.

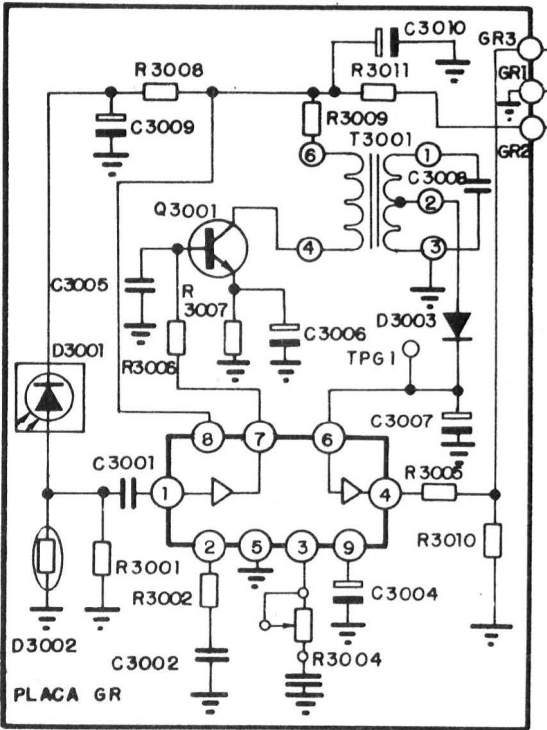


FIGURA 7

D3003 retifica os pulsos retirados de Q3001 e T3001 e injeta-os no pino 6 do IC3001.

Internamente ao IC3001 o sinal é processado obtendo novamente a forma de trem de pulsos quadrados e retirado pelo pino 4. Do pino 4 vai até outro circuito integrado para decodificar os sinais. Faz isto via conector C0-72.

Decodificador e Comutação

Na figura 8 temos o diagrama de sinais de algumas funções do controle remoto (Ligar/desligar, mute, volume do som e canais).

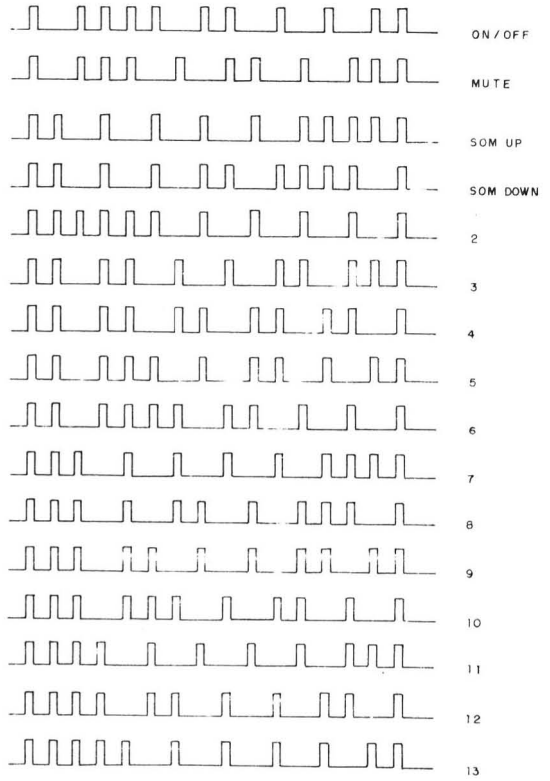


FIGURA 8

Um circuito integrado dedicado que faz esta decodificação é o MN 1403 TN.

Na figura 9 vemos o diagrama em blocos deste CI.

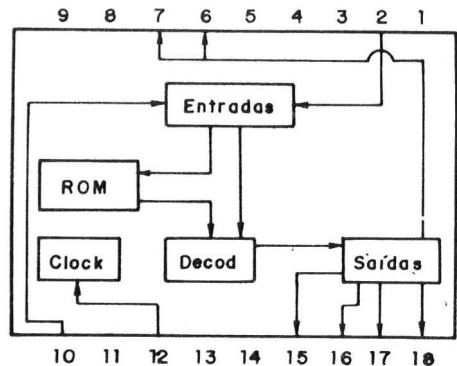


FIGURA 9

Como podemos observar na **figura 8**, cada função tem um período diferente. Estes sinais entram no pino 10 do CI que irá acionar um dos endereços da memória ROM internamente.

Como sabemos, uma memória ROM já vem gravada e mantém as informações registradas permanentemente. Cada posição da ROM corresponde a uma função a ser executada no televisor e que teve uma tecla correspondente no transmissor remoto.

Imagine uma ROM com capacidade de 8 bits: ela pode armazenar 256 combinações de dados ($2^8 = 256$).

A título de exemplo, ilustramos algumas destas combinações na tabela abaixo.

| Combinações | Saída do Decodificador | Comando |
|-----------------|------------------------|---------------|
| 0 0 0 0 0 0 0 0 | À Fonte | Desligar |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | Ao controle volume | Diminuir |
| 0 0 0 1 1 0 1 1 | Ao controle volume | Aumentar |
| 0 1 1 1 0 0 1 0 | Ao tuner | Canais altos |
| 1 1 1 0 0 0 0 0 | Ao tuner | Canais baixos |
| 1 1 1 1 1 1 0 0 | Ao pré-rádio | Mute |

Conforme pode-se notar, cada combinação da memória já contém registrados os dados de correção ou de controle.

Por exemplo: o ajuste de volume é feito por dois controles: volume crescente e volume decrescente. Cada um deles aplica um trem de pulsos diferente ao pino 10 (**figura 9**) do IC MN1403 TN e, conforme o controle acionado temos no pino 15 um sinal modulado por largura de pulsos, que é convertido em um nível DC para o controle de volume.

Outro comando, por exemplo, é a tecla Mute. Esta tecla ao ser pressionada faz com que no pino 15 haja um nível baixo, fazendo entrar em corte o pré-amplificador de áudio.

Ao pressionarmos a tecla liga/desliga, o pino 16 do MN1403 TN muda de estado. De acordo com o nível de saída, será saturado ou cortado um transistor da fonte de alimentação.

Para a seleção de canais, temos 12 teclas correspondentes a cada uma das memórias e ao acionarmos uma delas, o transmissor envia os pulsos codificados. O receptor recebe e decodifica estes pulsos e retira do pino 6 do MN1403 TN já sob forma de tensão de sintonia.

Assim ocorre para qualquer um dos comandos.

Na prática há vários tipos de controle remoto. Alguns são bem simples, com poucas funções. Outros já são mais complexos, realizando dezenas de funções. Todos eles, no entanto, dependem de um circuito integrado para decodificação dos pulsos e acionamento dos estágios envolvidos.

Nos televisores mais modernos um microprocessador executa todas as funções do controle remoto.

Na **figura 10** temos esta idéia, com um diagrama em blocos.

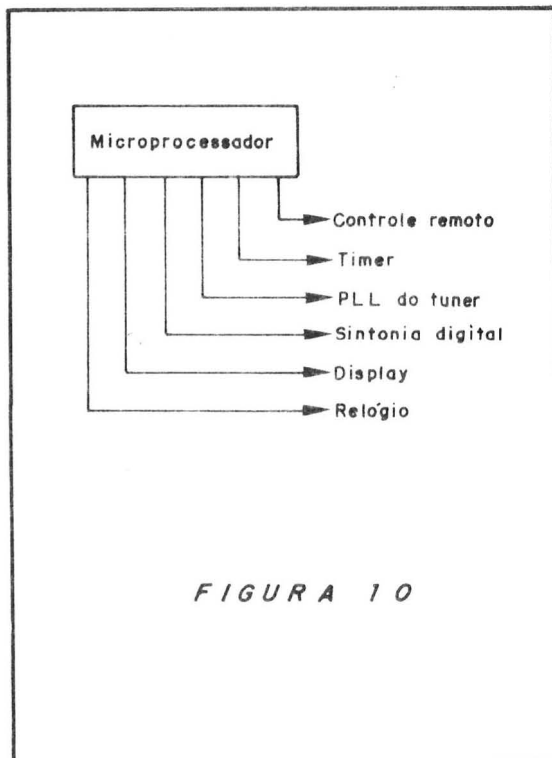


FIGURA 10

O microprocessador incorpora vários estágios que realizam funções tais como decodificador do controle remoto, temporização (para ligar e desligar o TV), PLL digital do tuner, acionamento do display e até do relógio.

Em próximos artigos desta seção abordaremos estes microprocessadores utilizados nos televisores atuais.

livros técnicos



Turbo C Schildt NCz\$ 24,90
 Lotus 1 2 3 G.R Básico - Celentano NCz\$ 9,30
 dBASE III - Dicas e Truques Andersen (244 pgs) NCz\$ 14,00
 PC DOS - Dicas e Truques - Andersen (253 pgs) NCz\$ 16,10
 65C02/6502B ASSEMBLER - Andrews (360 pgs) NCz\$ 20,30
 REDES DE COMPUTADORES IBM - PC Archer (268 pgs) NCz\$ 14,70
 APLICAÇÕES ESTATÍSTICAS EM LINGUAGEM BASIC Ayres (316 pgs) NCz\$ 14,70
 LOTUS 1-2-3 AVANÇADO Baras (213 pgs) NCz\$ 18,70
 LOTUS 1-2-3 Guia do Usuário 2/e Incl. Versão 2.01 Baras (352 pgs) NCz\$ 20,40
 SYMPHONY - Guia do Usuário Baras (294 pgs) Cz\$ 14,70
 dBASE II - Guia do Usuário - Completo e Total Barnes (314 pgs) NCz\$ 16,10
 PASCAL - Programação Estruturada c/ Estudos de Casos Collins (504 pgs) NCz\$ 25,00
 MS/DOS - Guia do Operador 2/e, 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 Computercenter (58 pgs) NCz\$ 3,30
 WORDSTAR - Guia do Usuário - IBM PC e Compatíveis Curtis (214 pgs) NCz\$ 14,70
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II - Nível 1 Datalógica (87 pgs) NCz\$ 13,40
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II - Nível 2 Datalógica (122 pgs) NCz\$ 13,40
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 1 Datalógica (103 pgs) NCz\$ 12,50
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 2 Datalógica (146 pgs) NCz\$ 12,80
 TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS - Nível 3 Datalógica (197 pgs) NCz\$ 13,40
 DICIONÁRIO TÉCNICO (Inglês/Português) De Pina (620 pgs) NCz\$ 32,60
 DICIONÁRIO TÉCNICO (Português/Inglês) De Pina (496 pgs) NCz\$ 29,80
 MACINTOSH - Guia do Usuário Duff (160 pgs) NCz\$ 7,75
 REDES LOCAIS DE COMPUTADORES - Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desempenho Embratel (240 pgs) Cz\$ 20,00
 WORDSTAR - Guia do Usuário Versão 8 Bits CP/M Etlin (138 pgs) NCz\$ 12,50
 LOTUS 1-2-3 MACROS Fiast (141 pgs) NCz\$ 8,40
 dBASE II PARA PRINCIPANTES Freedman (216 pgs) NCz\$ 12,50
 APPLE II - Guia do Operador Gifford (60 pgs) NCz\$ 3,30
 PROGRAMAÇÃO COM BASIC Gottfried (300 pgs) NCz\$ 14,40
 FORTRAN IV Hehl (234 pgs) NCz\$ 12,00
 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA: FORTRAN 77 Hehl (520 pgs) NCz\$ 26,80
 OPEN ACCESS - Gerenciador de Banco de Dados Hester (224 pgs) NCz\$ 10,80
 WORD - Guia do Usuário Hoffman (303 pgs) NCz\$ 18,60
 CP/M - Guia do Usuário Hogan (270 pgs) NCz\$ 12,00
 FORTH - Guia do Usuário Hogan (120 pgs) NCz\$ 6,60
 TK 90X PROGRAMAS PARA JOVENS PROGRAMADORES Hurley (77 pgs) NCz\$ 5,50
 PROGRAMAS P/ JOVENS PROGRAMADORES TK 82-83-85 CP200 Hurley (88 pgs) NCz\$ 5,50
 CP/M - Guia do Operador Ingraham (60 pgs) NCz\$ 3,30
 LOTUS 1-2-3 - Guia do Operador Intercorp (34 pgs) NCz\$ 3,30
 MANUAL DE TREINAMENTO BÁSICO LOTUS 1-2-3 Versão 2 Intercorp NCz\$ 16,40
 DATAFLEX - Guia de Softwares Intercomp NCz\$ 13,20
 dBASE III - Guia do Usuário Jones (300 pgs) NCz\$ 18,60
 dBASE III PLUS - Guia do Usuário Jones (442 pgs) NCz\$ 19,50
 IBM PC E SEUS COMPATÍVEIS - Dicas e truques (234 pgs) NCz\$ 14,50
 SUPER PROJECT PLUS - Guia do Usuário (210 pgs) Kelley NCz\$ 12,00
 PRO DOS - Guia do Usuário Mainis (167 pgs) NCz\$ 10,10
 MUMPS - Guia do Usuário Mediate (280 pgs) Cz\$ 14,50
 INFORMÁTICA - Novas Aplic. com Microcomputadores Meirelles (504 pgs) NCz\$ 24,60
 LINGUAGEM DE PROG: ASSEMBLER P/ APPLE II - 6502 Mottola (138 pgs) NCz\$ 8,40
 PROCESSAMENTO DE TEXTO NO MS/DOS E UNIX Moura NCz\$ 14,50
 COBOL ESTRUTURADO Newcomer (466 pgs) NCz\$ 22,70

A NOVA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - Os Micros Osborne (170 pgs) NCz\$ 9,60
 PROJETOS ESTRUTURADOS DE SISTEMAS Page-Jones (400 pgs) NCz\$ 18,60
 MANUAL DE BASIC P/ APPLE II Peckham (350 pgs) NCz\$ 16,10
 PROGRAMAS PRÁTICOS PARA O IBM PC Poole (226 pgs) NCz\$ 9,15
 PROGRAMAS PRÁTICOS EM BASIC Poole (200 pgs) NCz\$ 9,15
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC Poole (200 pgs) NCz\$ 9,15
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC - APPLE II (200 pgs) NCz\$ 9,15
 PROGRAMAS USUAIS EM BASIC TRS 80 (200 pgs) NCz\$ 9,15
 dBASE III PLUS - Ferramentas de Programação Ramalho (169 pgs) NCz\$ 14,50
 dBASE III PLUS - Guia do Operador Ramalho (74 pgs) NCz\$ 3,30
 dBASE III PLUS - Guia de Referência Ramalho (112 pgs) NCz\$ 9,15
 CLIPPER - Guia do Operador Ramalho (74 pgs) NCz\$ 3,30
 TURBO PASCAL - Comandos Básicos Renzetti (120 pgs) NCz\$ 3,30
 TURBO PROLOG - Guia do Usuário Robinson (310 pgs) NCz\$ 16,40
 IBM PC-Guia do Usuário 2/e DOS Inclui a versão 3.3 Saches (340 pgs) NCz\$ 20,40
 ORD - Guia do Operador Salvati (62 pgs) NCz\$ 3,30
 WORD - Guia de Referência Básica Salvati (136 pgs) NCz\$ 9,15
 CONCEITOS BÁSICOS (Unix) Sampaio NCz\$ 14,50
 UNIX - Guia do Usuário Sampaio NCz\$ 20,40,00
 MANUAL DO APPLE MACINTOSH Sanders (108 pgs) NCz\$ 6,15
 COMPUTADORES E PROGRAMAÇÃO Scheid (360 pgs) NCz\$ 18,60
 LINGUAGEM C - Guia do Usuário Schildt (269 pgs) NCz\$ 18,60
 C AVANÇADO - Guia do Usuário Schildt (327 pgs) NCz\$ 18,60
 PROGRAMAÇÃO ASSEMBLER 280 6502 8080 8085 Shimizu NCz\$ 14,50
 PROGRAM. ASSEMBLER P/MICROPROC. 68000 68010 68020 Shimizu (270 pgs) NCz\$ 14,50
 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) NCz\$ 20,40
 BASIC ESTRUTURADO Siragusa (410 pgs) NCz\$ 20,40
 CONTABILIDADE /ATIVO FIXO EM dBASE III PLUS Slemmer (239 pgs) NCz\$ 12,00
 CONTAS A RECEBER /CONTAS A PAGAR EM dBASE III PLUS Slemmer (273 pgs) NCz\$ 12,00
 BANCO /FLUXO DE CAIXA EM dBASE III PLUS Slemmer (240 pgs) NCz\$ 12,00
 dBASE II - Guia do Usuário - Edição Revisada Townsend (280 pgs) NCz\$ 14,50
 CIÊNCIA DOS COMPUTADORES Tremblay (380 pgs) NCz\$ 20,40
 PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 1 (Hardware) Verzello (280 pgs) NCz\$ 16,10
 PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 2 (Software) Verzello (280 pgs) NCz\$ 16,10
 CADD - Projeto e Desenho Aux. por Computadores Voisnet NCz\$ 28,70
 INTRODUÇÃO AO BASIC PARA IBM/PC Weber (130 pgs) NCz\$ 12,30
 APPLE II JOGOS Wilcox (188 pgs) NCz\$ 7,70
 IBM PC - Guia do Operador DOS 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 Sykonowis NCz\$ 20,40
 TURBO PASCAL - Guia do Usuário Wood (185 pgs) NCz\$ 17,00
 SUPERCALC 2/SUPERCALC 3/SUPERCALC 4 - Guia do Usuário Wood Zima (431 pgs) NCz\$ 20,40
 WORDSTAR - Guia do Operador - IBM PC E Compatíveis Zuccolo (22 pgs) NCz\$ 3,30
 WORDSTAR - CP/M MS/DOS Dicas e Truques Zuccolo (130 pgs) NCz\$ 13,20
 WORDSTAR - Guia do Operador Versão 8 Bits CP/M Zuccolo (22 pgs) NCz\$ 3,30
 APPLE II - Guia do Usuário 2/e - II Plus e IIe (380 pgs) Cz\$ 18,60

faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página

Ondas secundárias

A. Fanzeres

Um tema fascinante para quem gosta de experimentar em eletromagnetismo – principalmente no setor de ondas de rádio – é, sem dúvida, a questão da reirradiação que ocorre em uma antena, na parte de recepção.

Nossa atenção foi chamada para este aspecto por J. Braumbeck, uma dessas pessoas que vivem buscando o inusitado dos fenômenos ditos comuns. Geralmente não se presta muita atenção ao fato de que qualquer antena reirradia parte da energia de radiofrequência que ela absorve do campo irradiado pelo transmissor. Aliás, é este mesmo princípio que nos permite ver as coisas iluminadas pela luz. Qualquer objeto que não seja totalmente negro reirradia parte da luz que recebe. Estamos acostumados a ver objetos luminescentes como néons, lâmpadas etc., bem como objetos iluminados por estas fontes.

Se considerarmos, ao invés da luz, as ondas de rádio, também aí teremos objetos “luminescentes”: os transmissores. Porém, todo transmissor em operação “ilumina” qualquer antena ou objeto que se assemelhe a antena, apenas dentro de sua área de ação.

A reirradiação de uma dada frequência se torna muito mais intensa se a antena possuir um circuito ressonante àquela frequência. Se bem que efeitos semelhantes eram citados nos velhos tempos dos receptores de galena e válvulas é pouco conhecido o fato de que é possível modular a irradiação secundária de uma antena, ligando-a a um dos circuitos que descreveremos adiante.

Com a utilização de ondas secundárias, podemos construir um transmissor que não possua oscilador próprio. Em lugar de uma fonte de radiofrequência (oscilador) própria, o usuário utiliza um sinal já pronto, que é

fornecido pelo transmissor atuando naquela área.

Dependendo do comprimento de onda e da antena utilizada, é possível enviar-se sinais até a 20 ou mais metros de distância, a partir de ondas secundárias. Essa distância é mais do que suficiente para experiências e como, na realidade, não está utilizando uma fonte irradiadora de RF – mas tão somente modulando a onda secundária –, não há risco do Dentel interpretar que o usuário esteja cometendo um irregularidade.

Modulação da onda secundária

O princípio do “modulador de onda secundária” pode ser apreciado na **figura 1**. Um circuito ressonante LC é ligado à antena. Se a experiência for realizada em ondas médias, uma antena de 20 metros será suficiente, porém quanto maior a antena, melhor.

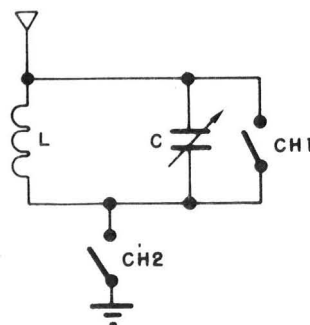


FIGURA 1

O circuito ressonante é uma bobina para receptor de ondas médias e um receptor variável de 365 ou 500 pF. Este circuito ressonante é sintonizado para a frequência da portadora, em AM, que se deseja modular. A potência do sinal do transmissor não é muito importante. Embora seja verdadeiro que uma estação transmissora produz ondas secundárias intensas, também é verdade que, sendo o sinal forte demais, este bloqueia ou "apaga" a onda secundária a uma distância muito curta da antena.

Observando-se a **figura 1**, vemos dois interruptores ligados ao circuito ressonante. Um deles (CH1) curto-circuita o capacitor, enquanto CH2 corta a ligação de terra. A ação de curto-circuitar o capacitor, ou interromper a ligação de terra, reduz a amplitude do sinal irradiado. Ao acionarmos rapidamente um destes interruptores, qualquer receptor das proximidades, sintonizado à mesma frequência, produzirá no alto-falante um ruído intermitente. Se a chave CH1 for aberta e fechada a uma velocidade, por exemplo, de 500 vezes por segundo, no receptor se ouvirá um sinal equivalente a 500 Hz. Para que isso seja possível, CH1 deve ser substituída por um dispositivo eletrônico.

Um circuito simples, de uma só frequência de áudio, pode ser apreciado na **figura 2**. Uma pequena lâmpada néon substitui CH1; desta lâmpada deve-se retirar o resistor que habitualmente vem ligado em série com um dos eletrodos. A fonte de alimentação não é crítica. Desde que tenha tensão mais elevada que o ponto de ignição da lâmpada, tudo bem. O capacitor de 0,005 uF e o resistor de 470 K ohms formam, juntamente com a néon NE, um circuito oscilador, do tipo de relaxação.

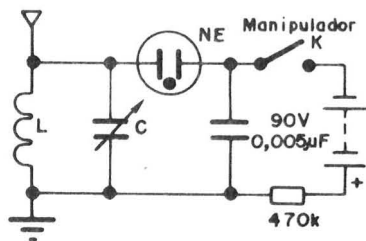


FIGURA 2

Como a resistência interna da néon em corrente alternada é muito baixa, o circuito ressonante fica praticamente curto-circuitado todas as vezes que ela acende (entra em ignição). No momento em que a lâmpada apaga, quebra-se a condição de curto-circuito na tensão de radiofrequência. Este curto-circuito é

muito adequado para a determinação da distância em que uma modulação da onda reirradiada será perceptível.

Modulação de áudio

Se, em lugar da modulação anteriormente descrita, for desejada uma modulação de áudio na onda secundária, o circuito da **figura 3** poderá ser utilizado. O circuito é de extrema simplicidade. O microfone de carvão ocupa o lugar do interruptor CH2 da **figura 1**. Qualquer som de intensidade suficiente, captado pelo microfone, será ouvido um um receptor nas proximidades, sintonizado à frequência da onda reirradiada. O circuito é simples e oferece um meio efetivo de comprovar o fenômeno de modulação da onda reirradiada, mas a qualidade da modulação deixa muito a desejar.

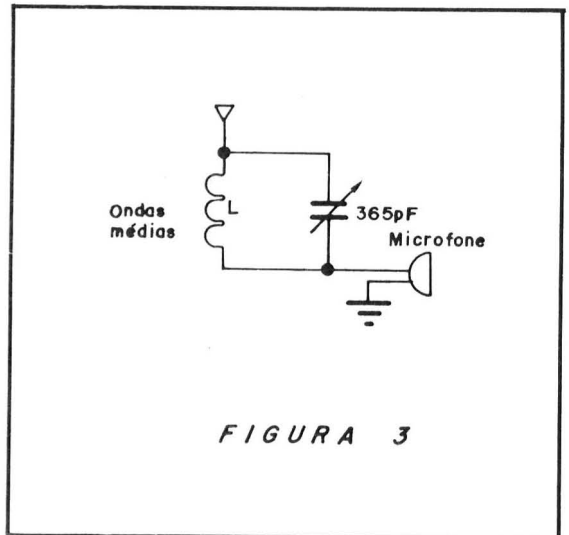
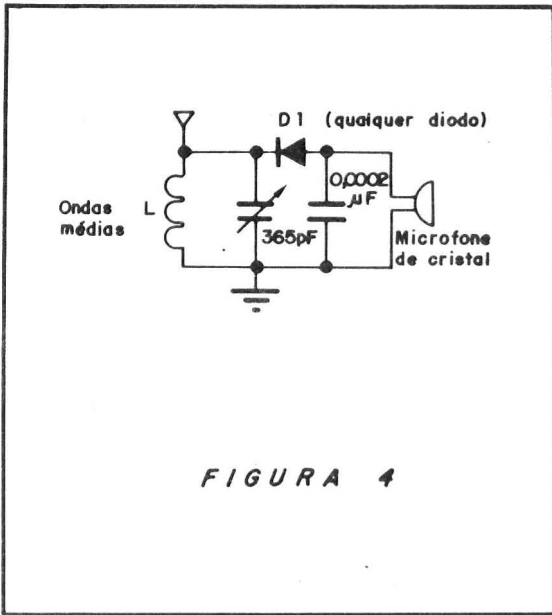


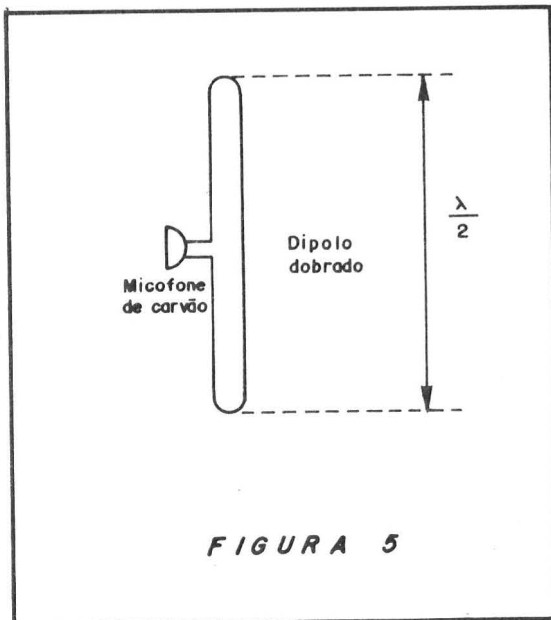
FIGURA 3

Para uma qualidade maior pode-se construir o circuito da **figura 4**. É na realidade um receptor de cristal, com microfone de cristal ou cerâmica. A modulação se baseia no fato de que a impedância de entrada de um circuito retificador varia quando uma fonte de tensão é ligada à saída. O sinal de áudio gerado pelo microfone a cristal afeta a impedância de entrada do circuito do diodo retificador e, portanto, a amplitude da onda secundária. Em lugar de um microfone de cristal, pode ser utilizada uma fonte de alta impedância (2 000 ohms) ou então um toca-disco com unidade de cerâmica ou cristal.

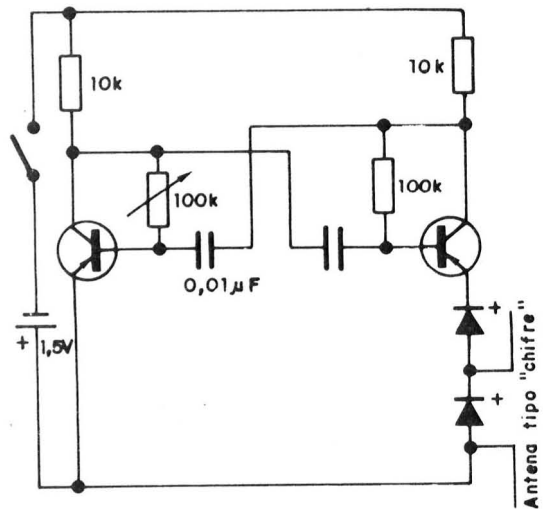


Ondas curtas

A modulação das ondas secundárias não é restrita às frequências médias. Em ondas curtas é até mais fácil, porque exige-se antena de menores dimensões. Como se vê na **figura 5**, basta um dipolo dobrado e um microfone de carvão. O dipolo pode ser construído com linha de 300 ohms, como se fora uma antena de TV.



Quando se experimenta com estações de VHF, enfrenta-se um pequeno problema, que é dos sinais serem modulados em FM. Mas, se o receptor for sintonizado ligeiramente fora da frequência central, este inconveniente será superado. Tratando-se de VHF, há até a possibilidade da área de influência da onda reirradiada ser muito maior. Aliás, fazendo uma digressão e uma espécie de pré-notícia, devemos dizer que pretendemos lançar em livro nossas "memórias", sobre assuntos relacionados a radiocomunicações, guerras e revoluções. Então, mostraremos a ajuda efetiva que as ondas secundárias prestaram na transmissão de sinais, pois naquele tempo o transistor ainda não havia sido descoberto e os equipamentos convencionais eram muito volumosos.



Modulação em TV

As ondas secundárias também podem ser moduladas em TV. Na **figura 6** temos o circuito básico de um multivibrador com dois transistores, que alimenta uma antena interna tipo "chifre". O efeito em uma tela de TV é o surgimento de perfis de onda quadrada na tela do cinescópio.

TV de alta definição

Leo Masov

Um dos assuntos mais empolgantes para os adeptos do vídeo é o assunto referente à televisão com alta definição.

Se contarmos as propostas atuais de sistemas de televisão com alta definição teremos cerca de vinte (20) distintos sistemas.

Os sistemas de televisão com alta definição são basicamente de três categorias principais: os totalmente compatíveis, os semi-compatíveis e os que não são compatíveis com as transmissões de televisão atuais.

Existem sistemas de televisão com alta fidelidade que são totalmente compatíveis com o sistema atual NTSC, usado nos Estados Unidos, (e do qual o sistema PAL-M é uma variante).

Estes sistemas produzem uma imagem convencional quando recebidos num aparelho antigo de televisão e, quando recebidos num novo aparelho com alta definição, produzirão uma melhor resolução com maior detalhe na imagem.

Os novos receptores terão também uma nova relação de aspecto, passando da atual 4:3 para 5:3 ou 16:9.

A diferença na relação de aspecto é a responsável pelo corte dos cantos da imagem dos filmes de cinema quando apresentados pela televisão comum, obrigando os produtores de cinema a concentrarem as ações no centro da tela.

Os sistemas de televisão totalmente compatíveis não ocupam uma faixa maior que os 6 MHz atuais nem precisam de espectro adicional de frequências.

A segunda categoria de sistemas de televisão com alta definição é a dos sistemas semi-compatíveis.

Nestes sistemas, os antigos aparelhos de televisão continuarão a receber os no-

vos sinais e produzirão a imagem convencional.

Entretanto, a transmissão dos sinais compostos de alta definição nesta categoria requer uma faixa maior que o padrão atual de 6 MHz, podendo ser de 8 ou mesmo de 12 MHz.

Da mesma forma que os sistemas da primeira categoria, as vantagens da televisão com alta definição só serão percebidas pelos novos receptores, especialmente projetados para captar os novos sinais.

O terceiro tipo de sistemas de televisão com alta definição é o da categoria dos sistemas incompatíveis com o atual, sendo uma categoria de sistemas totalmente descompromissados, possuindo características próprias, sem considerar o atual sistema convencional.

De maneira geral, esta terceira categoria de sistemas de televisão de alta definição requer uma ampla faixa para a transmissão dos sinais e fornece o maior número de linhas de exploração, 1050 ou 1125 linhas, com os melhores detalhes na imagem, tanto horizontalmente quanto verticalmente.

Agora que dividimos os sistemas nestas três categorias discutidas, vamos tentar analisar um pouco mais detalhadamente alguns sistemas particulares, tentando mostrar a complexidade e a diversificação dos debates sobre o tema.

A descrição detalhada de qualquer sistema de televisão com alta definição exigiria mais páginas do que a totalidade das páginas desta revista e, assim, a idéia é a de mostrar algumas características básicas para que os leitores mantenham-se atualizados sobre os desenvolvimentos da eletrônica.

O sistema HD-NTSC

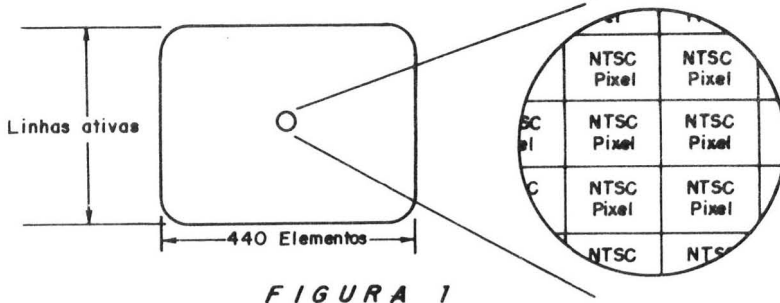
Um sistema totalmente compatível para a televisão com alta definição foi proposto a mais de dois anos por "The Del Rey Group" da Califórnia.

O sistema, chamado HD-NTSC, pode ser melhor entendido se considerarmos a menor área de uma imagem como um elemento

da imagem, denominado "pixel", (Picture Element) que é um termo usado na computação gráfica.

Na **figura 1** temos a representação de um pixel com um retângulo de aspecto 4:3 correspondente ao atual.

Entretanto, um pixel não precisa ser retangular no seu formato.



A **figura 2** mostra algumas formas possíveis de elementos pixel, podendo ser quadrados, triangulares, em forma de diamante, etc. . .

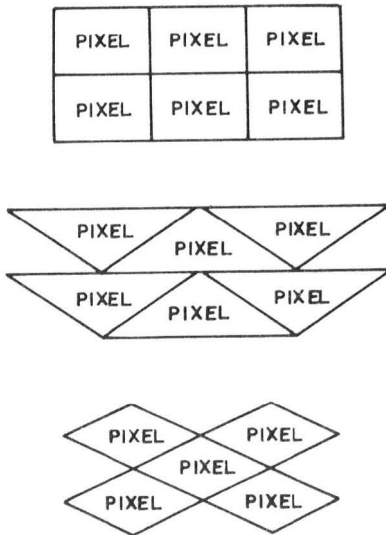


FIGURA 2

Uma forma de aumentar os detalhes da imagem é aumentar o número de elementos da imagem, subdividindo o pixel em unidades menores, que poderemos chamar de "sub-pixels".

O resultado da subdivisão do pixel em vários subpixels é ilustrado na **figura 3**.

Agora, vamos supor que a câmera de televisão seja incapaz de varrer apenas o pixel 1 durante a primeira varredura.

Após completar o quadro, cerca de 1/30 s depois, a câmera irá explorar novamente, desta vez apenas varrendo o pixel 2.

Finalmente, a câmera varrerá as áreas 3 dos sub-pixels, reiniciando o ciclo.

No receptor, um televisor convencional não tomará conhecimento dos sub-pixels e irá receber os sinais das áreas 1, 2 e 3 uma sobre a outra conforme forem sendo recebidas.

Um novo aparelho receptor, entretanto, poderá receber os sinais e reconstruir a imagem com alta definição colocando cada sub-pixel na posição correta no cinescópio.

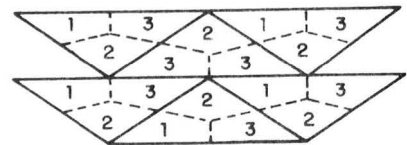


FIGURA 3

Ainda, para mudar a relação de aspecto, este sistema propôs a eliminação de algumas linhas de cima e algumas linhas de baixo do formato atual, como mostrado na **figura 4**.

Esta eliminação fará com que a relação de aspecto passe para 14:9.

Como um benefício auxiliar, este sistema cria 69 linhas horizontais que não são mais necessárias para a formação da imagem, podendo ser aproveitadas para a transmissão de outras informações, tais como si-

nais de áudio estéreo codificados de forma digital.

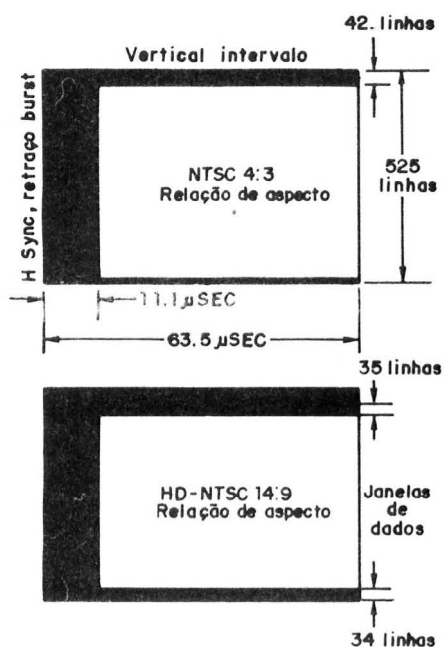


FIGURA 4

O sistema ACTV

O sistema ACTV foi proposto em conjunto pela RCA, NBC, GE e pelo centro de pesquisas David Sarnoff.

Este sistema é também totalmente compatível, requerendo apenas os 6 MHz de largura da faixa já estabelecidos atualmente.

Posteriormente, a proposta foi dividida em duas, ACTV-1, totalmente compatível e ACTV-2 que requer 12 MHz para sua implementação.

O funcionamento do sistema ACTV é mostrado na figura 5.

O sinal de alta definição é gerado pela câmera ou outra fonte e a seguir é codificado em quatro sinais.

O primeiro sinal é o sinal principal, NTSC compatível, entrelaçado, com relação de aspecto 4:3.

Este sinal consiste da parte central de imagem que foi expandida no tempo até quase a totalidade do tempo ativo da linha, mais os sinais das laterais que foram comprimidos no tempo nas regiões esquerda e direita da sobre-varredura horizontal, onde não serão visíveis na maioria dos televisores atuais.

Este sinal é codificado da forma padrão do sistema NTSC.

O segundo sinal é um sinal auxiliar entrelaçado de 2:1 formado pela informação horizontal de alta frequência das laterais, que foi filtrado, codificado da forma NTSC e expandido no tempo até metade do tempo ativo de uma linha.

A expansão no tempo reduz a faixa deste sinal a pouco mais de 1 MHz.

O terceiro sinal é um outro sinal auxiliar entrelaçado de 2:1 formado dos detalhes de luminância entre 5,0 e 6,2 MHz.

Esta faixa de frequências é convertida para a faixa de 0 a 1,2 MHz.

O quarto e último sinal é o sinal auxiliar de ajuda, sendo entrelaçado, 2:1, e formado pelos detalhes de luminância que seriam perdidos na conversão para o sistema de 525 linhas.

Para os novos televisores, este quarto sinal ajuda na reconstrução das linhas faltantes e reduz ou elimina o piscar da tela.

Neste sistema, os sinais 1, 2 e 3 passam por um filtro especial para eliminar as interferências entre o sinal principal e os auxiliares num receptor de alta definição.

O sinal principal é aproximado à média de todas as frequências horizontais a cada quadro.

Os sinais 2 e 3 são comprimidos em amplitude de forma não linear, modulados em quadratura numa sub-portadora de fase controlada de 3,108 MHz e somado ao sinal 1.

O resultado é um sinal de banda base de 4,2 MHz modulado em 6 MHz de um canal padrão do sistema NTSC, como mostrado na figura 6.

O sinal 4 é modulado em quadratura com a portadora principal da imagem.

Neste sistema, quando o sinal completo for captado por um receptor comum, apenas a parte central do sinal principal é vista.

Num televisor com alta definição, os sinais 1, 2, 3 e 4 são recuperados e refazem o sinal original.

Em relação ao sinal NTSC, o sinal reconstruído possui laterais com a resolução padrão do NTSC e possui uma parte central com detalhes superiores de luminância na horizontal e na vertical nas partes estacionárias da imagem.

Enquanto o sistema ACTV-1 descrito ocupa os 6 MHz existentes, o sistema ACTV-2 foi também proposto, com espaço adicional de 6 MHz.

Existe também a possibilidade de transmissão de ambos os sistemas, ACTV-1

e ACTV-2 pela mesma estação. A figura 7 mostra isto.

Ambos sistemas terão relação de aspecto de 5:3 ou 16:9 e ambos terão 1050 linhas por quadro e 29,97 quadros por segundo, no padrão americano.

Entretanto, o ACTV-2 terá ainda maior resolução na luminância, com 650 na horizontal e 800 na vertical, comparados com 410 e 480 no ACTV-1, além do dobro da resolução da crominância, que no ACTV-1 é igual ao NTSC.

O sistema HDS-NA

O sistema HDS-NA foi desenvolvido para os países que usam o sistema NTSC atualmente e pode servir para transmissões comerciais, por cabo, por satélite e por meios óticos.

O sistema para transmissão direta comercial ou por cabos é conhecido como HDNTSC e é constituído por dois componentes principais.

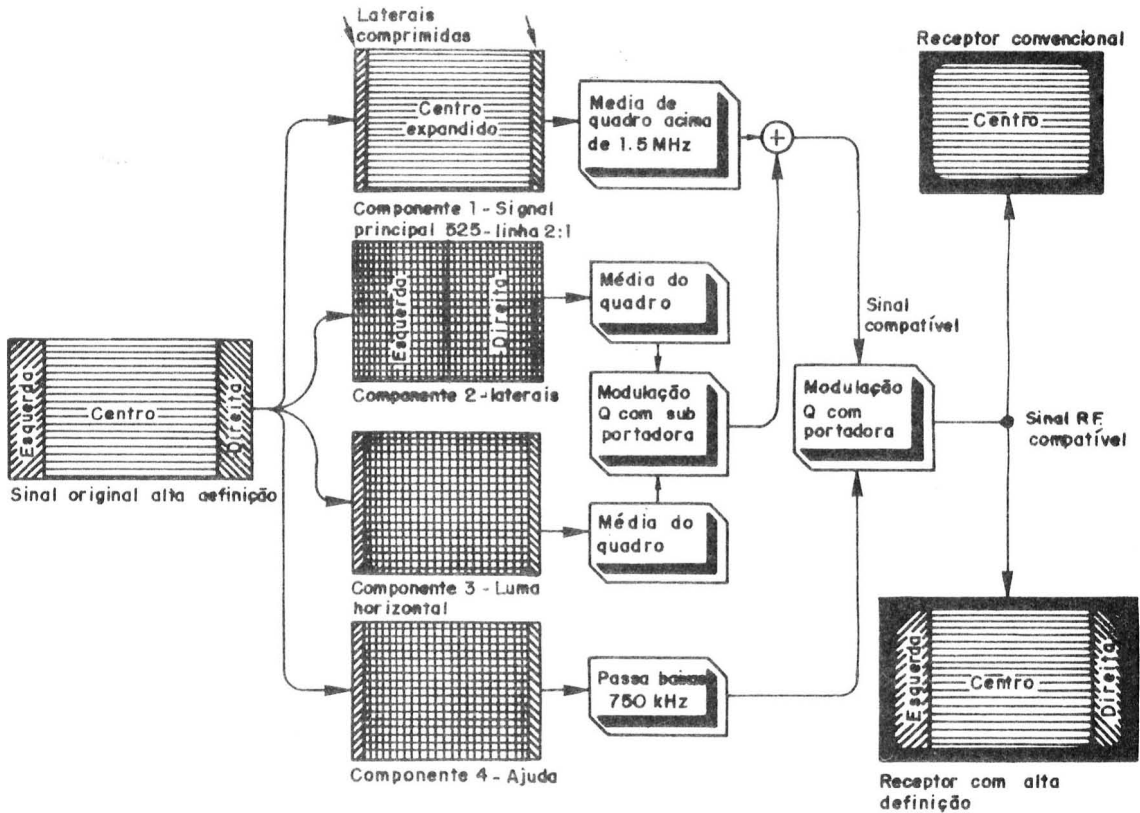


FIGURA 5

O primeiro componente carrega o sinal padrão NTSC e o segundo as informações adicionais para recriar a alta definição.

Este sistema, apresentado pela Philips e outras, possui algumas características próprias.

Para o sistema ideal de alta definição, dobrando a resolução atual, tanto na horizontal quanto na vertical, bem como uma melhor relação de aspecto, seriam necessários cerca de cinco vezes o espectro atual do NTSC, ou seja, cerca de 300 MHz.

Para reduzir estes limites impraticáveis, vários esquemas de processamento do

sinal foram propostos.

Uma classe de processadores de sinal baseia-se na combinação de vários quadros, tanto no "passado" como do "presente" vistos pela câmera.

Outra saída foi tomada pela Philips, obtendo 1,5 vezes a resolução horizontal e vertical do NTSC, uma relação de aspecto larga e vários canais de áudio digital de alta qualidade.

O sinal principal do sistema HDNTSC transporta a informação NTSC e é um canal padrão de 6 MHz.

A informação adicional necessária pa-

ra criar a alta definição pode ser transmitida eventualmente como uma seqüência digital de bits com uma largura de faixa de 3 MHz. A sugestão apresentada pela Philips é de que o sinal adicional, devido a energia bastante abaixo do sinal principal, possa ser transmitido nos canais adjacentes aos em funcionamento sem uso em cada área geográfica.

A opção do uso dos canais adjacentes é apenas uma das possibilidades, podendo a informação adicional ser transmitida em qualquer outra freqüência autorizada, não necessariamente próxima à do canal principal.

Da mesma forma que com o ACTV, o sistema HDS-NA também é compatível, com os televisores atuais.

Finalmente, na categoria dos sistemas não compatíveis, uma batalha está sendo travada para a determinação de um padrão mundial sem compromissos com os sistemas atuais.

O problema é real pois Estados Unidos e Europa usam diferentes padrões, ainda decorrentes do tempo em que o sincronismo da varredura era feito com a rede de energia elétrica de 60 ou de 50 Hz, causando a diferença.

A proposta oriunda da Europa é de um aumento de duas vezes no número de linhas da imagem e o dobro da densidade de pixels ou da resolução horizontal com relação ao sistema presente. A freqüência dos quadros será mantida em 25 Hz.

Para os Estados Unidos a diferença é pouco mais complexa. A conversão de alta definição para transmissão normal necessitará de uma interpolação digital de 15:7 ou as

mesmas 69 linhas de cima e de baixo ou ambas, para termos 966 linhas ativas, de forma que uma simples interpolação digital de 2:1 possa dar 483 linhas ativas pelo padrão NTSC.

Vários dos sistemas atualmente em consideração são conhecidos como MAC, baseados na multiplexação no tempo.

Os sistemas MAC são isentos das distorções comuns ao NTSC e PAL.

Na Europa, o consenso é o de que o sinal HDTV seja compatível com uma versão do MAC, o D-2 MAC que é previsto para transmissão direta via satélite.

A preocupação é a da compatibilidade com o MAC-2 e não com PAL ou SECAM. Alguns até arriscam prever o uso do MAC D-2 nas transmissões terrestres.

Outros sistemas

O sistema melhorado de definição de televisão sugerido pela "Scientific Atlanta", apesar de não ser um sistema de alta definição propriamente dito, transmite uma imagem entrelaçada de 525 linhas e é portanto limitado na resolução vertical.

No Japão, o sistema de 1125 linhas não é compatível com qualquer padrão e uma forma própria de MAC terá que ser usada, a chamada MUSE.

A resolução do sistema japonês é diferente para imagens estáticas e para as imagens em movimento, que é a mesma do NTSC.

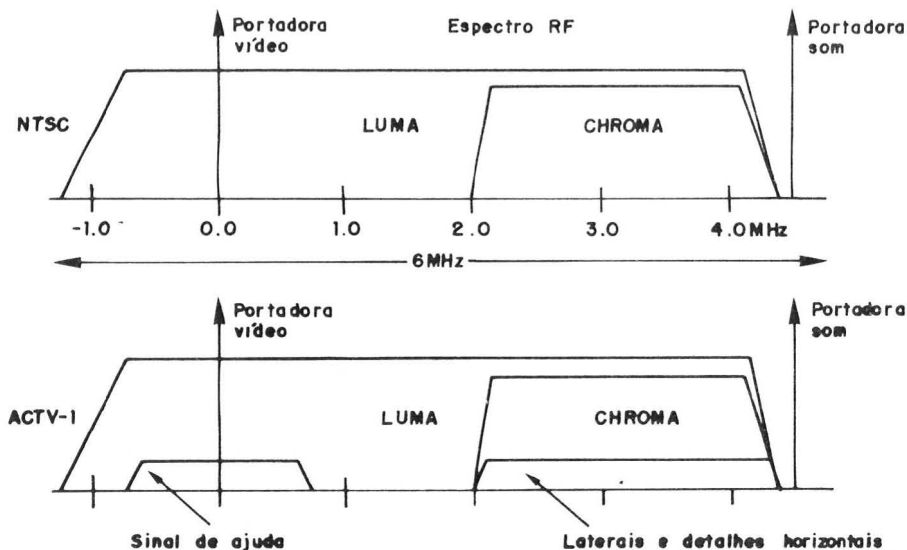


FIGURA 6

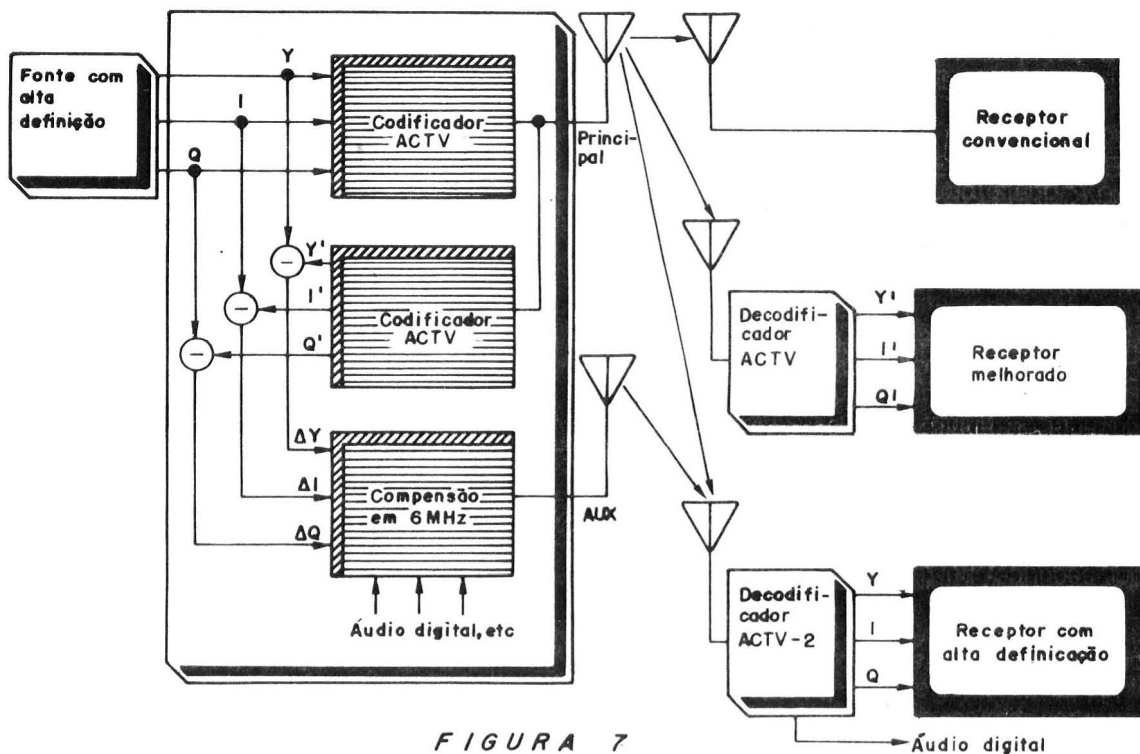


FIGURA 7

De qualquer maneira, todos os tipos de MAC usam uma pré-ênfase do sinal de vídeo, como mostrado na **figura 8**.

Concluindo, apesar de termos apenas abordado alguns dos sistemas de televisão com alta definição, os leitores já terão percebido que aparentemente a solução está bastante distante, embora a maioria concorde com a necessidade de que seja adotado um padrão.

Além das dificuldades técnicas, questões políticas e mesmo econômicas poderão influir de forma acentuada na adoção do padrão mundial para a televisão com alta definição. Vamos esperar e acompanhar o desenrolar deste assunto de tão grande interesse para todos nós que vivemos com a eletrônica.

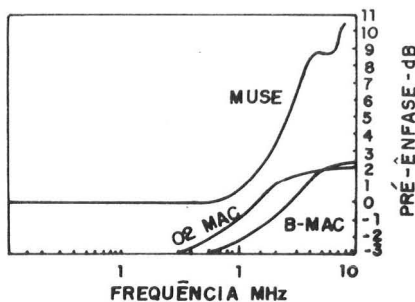


FIGURA 8

Lista de abreviaturas na área de televisão com alta definição:

- HDTV—High Definition TV: TV com alta definição
- HD—NTSC – High Definition NTSC: sistema NTSC de alta definição
- ACTV – Advanced Compatible TV: TV avançada compatível
- ACTV 1: versão 1 do ACTV
- ACTV 2: versão 2 do ACTV
- HDS—NA – High Definition System for North America: sistema com alta definição para America do Norte.
- IDTV – Improved Definition TV: TV com definição melhorada
- EDS – Enhanced Definition System: TV com definição aumentada
- MAC—time Multiplexed Analog Components: sinais analógicos multiplexados no tempo
- DBS – Direct Broadcast Satellite: transmissão direta via satélite
- D 2 MAC: versão D2 de MAC (Europa).
- B MAC: versão B de MAC (Scientific Atlanta)
- MUSE—Multiple Sub-nyquist Encoding: codificação múltipla sub-Nyquist

REVISTAS E LIVROS PELO REEMBOLSO POSTAL PUBLIKIT

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

Livro AM-FM-VHF

Suas explicações teóricas, correspondem a um verdadeiro "Curso de Rádio Prático", com a possibilidade de entender melhor, não só o rádio que será montado, mas todos os outros tipos.

Um texto de linguagem simples. São dadas as explicações sobre os componentes eletrônicos que formam os rádios e seu princípio de funcionamento.

E para completar, são descritas as montagens de 2 receptores, sendo o primeiro um receptor Reflel para Ondas Médias (AM) e o segundo um receptor Super-regenerativo para FM-VHF com o qual você poderá ouvir as faixas de: som dos canais de TV, polícia, aviação, rádio amador serviço público.

Cz\$ 2.050,00

Medidor de Combustível, VU - Meter ou outros aparelhos para o seu carro.

Cz\$ 2.050,00

Livro Rádio e Eletrônica nº 4

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

Cz\$ 2.050,00

Livro Rádio e Eletrônica
A Eletrônica relacionada com o som nº 5
Grátis placa de circuito impresso para você montar um amplificador de 20 W (40 W - estéreo). Entenda e monte o seu sistema de som.

Cz\$ 2.050,00

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

Cz\$ 2.050,00

Revista Eléctron Especial nº 1

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

Transmissores 1
parte integrante da Revista Eléctron Especial nº 1

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

Revista Eléctron nº 13

- Índice:**
- Fone Escuta
 - Controle Automático de Fase APC
 - Comunicações em SSB - Transmissão
 - Relê de Tom
 - O componente - LA 4420
 - Hardware - O Microprocessador 6502
 - Projetos Utilizando Amplificadores Operacionais
 - Medidor de RPM
 - Antenas e Propagação
 - Pulsos PG e CTL
 - O Receptor - Esse Desconhecido X
 - Gerador de 10,7 MHz
 - Ponte LCR

● Acompanha GRÁTIS
Livro Transmissores nº 2

Revista Eléctron nº 14

- Índice:**
- Misturador Estéreo Rotativo
 - Nova Geração de Vídeo Cassetes da VJC

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

Revista Eléctron nº 15

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

Revista Eléctron nº 16

- Índice:**
- Teclado Multifreqüencial
 - Eletrônica Digital para VCR
 - Filtros Piezoelétricos
 - CD 4093 um CI Interessante
 - Hardware - ACIA Interface Adaptadora de Comunicação Assíncrona
 - Amplificadores em Ponte
 - Reparação - Rádios-Relógios Digitais
 - Multi-alarme
 - Antenas e Propagação
 - O Componente uA777
 - Correspondência
 - Carregador de Bateria
 - O Receptor esse Desconhecido XIII
 - Fontes de Alta Tensão em TV
 - Descobrimo o Oscilador

Revista Eléctron nº 17

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

Revista Eléctron nº 18

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

Tudo sobre multímetro - Volume 1

É uma obra completa sobre multímetros, com 224 páginas.

Assuntos abordados:

- O que é um multímetro
- Aplicações para o multímetro
- Como escolher um multímetro
- Como usar o multímetro
- Medidas de grandezas elétricas
- O multímetro em 56 provas de componentes

Livro Semicondutores

(Análise da Estrutura e Princípio de funcionamento)

Nesta obra de linguagem simples, é analisada a estrutura e o princípio de funcionamento dos principais tipos de semicondutores atualmente em uso.

É estudado também de forma simplificada, a interpretação das curvas e dados técnicos normalmente fornecido pelos fabricantes de semicondutores, assim como são dados roteiros de cálculos que permitirão ao leitor o desenvolvimento de projetos de circuitos Eletrônicos simples, dimensionando os componentes de polarização e escolhendo os dispositivos ativos mais adequados as necessidades do leitor.

Cz\$ 2.050,00

Livro Vídeo Cassete Nº 1

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

Cz\$ 2.050,00

Livro Vídeo Cassete Nº 2

(Técnicas de Reparação e transcodificação)
Esta edição trata das principais técnicas de reparação em VCR, com ênfase no formato VHS. Como no volume anterior, é transmitido conhecimentos práticos deixando de lado as regras acadêmicas, tornando-se portanto, um livro de cunho totalmente prático. É conveniente que o leitor já tenha lido o livro V.C Nº 1, em vista de ser necessário ter uma boa base de teoria.

Cz\$ 2.050,00

Livro Eletrônica no Automóvel nº 3

Grátis placa de circuito impresso para você montar, Tacômetro, Voltímetro, Termômetro,

Como Ouvir VHF

Ouçã as comunicações entre aviões e a torre de controle dos aeroportos com seu radinho de FM, fazendo algumas "pequenas modificações" em seu circuito.

Quem mora perto de aeroportos, pode perfeitamente acompanhar as comunicações entre os pilotos e a torre, na decolagem e aproximação, ou ainda entre a torre de controle e os aviões em manobra nos pátios.

"Puxar" a frequência sintonizada por um receptor de FM é um pequeno trabalho que pode levar o leitor a descobrir um mundo novo nas radiocomunicações.

Puxando a sintonia de um radinho de FM que vai de 88 a 108 MHz de modo a ter nova cobertura de 108 a 130 ou 140 MHz, muitas estações interessantes podem ser sintonizadas como:

- Em torno de 120 MHz as torres de controle dos aeroportos;
- Entre 120 e 130 MHz as repetidoras de radioamadores e estações de comunicações móveis;
- Entre 130 e 140 MHz as estações móveis e fixas de viaturas de polícia, bombeiros e outros serviços públicos;
- Em 144 MHz as estações de radioamadores da faixa dos 2 metros.

Como fazer isso?

Para entender exatamente o que precisamos fazer num rádio para modificar sua faixa de sintonia é preciso antes saber como funciona a parte que vai ser alterada.

Como Funciona um Rádio de FM

Na **figura 1** vemos a localização no espectro da faixa de FM e da faixa de VHF.

Conforme podemos perceber, se conseguirmos deslocar a sintonia de um rádio de

FM comum "para cima" teremos a possibilidade de captar as estações de VHF que são justamente aquelas utilizadas em aviação, serviços públicos e radioamadorismo.

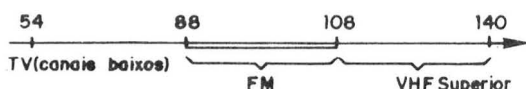


FIGURA 1

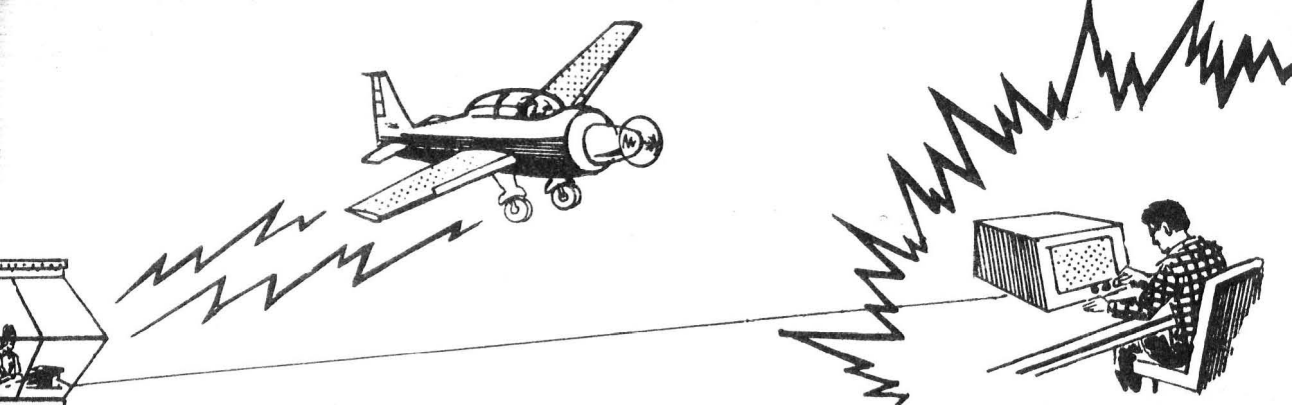
Num receptor de FM a frequência sintonizada depende basicamente das características de duas bobinas, num circuito que é mostrado na **figura 2**.

Uma primeira bobina, denominada bobina de antena, deve ser dimensionada para que responda às frequências da faixa que deve ser sintonizada, ou seja, entre 88 e 108 MHz. O valor exato vai depender da posição do variável que está em paralelo com ela, e que determina em cada instante a estação que queremos ouvir.

Uma segunda bobina deve ser dimensionada para oscilar numa frequência cujo valor deve estar deslocado em relação à estação sintonizada de 10,7 MHz.

O que ocorre então é que, quando o sinal produzido por esta bobina num circuito oscilador é misturado com o sinal da estação sintonizada, a diferença é de 10,7 MHz e corresponde à frequência intermediária do circuito.

As etapas seguintes do rádio só podem trabalhar com esta frequência interme-



num Rádio de FM

J. Martin

diária, pois são sintonizadas para isso.

Assim, se tentarmos mexer numa das bobinas para deslocar a sintonia, teremos

problemas, pois não alterando a outra, a diferença entre as frequências sintonizadas deixará de ser os 10,7 MHz.

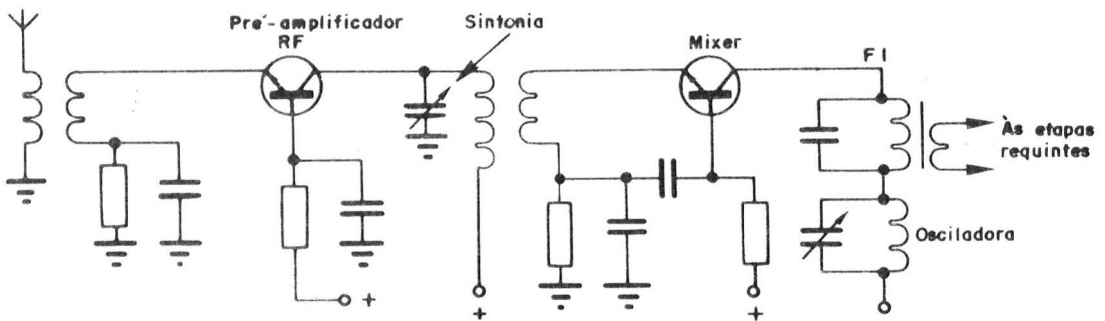


FIGURA 2

Para deslocar a frequência sintonizada sem alterar as características de sensibilidade e seletividade do rádio, precisamos mexer então nas duas bobinas.

Precisamos então fazer com que, ao mesmo tempo, as duas bobinas sejam alteradas para trabalhar numa frequência mais alta.

O deslocamento da frequência de ressonância para cima, entretanto, deve ser feito com muito cuidado e paciência, pois se a diferença de frequências não for mantida o receptor perde a sensibilidade.

Nas bobinas de FM, normalmente temos poucas voltas de fio esmaltado e para sua alteração, no sentido de termos frequências mais altas de operação, precisamos reduzir o número de espiras.

A localização destas bobinas no receptor de FM é muito simples, pois elas de-

vem ficar próximas ao capacitor variável (de sintonia).

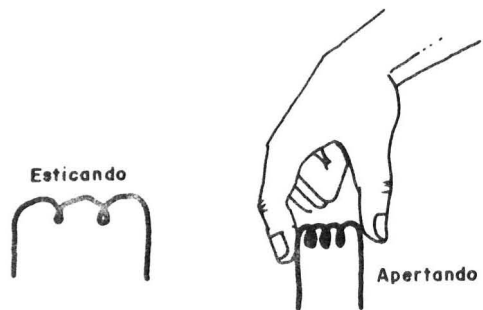


FIGURA 3

O que devemos fazer é então o seguinte:

a) Numa primeira tentativa, de pe-

queno deslocamento, em que podemos chegar a 120 MHz no extremo superior, bastará separar as espiras das bobinas, "esticando-as" conforme mostra a **figura 3**.

Com isso, a indutância diminui e a frequência de ressonância do circuito sobe.

Esta operação deve ser feita com muito cuidado e ao mesmo tempo que se experimenta a sintonia, para ver se ela chega ao ponto em que queremos, sem a perda de sensibilidade.

b) Para um deslocamento maior, se não conseguirmos chegar aos 120 MHz ou mais, onde temos a maior concentração de operação das estações de aeroportos, deveremos tentar uma operação mais delicada.

Esta operação consiste em retirar as bobinas indicadas (osciladora e antena) e trocar por outras que tenham uma volta a menos de fio e as demais dimensões mantidas.

Depois de trocadas as bobinas, ajustamos o funcionamento do circuito atuando tanto sobre as próprias bobinas (apertando e desapertando as espiras) como sobre os trimers do variável (**figura 4**) de modo a obter o maior rendimento.

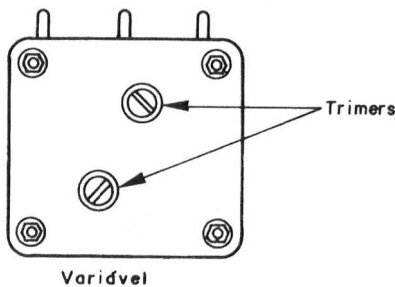


FIGURA 4

Na **figura 5** mostramos a localização destas bobinas num receptor comercial de FM, e quais são as alterações que devemos fazer para captar a faixa de VHF.

Uma vez que a estação de VHF seja captada, devemos posicionar o receptor de modo a ter maior rendimento.

Veja que, com estas alterações, a faixa de FM deixa de ter cobertura completa. Isso deve ser previsto antes do leitor tentar mexer no seu rádio.

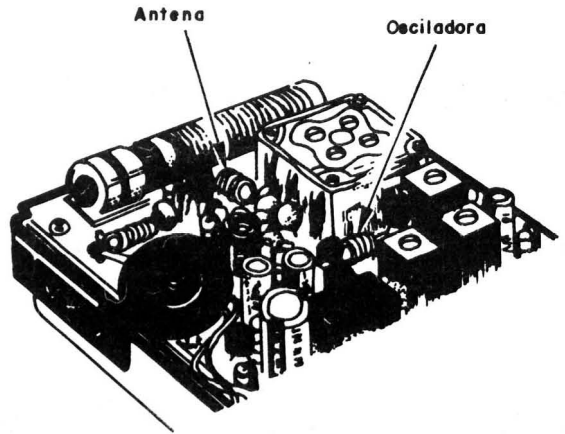


FIGURA 5

Estações de VHF

Normalmente as estações de VHF de serviços públicos, aviões, etc. são de pequena potência de modo que captação nem sempre se faz de modo tão fácil como as de FM.

Também devemos considerar o fato de que as comunicações entre aviões e outros serviços são curtas, de modo que será preciso ter paciência até se obter a sua sintonia, principalmente se na localidade do leitor não houver uma movimentação muito grande na faixa.

Mesmo nos grandes centros existem horários em que as comunicações não são tão freqüentes, e que portanto nada é ouvido.

Quanto ao alcance, lembramos que as comunicações de VHF só podem ser captadas em linha visual.

Se o leitor mora a mais de 5 Km de aeroporto, é bem provável que só conseguirá ouvir as aeronaves (por estarem altas) e não a torre, a não ser que também esteja em lugar alto.

Também alertamos o leitor para a única proibição que existe quanto ao uso de tal tipo de rádio: ele não pode ser utilizado dentro das aeronaves.

Para os leitores realmente interessados na captação de aeronaves, sugerimos que procurem nas livrarias dos aeroportos das grandes cidades o Manual ROTAER (Manual Auxiliar de Rotas Aéreas) que traz todas as freqüências de todos os aeroportos do Brasil.

Controle ativo de tom Rec & Play

Leo Masov

Os audiófilos sabem que a gravação e a reprodução dos sons alcançou um nível de qualidade excepcional se comparadas com as primeiras tentativas de armazenamento e de reaproveitamento de material sonoro em forma eletrônica.

Os atuais sistemas de áudio com fitas magnéticas com sinais digitais, os chamados sistemas "DAT" (do inglês Digital Audio Tape), gravam e reproduzem os sinais de áudio com tamanha perfeição que uma cópia não é distinguível da fita original, mantendo todas as características da execução inicial.

Aliás, justamente por ser de tão alta qualidade, o sistema DAT está tendo alguma demora e algumas reações desfavoráveis dos fabricantes de material sonoro comercial, pois receiam que as vendas sejam baixas de fitas seladas, uma vez que ao venderem uma fita selada nada irá impedir que sejam feitas quantas cópias quiserem com o equipamento DAT e os resultados sempre serão excelentes.

Por incrível que possa parecer, existem sugestões para impedir que os equipamentos para uso doméstico sejam capazes de gravar, devendo apenas reproduzir as fitas DAT.

Mas, deixando os fatos ligados às DAT, vejamos o assunto deste artigo propriamente dito, que trata de um controle ativo de tom para Rec & Play.

Nos sistemas em uso hoje, podemos encontrar-nos em duas situações, uma a partir de material já gravado e outra em que queremos gravar algo especial e novo.

Na primeira situação, com o material já gravado, procuramos a melhor reprodução dos sinais de áudio e os estúdios de gravação profissionais estão equipados com grandes recursos para garantir que qualquer instrumen-

to ou voz seja gravado corretamente.

Mas, a reprodução perfeita dos sinais originais depende não apenas da gravação correta mas também das condições de audição na reprodução.

Em outras palavras, mesmo que o sistema de reprodução do amplificador de áudio tenha curva de resposta plana em toda a faixa de áudio, para que tenhamos a sensação auditiva de que o som é o mesmo que o original, o sistema de alto-falantes e a acústica da sala de audições devem ser considerados.

Como certamente na maioria dos casos a sala de audição dificilmente é assemelhada ao local em que foi efetuada a gravação, será altamente desejável que exista alguma maneira de corrigir e compensar as diferenças.

É justamente para compensar as diferenças e possibilitar a audição perfeita dos sinais originais que foram gravados, que o uso de um controle ativo de tom foi desenvolvido. O controle ativo de tom permite uma ampla faixa de ganho ou redução do sinal, bastante superior aos controles de tonalidade passivos.

Além da vantagem do ganho ou redução do sinal, o controle ativo de tom também permite o ajuste independente em três regiões do espectro de áudio-frequência, realçando ou atenuando os graves, os agudos e os médios.

Voltando à segunda situação, quando quisermos gravar, o controle ativo possibilitará que os sons de qualquer instrumento ou qualquer tipo particular de voz ou vozes, sejam ajustados na gravação de forma equalizada ou de forma acentuada ou atenuada, conforme as exigências ou preferências de cada ocasião.

O uso de três canais de correção, em frequências graves, agudas e médias torna os ajustes para gravação cômodos e de bons resultados.

O circuito é de fácil realização, os componentes são comuns, o custo é compatível e os resultados bastante satisfatórios.

Funcionamento

Para que possamos obter a margem desejada de ganho ou atenuação, o circuito usa amplificadores na forma de circuitos integrados com realimentação.

A **figura 1** mostra as ligações básicas de um amplificador para a análise do funcionamento do controle ativo de tom.

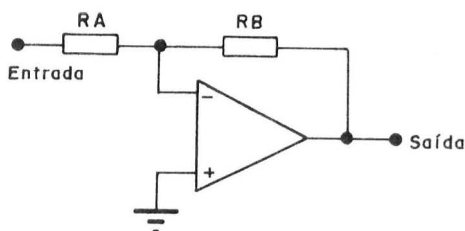


FIGURA 1

Como sabemos, o ganho deste estágio com o amplificador operacional será função apenas dos valores dos resistores RA e RB.

A fórmula que determina o ganho de um estágio amplificador inversor como este amplificador operacional é:

$$G = - \frac{R_B}{R_A}$$

Agora, se mudarmos a ligação da entrada inversora e colocarmos um capacitor, sua impedância será, como sabemos, menor à medida que a frequência aumenta, resultando em um ganho que variará com a frequência.

Veja a **figura 2**.

Por questões práticas, normalmente fazemos com que o ganho máximo tenha valor equivalente, em termos relativos, ao valor de atenuação máxima. Com esta simplificação, faremos os resistores R1 e R2 de mesmo valor ôhmico.

Ainda, observando o circuito da **figura 1**, vemos que a presença do capacitor C faz o circuito funcionar como um controle ativo dos agudos.

As fórmulas que relacionam o ganho

ou a atenuação com a frequência serão dados a seguir, após o estudo completo do controle ativo do tom.

Com a variação do cursor do potenciômetro P poderemos variar o ganho do estágio, pois estaremos variando o valor da resistência RA e o valor da resistência RB, as quais determinam o ganho, ou a atenuação, do estágio.

De maneira semelhante poderemos fazer um controle ativo para as frequências baixas, conforme mostrado na **figura 3**.

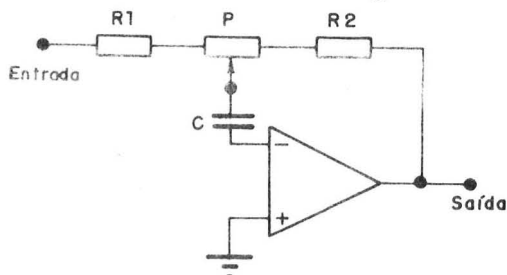


FIGURA 2

Pelas mesmas razões de ordem prática anteriores, os valores dos resistores R1 e R2 são iguais entre si e o ganho máximo e a atenuação máxima terão a mesma grandeza.

Nesta configuração da **figura 3**, o capacitor C está ligado em paralelo com o potenciômetro P e a variação de sua impedância em função da frequência fará com que o controle ativo de tom atue sobre os sons graves.

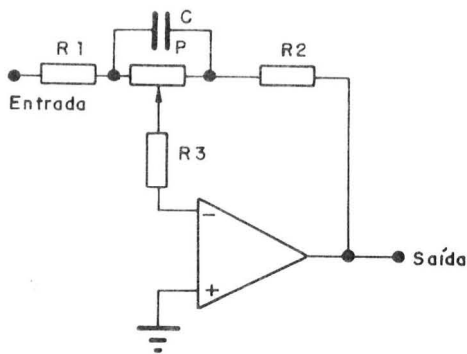


FIGURA 3

Finalmente, para fazermos um controle ativo de tom que opere nas frequências médias, faremos um tipo de ligação que combine o capacitor em série das altas frequências com o capacitor em paralelo das frequências baixas. A combinação assim executada dará como resultado o controle ativo de tom nas frequências médias.

A **figura 4** mostra como são as interligações da parte referente aos médios.

Ultra Flector e Ultra Verter

padrão nacional em recepção UHF

A Amplimatic conquistou o mercado com três modelos de antenas do tipo "Cavidade Ressonante", que atendem todas as exigências de recepção nas diversas localidades brasileiras.

ULTRA FLECTOR

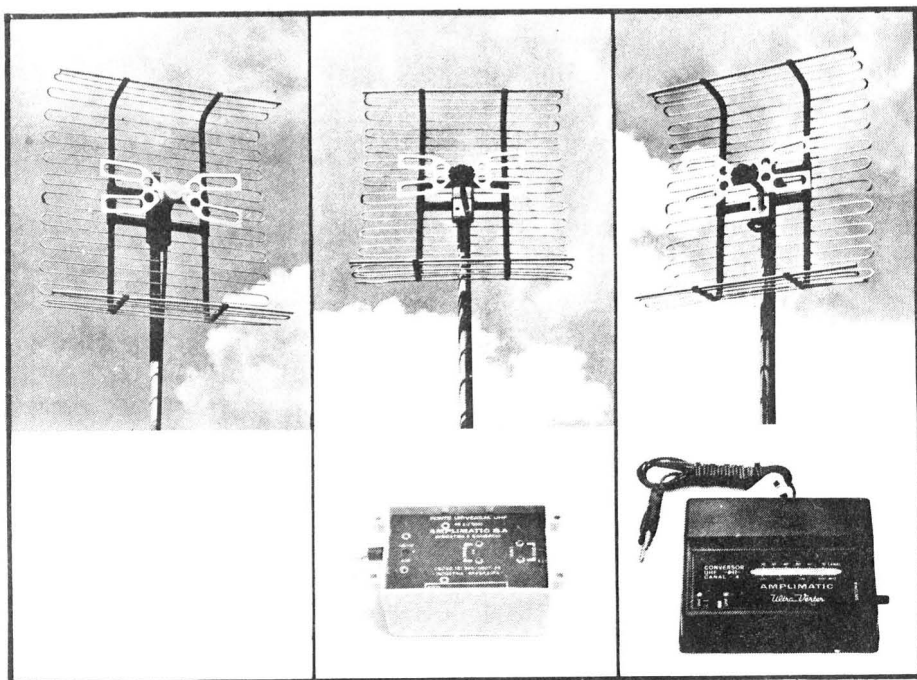
- ★ Construído sob o conceito da "Cavidade Ressonante", é compacta e tem alto ganho.
- ★ O ganho cresce com o aumento da frequência, cobrindo as bandas 4 e 5.
- ★ Perfeito casamento de impedância em 470-810 MHz.
- ★ Excelente diagrama de irradiação; alta relação frente/costa; elimina fantasmas.
- ★ Saídas em 75 ou 300 Ohm; contatos protegidos contra intempéries. Atraativo "design" e facilidade de montagem.

ULTRA FLECTOR COM BOOSTER

- ★ Características elétricas reforçadas através de um amplificador embutido na própria antena.
- ★ 18 dB de ganho adicional ao ganho da antena.
- ★ Circuito de alto rendimento, com perfeito acoplamento da antena: dipolo de excelente relação sinal/ruído.
- ★ Fonte junto ao televisor; disponível em 300 Ohm; 12 V opcional.

ULTRA VERTER

- ★ Cavidade ressonante como elemento base da Ultra Flector, porém, com conversor UHF/VHF integrado ao dipolo da antena.
- ★ Sistemática semelhante à utilizada em antenas parabólicas, onde o LNA (amplificador/conversor) se encontra no foco da antena.
- ★ Ganho de conversão maior que 20 dB, baixo ruído e reduzidas perdas (menor que 3 dB) no cabo de descida.
- ★ Solução inteligente onde a recepção de UHF é um problema.



AMPLIMATIC

A Tecnologia da Boa Imagem

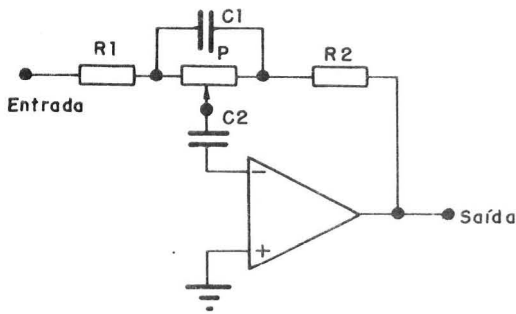


FIGURA 4

Pois bem, com os três esquemas parciais apresentados podemos conseguir um controle ativo de tom capaz de realçar ou diminuir os efeitos desejados durante a gravação do programa ou durante a reprodução do mesmo.

As fórmulas para o projeto, caso algum dos leitores queira alterar os pontos escolhidos, estão na figura 5.

Para terminarmos o projeto do controle ativo de tom, uma vez que queremos poder usá-lo tanto na gravação como na reprodução, vamos incluir um estágio amplificador/separador antes do controle ativo propriamente dito, bem como um divisor resistivo para evitar saturações.

Evidentemente, tudo o mencionado vale para um canal de áudio e montaremos o controle ativo de tom para Rec & Play com a

duplicação das peças, obtendo um equipamento estereofônico.

O esquema completo para um canal está mostrado na figura 6.

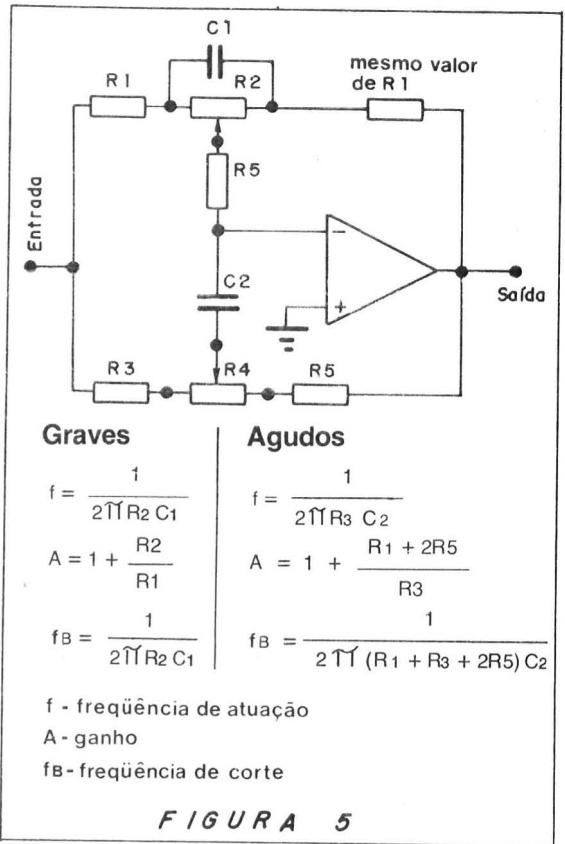


FIGURA 5

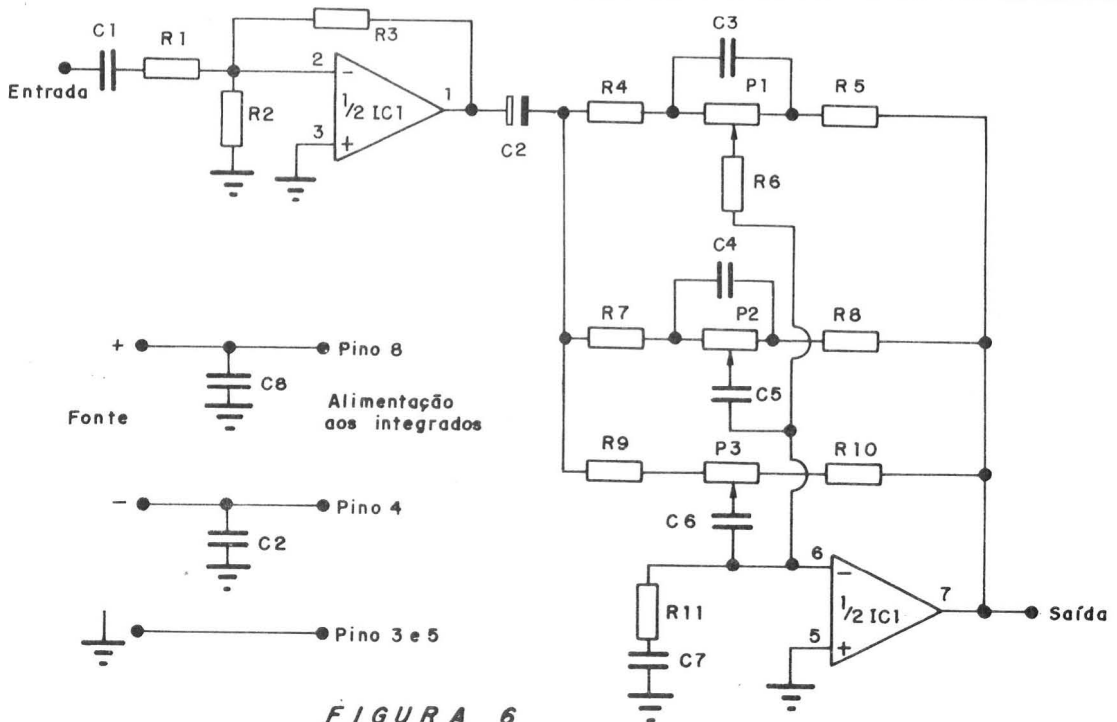


FIGURA 6

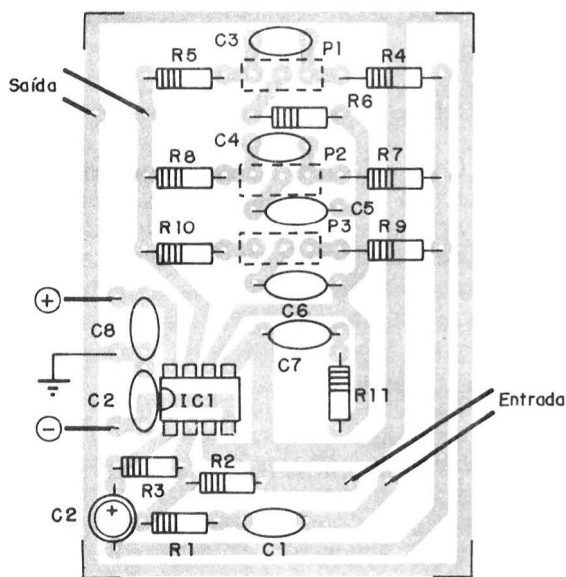
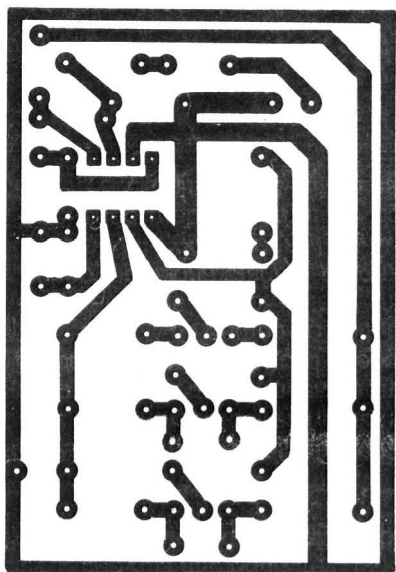


FIGURA 7

O desempenho do controle ativo de tom foi medido e as curvas de atuação serão vistas na parte de ajustes.

Montagem

A montagem do controle ativo de tom para Rec & Play deve ser feita em placa de circuito impresso, mantendo as ligações curtas e evitando a captação de zumbidos e roncões.

A sugestão para a placa de circuito impresso está mostrada na **figura 7**, bem como a disposição dos componentes na mesma.

Não inverta a posição dos circuitos integrados e dos capacitores eletrolíticos.

Faça soldas firmes eletricamente e mecanicamente evitando sobreaquecer os

componentes.

Instalação

O controle ativo de tom poderá ser instalado em uma pequena caixa plástica ou metálica, podendo a alimentação ser retirada do equipamento ao qual estará ligado ou poderá ter uma fonte exclusiva, capaz de fornecer cerca de 12 ou 15 volts, positivos e negativos, simétricos.

Os únicos cuidados, como já mencionado, são os de evitar fios longos e usar cabos blindados para os sinais.

Ajustes

O desempenho do controle ativo de tom para Rec & Play está mostrado na série de curvas da **figura 8**.

Como observamos nas curvas, conseguiu-se um reforço de cerca de 10 dB em aproximadamente 55 Hz e em 4 KHz, obtendo também cerca de 10 dB de atenuação nas mesmas frequências com a atuação dos potenciômetros de graves e agudos respectivamente.

CURSOS DE TV

P/B E EM CORES
EM FITA DE
VÍDEO CASSETE

FITA TVC 1 - BÁSICO

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

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

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

FITA TVC 2 - Reparações

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

NCz\$ 27,00

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

Com o controle de médios obtivemos 20 dB em 1 KHz, tanto de reforço quanto de redução.

Com uma faixa tão ampla quanta esta permitida pelo controle ativo de tom e com os três canais, a audição poderá ser ajustada para a melhor condição, atendendo às exigências do ouvinte e dos seus gostos particulares.

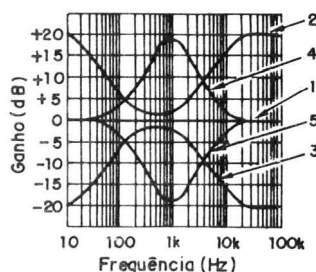
Usos

Apesar de justificarmos o uso de amplificadores com resposta plana (flat) não podemos negar que algumas gravações comerciais favorecem propositadamente determinadas passagens e que as condições de audição das salas das casas e dos apartamentos de hoje deixam muito a desejar.

Mantendo a resposta plana do sistema de áudio, o uso do controle ativo de tom irá compensar os eventuais picos ou vales na resposta de frequência total e o resultado final será auditivamente melhor.

Em situações extremas, o uso combinado dos controles do equipamento original

com os controles ativos, certamente fará o som original parecer de má qualidade, se não for ouvido com todos os recursos que agora estarão disponíveis.



- 1-Todos os controlar em FLAT
- 2-Graves e agudos amplificados e médios em FLAT
- 3-Graves e agudos em corte e médios em FLAT
- 4-Médios amplificados e graves e agudos em FLAT
- 5-Médios em corte, graves e agudos em FLAT

FIGURA 8

Comentários

Com sistemas de desempenho inferior, a adição do controle ativo de tom dará uma nova vida ao seu equipamento, que deixará de ser considerado de "segunda categoria" e passará a fazer parte dos equipamentos "bons".

Lista de Materiais

- IC1, IC2 – TL 082
 R1, R3 – 100 K x 1/8W resistor (marrom preto, amarelo)
 R2 – 22 K x 1/8W resistor (vermelho, vermelho, laranja)
 R4, R5, R6 – 12 K x 1/8W resistor (marrom, vermelho, laranja)
 R4, R8 – 3K9 x 1/8W resistor (laranja, branco, vermelho)
 R9, R10 – 1K8 x 1/8W resistor (marrom, cinza, vermelho)
 R11 – 270 ohms x 1/8W resistor (vermelho, violeta, marrom)
 P1, P2 – Potenciômetro 100 K
 P3 – Potenciômetro 500 K
 C1, C8, C9 – 0,1 μ F capacitor de poliéster
 C2 – 1 μ F capacitor de poliéster
 C3 – 0,05 μ F capacitor cerâmico
 C4, C6 – 0,005 μ F capacitor cerâmico
 C5 – 0,022 μ F capacitor cerâmico
 C7 – 0,001 μ F capacitor cerâmico
 Diversos: Fios, cabos blindados, solda, placa de circuito impresso, etc.

hardware

Cursos em fita de vídeo VHS

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

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

Fita 1 – MICROPROCESSADORES

Arquitetura dos microprocessadores de 8 a 16 bits. Memórias RAM, ROM, PROM e EPROM. Estudo completo do hardware dos principais microprocessadores.

Outros tópicos abordados: interfaces, registradores, mapeamento de memórias e etc.

Fita 2 – MICROCOMPUTADOR DE 8 BITS

Descrição detalhada do micro de 8 bits da linha APPLE.

Descrição do 6502
 Filmagens práticas mostrando todo o funcionamento de um microcomputador de 8 bits.

Fita 3 – MICROCOMPUTADOR DE 16 BITS

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

Descrição do 8086 e 8088.

Preço de cada fita: NCz\$ 27,00

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

Técnica Digital

Respostas do teste de avaliação 6.9:

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

7.8 – Resumo do capítulo 7

As funções algébricas booleanas podem ser implementadas pela lógica digital usando portas lógicas interligadas, formando uma rede em dois níveis.

A estrutura de dois níveis podem ser realizadas por portas “E” seguidas de uma porta “OU” e também podem ser realizadas por meio de portas “OU” seguidas de uma porta “E”.

Além da maneira direta de implementar uma função lógica diretamente da sua expressão original, a mesma função lógica pode ser obtida com menos componentes através da aplicação dos teoremas da lógica digital e dos métodos de minimização.

O método de simplificação por mapas baseia-se na representação gráfica de funções booleanas permitindo visualizar as adjacências lógicas e eliminar variáveis.

A representação gráfica de funções por meio de mapas é eficiente para um número reduzido de variáveis mas torna-se confusa para uma maior número de variáveis.

O método tabular ou de Quine–McCluskey faz o processo de simplificação e minimização de funções reduzir-se a comparação entre termos previamente ordenados de forma a facilitar a eliminação das variáveis.

A seqüência de passos empregada para a simplificação e minimização de uma única função pode ser aplicada para a otimização de um sistema de várias funções lógicas dependentes do mesmo conjunto de variáveis.

7.9 – Testes de Avaliação do Capítulo 7

- 1) A frase: “Existe uma única maneira correta de implementar um circuito lógico a partir da sua expressão da álgebra booleana” é falsa ou verdadeira?
- 2) Quantos níveis são necessários para uma estrutura lógica de uma função qualquer da álgebra booleana?
- 3) O que é o mapa de Karnaugh?
- 4) Como se faz a simplificação de funções por meio do mapa de Karnaugh?
- 5) O que é o método tabular?
- 6) Como se faz a simplificação pelo método Quine–MacCluskey?
- 7) Simplifique a função: $f = (0, 2, 4, 6, 7)$
- 8) Simplifique a função: $f = (1, 3, 5, 7)$
- 9) Simplifique a função: $f = (0, 3, 5, 7)$
- 10) Simplifique a função: $f = (1, 2, 4, 6)$
- 11) Simplifique a função: $f = (0, 2, 4, 6)$

CAPÍTULO 8 Flip-Flops

8.1 – Introdução

Existe uma categoria especial de circuitos de grande importância para os sistemas digitais e que possui características próprias.

Estes circuitos são chamados de uma forma geral como circuitos flip-flop, que significa que são circuitos capazes de assumirem dois estados estáveis, passando de um estado ao outro conforme regras bem definidas para cada circuito.

Por terem estes dois estados estáveis entre os quais se alternam, os circuitos flip-flop (do inglês) também são conhecidos por circuitos bi-estáveis.

Dentre as várias maneiras de realizar um circuito bi-estável, uma primeira possibilidade é mostrada na **figura 8.1**.

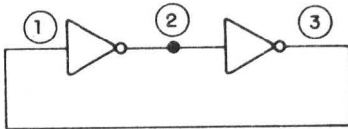


FIGURA 8.1

Na **figura 8.1** temos duas portas inversoras interligadas, fazendo com que a entrada de um inversor seja a saída do outro inversor.

Para analisarmos o circuito da **figura 8.1**, vamos supor que o sinal no ponto

1, que é a entrada do primeiro inversor seja de nível lógico 1.

Com a entrada no nível lógico 1, a saída do primeiro inversor será forçada a assumir o nível lógico 0 no ponto 2 do circuito.

Como a saída do primeiro inversor é a entrada do segundo inversor, este segundo inversor terá que ter sua saída em nível lógico 1, no ponto 3 do circuito.

Como os pontos 3 e 1 do circuito estão interligados, a entrada do primeiro inversor será de nível lógico 1, como foi suposto.

Assim, temos uma situação perfeitamente estável do circuito da **figura 8.1**, com os níveis lógicos analisados.

De maneira análoga, se tivéssemos suposto que o sinal no ponto 1, que é a entrada do primeiro inversor, fosse de nível lógico 0, a análise dos níveis lógicos nos dois inversores nos levaria à outra situação perfeitamente estável, com a distribuição complementar dos níveis lógicos nos diferentes pontos do circuito.

Apesar de muito simples, o circuito analisado mostra como o agrupamento de portas lógicas pode resultar em circuitos digitais bi-estáveis ou flip-flop.

8.2 – Tipos de flip-flops

É claro que a **figura 8.1** não deve ser a única forma de interligar portas lógicas para obter circuitos bi-estáveis.

Várias outras maneiras existem, podendo ter maior ou menor complexidade em função das características necessárias para o correto funcionamento do flip-flop.

Dentre as de importância prática, os flip-flops podem ser feitos estáticos ou dinâmicos, sensíveis à tensão ou à transição dos níveis lógicos, com uma entrada ou várias, síncronos ou não, etc. . .

Neste capítulo veremos alguns dos mais importantes e mais usados tipos de flip-flops, a saber, os tipos RS, os tipos D, os tipos mestre-escravo, os tipos JK.

8.3 – Flip-flop tipo RS

Os circuitos bi-estáveis do tipo flip-flop RS possuem esta denominação pelo fato de terem comandos para ativar (Set) e para desativar (Reset) o estado lógico do flip-flop.

Para construirmos um flip-flop do tipo RS, bastará ligarmos duas portas lógicas de duas entradas que tenham a saída invertida, como por exemplo, duas portas NAND ou duas portas NOR.

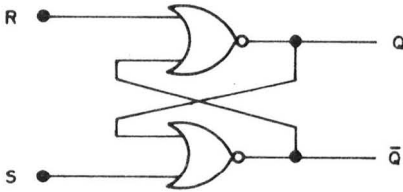


FIGURA 8.2

A figura 8.2 mostra a ligação com portas NOR e a figura 8.3 mostra as ligações com portas NAND.

Vejam os funcionamento do circuito da figura 8.2.

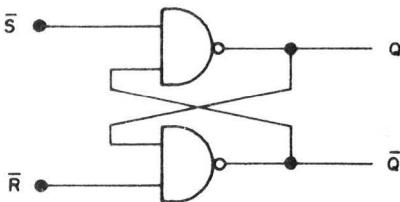


FIGURA 8.3

Vamos supor o caso em que queremos acionar o flip-flop e para tal faremos $S=1$ e $R=0$.

Pois bem, sem sabermos em que situação as saídas Q e \bar{Q} estavam, teremos que analisar cada possibilidade.

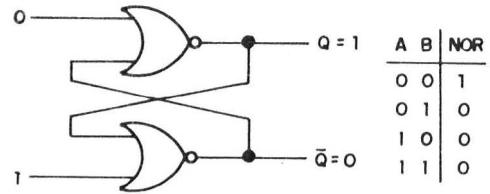


FIGURA 8.4

A tabela da figura 8.4 mostra os resultados, baseados na tabela da verdade da função NOR.

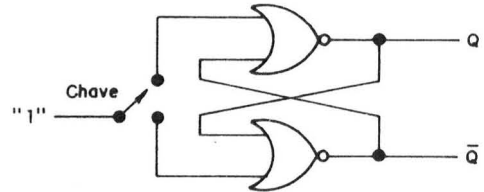


FIGURA 8.5

Se a entrada do segundo NOR (o de baixo) é 1, a sua saída será obrigatoriamente 0.

Com as duas entradas em 0 no primeiro NOR (o de cima), a sua saída será 1 e o circuito comportar-se-á conforme o desejado, ativando a saída Q em 1.

De forma semelhante, se analisarmos o mesmo circuito com as entradas em níveis lógicos para desativar o flip-flop, ou seja, com $R=1$ e $S=0$, veremos que teremos as saídas em $Q=0$ e $\bar{Q}=1$.

8.3.1 – Aplicações do flip-flop RS

Uma aplicação típica do flip-flop RS é para evitar os contatos múltiplos resultantes da comutação de chaves que, graças à alta velocidade de operação dos circuitos digitais, podem ser interpretados como uma seqüência de acionamentos da chave e provocar contagens e operações incorretas.

A **figura 8.5** mostra como um flip-flop do tipo RS é ligado em conjunto com uma chave comutadora para obtermos um sinal limpo e sem transições indesejadas.

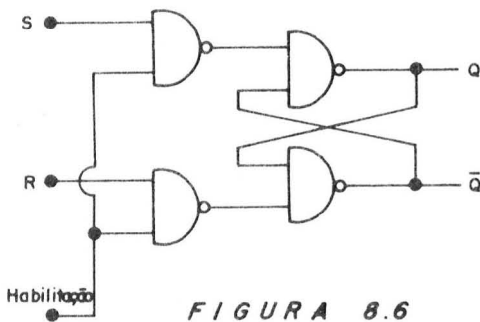


FIGURA 8.6

8.4 – Flip-flop RS com habilitação

Como o flip-flop do tipo RS depende dos estados lógicos das entradas, existem circunstâncias em que queremos que a saída seja função das entradas RS apenas em tempos estabelecidos, em que os comandos serão habilitados.

Um flip-flop RS com habilitação permite que os sinais de comando che-

guem as entradas R e S somente quando as portas de habilitação estejam com os níveis lógicos corretos.

A **figura 8.6** mostra a disposição dos elementos para fazermos um flip-flop RS com habilitação.

8.4.1 – Aplicações do flip-flop RS com habilitação

Dentre as muitas aplicações, se colocarmos um inversor entre as entradas S e R, o flip-flop RS com habilitação irá copiar o sinal de entrada enquanto estiver habilitado e manterá o último valor "memorizado" quando for desabilitado.

A operação do flip-flop RS com habilitação assemelha-se com o de um flip-flop do tipo D, que veremos adiante.

8.5 – Flip-flop tipo mestre-escravo

Um tipo importante de flip-flop é o chamado tipo mestre-escravo.

Neste tipo de flip-flop os dados de comando são transferidos ao flip-flop mestre e deste ao flip-flop escravo em instantes de tempo diferentes.

A **figura 8.7** mostra uma configuração típica de um flip-flop do tipo mestre-escravo.

Devido à presença das portas adicionais, os dados de comando são transferidos ao flip-flop mestre no estado lógico da habilitação complementar ao estado em que os dados são passados do flip-flop mestre ao escravo.

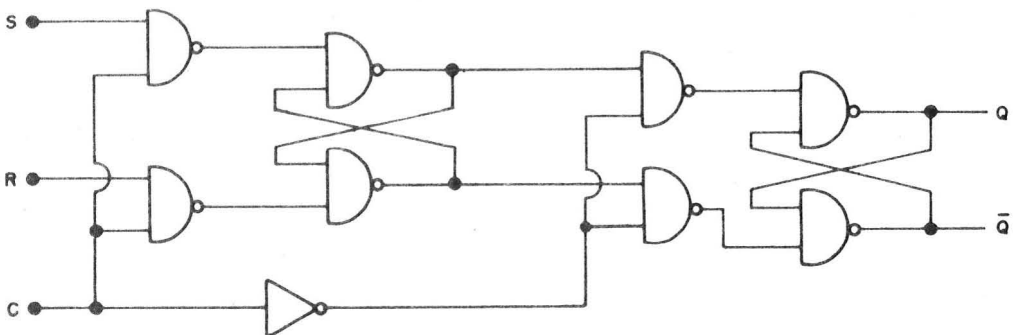


FIGURA 8.7

8.5.1 – Aplicações do flip-flop tipo mestre-escravo

As inúmeras aplicações dos flip-flops do tipo mestre-escravo diferem bastante das do tipo RS e o fato de usarem os sinais de habilitação sempre de forma direta e complementar, permite que estes sinais de comando possam ser externos e nas versões mais elaboradas usam-se sinais de habilitação em duas fases, evitando que possamos ter as duas partes do flip-flop tipo mestre-escravo em operação simultaneamente.

A **figura 8.8** ilustra como podem ser os sinais de sincronismo.

8.6 – Flip-flop tipo JK

Com o uso dos sistemas digitais, as combinações possíveis das variáveis assumem por vezes situações em que o comportamento dos flip-flops não possam trabalhar corretamente.

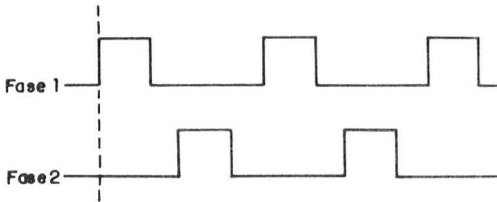


FIGURA 8.8

Um caso fácil de perceber quando a operação do flip-flop RS, por exemplo, é instável e problemática, é quando as entradas de comando, que por hipótese seriam ou $S=1$ e $R=0$ ou $S=0$ e $R=1$, sejam, mesmo que momentaneamente, $S=1$ e $R=1$.

A situação mencionada leva a uma incerteza quanto ao estado em que o flip-flop RS permanecerá estável, pois gera duas possibilidades complementares.

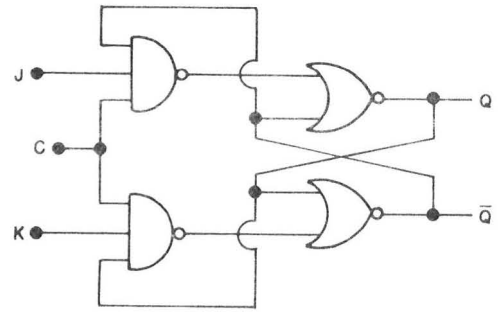


FIGURA 8.9

O flip-flop do tipo JK é um flip-flop modificado em que os sinais de comando passam a atuar sobre o flip-flop conforme o seu estado atual.

A **figura 8.9** mostra como construir um flip-flop do tipo JK.

Como fica fácil explicar, quando $J=0$ e $K=0$ o flip-flop JK não muda de estado.

Quando $J=0$ e $K=1$ o flip-flop será desativado e $Q=0$ e permanecerá neste estado se já se encontra-se nele.

Ainda, quando $J=1$ e $K=0$, o flip-flop será ativado com $Q=1$ e não mudará de estado se já tivéssemos esta situação.

Finalmente, com $J=1$ e $K=1$ o flip-flop muda de estado, passando ao outro estado lógico, complementar ao em que se encontrava antes do sinal de comando.

8.6.1 – Aplicações do flip-flop tipo JK

Os flip-flops do tipo JK aceitam qualquer combinação dos sinais J e K, sem apresentarem instabilidades.

O uso destes flip-flops é amplo e uma variação deles, sensível à borda do sinal, elimina os problemas associados ao tempo de transição, bem como o da mudança de estado para 1.

A dificuldade, por outro lado, surge se a transição do sinal de sincronismo for lento, situação em que o flip-flop poderá não funcionar adequadamente.

8.7 – Flip-flop tipo T

O flip-flop tipo T é um flip-flop em que a saída muda de estado a cada pulso na entrada. A razão do nome provém do inglês "toggle".

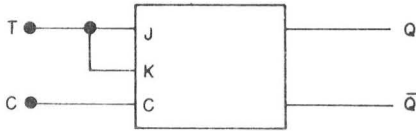


FIGURA 8.10

Também neste tipo de flip-flop as possibilidades de implementação são diversas, e a **figura 8.10** mostra como um flip-flop do tipo JK pode ser ligado para obtermos um flip-flop do tipo T.

Quando o sinal T for $T=1$, o flip-flop mudará de estado em cada pulso do sinal de sincronismo ou do relógio (clock).

8.7.1 – Aplicações do flip-flop tipo T

Os flip-flops do tipo T são os mais simples depois dos flip-flops RS e são usados em contadores, divisores e aparelhos que apenas tenham sinais de uma única fase.

8.8 – Flip-flop tipo D

O flip-flop tipo D é um flip-flop feito para transferir o dado de entrada (data) para a saída, seja 0 ou 1.

Uma forma de obter a operação do flip-flop tipo D foi vista em **8.4.1**.

Uma outra forma está mostrada na **figura 8.11**.

O flip-flop de tipo D mostrado nesta **figura 8.11** é formado pelas duas portas NAND interligadas como o flip-flop de saída e pelas quatro portas NAND que funcionam como a lógica de definição para a atuação ou não do flip-flop de saída, em função dos sinais de entrada e das condições em que se encontra o flip-flop.

8.8.1 – Aplicações de flip-flop tipo D

Em sistemas digitais pode ocorrer que os dados que interessam sejam simultâneos com os sinais de sincronismo, sendo necessário atrasar no tempo de um ciclo as informações. Isto pode ser facilmente feito por um flip-flop do tipo D.

Além disto, todas as aplicações que requeiram a transferência de dados, sejam eles 0 ou 1, apenas por um determinado espaço de tempo, podem beneficiar-se com o uso de flip-flop do tipo D.

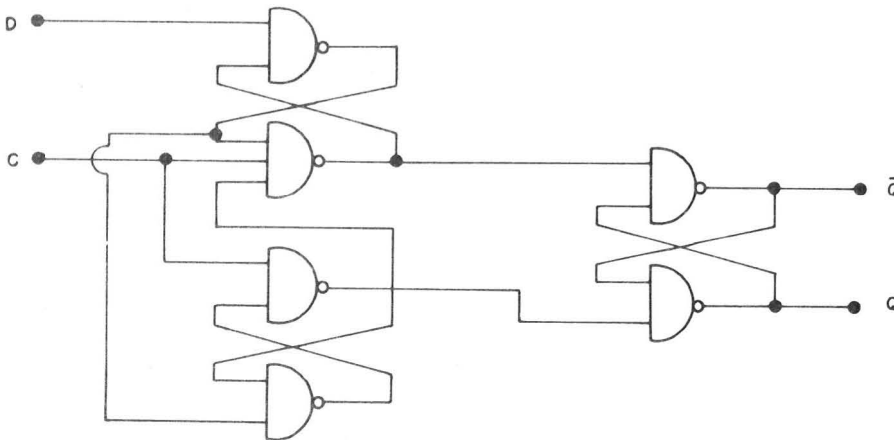


FIGURA 8.11

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA

Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide.

Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.

Contrate quem tem mais qualidade na sua área. Campeã de vendas só pode dar muito retorno.



ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.



AGORA SIM!

Você já pode assinar a ELÉCTRON e passar a recebê-la despreocupadamente em sua casa.

Recorte o cupom abaixo e remeta para:

EDITORA FITTIPALDI LTDA
Departamento de Assinaturas
Caixa postal 14637 - Cep 03698
São Paulo - SP

SIM, desejo assinar a ELÉCTRON recebendo 12 EDIÇÕES ao preço de NCz\$ 21,60 Preço válido até 20/04/89

Para isso, estou enviando:

Vale Postal Nº endereçado à EDITORA FITTIPALDI LTDA, pagável na Agência Penha de França(403229) - SP - do correio.

Cheque Visado Nominal à EDITORA FITTIPALDI LTDA, Nº do banco

Nome

Endereço Nº

Bairro CEP

Cidade Estado

Telefone RG Profissão

Data / / Assinatura



Suporte para Ferro de Soldar

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



Suporte para Placa de Circuito Impresso "O Versátil"

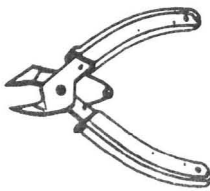
Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

Caneta Para Circuito Impresso Recarregável

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

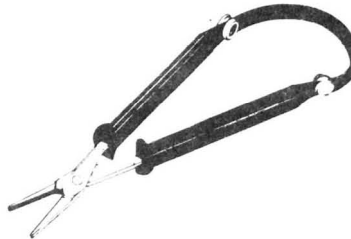
Caneta Descartável p/ Circuito Impresso

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



Alicate de Corte

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



Alicate Pinça - 3ª Mão

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

Solda Best

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Não use qualquer solda, pois os defeitos por solda fria podem aparecer...



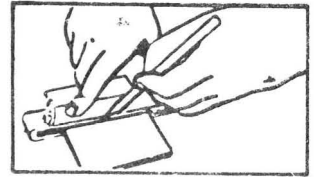
Suporte para Ferro

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



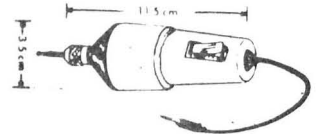
Tricépide

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



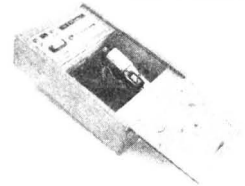
Cortador de Placa

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



Minifuradeira para Circuito Impresso

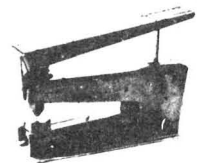
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2 leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecções de circuitos impressos etc.



Fonte Estojo para Furadeira

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

Segue s/ furadeira.



Perfuradores de Placas de Circuito Impresso

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

Fura ainda em chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação múltipla.

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

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



PUBLIKIT - PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - São Paulo - SP

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

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

| | | | |
|---|-------|--|-------|
| Sugador de Solda SUG 201 | 16,19 | Compr. de Flay Back e Yoke PF-1 | 38,30 |
| Sugador de Solda MASTER | 19,50 | Prov. de Diodos PDT-2 | 38,30 |
| Injetor de Sinais | 11,60 | Gerador e Injetor de Sinais GST-2 | 50,00 |
| Sugador de Solda | 7,50 | Multímetro IK30 | 51,00 |
| Suporte para Placa | 8,50 | Multímetro IK180A | |
| Suporte para Ferro de Solda | 7,00 | Solda Best Fina (metro) | 0,34 |
| Caneta para Circuito Impresso | 6,00 | Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado | 8,70 |
| Tinta para Caneta | 2,40 | Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado | 10,20 |
| Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa) | 3,33 | Kit Econometro | 7,15 |
| Percloroeto para Corrosão | 4,54 | Kit Prot-Car | 12,40 |
| Perfurador de 1 mm | 12,60 | Kit Fone-Control: | |
| Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3 | 25,00 | Módulo Básico | 17,73 |
| Kit para confecção de Circuito impresso CK-10 | 30,72 | IFC1 | 4,75 |
| Cortador de Placa | 8,00 | IFC2 | 8,20 |
| Alicate de Corte | 6,00 | IFC3 | 8,76 |
| Alicate Pinça | 8,27 | Kit Alarme por Infra-Vermelho: | |
| Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado | 8,00 | Módulo Básico ARMS-1 | 15,62 |
| Extrator de Circuito Integrado | 8,40 | Receptor | 7,26 |
| Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V | 11,84 | Transmissor | 5,21 |
| Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V | 12,15 | Kit Fone Escuta | 18,87 |
| Resistência Ferro Osledi 12 W | 6,10 | Simulador de Presença | 15,70 |
| Resistência Ferro Osledi 30 W | 6,70 | Mod. Potência 1 | 2,10 |
| Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V | 10,05 | Mod. Potência 2 | 6,800 |
| Pistola de Solda - 110 V ou 220 V | 40,00 | Mod. Potência 3 | 7,00 |
| Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V | 8,51 | Digi Key (Placa Digitação) | 9,13 |
| Furadeira para Circ. Impresso | 24,30 | Digi Key (Placa Programação) | 4,23 |
| Fonte estojo para Furadeira | 17,30 | Provador automático de trans | 5,00 |
| Broca Mini Furadeira | 3,20 | Chave Magnética | 5,33 |
| Caixa Modelo PB-114 | 2,96 | | |
| Caixa Modelo PB-201 | 1,40 | | |
| Caixa Modelo PB-202 | 1,90 | | |
| Caixa Modelo PB-203 | 1,95 | | |

PROMOÇÃO

Se você preferir mandar junto com o seu pedido um cheque nominal ou vale-postal para a agência do correio **Penha de França** (403229), ganhará **20% de desconto** além de não precisar pagar o porte, que corre por nossa conta. Aproveite!

Atenção: Neste caso, **não use** esta Carta Resposta Comercial (o correio proíbe), mas sim um envelope comum.

Pedido mínimo: 10,00

Preços válidos enquanto durar o estoque.

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

Nome n°

Rua CEP

Bairro Estado

Cidade

Agência do Correio mais próxima:

Data: ./. /... Assinatura

dobre

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

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

ENDEREÇO:

REMETENTE:

cole

corte



Comprovador de FLAYBACK e YOKE - PF - 1

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

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

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

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

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

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aprox.: 300 g

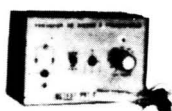


Gerador e Injetor de Sinais GST - 2

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

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

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

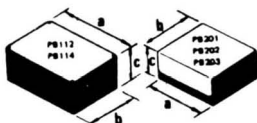


Provador de Diodos e Transistores PDT - 2

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

Ferro de Soldar Fame 30 W ou 220 V

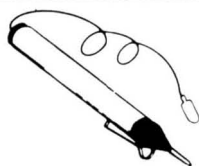
Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.



Caixa Plástica com Tampa de Alumínio

Ótimas para montagem de protótipos dando rigidez e boa aparência para a montagem.

- Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52 mm
- Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55 mm
- Mod. PB 201 - 85 x 70 x 50 mm
- Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50 mm
- Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43 mm



Injetor de Sinais

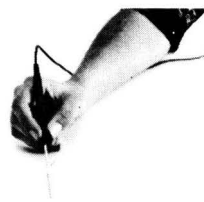
— Para localização de defeitos em aparelhos sonoros, como rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc. (funciona com uma pilha pequena).



Pistola de Solda

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

Tão potente que pode ser usada até em atividades não eletrônica (por exemplo: para fazer chassis de carrinhos de autorama). Ela lhe surpreenderá!



Ferro de Soldar Profissional

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

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

Modelo Médio (30 Watts)

Indicado para soldaduras em geral, reparação, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Modelo Micro (12 Watts)

Indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.

Modelo Mini-Micro

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

Porque ficar colocando e tirando a tomada da parede, inclusive com o perigo de levar choques, se com o acionar de uma pequena fonte de alimentação você pode dispor da "FERRARI" dos soldadores?

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

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores.

Led Emissor Infra-Vermelho

9.300 angstrom; 1,4 V; 3,3 mW; 100 mA; 6mm.

Led Detetor Infra-Vermelho

Foto transistor tipo led pequeno. VCE 50 V; Vec 7 V; 7 mA; rise-time 1,5 uS.

Com este emissor e detetor você pode construir via infra-vermelho comunidores, controle remotos, alarmes e etc.

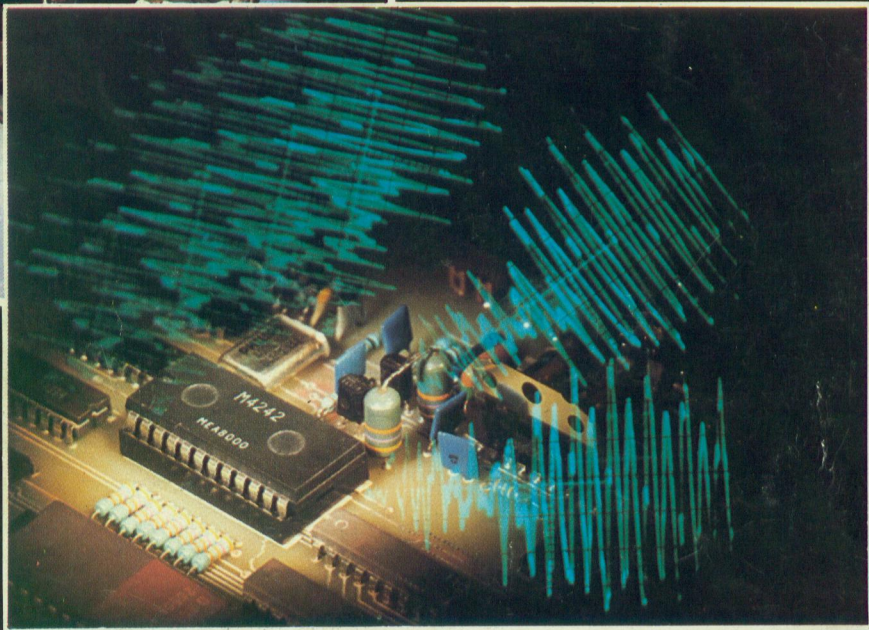
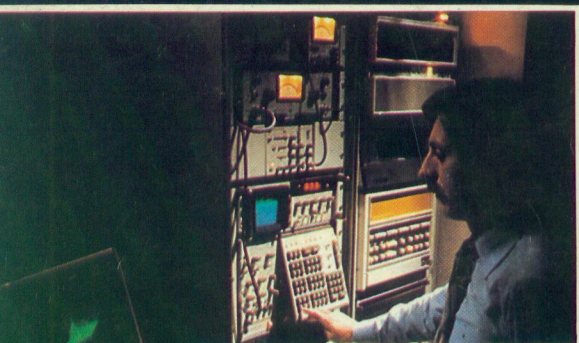


NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

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

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E 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 nisso, 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 checked="" type="checkbox"/> Rádio e Transceptores | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital E 28 |
| <input type="checkbox"/> AM-FM-SSB-CW | |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica | <input type="checkbox"/> Microprocessadores |

Nome:.....

Endereço:.....

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

CPF:..... Cidade:.....

KITS INTEGRANTES:

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

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

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

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