Nº 22

Cz$ 640,00

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Detetores de presença

Adaptador universal de antenas

Detetor de tempestades

Ignição multi - faíscas

Microfone sem fio AM

Luz automática

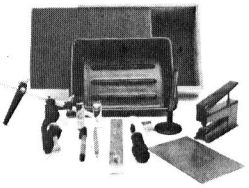


CURSO Técnica Digital

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 835,00

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



Conjuntos p/ Confecção de Circuitos Impressos

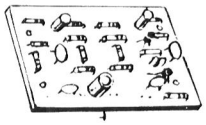
Faça você mesmo as suas placas de circuito impresso de maneira fácil e com acabamento profissional.

Conjunto CK3

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

Conjunto CK 10

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



Pré-Amplificador Estéreo Elekit (K 1)

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

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

Chave Magnética de Segurança para Automóveis

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



Fone Escuta

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

Fone-Control

Finalmente, o kit que estava faltando no mercado!

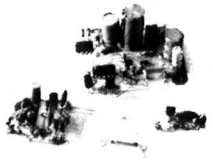
Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

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

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

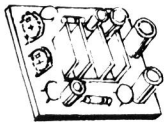
IFC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)

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



O Alarme por Infra-vermelho

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



Amplificador Mono 10 W com Circuito Integrado Elekit (K2)

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



Econômetro

Kit completo com todos os componentes e placa.

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



Prot-Car

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

Fique tranquilo quando deixar seu carro estacionado!

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

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

Provador Automático de Transístores, Diodos e Leds

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

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

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

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

ÍNDICE

Detetores de Presença 2
Demodulador NTSC e Modulador PAL-M 13
Características Técnicas de Amplificadores 18
Luz Automática 24
Hardware: Interfaces Programadas 27
Ignição Multi-faíscas 31
Princípios de Transmissão 5 35
Seção de Reparação: Transceptores CB 42
Correspondência 49
Adaptador Universal de Antenas 50
Detetor de Tempestades 53
Descobrindo o Oscilador 8 56
Microfone sem fio AM 60
Exploração Eletrônica na TV 63
Curso: Técnica Digital 69

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

Detetores de presença

Acione dispositivos por meio dos sensores de proximidade

Leo Masov

Em diversas situações se requer que a presença ou a proximidade de algo ou de alguém seja detetada e provoque o acionamento de um dispositivo, isto se torna possível quando fazemos uso dos chamados detetores de presença.

Algumas das aplicações típicas incluem sofisticados sistemas de alarmes, equipamentos de proteção para evitar que pessoas aproximem-se demasiadamente de máquinas de movimento, em aparelhagem automática, aparelhos de segurança contra roubo, para acionar torneiras automaticamente quando a pessoa que vai lavar a mão se aproxima (utilizando uma válvula eletromecânica de máquina de lavar roupa), fazer com que a luz de entrada de sua casa acenda quando alguém se aproximar, enfim, em diversas situações do nosso dia-a-dia onde seria útil dispormos de um aparelho que informasse sobre a presença ou não de seres no ambiente que fosse controlado.

Existem inúmeras maneiras de realizar sensores de proximidades, variando desde os mais simples e de pouca aplicação, até os mais elaborados e complicados sistemas de uso restrito para casos profissionais.

Neste artigo, iremos descrever os detetores de presença que podem ser construídos pelos leitores, sem dificuldade, com componentes comuns e de custo acessível, sem precisarmos recorrer a equipamentos especiais para os ajustes. As montagens poderão ser feitas mesmo por leitores que não tenham muita familiaridade ainda com a eletrônica e mesmo assim apresentarão um bom desempenho.

Dentre os vários sistemas possíveis, escolhemos detetores de presença baseados em princípios diferentes, usando a rádio-freqüência, a radiação infra-vermelho, ultra-sons, além de um sonoro e outro por meio de luz visível.

Todos os detetores de presença foram projetados para serem usados de forma modular, ou seja, o projeto é composto de um bloco sensor (um sensor diferente para cada tipo de detetor escolhido) e de um bloco acionador (o mesmo para qualquer sensores). O bloco acionador poderá ser ligado a sirenes, lâmpadas, indicadores auditivos e/ou visuais, bem como a outros equipamentos à critério do leitor, conforme será explicado a seguir.

1) Detetor de presença por rádio-freqüência

Um dos métodos mais antigos para a detecção de presença de indivíduos nas proximidades de um sensor baseia-se na utilização da rádio-freqüência.

Embora de concepção antiga, este detetor ainda representa um dos sistemas mais interessantes.

Como vantagens, apresenta o fato de ser de fácil realização, com poucos itens e nenhum componente sofisticado. Na verdade, este circuito já existia na sua primeira versão sendo equipado com válvulas termo-iônicas, e apresenta um funcionamento muito bom.

A principal desvantagem dos detetores de presença baseados na rádio-freqüência é a sua característica de emitirem um sinal que pode ser captado e portanto pode ser usado para alertar que existe um sistema de-

tetor de presença em funcionamento. Como veremos posteriormente, existem outros métodos totalmente passivos, ou seja, que não irradiam nenhum tipo de emissão.

O circuito do nosso detetor de presença por rádio-freqüência está mostrado na **figura 1**.

Ao analisarmos o circuito da **figura 1** notamos claramente que trata-se de um circuito oscilador transistorizado cuja freqüência de oscilação é dada por um circuito sintonizado do tipo L-C (indutância-capacitância).

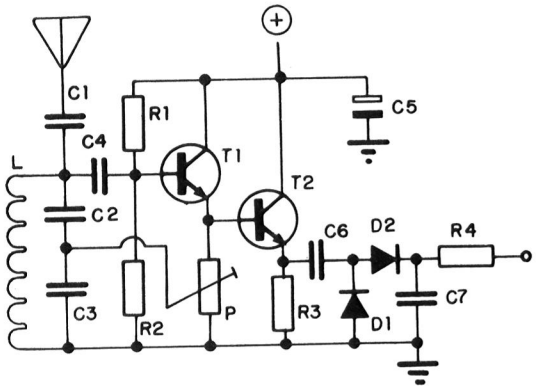


FIGURA 1

O transístor T1 do tipo NPN é o transístor oscilador, em configuração coletor comum, sendo polarizado por R1, R2 e pelo potenciômetro P1, com C5 desacoplando a fonte.

O capacitor C4 permite o acoplamento do sinal de rádio-freqüência à base do transístor T1 e o circuito sintonizado é formado pela bobina L e pelos capacitores C2 e C3, que funcionam como um divisor capacitivo para a realimentação ao emissor de T1, sendo que a quantidade de sinal realimentado é controlada pelo potenciômetro P1.

Este potenciômetro P1 é do tipo trimpot e deverá estar ajustado para que o estágio oscilador esteja no limiar de oscilação.

Assim, qualquer alteração no circuito sintonizado devida à mudanças provocadas pela presença de indivíduos nas proximidades do sensor, será enviada por meio do capacitor C1 e irá carregar o circuito sintonizado, amortecendo-o.

Com isto, o oscilador que estará ajustado no limiar de oscilação, não poderá mais manter as oscilações e o circuito irá parar de oscilar.

O transístor T2 é um amplificador isolador do tipo seguidor de emissor, tendo sua carga de emissor determinada por R3.

No resistor R3 irá desenvolver-se a tensão de rádio-freqüência que seguirá para o restante do circuito, formado por um retificador de tensão.

O capacitor C6 passa o sinal de rádio-freqüência para os diodos D1 e D2, resultando em C7 uma tensão positiva.

A tensão positiva em C7 existirá enquanto o oscilador estiver funcionando, ou seja, sem que haja alguma pessoa nas proximidades.

Quando alguém aproximar-se do sensor de presença, o oscilador parará e a tensão em C7 desaparecerá.

O resistor R4 permite a passagem de corrente para o circuito acionador, que, pode ser o mesmo para qualquer um dos sensores deste artigo, será discutido ao final.

Montagem

A montagem do detetor de presença por rádio-freqüência pode ser feita em pontes de terminais, em placa de circuito impresso pré-desenhadas padrão ou, preferivelmente, em uma placa de circuito impresso especialmente elaborada para acomodá-lo.

Como sugestão de placa de circuito impresso, mostramos na **figura 2** como poderemos dispor os componentes e também as suas ligações.

Certifique-se de que todos os componentes estejam colocados nas posições corretas e com a polaridade certa, elimine todas as imperfeições porventura existentes na placa de circuito impresso, como trilhas interrompidas ou em curto-circuito.

Utilize um soldador de pequena potência e evite soldas mal feitas.

Ajustes

Com o circuito detetor ligado ao circuito acionador e à fonte de alimentação, gire o potenciômetro P1 até que o oscilador deixe de funcionar, o que será notado quando o relé armar. Para este ajuste, evite tocar ou aproximar-se do circuito oscilador, pois a sua presença irá alterar o funcionamento.

CIRCUITO IMPRESSO

Confecciono qualquer tipo e quantidade
(Mesmo somente uma para protótipo)
Tratar com Celso.
Rua Saguairu Nº 1094
Cep 02514 – São Paulo-S.P.
Tel. (011)266-5128

A seguir, volte o potenciômetro P1 um pouco e terá a posição de máxima sensibilidade.

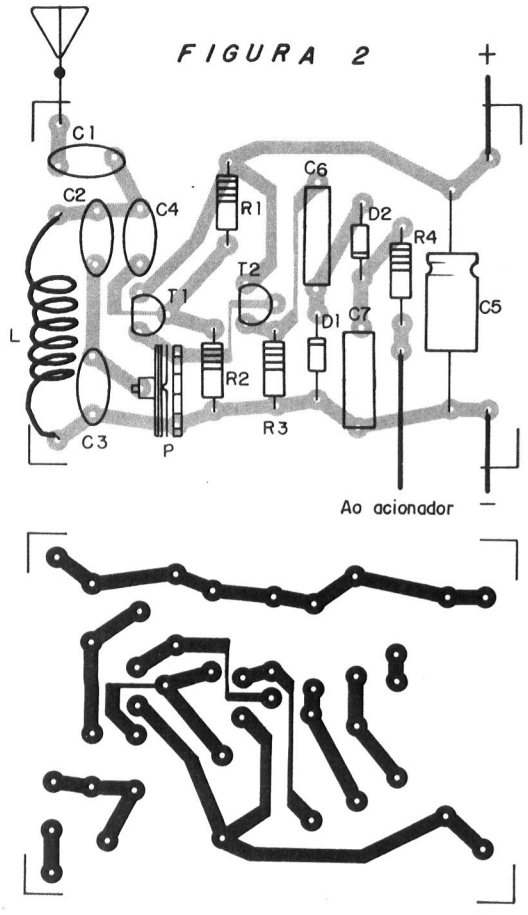


FIGURA 2

Para usos práticos, será conveniente avançar ainda um pouco mais o cursor do potenciômetro P1, que terá a função de controle de sensibilidade, possibilitando uma operação mais segura, diminuindo as instabilidades.

2) Detetor de presença por sons

Este método de detecção de presença de seres nas proximidades de um sensor, baseia-se no fato de que caso exista alguém, este alguém irá movimentar-se e assim irá provocar ruídos.

Os ruídos provocados serão percebidos por um sensível amplificador de áudio e ativarão os circuitos.

A vantagem desta forma de detetar a presença é que o sistema é totalmente passivo, não gerando qualquer radiação que possa indicar o seu ativamento. O circuito é simples e utiliza componentes comuns.

Sua principal e séria desvantagem é que não discrimina entre os sons captados, sendo disparado por qualquer som, podendo ser usado apenas em aplicações específicas onde possamos controlar o nível de ruído normalmente encontrado.

O circuito do detetor de presença por sons está indicado na **figura 3**.

Analisando o esquema da **figura 3**, vemos tratar-se de um circuito de um amplificador de áudio de dois estágios seguido por um retificador dobrador e por um estágio inversor.

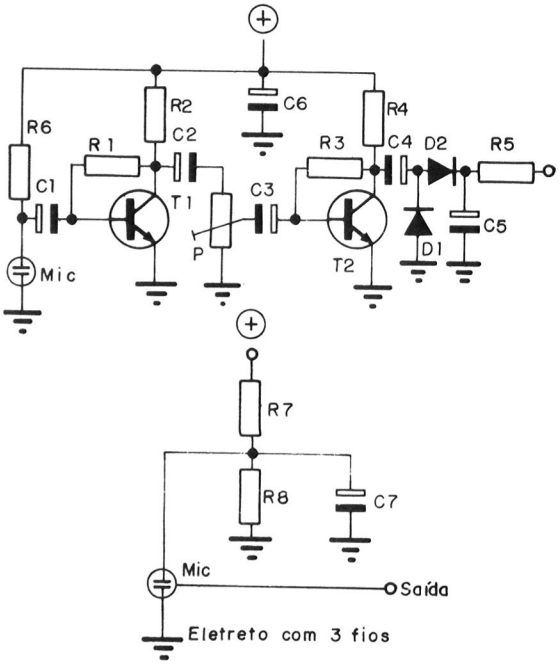


FIGURA 3

No esquema o MIC trata-se de um microfone de eletreto de 2 fios, mas pode ser usado um com 3 fios, ao lado do circuito você pode ver a indicação de como ligá-lo.

O sinal captado pelo microfone é acoplado por meio do capacitor C1 à base do transístor NPN T1, que é polarizado por R1 e R2.

O sinal amplificado é retirado do coletor de T1 por C2 e levado ao potenciômetro P1, que ajusta a sensibilidade do detetor de presença por sons.

Do cursor de P1 o sinal vai por C3 à base do segundo transístor NPN amplicador T2, que é polarizado por R3 e R4.

De seu coletor o capacitor C4 passa o sinal de áudio ao retificador dobrador formado por D1 e D2 e teremos em C5 uma tensão positiva quando recebermos algum som.

A tensão positiva em C5 irá polarizar o transístor NPN T3 por meio do resistor R5 e

no coletor de T3 obtemos o sinal para o circuito acionador.

O resistor R6 é a resitência de carga de T3 e R7 permite a passagem de corrente para o circuito acionador, que, já sabemos, é igual para qualquer um dos sensores deste artigo. O capacitor C6 desacopla a fonte.

Montagem

Para a montagem deste circuito sensor de presença por sons, valem as mesmas observações anteriores.

Para a placa deste circuito impresso poderá ser utilizada uma conforme a **figura 4**.

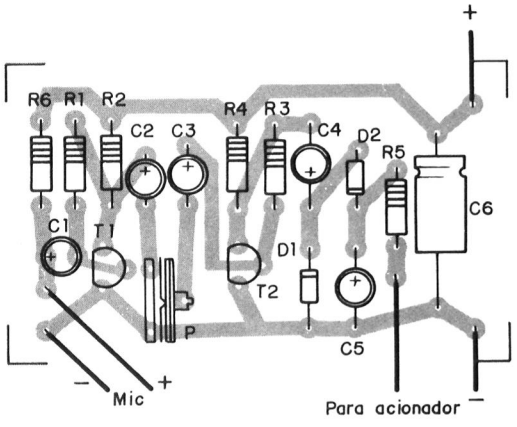
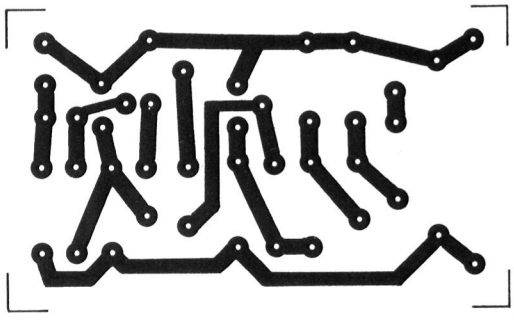


FIGURA 4



Ajustes

Com o circuito detetor ligado ao circuito acionador e à fonte de alimentação, gire o potenciômetro P1 até que o relé arme com a intensidade desejada de som.

Como foi dito no texto, este circuito terá a tendência de disparar com quaisquer sons que cheguem ao microfone, devendo ser, preferencialmente, ajustado para uma baixa sensibilidade, somente acionando o relé com sons bem intensos.

3) Detetor de presença por Ultra-sons

Buscando evitar e eliminar os problemas associados com o detetor anteriormente discutido, passaremos a analisar um detetor de presença por ultra-sons.

Para utilizarmos este sistema, iremos criar um espaço com um padrão de ondas em freqüências ultra-sônica, geradas por um circuito transmissor, e iremos captar num receptor de ultra-sons quaisquer variações deste padrão.

Com o movimento nas proximidades do sensor, o receptor irá acionar os circuitos e indicará assim a presença de pessoas.

Uma vantagem deste sistema é a sua característica de cobertura de uma área a ser protegida, não necessitando de um alinhamento entre transmissor e receptor.

Sua desvantagem é a de necessitar de transdutores especiais para termos um bom rendimento e o fato de ser facilmente identificado por irradiar na faixa dos ultra-sons.

O circuito do detetor de presença por ultra-sons está na **figura 5.**

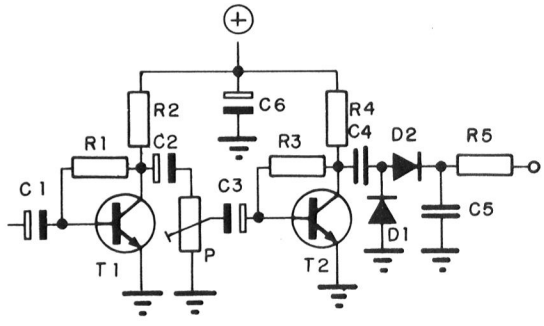


FIGURA 5

GANHE O PROTÓTIPO DA CAPA

Muito nos empolgou o número de cartas que chegaram à redação, provando que o leitor da Eléctron não é inerte e sim bem ativo. Na data limite, todas as cartas foram reunidas e efetuou-se o sorteio sendo contemplado o leitor Afonso Santos Holanda de Recife-PE que além do protótipo receberá a edição Nº 22 gratuitamente antes que a mesma saia nas bancas.

Os 50 leitores cujas cartas chegaram primeiro à redação, também receberão um exemplar da edição Nº 22 antes que a mesma saia nas bancas, seus nomes não serão divulgados em vista do pouco espaço disponível.

Mas não foram só os 51 que ganharam algo, e sim todos os leitores da Eléctron que com a resposta do questionário nos deixaram cientes das suas necessidades e preferências, nos permitindo fazer uma publicação cada vez melhor.

Para terminar, agradecemos ao nossos leitores e pedimos que continuem a nos remeter sugestões, idéias, circuitos e etc.

O EDITOR

Como podemos observar, o esquema do receptor de ultra-sons é básicamente igual ao do sonoro visto antes, apenas com algumas diferenças no valor de alguns componentes.

Outra diferença é o fato de não ser necessário o circuito inversor após o retificador dobrador, pois agora temos uma fonte contínua de ultra-sons (formada pela parte transmissora de ultra-sons) que serão constantemente recebidos.

A análise da função e do funcionamento de cada componente do circuito é semelhante à anterior e, portanto, não será repetida para não duplicarmos o texto. Para os leitores que desejarem, basta reler as explicações dadas para o detetor de presença por sons, substituindo o som por ultra-som.

O esquema do transmissor de ultra-sons está indicado na **figura 6**, e é bastante convencional.

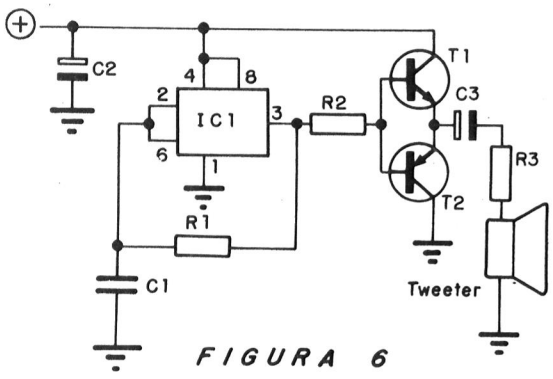


FIGURA 6

Em vista do uso de componentes para áudio (eletreto e tweeter) a eficiência do conjunto é bastante prejudicada, mas é perfeitamente possível observar o funcionamento do circuito ao nos aproximarmos.

Montagem

Os mesmos comentários a respeito da montagem são válidos para este circuito.

Caso o leitor queira fazer a montagem utilizandos placas de circuito impresso, poderá preparar como mostradas na **figura 7.**

Ajustes

Com o circuito detetor ligado (transmissor e receptor) ao circuito acionador e à fonte de alimentação, gire o potenciômetro P1 até que o sinal recebido de volta por reflexões não seja capaz de acionar o circuito. Isto será notado quando o relé armar.

A seguir, volte o potenciômetro P1 um pouco e terá a posição de máxima sensibilidade.

Para usos práticos, será conveniente avançar ainda um pouco mais o cursor do potenciômetro P1, que terá a função de controle de sensibilidade, possibilitando uma operação mais segura, diminuindo as instabilidades.

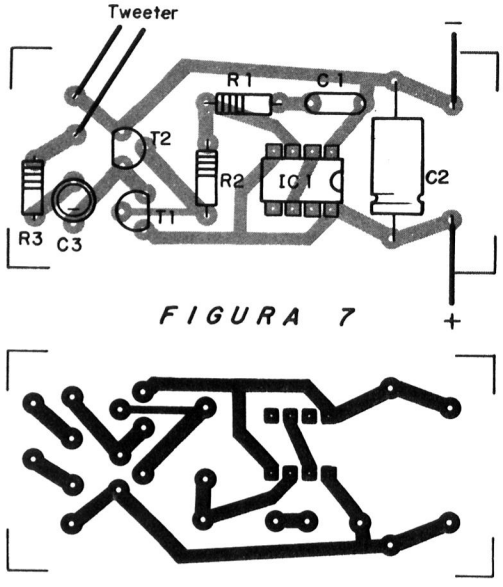


FIGURA 7

4) Detetor de presença por infra-vermelho

O princípio de funcionamento dos detetores por infra-vermelho está baseado na propriedade de certos materiais de apresentarem uma diferença de tensão entre seus terminais em função do calor recebido.

Estes sensores, normalmente de materiais cerâmicos, recebem as variações provocadas pela presença de pessoas na área monitorada e acionam o circuito.

Como vantagem, são detetores passivos e bastante sensíveis.

Este sistema pode ser usado valendo-se da interrupção do facho de infra-vermelho sendo que o emissor e o receptor estariam alinhados, um em frente ao outro, e qualquer pessoa que passar entre os dois interromperia o facho e acionaria o receptor.

Outra maneira de utilização é no caso em que o receptor e o transmissor são colocados paralelos e qualquer pessoa que passe na sua frente e provoque a reflexão do facho infra-vermelho, provoca o seu acionamento. Veja a **figura 8.**

Por sua vez, este tipo de detetor tem a vantagem de encontrarmos as peças para sua montagem facilmente mas apresenta a desvantagem de possuir um feixe estreito e

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 Reflex 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 e serviço público.

Cz$ 800,00

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

Cz$ 2.150,00

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 calculos 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$ 800,00

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 croma do vídeo cassete Panassonic 1222)
- Conversor de RF usado em vídeo cassete
- Escuta telefônica por infra-vermelho
- Sintonia digital em televisão
- Gerador de sinais

Transmissores 1
parte integrante da Revista Eléctron
Especial nº 1

Índice:

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

Livro Vídeo Cassete Nº 2

(Técnicas de Reparação e transcodificação)

Esta edição trata das principais técnicas de reparação em VCR, com enfase no formato VHS. Como no volume anterior, é transmitido conhecimentos práticos deixando de lado as regras academicas, 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$ 800,00

Revista Eléctron nº 13

Índice:

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

• Acompanha GRÁTIS
Livro Transmissores Nº 2

Revista Eléctron nº 14

Índice:

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

Revista Eléctron nº 15

Índice:

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

Revista Eléctron nº 16

Índice

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

Revista Eléctron nº 17

Índice:

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

Revista Eléctron nº 18

Índice:

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

Livro 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$ 800,00

Livro Eletrônica no Automóvel nº 3

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

Cz$ 800,00

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$ 800,00

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$ 800,00

Livro Eletrônica Digital

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

Cz$ 800,00

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

concentrado da radiação infra-vermelho, não percebendo alterações fora do seu campo de "visão".

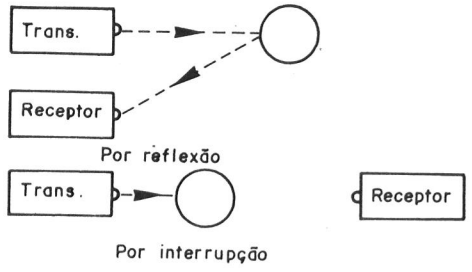


FIGURA 8

O esquema de um detetor de presença por infra-vermelho aparece na **figura 9** sendo composto por um transmissor e por um receptor.

Da mesma forma que os demais circuitos, o receptor deve ser conectado ao circuito acionador para termos o conjunto completo.

Estudando o esquema do receptor deste detetor de presença por infra-vermelho, vemos que o foto-transístor FT1 captará a radiação infra-vermelho e terá na sua resistência de carga dada por R1 o sinal.

Este sinal passa por C1 à base do transístor NPN T1, que è polarizado por R2 e R3, tendo sua resposta em freqüência limitada por C2 e C3.

O sinal amplificado passa por C4 à base do segundo transístor T2, um transístor tipo PNP polarizado por R4 e R5.

De seu coletor o sinal vai através de C5 para o retificador dobrador formado por D1 e D2 e no capacitor C6 teremos uma tensão positiva quando o feixe de raios infra-vermelho estiver atingindo o sensor.

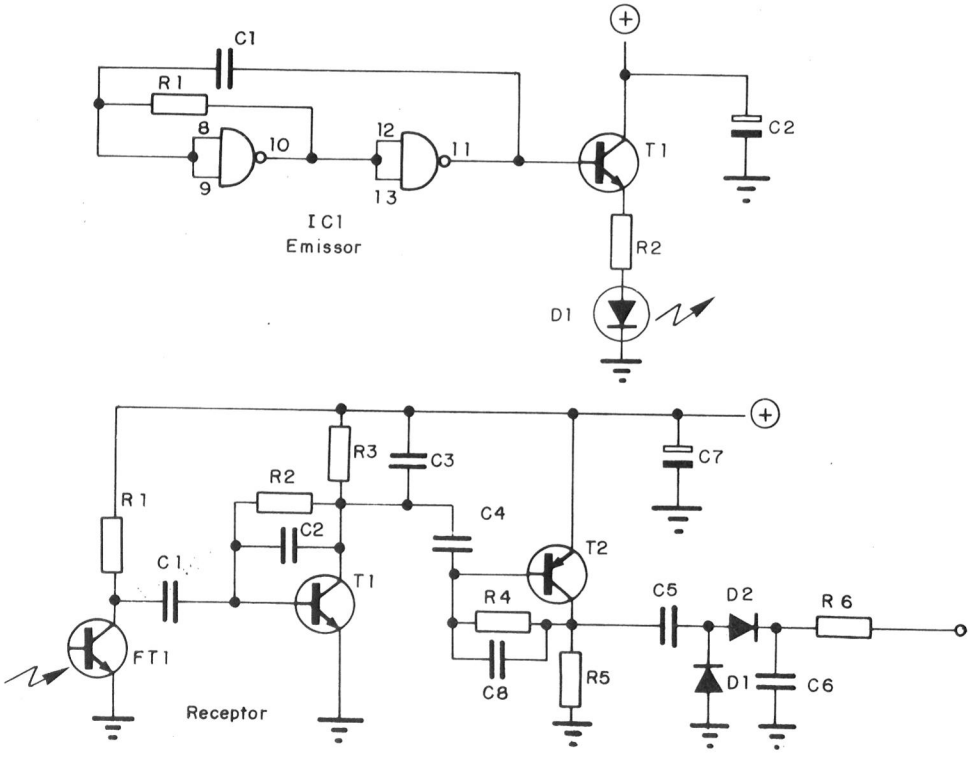


FIGURA 9

O resistor R6 permite a passagem da corrente para o módulo acionador e completa o circuito.

O transmissor de infra-vermelho é constituído por um circuito integrado do tipo CMOS 4001 (IC1) que gera uma freqüência de cerca de 2,5 KHz para modular através de T1 o diodo emissor de infra-vermelho D1, permitindo uma boa potência.

A freqüência da oscilação é determinada por R1 e C1.

O capacitor C1 desacopla a fonte e o resistor R2 limita a corrente do transístor T1 e do diodo emissor de infra-vermelho D1.

Montagem

Novamente o que foi falado antes

quanto as montagens, aplica-se aqui.

As placas de circuito impresso adequadas à montagem do detetor de presença por infra-vermelho estão indicadas nas **figuras 10** e **11.**

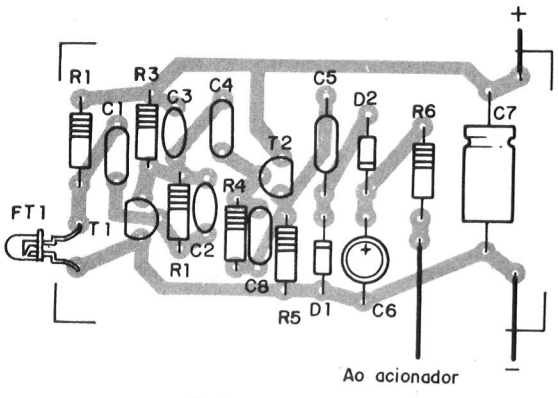
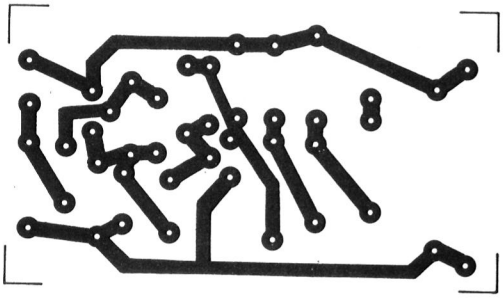


FIGURA 10



Note que conforme o uso com interrupção ou reflexão do facho de infra-vermelho, deve ser usado os contatos do relé para acionar ou desacionar.

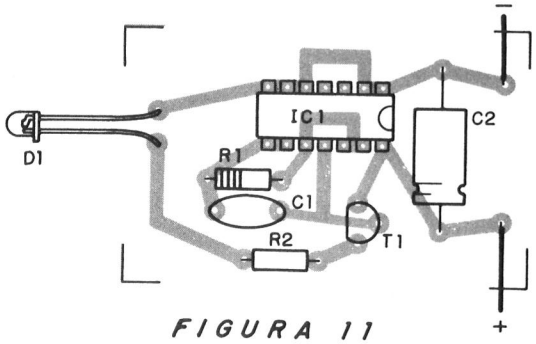
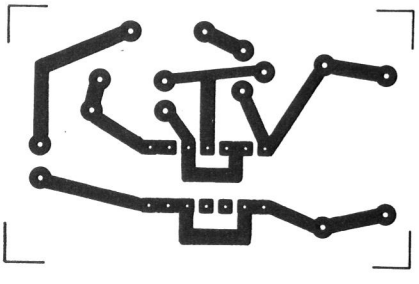


FIGURA 11



Ajustes

Com o circuito detetor ligado, tanto o transmissor quanto o receptor, e o módulo acionador conectados à fonte de alimentação, procure a melhor posição relativa entre o diodo emissor de infra-vermelho e o foto-transístor receptor, até conseguir a cobertura da região desejada. Os que desejarem poderão intercalar um trim-pot de 4K7 em substituição de R5, tirando do cursor o sinal para C5, controlando assim a sensibilidade.

Após este posicionamento, qualquer interrupção ou reflexão do feixe de raios infra-vermelho pelo deslocamento de qualquer objeto irá provocar o acionamento dos dispositivos.

Tome cuidado para evitar que a luz proveniene do exterior atinja o foto-transístor pois isto prejudicaria o funcionamento.

5) Detetor de presença de luz

Para encerrarmos esta série de detetores de presença, se bem que ainda restem vários tipos que não foram explorados, falemos sobre um tipo de sensor que sempre atraiu a curiosidade dos entusiastas de eletrônica, mesmo que seja apenas para fins educacionais e de distração.

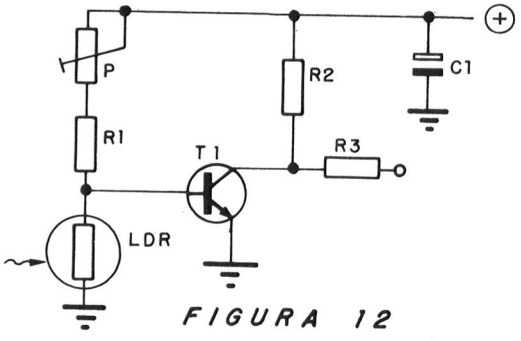


FIGURA 12

Trataremos de um simples sensor de luz que será ligado para indicar a presença de pessoas, da mesma forma que o visto com a utilização de radição infra-vermelho.

Para simplificar mais ainda, este detetor de luz nem usa modulação (o infra-vermelho descrito a usa) e deverá ter seu sensor protegido contra a iluminação proveniente de outras fontes, pois qualquer luz incidente irá causar interferência no funcionamento.

É um sistema muito usado em portas de garagens automática, guilhotina automática e máquinas operatrizes.

O circuito esquemático encontra-se na **figura 12.**

O sensor é constituído por um resistor dependente da luz (LDR) que polariza o transístor T1.

O resistor dependente de luz LDR1 polariza o transístor T1 conjuntamente com R1 e P1, que terá no seucoletor, por meio do resistor de carga R2, uma saída em função da luz incidente.

O resitor R3 permite a passagem de corrente para o módulo acionador e completa o circuito.

Montagem

Mais uma vez as mesmas coisas aplicam-se para este circuito.

Uma disposição em placa de circuito impresso é mostrada na **figura 13.**

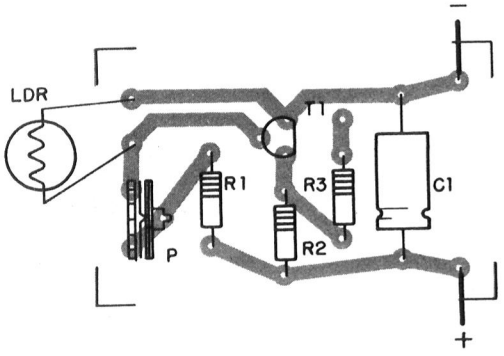
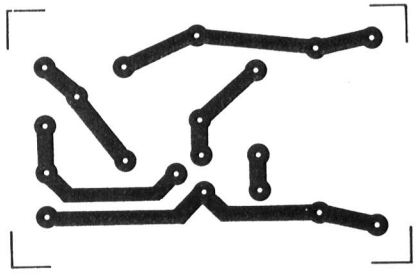


FIGURA 13



Ajustes

O circuito do detetor de presença por luz deve ser ajustado pelo posicionamento entre o sensor LDR e a fonte de luz da qual queremos detetar uma possível interrupção do feixe.

O único cuidado a tomar será o de evitar que tenhamos a incidência de luz sobre a superfície sensível do LDR provenientes de outros pontos. Apenas a luz da fonte luminosa em direção da qual iremos controlar a presença ou não de pessoas é que deverá atingir o LDR.

MÓDULO DE ACIONAMENTO

O módulo de acionamento é a parte do circuito responsável pelo acionamento do relé que irá controlar os equipamentos desejados, sejam eles indicadores luminosos, auditivos, sirenes, máquinas, gravadores, etc.

O funcionamento do módulo de acionamento é muito simples.

Seguindo o esquema do mesmo, na **figura 14,** vemos que o resistor R1 tomará do circuito sensor o sinal de corrente contínua e o aplicará à base do transístor NPN T1.

Na presença do sinal, o transístor T1 estará conduzindo e sua tensão de coletor será baixa, por estar circulando uma corrente elevada por R2.

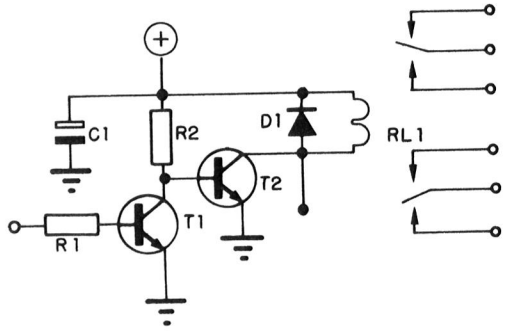


FIGURA 14

Nestas condições, o transístor NPN T2 estará cortado e o relé RL1 não estará armado.

Quando o sensor notar alterações nas condições, o sinal na base do transístor T1 não mais estará presente e o transístor T1 irá ao corte.

Como resultado, o transístor T2 irá para a saturação e provocará o acionamento do relé RL1.

O diodo D1 protege o transístor T2 contra transientes devidos as indutâncias e comutações da bobina do relé.

Montagem

Para montarmos o módulo de acionamento poderemos usar uma placa de circuito impresso como a indicada na **figura 15.**

Ajustes

Esta placa não requer ajustes, sendo estes efetuados nas placas dos circuitos sensores.

OBSERVAÇÕES

Com os detetores de presença descritos, os leitores poderão fazer experiências para comparar o desempenhoo entre os vários tipos e definir qual o mais apropriado para uma determinada aplicação.

As ligações entre os módulos sensores e o de acionamento dos detetores de presença deverão ser sempre feitas conforme o esquema da **figura 16.**

A fonte de alimentação poderá ser de 12 volts, devendo ser estabilizada.

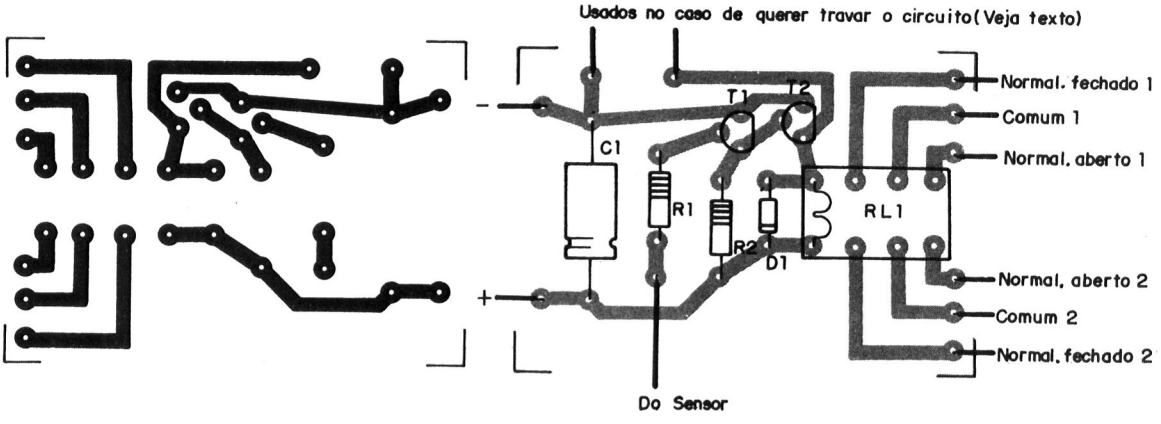


FIGURA 15

Os contatos do relé RL1 do módulo de acionamento, podem ser usados para ligar ou desligar qualquer carga desejada, podendo-se conectar um temporizador, um oscilador de áudio, um indicador luminoso intermitente, etc. . .

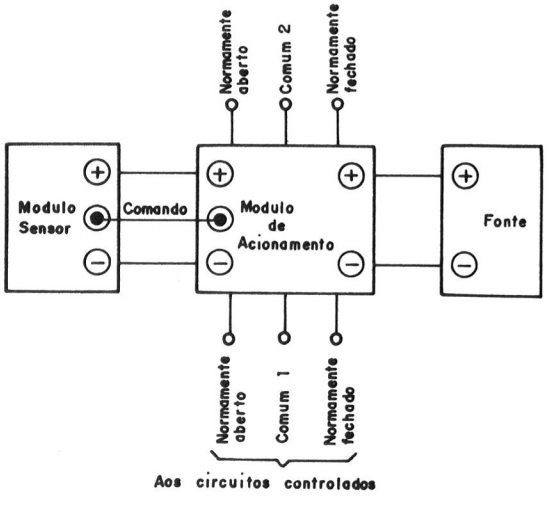


FIGURA 16

Ainda, por meio dos contatos do relé e do ponto de ligação do coletor de T2 do módulo de acionamento, poderemos fazer o circuito travar uma vez disparado (a operação normal é de ativar-se apenas durante a mudança nas condições).

Para conseguirmos o travamento do circuito, bastara usarmos um dos conjuntos de contatos do relé normalmente abertos e ligarmos nos terminais do emissor e coletor de T2 do acionador, note que a placa de circuito impresso já dispõe desta opção. Com esta versão, precisamos interromper a alimentação para reiniciar o funcionamento.

Lista de Material

Figura 1

T1 – BC 549 transístor NPN
D1, D2 – OA91 (Diodo de germânio) admite outros de germânio)
R1, R2 – 100K x 1/8W resistor (marrom, preto, amarelo)
P – 2K2 trim-pot
L – Bobina com 9 espiras de fio comum enroladas juntas com diâmetro de 10mm

Figura 3

T1, T2 – BC 549C transístor NPN
D1, D2 – OA91 diodo de germânio (admite outros de germânio)
R1 – 1M5 x 1/8W resistor (marrom, preto, verde)
R2 – 3K9 x 1/8W resistor (laranja, branco, vermelho)

R3 – 1M x 1/8W resistor (marrom, preto, verde)
R4 – 3K3 x 1/8W resistor (laranja, laranja, vermelho)
R5 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R6 – 2K2 x 1/8W resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
C1, C2, C3 – 4,7µF capacitor eletrolítico
C4, C5 – 1 µF capacitor eletrolítico
C6 - 47 µF capacitor eletrolítico
C7 – 110µF capacitor eletrolítico
MIC – microfone de eletreto
Para microfone de eletreto com 3 fios:
R7- 10K
R8 – 1K5
R7 vai no lugar de R6

Figura 5

T1, T2 – BC 549C transístor NPN
D1, D2 – OA91 diodo de germânio (admite outros de germânio)
R1 – 1M5 x 1/8W resistor (marrom, verde, verde)
R2 – 3K9 x 1/8W resistor (laranja, branco, veremelho)
R3 – 1M x 1/8W resistor (marrom, preto, verde)
R4 – 3K3 x 1/8 resistor (laranja, laranja, vermelho)
R5 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R6 – 2K2 x 1/8W resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
P – 4K7 trim-pot
Para microfone de eletreto com 3 fios:
R7–10K
R8 – 1K5
R7 vai no lugar de R6
C1, C2, C3 – 10 nF capacitor cerâmico ou epoxi
C4 – 330 nF capacitor epoxi
C5 – 470 nF capacitor epoxi
C6 – 47 nF capacitor epoxi
C7 – 100 nF capacitor eletrolítico

Figura 6

IC1 – 555 TIMER circuito integrado
T1 – BC 547 transístor NPN
T2 – BC 557 transístor PNP
R1 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R2 – 1K x 1/8W resistor (marrom, preto, vermelho)
R3 – 100 à 220 Ohms resistores
C1 – 10 µF capacitor cerâmico
C2, C3 – 47 µF capacitor cerâmico
TW – Tweeter 8 Ohms

Figura 8

IC1 – 4001 circuito integrado
D1 – Til 32 diodo emissor infra-vermelho
T1 – BC 549 transístor
R1 – 270K x 1/8W resistor (vermelho, violeta, amarelo)
R2 – 100 Ohms x 1W resistor
C2 – 47 nF capacitor cerâmico

Figura 9

FT2 – Til 78 foto transístor
T1 – BC 549C transístor NPN
T2 – BC 557C transístor PNP
D1, D2 – OA91 diodo de germânio (admite outros de germânio)
R1 – 10K x 1/8W resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 1M8 x 1/8W resistor (marrom, cinza, verde)
R3, R5 – 4K7 x 1/8W resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R4 – 1M x 1/8W resistor (marrom, preto, verde)
R6 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
C1, C4, C5, C8 – 10µF capacitor cerâmico
C2 – 56 pF capacitor cerâmico
C3 – 680 pF capacitor cerâmico
C6 – 1 µF capacitor eletrolítico
C7 – 47 µF capacitor eletrolítico

Figura 12

T1 – BC 549 transístor NPN
R1, R2 – 10K x 1/8W resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
P – 470K trim-pot
C1 – 47 µF capacitor eletrolítico
LDR – resistor dependente da luz

Figura 14

T1, T2 – BC 549 transístor NPN
D1 – 1N4148 diodo de silício
R1 – 2K7 x 1/8W resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R2 – 3K9 x 1/8W resistor (laranja, branco, laranja)
RL1 – RELÉ METALTEX MC2RC1 (12 volts)

Demodulador NTSC e Modulador PAL-M
2ª Parte

Sergio R. Antunes

Na seção de vídeo cassete da Electron anterior, abordamos a 1ª parte do processo de transcodificação pelo processo Demodular/Modular. Hoje abordamos a 2ª e última parte deste artigo.

Consideremos as principais diferenças que existem com relação aos sinais de crominância nos sistemas NTSC e PAL-M.

Como já é de nosso conhecimento, o sinal de vídeo composto contém 3 sinais distintos: Y, R-B e B-Y. Apesar desses três sinais constituirem a informação de vídeo, os mesmos não podem, ser misturados pois cada um representa uma informação distinta.

Por esta razão, os sinais R-Y e B-Y modulam uma portadora diferente daquela que o sinal Y modula.

A **figura 1** ilustra o espectro de freqüência de um canal de TV e a posição de cada uma das portadoras.

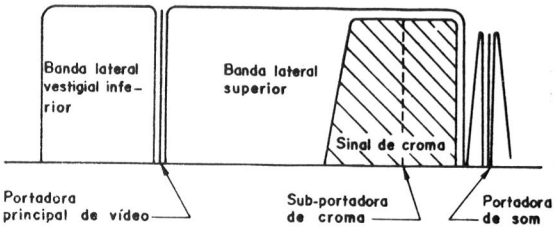


FIGURA 1

Os processos de transmissão tanto em NTSC como em PAL-M são basicamente os mesmos. No entanto, duas grandes alterações existem: é o sinal do burst e a chave PAL no sistema PAL-M

Burst NTSC

Sendo a largura total do sinal de vídeo igual a 6 MHz, não sobra largura suficiente para acomodar duas portadoras, uma para luminância e outra para crominância. Assim sendo, é transimitido uma portadora suprimida de crominâcia, tornando necessário enviar ao receptor uma amostra de sub-portadora constituída por 9 ciclos de referência, transmitidos sobre o pedestal do impulso de apagamento horizontal, no pórtico posterior do sincronismo horizontal.

A **figura 2** ilusta a localização do sinal de BURST.

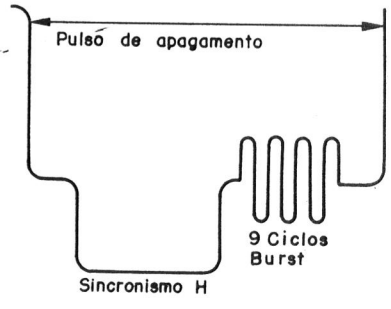


FIGURA 2

O sinal de burst tem a finalidade de sincronizar o oscilador a cristal do receptor para poder acertar a fase da sub-portadora.

No sistema NTSC o burst localiza-se

vetorialmente a 180° do eixo 0° (a referência 0° é a componente B-Y) A **figura 3** mostra a fase do burst NTSC.

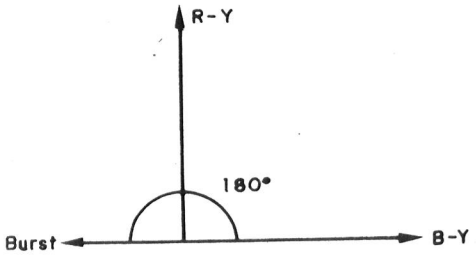


FIGURA 3

Burst PAL-M

No sistema PAL-M utiliza-se também o Burst, somente que neste caso ele possui características especiais.

No sistema PAL-M (**figura 4**), o sinal R-Y sofre inversões de polaridade a cada linha horizontal.

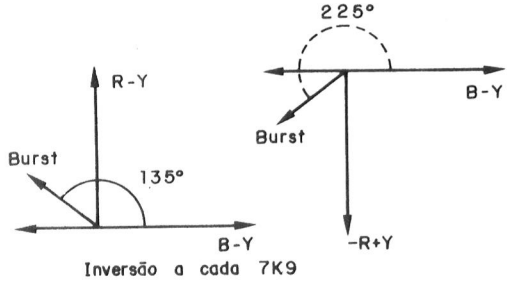


FIGURA 4

Devido às inversões linha a linha da componente R-Y,a transmissão do sinal burst possui duas finalidades.

– a primeira é a de sincronizar o oscilador a cristal

– a segunda, é a chave PAL, informando qual linha foi invertida e qual não.

Devido estas duas finalidades, o sinal burst em PAL-M possui dois componentes vetoriais:

1) um situado a 180°, assim como no sistema NTSC.

2) outro situado a + 90° e – 90°, coincidindo com a sub-portadora de R-Y.

A resultante dessas duas componentes, posiciona o sinal burst ora na fase de 135° ora na fase de 225°.

Transcodificação no modo PLAY

No tocante a reprodução, temos as seguintes diferenças entre os dois sistemas:

TABELA

Descrição	NTSC	PAL-M
VXO	3.579545 MHz	3.575611 MHz
APC	4,208905 mhz	4,208937 MHz
Rotação Fase	Campo A: + 90°	Campo A= 0°
	Campo B: – 90°	Campo B= – 90°
Filtro Pente	1 H	2 H
Burst	180°	135°/225°
Chave Pal	Não tem	7K9
Sinais de croma	**figura 3**	**figura 4**

Observa-se que além dos valores de freqüências serem diferentes, há tambem diferenças de fases e no processo de filtragem do crosstalk, feito pelo filtro pente (em inglês, COMB FILTER).

O método mais confiável para se transcodificar na reprodução é o de demodualr o sinal original NTSC e modular em PAL-M.

Na **figura 5** temos o esquema de um transcoder para o modo PLAY,usado no modelo VC 9520B da SHARP.

Na **figura 6** vemos um diagrama em blocos simplificado.

Descrição do circuito

O sinal da fita NTSC, após passar pela placa principal de croma é injetado no transcoder pelo conector KA-7. Via C 5218 é injetado ao pino 22 do IC 5201 que tem a função de demodular o sinal.

Demodular significa retirar a informação da portadora , permanecendo apenas as variações de amplitude do sinal.

No pino 18 temos a saída demodulada que retorna ao CI para um processo de demodulação separado para cada componente (R-Y e B-Y).

Internamente ao CI 5201 é processa-

do apenas as variações de AM de cada componente, respeitando a freqüência do VXO de PAL-M, a saber, 3.575611 MHz executada por X 5201 e ajuste de fase feito por C5210.

Nos pinos 13 (R-Y) e 14 (B-Y) temos as duas componentes que deverão ser moduladas pelo IC 5202 nos pinos 10 e 12 respectivamente.

A **figura 7** ilustra as principais formas de ondas deste circuito.

O IC 5202 é o principal integrado deste circuito. Ele é o HA 11.720 da HITACHI, modulador de croma PAL-M com alta impedância. Na **figura 8** temos o diagrama interno deste CI.

É alimentado com 12 volts necessitando de uma corrente igual a 30 mA.

Os sinais são injetados nos pinos 10 e 12 que correspondem aos moduladores PAL-M.

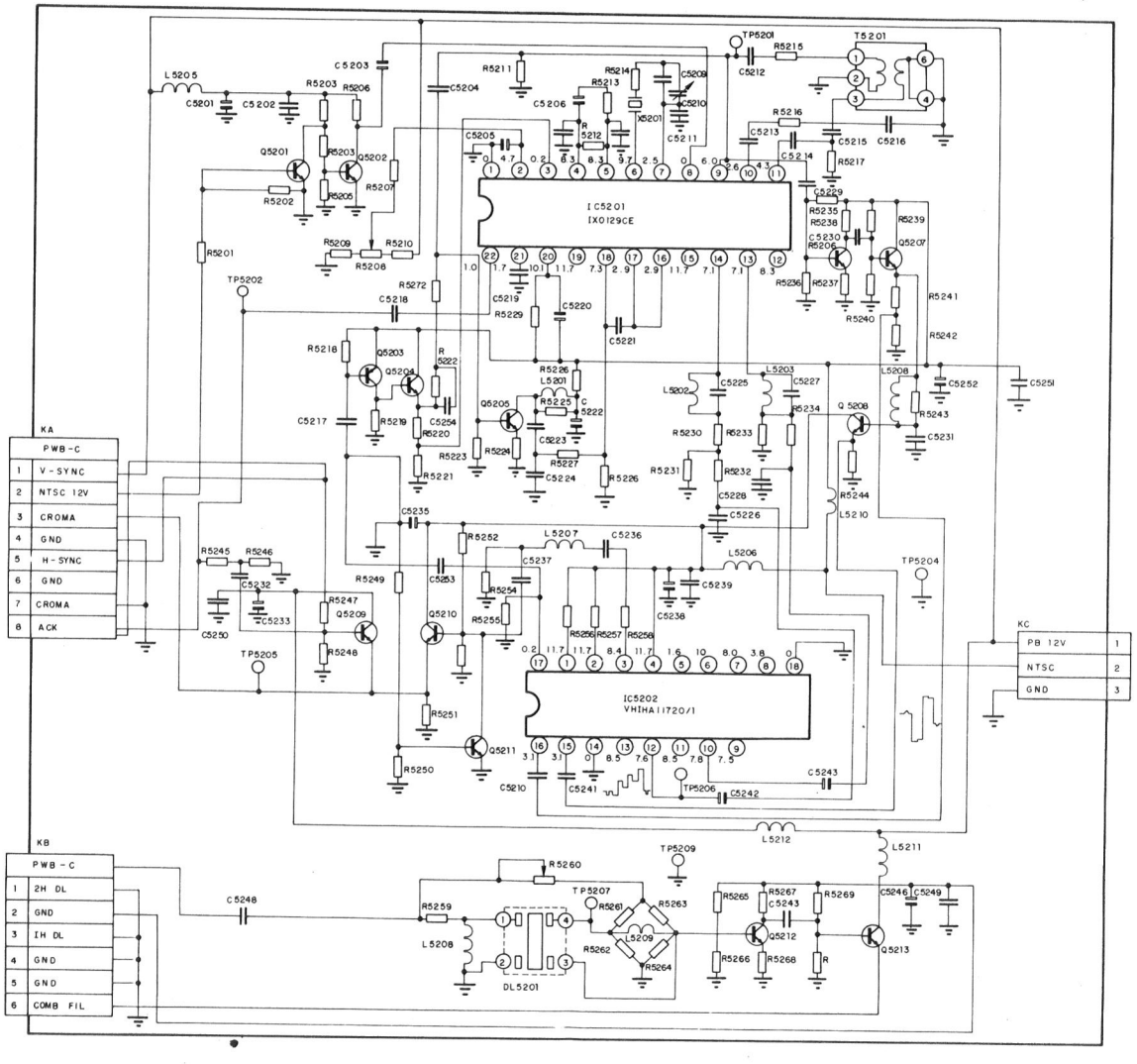


FIGURA 5

No pino 3 é retirado o sinal já com todas as características da PAL-M com inversão linha a linha de R-Y, passando pelo seguidor de emissor Q5210, C5234 até o conector KA-3.

A **figura 9** ilustra o processo de fun-

cionamento interno do modlador PAL-M. Na **figura 10** vemos as formas de ondas de cada etapa do CI.

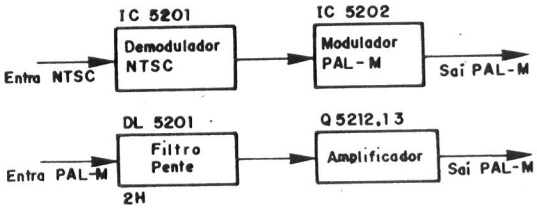


FIGURA 6

Observe que o circuito é um modulador balanceado, usando como referência o sinal SC (sub-portadora de cor).

Para que este CI possa executar corretamente a função da chave PAL, é aplicado no pino 17 um pulso de clock do horizontal (15.734 Hz) que será dividido internamente por 2 gerando a freqüência da chave PAL (7K9).

Transcurso do Sinal PAL-M

O sinal da fita PAL-M não precisa ser transcodificado. Contudo, na placa original do vídeo, o filtro pente é de 1 H, apropriado para NTSC. Como já sabemos, PAL-M utiliza um filtro pente de 2 H.

O filtro pente é usado para eliminar o crosstalk de croma que aparece nos modos EP (6 hs) e LP (4 hs).

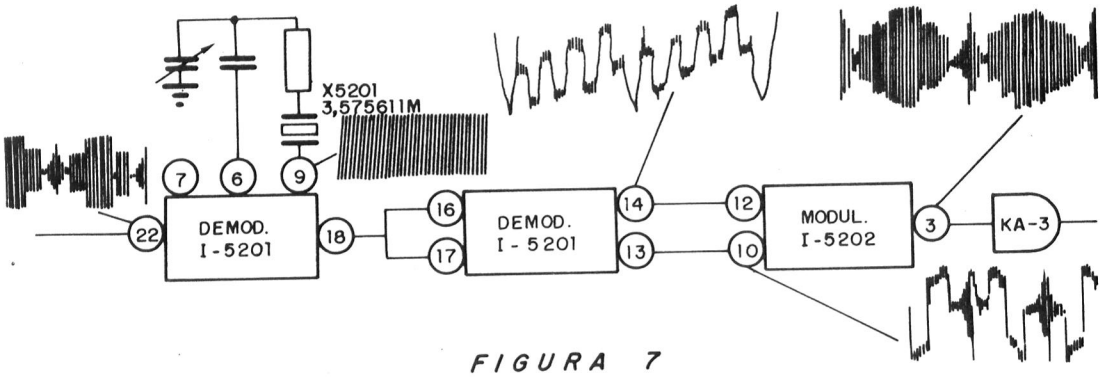


FIGURA 7

Trata-se de um dispositivo ultrasônico que atrasa o sinal em 63,5 ou 127 micro segundo, equivalente ao tempo de varredura de uma (NTSC) ou duas linhas (PAL-M).

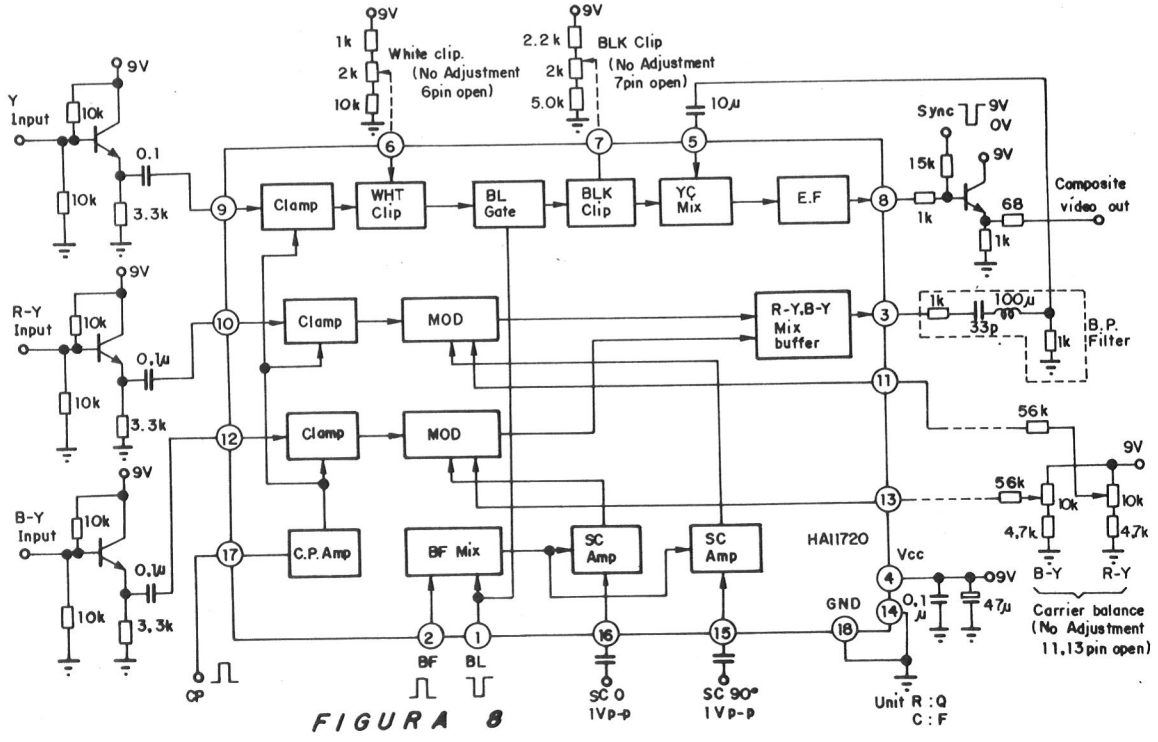


FIGURA 8

Observando o circuito da **figura 5**, vemos que há um caminho específico para o sinal PAL-M, entrando pelo conector KB 1 e retornando ao circuito principal pelo conector KB-6.

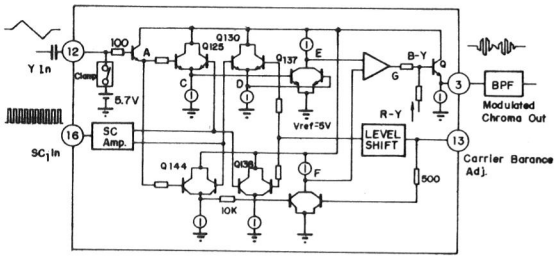
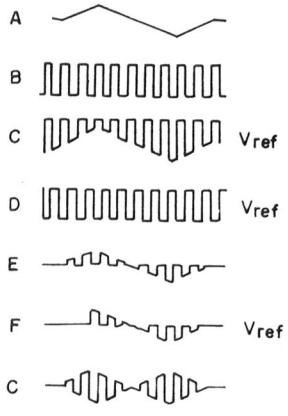


FIGURA 9

DL 5201 é a linha de atraso de 2 H que juntamente com o trim-pot de ajuste R 5260 e um divisor resistivo, formam o filtro pente PAL-M.



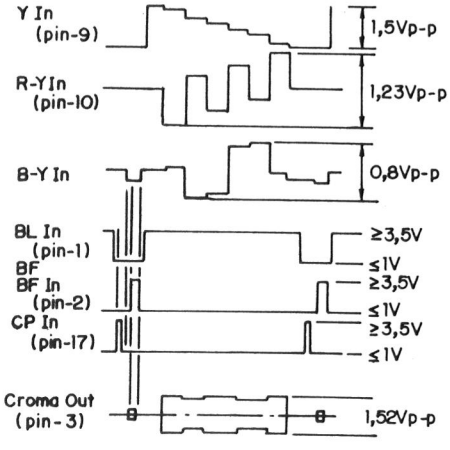


FIGURA 10

Q 5212 e Q 5213 são seguidores de emissor que devem casar as impedâncias do circuito.

Chaveamento

O chaveamento é feito por meio de uma chave H-H de duas posições que irá comutar uma tensão de 12 V conforme esquematizado na **figura 11**.

A chave SW 1 é comandada pelo próprio microprocessador do sistema de controle. Ela corresponde ou ao comando PLAY ou REC.

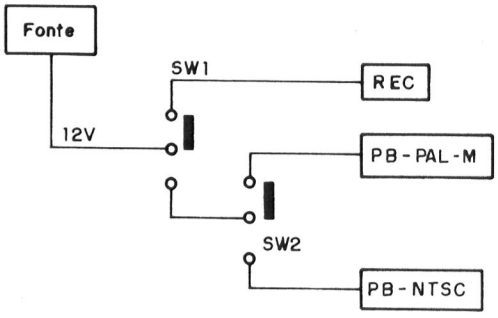


FIGURA 11

Já a chave SW 2 é a chave do transcoder. Ela só opera no modo PLAY. Para NTSC, os seguintes pontos receberão a tensão de 12 V.

– pinos 15, 19, 20, e 9 do IC 5201
– pinos 1, 2 e 4 do IC 5202
– Q 5201, Q 5202, Q 5206, Q 5207, Q 5203, Q 5204 e Q 5210.

Para PAL-M, os seguintes pontos receberão tensão de 12 V:

– Q 5212, Q 5213 e Q5209

Ajustes

Praticamente não há nenhum ajuste a ser feito neste circuito.

O único recomendado é o ajuste do filtro pente, feito pelo trim-pot R 5260.

Coloque o osciloscópio em TP 5207. Faça reproduzir uma fita padrão de barras PAL-M gravada em LP ou EP (4 ou 6 horas).

Ajuste o trim-pot até conseguir um mínimo de sinal no osciloscópio. Isto corresponde a um mínimo de crosstalk nas cores, garantindo uma fidelidade de reprodução.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE AMPLIFICADORES

Aldoberto Lopes

Existem muitas formas de se expressar as características técnicas de um amplificador de alta fidelidade, muitas das quais são interpretadas de forma errônea, por não conhecimento do seu exato significado.

O objetivo desse artigo é apresentar ao leitor as características técnicas de um amplificador, considerando-se o pré-amplificador e o amplificador de potência, demonstrando-lhe o significado de cada uma.

Potência de saída (Power)

É a potência que se pode obter da saída de um amplificador. A forma correta de expressá-la é em **watts**, sobre uma determinada impedância nominal, sobre uma determinada resposta de freqüência, sem que seja ultrapassada uma certa porcentagem de distorção harmônica pré-fixada.

Vejamos as duas formas mais comuns de se expressar a potência de saída.

1 – Potência eficaz ou RMS

É a forma mais precisa de se expressar a potência de um amplificador.

Indica se ambos os canais estão simultaneamente excitados (em um amplificador estereofônico), sobre qual impedância se obtém tal potência em watts, a banda de freqüência na qual se obtém essa potência e a distorção harmônica total nessas condições de funcionamento.

Quando o amplificador contém fontes de alimentação independentes (uma para cada canal), o resultado de potência eficaz obtido é independente de estar excitado um único canal ou ambos, no entanto, quando a fonte é comum a ambos os canais, a potência obtida para um canal, no caso em que apenas ele esteja em funcionamento, é maior do que a obtida quando ambos são excitados, pois a fonte de alimentação está a serviço de um único canal.

A potência eficaz medida em watts é a potência que o amplificador pode fornecer continuamente sobre um impedância determinada com uma distorção harmônica total (THD) inferior a 1%.

A potência eficaz pode ser obtida pela expressão:

$$P_{RMS} = \frac{V^2RMS}{Z_L} = \frac{(VPP/(2V\sqrt{2}))}{Z_L}$$

Onde V_{RMS} é a tensão eficaz que o amplificador pode fornecer, Z_L é a impedância de carga (impedância do alto-falante0 e V_{PP} é a tensão de pico a pico que o amplificador pode fornecer.

Via de regra, essas tensões são medidas no corte, ou seja, quando os vértices da onda senoidal de saída amplificada começam a apresentar-se em linha plana, sem no entanto superar o total de 1% de THD.

Por exemplo, uma forma correta de se expressar a potência eficaz é:

P_{RMS} entre 20Hz e 20KHz, impedância de carga de 8 Ohms, distorção harmônica total 1% = 45W x 2.

Dessa forma, temos indicado que, entre 20Hz e 20KHz, o amplificador é capaz de fornecer 45 watts por canal, sem exceder 1% de THD.

2 – Potência musical ou IHF

Esta forma de expressar a potência de saida nos indica a potência máxima que o amplificador pode fornecer em picos breves,

antes que a tensão de alimentação tenha seu valor nominal sensivelmente reduzido, antes que seja superado um certo valor de distorção harmônica total.

A potência musical sempre é maior que a potência eficaz, e representa a capacidade do amplificador em responder a picos de sinal de duração por curto tempo.

Por exemplo, um amplificador de potência eficaz de 10W por canal, pode entregar 15W de potência musical por canal.

Resposta de freqüência

Um amplificador deve amplificar igualmente todas as freqüências auditivas, sem picos ou vales em determinadas freqüências.

A curva de resposta de freqüência de um amplificador consiste no ganho em decibéis (dB) em função da freqüência do sinal amplificado (**figura 1**).

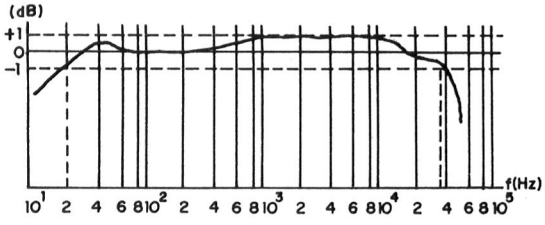


FIGURA 1

Nessa curva temos representados os valores mínimo e máximo de audio freqüência que o amplificador é capaz de reproduzir.

Para que essa característica seja corretamente expressa, deve-se indicar claramente quanto varia a amplitude do sinal, a mais ou a menos, em relação ao seu valor médio (0 dB).

Quanto maior a faixa de freqüência coberta e mais plana a curva de resposta, melhor será o amplificador.

Por exemplo, um amplificador com uma resposta de freqüência de 20 a 30 000Hz a ± 1 dB (**figura 1**) é melhor que um que proporcione uma resposta de freqüência de 30 a 16 000 Hz a ± 1,5 dB.

Banda de Potência (Power Bandwidth)

Às vezes a resposta de freqüência a máxima potência (power bandwidth) é diferente da obtida a baixa potência. Quanto maior a potência, menor a faixa de resposta em freqüência do amplificador.

A banda de potência indica a margem de freqüências sobre a qual o amplificador é capaz de entregar ao menos 50% da sua potência total, sem que se exceda um limite de distorção pré-fixado.

Os fabricantes indicam a banda de potência por valores numéricos, por exemplo: –3 dB de 5Hz a 40KHz, com carga de 4 Ohms e uma distorção harmônica total de 0,03%, ou então fornecem a curva de banda de potência, como mostrada na **figura 2.**

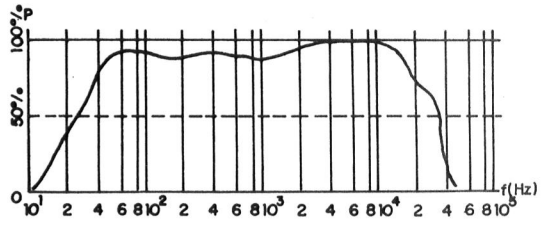


FIGURA 2

Relação Sinal/Ruído (Signal to noise ratio)

É a relação entre a amplitude de um sinal de audiofreqüência e os ruidos indesejados produzidos pelo amplificador com o controle de volume no máximo e os controles de tom em posição central. Sua indicação é feita em decibéis.

Um amplificador será tanto melhor quanto maior for sua relação sinal/ruído, pois menor será o ruido de fundo introduzido por ele.

A relação sinal/ruido é maior na seção pré-amplificadora que amplificadora, por essa razão os amplificadores de grande potência têm uma relação sinal/ruído mais elevada que os de menor potência.

Nível de entrada (Input sensitivity)

O nível de entrada indica o mínimo nível capaz de excitar o amplificador à sua máxima potência. Destinguem-se três níveis de entrada:

Entradas de nível muito baixo: destinadas às cápsulas de bobina móvel.

Entradas de baixo nível: para uso das demais cápsulas magnéticas e microfones dinâmicos.

Entradas de alto nível: corresponden-

tes a sintonizadores, tape-decks e cápsulas piezoelétricas.

A indicação é feita em submútiplos de volts, como o exemplo:

Tuner . . . . . 150 mV
Deck 170mV

Assim, toda vez que tivermos um sinal de entrada com o respectivo nível de entrada da mesma, o amplificador entregará a sua máxima potência.

Impedância de entrada (Input impedance)

Cada entrada de um amplificador apresenta uma impedância distinta, de acordo com o transdutor que a ela será conectado.

Sendo a impedância de entrada muito vinculada ao nível de entrada, uma vez que ambos devem ser adeqüados para que se possa obter a potência máxima do amplificador, os fabricantes apresentam em seus catálogos ambas as características unidas, como o exemplo:

Tuner . . . . . 150 mV/27 K Ohms
Deck . . . . . 170 mV/25 K Ohms

Nível de saturação de entrada (Overload voltage)

O nível de saturação de cada entrada indica o máximo nível de sinal possível aplicar-se a cada entrada sem que o amplificador sature, ou seja, sem corte, ou ceifamento, desse sinal na saída.

Nível de saída (Output voltage)

O nível de saída refere-se à tensão de saída do pré-amplificador e à tensão de saída de gravação.

Com relação ao nível de saída do pré-amplificador, ele é bem determinado devido ao nível de entrada dos amplificadores de potência.

Considerando que todo amplificador de potência proporciona a sua potência máxima quando em sua entrada aplica-se uma tensão eficaz compreendida entre 1 e 2 volts, o nível de saída do pré-amplificador deve estar compreendido entre esses dois valores também.

Com relação ao nível de saída de gravação, existem duas normas a respeitar: a norma DIN e a norma RCA.

A norma DIN especifica que a tensão de saída de gravação deve ser de 0,1 a 2 mV para cada Kilohms de impedância de entrada do gravador magnético. Esta norma, portanto, indica uma tensão de saída constante para uma intensidade variável.

A norma RCA especifica que o nível de saída de gravação deve estar compreendido entre 100 e 200 mV, para uma impedância de entrada do gravador magnético de 50 a 100 K Ohms. Trata-se portanto de uma tensão de saída variável e intensidade fixa.

Distorção harmônica total (THD)

A distorção harmônica total indica a quantidade de harmônicos criados no amplificador por motivos que se devem a falta de linearidade dos circuitos.

A distorção harmônica total indica a proporção representativa de todos os harmônicos criados frente ao sinal considerado puro, indicando-se portanto em porcentagem.

Essa distorção é dada pela expressão:

$$\sqrt{\frac{a_2^{\,2} + a_3^{\,2} + a_4^{\,2} + \ldots + a_n^{\,2} \times 100}{a_1^{\,2} + a_2^{\,2} + a_3^{\,2} + \ldots + a_n^{\,2}}}$$

Onde: a_1 – amplitude do sinal puro ou fundamental.

$a_2, a_3, \ldots, a_n$ – amplitudes dos sinais harmônicos 2, 3, . . . n criados no sistema.

A distorção harmônica total depende da potência (sendo tanto menor quanto menor a potência) e da freqüência (aumentando com o aumento desta) (**figura 3**).

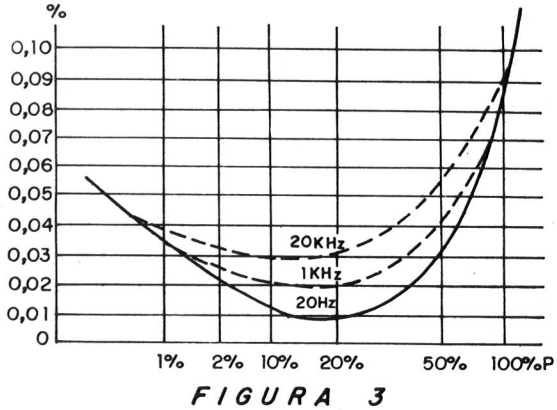


FIGURA 3

Por isso, é importante saber a que nível de potência corresponde a THD especifi-

cada como característica de um amplificador.

Normalmente, em equipamentos de certa qualidade, o fabricante oferece os dados completos da distorção total harmônica, como a tabela da **figura 4**.

A plena potência a 20 Hz – 20 KHz	0,03 % (4 Ohms)
	0,004 % (8 Ohms)
A plena potência a 40 Hz – 16 KHz	0,03 % (4 Ohms)
	0,004 % (8 Ohms)
A plena potência a 1 KHz	0,007 % (4 Ohms)
	0,003 % (8 Ohms)
A média potência a 20 Hz – 20 KHz	0,004 % (8 Ohms)
A média potência a 1 KHz	0,002 % (8 Ohms)
A –26 dB de potência a 1 KHz	0,01 % (4 Ohms)
A 50 mW de potência a 1 KHz	0,01 % (4 Ohms)

FIGURA 4

Valores de THD abaixo de 0,1% para a potência nominal de saída X são considerados bons; muito bons os inferiores a 0,05% e excelente os menores que 0,01%.

Impedância de saída (Output impedance)

A impedância de saída de um amplificador deve ser igual à impedância do alto-falante a ela conectado, com o propósito de obter-se o máximo rendimento do aparelho.

As impedâncias de saída para os amplificadores de áudio aceitas universalmente são as de 4 ou 8 Ohms.

Separação entre canais (Channel separation)

A separação entre canais indica a influência do canal direto sobre o esquerdo em equipamentos estereofônicos ou entre os quatro nos quadriofônicos.

Quanto menor essa influência, maior a separação entre canais e portanto mais nítida a amplificação.

Para se determinar a separação entre os canais, aplica-se um sinal de amplitude conhecida apenas à entrada de um dos canais, medindo-se o sinal do outro canal.

Via de regra, ao aumentar-se a freqüência do sinal a separação entre os canais diminui, razão pela qual os fabricantes expressam esse parâmetro para a freqüência normalizada de 1 KHz.

Atualmente, exige-se para essa característica um mínimo de 50 dB para entrada de toca discos e 65 dB às demais entradas.

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

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

BÁSICO-TEORIA

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

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

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

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

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

Preço: fita + livro = **Cz$ 10.100,00**

AVANÇADO - REPARAÇÕES

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

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

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

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

Preço: fita + livro = **Cz$ 10.100,00**

NOVO

PRÁTICO DE ANÁLISE DE ESQUEMAS

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

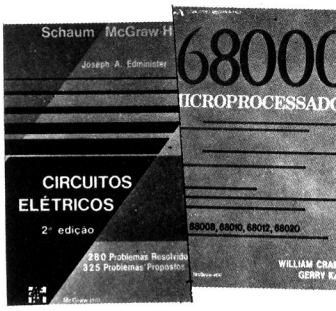
Preço: Cz$ 10.100,00



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

A melhor literatura técnica, agora em suas mãos.







ELETRÔNICA – 2 volumes – 2ª edição
Milman, J. e Halkias, C.
Volume I – 412 pag. – 1981 – 450278-6 **Cz$ 5.150,00**
Volume II – 465 pag. – 1981 – 450292-1 **Cz$ 5.305,00**
Desenvolvendo um enfoque sobre circuitos integrados, este texto conduz o aluno, gradativamente, ao conhecimento dos diversos tópicos apresentados. Esta obra está dividida em dois volumes, de forma que cada um deles acompanhe exatamente o programa de cada semestre. Tem, no total, 650 problemas com respostas, e ao fim de cada capítulo são apresentadas questões para revisão da matéria.

ELETRÔNICA BÁSICA
Kaufmam, M. e Wilson, j.A.
560 pag. – 1984 – 450240-9 **Cz$ 4.810,00**
Uma abordagem de problemas resolvidos e propostos para Cursos de Engenharia Eletrônica e Cursos Técnicos. Cobre os temas básicos que o estudante deve aprender sobre: componentes, potência, amplificadores, fontes de alimentação, técnicas digitais etc. Cada capítulo contém numerosos exemplos, problemas resolvidos e propostos.

ELETRÔNICA DIGITAL
Taub, H. e Schilling, D.
630 pag. – 1983 – 450439-8 **Cz$ 4.840,00**
O texto dos consagrados autores Taub/Schilling fornece informações simplificadas e objetivas sobre os dispositivos e circuitos eletrônicos. Discute os amplificadores operacionais com enfoque para aplicação de circuitos digitais. Apresenta excelente cobertura nas várias famílias lógicas da eletrônica digital, desde RTL. passando por DTL, TTL, ECL até os MOSFETS. A obra é bem complementada com informações sobre memória e o "interface" além de abordar com clareza a realização das operações aritméticas básicas através dos circuitos lógicos.

ELETRÔNICA DIGITAL
Malvino A. P. Leach, D. P. **Cz$ 5.430,00**
Volume I: Lógica Combinacional 430 pag. – 1988 – 40307
Volume II: Lógica Seqüencial 350 pag. – 1988 – 450309-X
Este livro é uma introdução geral à eletrôncia digital, proporcionando uma base ampla para o estudo em áreas especializadas. Não se concentra apenas na arquitetura e programação de computadores, mas dá ênfase também à aplicação em automóveis, comunicações, automação industrial, controle de processo, e asim por diante.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL: Teoria e Aplicações
Lander,, Ciryl, W.
320 pag. – 1987 – 450267-0 **Cz$ 4.980,00**
Aborda praticamente todos os aspectos da eletrônica de potência e ainda conta com uma grande quantidade de exemplos apresentados em cada capítulo. É feita uma importante apresentação dos circuitos de disparo com UJT, PUT, TCA 780 etc.

ELETRÔNICA: INICIAÇÃO PRÁTICA – Mims. III
152 pag. – 1988 – 450296-4 **Cz$ 3.330,00**
Este livro oferece conhecimento básico em Eletrônica, partindo da Eletricidade Estática até chegar à Eletrônica do Estado Sólido. O texto cobre a eletricidade, componentes eletrônicos e circuitos integrados (CIs); mostra como componentes e CIs são usados para formar circuitos eletrônicos e fornece, no capítulo 9, os modelos de cem circuitos.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 2ª edição
Cotrim, A. A. M. B.
400 pag. – 1982 – 450082-1 **Cz$ 3.780,00**
Esta edição aborda os tópicos principais de instalações elétricas de baixa tensão, de acordo com as Normas Internacionais (IEC) e em particular com a nova NB-3 (1981).Trata-se de uma ferramenta indispensável para os projetistas de instalações elétricas industriais e prediais, bem como para os estudantes de engenharia. Ao contrário dos textos tradicionais, esta obra não traz um projeto completo mas, sim, exercícios práticos sobre diversos tipos de projetos, o que lhe dá maior flexibilidade.

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES – CONCEITOS BÁSICOS – Vol. I – Osborne, A
Cz$ 2.730,00
600 pag. – 1984 – 450329-4
Abrangendo todos os recentes aperfeiçoamentos em microprocessadores, este livro debate os conceitos básicos em termos das modernas configurações de hardware e dá exemplos das aplicações comuns dos mais variados dispositivos. As instruções lógicas e os conceitos de programação dos recentes microprocessadores de 16 bits são apresentados minuciosamente.

8086/8088 MANUAL DO MICROPROCESSADOR DE 16 BITS – Morgan **Cz$ 4.840,00**
Utilizando um enfoque realista para um manual, este livro é o primeiro a explicar como funcionam os incríveis microprocessadores de 16 bits 8086 e seus coprocessadores. Explica o 186 da Intel (um 8086 melhorado e atualizado), o 286 da Intel (um 8086 com gerenciamento de memória inerente) e o futuro 432 (um microprocessador de 32 bits superpoderoso). Em todo o livro existem numerosos diagramas e programas-exemplo para ajudar na ilustração das operações.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE POTÊNCIA
Miller, Robert H.
192 pag. – 1987 – 450281-6 **Cz$ 4.460,00**
Aborda a Operação de Sistemas de Potência de forma precisa e inteligível, mesmo para aqueles que não tenham ainda formação universitária ou que estejam sendo iniciados nesta atividade. Obra de texto conciso, preciso e enfático, desenvolve o tema desde o princípios básicos até os conceitos operativos de transferência de energia e de operação integrada de sistemas.

INTRODUÇÃO AO FORTRAN 77 PARA MICROPROCESSADORES – Cereda, R. L. D. e Maldonado, J.C.
236 pag. – 1987 – 450100-3 **Cz$ 4.020,00**
Com o objetivo primeiro de dar suporte a cursos básicos de graduação que fazem uso da linguagem FORTRAN, este livro introduz ainda, alguns conceitos mais atuais de programação como: Programação Estruturada, Documentação de Programas, Manipulação de Arquivos e um Apêndice sobre Procedimento para Execução em PC-Compatível.

MSX GUIA DO USUÁRIO – Hoffmam, P.
260 pag. – 1986 – 450203-4 **Cz$ 2.995,00**
Texto objetivo, claro e útil. Proporciona ao usuário deste microcomputador uma perfeita interação com a máquina. Contém descrição detalhada de instruções, comandos e funções.

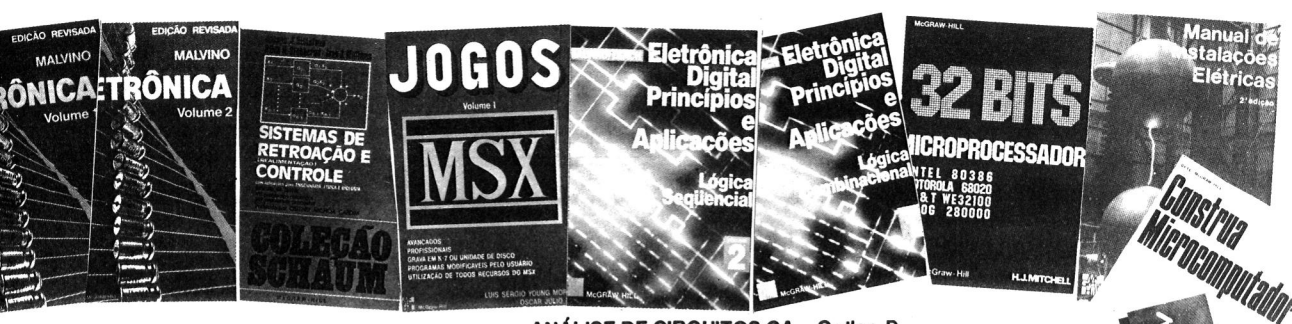
PRINCÍPIOS DIGITAIS – Tokheim, R.
250 pag. – 1983 – 450445-2 **Cz$ 4.390,00**
Este Schaum proporciona a informação necessária para guiar o estudante através da solução de problemas em eletrônica digital. Segue um seqüência lógica, destacando-se alguns temas com sistemas de números, aritmética binária, circuitos aritméticos e lógica binária.

ANTENAS: TEORIA BÁSICA E APLICAÇÕES – Esteves, L. C.
700 pag. – 1980 – 450133-X **Cz$ 4.380,00**
Abrange os tópicos mais importantes e usuais em antenas, seguindo uma seqüência lógica e progressiva. Perfeitamente adequado ao desenvolvimento da matéria. Pressupõe, por parte do aluno, o conhecimento básico de eletromagnetismo.

MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Pirelli – Cotrim, A. A. M. B. –2ª edição **Cz$ 3.950,00**
O sucesso alcançado com a primeira edição de Manual de Instalações Elétricas superou as expectativas dos seus promotores. O livro, que teve uma tiragem de 15 mil exemplares, foi adotado como leitura básica nos cursos de Instalações Elétricas e em várias escolas técnicas de engenharia. Assim, engenheiros, técnicos, eletricistas e estudantes passaram a utilizar rotineiramente o manual para suas consultas sobre padrões de condutores elétricos, resultantes das novas normas brasileiras de fios e cabos, assim como das novas regras de instalações e seus dimensionamentos, conforme a NBR 5410. Em decorrência disso, o Manual, que na sua primeira edição continha 164 páginas, foi substancialmente enriquecido. Além da abordagem em nível técnico sobre instalações elétricas de baixa tensão, o livro conta com trabalhos sobre média tensão e informações suplementares sobre acessórios para cabos, classificando a obra como a primeira do gênero, com novo formato e com mais de 400 páginas e tabelas.

INICIAÇÃO AO BASIC – Fox, A e Fox, D
260 pag. – 1984 – 450156-9 **Cz$ 1.500,00**
Escrito em estilo fácil, este livro, destina-se especialmente aos principiantes que não tenham acesso aos micros, mas que desejam familiarizar-se com os conceitos de programação. Pode ser aplicado a qualquer computador que use a linguagem BASIC. Um texto alegre que aceita a posssibilidade do leitor não ter experiência anterior.

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS: Fundamentos e Aplicações, Gruiter, A.F. de
265 pag. – 1987 – 450717-2 **Cz$ 4.340,00**
Após a conceituação básica sobre Amplificadores Operacionais, o texto explora, em detalhes, as aplicações mais usuais, dando ao leitor condições de utilizar com segurança esse tipo de circuito integrado, além de possibilitar a expansão de conhecimento na área.



ELETRÔNICA – 2 volumes – Malvino, A.P.
3ª edição
Volume I – 522 pag. – 1986 – 450307-3 **Cz$ 5.430,00**
Volume II – 833 pag. – 1986 – 450307-3 **Cz$ 5.220,00**
Abrange todos os tópicos abordados nas disciplinas de Eletrônica Básica ou Dispositivos Eletrônicos, tanto em nível técnico como universitário. Além de trazer teoria, é extremamente prático. Trata-se da tradução da 3ª edição original, onde quase todos os capítulos foram reescritos para refletir as mudanças havidas na indústria eletrônica. Você encontra ainda um completo tratamento sobre diodos e transístores, por ser necessário um entendimento do que estes componentes são e como eles funcionam para compreender os Circuitos Integrados. Seu ponto alto prende-se à discussão da elaboração de cada circuito e análise criteriosa dos problemas que podem ser encontrados, com a apresentação de diversas soluções, visando: estabilidade do circuito, independência dos parâmetros de cada dispositivo, custo e a discussão das eventuais causas dos problemas que surgem quando o circuito apresenta defeito (Problemas de Verificação de Defeito). Discute a utilização do fluxo convencional e do fluxo de elétrons, explicando-os e indicando o melhor uso. São desenvolvidas cinco categorias de problemas: Imediatos, Verificação de Defeitos, Projeto, Desafio e Computação. Ensina ainda a utilização do BASIC para a solução de problemas básicos de Eletrônica.

JOGOS MSX – Moreira, L.S.Y. e Burd, O.J.
Volume I: 176 pag. – 1986 – 450050-3 **Cz$ 1.500,00**
Volume II: 170 pag. – 1986 – 450051-1 **Cz$ 1.500,00**
Volume III: 145pag. – 1986 – 450052-X **Cz$ 1.500,00**
Cada volume é dividido em duas partes: A primeira destina-se a programadores iniciantes, que poderão ampliar e melhorar estes jogos. A segunda contém os denominados "Jogos Profissionais". São jogos altamente elaborados. Todos os jogos possuem recursos sonoros.

CIRCUITOS DIGITAIS E MICROPROCESSADORES – Taub, H.
580 pag. – 1984 – 450444-4 **Cz$ 4.840,00**
Destina-se às áreas de projetos lógicos e microprocessadores. Cobre todos os princípios lógicos de sistemas digitais e de projeto lógico, fornecendo, ainda, um tratamento de microprocessadores (assunto em geral tratado por textos isolados). Ele não trata de modo extensivo com assuntos de alto nível nos circuitos lógicos, próprios apenas para especialistas, mas, ao contrário, concentra-se nos princípios básicos mais importantes para os estudantes que estão se iniciando.

CIRCUITOS ELÉTRICOS – Edminister, J.
2ª edição
480 pag. – 1985 – 450139-9 **Cz$ 3.900,00**
Esta edição do mais conhecido livro da área está projetada para ser utilizada como texto ou complemento da disciplina de circuitos elétricos ou análise de circuitos. O autor atualizou todo o material, acrescentou novos assuntos e eliminou tópicos de pouca relevância. Esta edição inclui o Sistema Internacional de Unidades, 391 problemas resolvidos e centenas de problemas propostos.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS E DE MICROCOMPUTADORES – Tokheim, R.L. **Cz$ 4.800,00**
Um livro informativo que contém recentes projetos e circuitos eletrônicos. Os 146 projetos detalhados nesta obra abragem as mais diversificadas áreas, desde circuitos simples aos de interface com microcomputadores.

CONSTRUA SEU PRÓPRIO MICROCOMPUTADOR –Z80 – Ciarcia, S.
400 pag. – 1984 – 450085-6 **Cz$ 3.750,00**
Um guia prático que mostra como construir um computador, baseado no famoso microprocessador, o Zilog Z80. A descrição enfoca um microcomputador básico em placa única, contendo ZK de sistema operacional, portas serial e paralelas, display hexadecimal e armazenagem de massa em fita cassete. Cada subsistema de computador é completamente explicado e calcado em informações provadas e testadas, de forma que o leitor possa facilmente modificar o sistema – adicionando, por exemplo, um terminal de vídeo – a fim de satisfazer suas necessidades pessoais.

ANÁLISE DE CIRCUITOS – O'Malley, J.
340 pag. – 1983 – 450326-X **Cz$ 3.900,00**
Este livro ajudará tanto os estudantes de Engenharia Elétrica como os de ensino técnico a aprenderem análise de circuitos. O autor inicia com análise de circuitos resistivos de corrente contínua e prossegue com a análise de circuitos de corrente alternada, como o fazem os livros-texto de circuitos.

ANÁLISE DE CIRCUITOS CA – Cutler, P
370 pag. – 1976 – 90219-4 **Cz$ 4.490,00**
Através da introdução de conceitos teóricos específicos em pontos apropriados e garantindo a compreensão através de exercícios de grande significado, uma sólida linha de continuidade é conservada em todo o livro. O Capítulo 1 apresenta a forma de onda senoidal. Em particular dá ênfase ao significado e à teoria sobre conceitos de valor médio e eficaz, de maneira que o leitor possa aplicá-los no futuro, para formas de onda não-senoidais.

ANÁLISE DE CIRCUITOS CC – Cutler, P.
410 pag. 1976 – 90220-8 **Cz$ 4.490,00**
O objetivo inicial deste livro é apresentar os princípios essenciais da teoria de circuitos CC de tal maneira que o desenvolvimento do estudante seja melhorado mais do que limitado. Através do sumário podemos travar um breve contato com o conteúdo amplo e prático da obra, permitindo uma avaliação do trabalho original e a preocupação do tradutor em não deixar de expressar a idéia do autor.

MICROCOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES – Malvino, A.P.
490 pag. – 1985 – 450303-0 **Cz$ 5.390,00**
Aqui está um texto prático e didático por excelência. "Segundo cita o próximo autor, no prefácio, "é minha tentativa para colocar tudo dentro dele". Da teoria e dispositivos digitais à aplicação aos microprocessadores, o leitor chegará à construção e operação dos sistemas de microcomputação. O único pré-requisito para utilização deste livro-texto é o conhecimento sobre diodos e transístores. 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 (tão simples quanto possível – " 'Simple As Possible"). Este computador tem três gerações: SAP-1. SAP-2 e SAP-3. SAP-1 é um computador "esquelético" construído com pastilhas TTL. Você verá cada fio, cada sinal e cada circuito usado nele. Isto reforçará o domínio da eletrônica digital e lhe irá preparálo para entender os conceitos de um computador mais avançado no SAP-2 e SAP-3. O texto traz fundamentação para extrapolar para sistemas que usam outros microprocessadores de 8 bits bem como os de 16 bits.

32 BITS MICROPROCESSADOR – Mitchell **Cz$ 4.800,00**
Livro técnico, acadêmico e profissional sobre a arquitetura e a operação dos microprocessadores de 32 bits. Apresenta bom nível de entedimento para o projetista, o engenheiro, e o estudante. Importante informação bibliográfica.

ANÁLISE DE CIRCUITOS DE ENGENHARIA – Hayt, W. e Kemmerly
622 pag. – 1973 – 90165-1 **Cz$ 4.790,00**
Um livro de Técnicas de Análise em Circuitos Elétricos escrito com a intenção de ser utilizado num curso introdutório de Engenharia Elétrica. Desde a introdução das técnicas mais elementares até a utilização de técnicas transformacionais, a apresentação é feita de maneira bastante simples. acompanhada de exemplos e exercícios com soluções.

68000 MICROPROCESSADOR Cramer, W. e Kane, G.
147 pag. – 1986 – 450241-7 **Cz$ 2.250,00**
Orientado para o hardware, o livro estabelece uma visão funcional da família 68K, fornecendo informação específica sobre os modos de operação, endereçamento e tipos de dados, bem como descrições específicas sobre temporização e sinalização para cada um dos membros da família.

ELETRICIDADE: BÁSICA – Gussov, M. Mims,
560 pag. – 1985 – 450182-8 **Cz$ 5.090,00**
A presente obra destina-se aos Cursos Técnicos e de Engenharia de um ou dois semestres. Ela cobre integralmente os fundamentos de eletricidade e os circuitos elétricos. O texto sustenta-se em si através de explicações e soluções deliberadamente detalhadas, item por item. Para entendimento do aluno, os requisitos matemáticos são apenas o conhecimento de Álgebra Elementar e Trigonometria.

INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES – Tokheim, R.
530 pag. – 1985 – 450446-0 **Cz$ 4.340,00**
O presente livro é a continuação de Princípios Digitais, do mesmo autor, destinado aos estudantes de Eletrônica e Computação. Cobre todos os assuntos costumeiramente abordados num primeiro curso de microprocessadores e concentra-se em problemas típicos de um determinado assunto em estudo.

SISTEMAS DE RETROAÇÃO E CONTROLE – Distefano, J.
415 Problemas Resolvidos
169 Problemas Propostos
480 pag. – 1972 – 90042-6 **Cz$ 3.900,00**
Contém um tratamento compreensivo e moderno dos fundamentos de retroação e da teoria dos sistemas lineares de controle, e é dirigido a estudantes de Engenharia, Biologia, Psicologia e Economia. O conhecimento de Física e do Cálculo é a única exigência para compreensão do conteúdo.



faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página

Luz automática

J. Martin

Eis uma montagem interessante que utiliza um sensor foto-elétrico: um dispositivo que controla o brilho de uma lâmpada em função da luz ambiente. Podemos fazê-lo funcionar de dois modos: aumentando o brilho da luz quando a luz ambiente diminui ou aumentando o brilho da lâmpada quando a intensidade da luz ambiente também aumenta.

Se bem que esta montagem seja experimental, também existem algumas aplicações práticas de interesse. Na versão em que a luz aumenta quando a iluminação ambiente diminui, encontramos como utilização um sistema de luz de emergência ou interruptor crepuscular, acendendo uma pequena lâmpada ao escurecer ou em caso de corte de energia.

O circuito é bastante simples, servindo para se demonstrar o príncipio de funcionamento dos sensores foto-elétricos, especificamente os LDRs. Professores de eletrecidade, eletrônica ou mesmo física podem usar este circuito para tornar suas aulas mais atraentes realizando demonstrações práticas.

O dispositivo é alimentado por pilhas e pode controlar lâmpadas pequenas de até 500 mA aproximadamente.

Para os montadores inseguros que trabalham à noite, instalado como sistema de emergência não os deixará no escuro se curto acidental na bancada apagar todas as luzes.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um LDR (Light Dependent Resistor) ou simplesmente foto-resistor, como também é conhecido. Seu aspecto e símbolo são mostrados na **figura 1**.

A superfície sensível deste componente é formada por uma substância chamada Sulfeto de Cádmio (CdS). Quando a luz incide nesta superfície, são liberados portadores de cargas elétricas que causam uma diminuição de sua resistência.

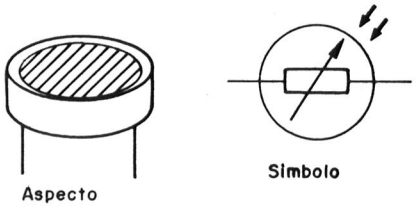


FIGURA 1

Desta forma, no escuro o sensor apresenta uma resistência muito alta, chegando à milhões de ohms, e no claro uma resistência muito baixa de algumas centenas de ohms.

Na **figura 2** temos um gráfico que mostra o comportamento deste dispositivo em função da luz.

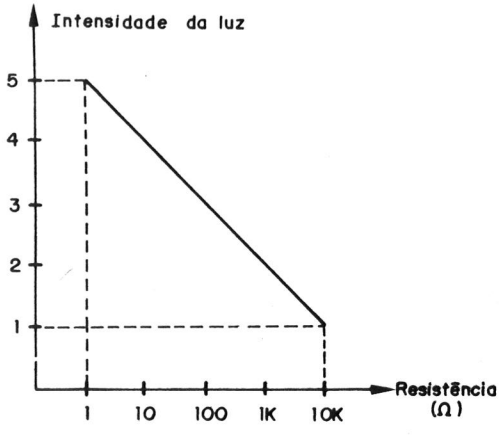


FIGURA 2

Os LDRs comuns, do tipo redondo de 1 a 2,5 cm de diâmetro ou menores, apresentam grandes variações de resistência, mas não podem controlar diretamente correntes intensas. O limite típico está em algumas dezenas de miliampères no máximo.

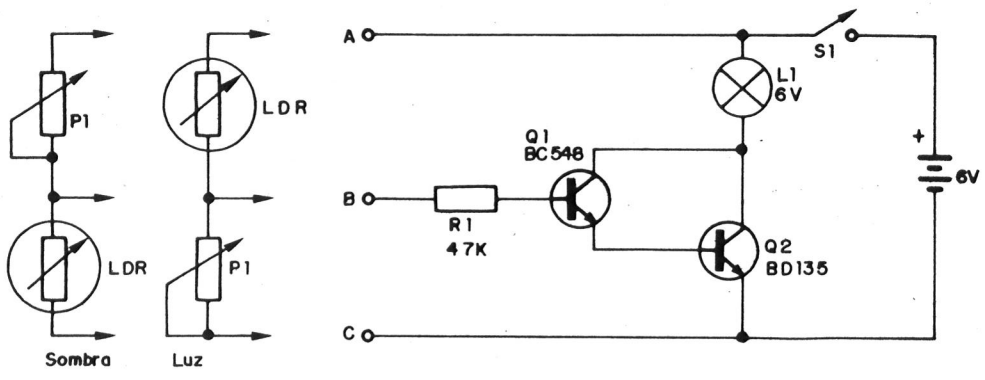


FIGURA 3

Isso significa que, para controlar uma lâmpada ou outro dispositivo de maior consumo de corrente a partir de um foco de luz, precisamos de elementos adicionais de amplificação.

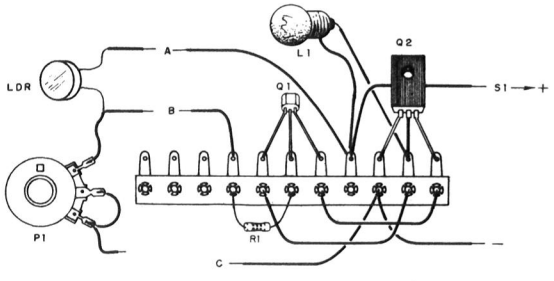


FIGURA 4

No nosso caso, estes elementos podem ser formados por um ou mais transístores. Estes transístores é que controlarão a corrente principal da lâmpada, evitando assim que o LDR seja danificado por uma corrente mais intensa do que a máxima que pode suportar.

O uso de transístores permite ainda que tenhamos as duas configurações propostas na introdução.

Se o LDR for ligado entre o coletor e a base do transístor, o aumento da luz faz com que a corrente no coletor do transístor também aumente. Já, se o LDR for ligado entre a base e o emissor, o aumento da luz faz com que a corrente no coletor do transístor diminua.

MONTAGEM

Na **figura 3** damos o diagrama do aparelho, observando-se o uso de uma Configuração Darlington. Dois transístores são ligados em acoplamento direto de modo a se obter um "super-ganho".

Cursos em Vídeo · VHS ·



ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.
Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.
Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.
Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.
Preço: **Cz$ 10.100,00**

ELETRÔNICA DIGITAL

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

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

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

Preço: **Cz$ 10.100,00**

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

O aspecto real da montagem, numa ponte de terminais, que deve ser fixada em caixa ou base de madeira é mostrado na **figura 4.**

Para a montagem, o leitor menos experiente deve ter alguns cuidados básicos:

a) Observe as posições dos transístores, tomando cuidado para não inverter seus terminais. Oriente-se pela sua parte achatada.

b) Escolha a configuração para o LDR e ajuste o (potenciômetro), conforme o aumento de luz deva diminuir ou aumentar o brilho da lâmpada controlada.

c) Observe os valores dos resistores pelas faixas coloridas. Pode-se usar tipos pequenos (1/4 ou 1/8W) ou maiores, aproveitando até a sucata.

d) A polaridade da fonte de alimentação (pilhas ou fonte) deve ser observada, pois se houver inversão o circuito não funcionará.

e) O LDR pode ser de qualquer tipo, inclusive aproveitado de velhos televisores que possuam controle automático de brilho e estejam abandonados.

Terminada a montagem teste o funcionamento.

PROVA E USO

Ligue a alimentação e faça incidir luz sobre o LDR.

Ajuste o potenciômetro até o ponto em que perceba que ele começa a influir no brilho da lâmpada. Se sua versão é a que aumenta a luz com a presença de iluminação, cubra o LDR para qué a lâmpada apague. Retoque o controle para que ela apague completamente.

Se a versão for a que acende com a sombra ou escuro, tampe o LDR e ajuste novamente P1 para que o brilho seja máximo.

Feito o ajuste é só utilizar o aparelho. Não deixe que a luz da lâmpada L1 incida no próprio LDR para que não ocorra uma realimentação que faz o sistema oscilar, ou seja, produzir variações rápidas de luz. Para esta finalidade,use um fio mais longo (até 1m) para a ligação do LDR.

Lista de Material

Q1 – BC548 ou equivalente – transístor NPN de uso geral
Q2 – BD135 ou equivalente – transístor NPN de média potência
LDR – LDR redondo comum (FR–27 Tecnowatt ou equivalente)
P1 – Potenciômetro de 100k
R1 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
L1 – Lâmpada de 6V até 500 mA (para lanterna de 4 pilhas)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, base de fixação, fios, soquete para lâmpada (optativo), fios, solda, etc.

Obs: se quiser, troque a lâmpada por um micro-relé Metaltex MC2RC1 e controle cargas de maior potência como por exemplo uma lâmpada até 100W ligada na rede local de 110V ou 220V ou outro dispositivo.

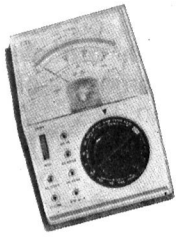
Para acionamento com a luz ambiente, será conveniente montar um LDR num tubo de papelão oco. ●

MULTÍMETROS MARCA ICEL



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

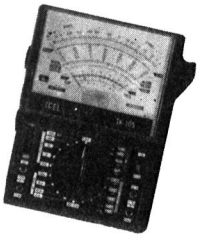
IK-25
SENSIBILIDADE: 20/10
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0, 0; 6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60 uA; (0,3 mA; 30 mA; 300 mA)
Ohms: 0-2,0 m Ohms (x1; x10; x100; x1000)





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

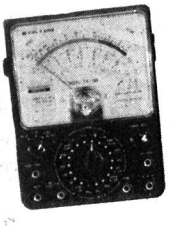
IK-105
SENSIBILIDADE:30/15
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc:0; 600 m; 3; 15; 60; 300; 1200
A: 30 u; 6 m; 60 m; 600 m; 12 A
Ohms: 0-16M Ohms (x1; x10; x100; x1000)
Obs.: Mede LI e LV





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

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



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

INTERFACES PROGRAMADAS E/S

Sergio R. Antunes

A interface é a seção de Entrada e Saída do microcomputador que conecta a CPU (unidade central de processamento) ao equipamento externo. Assim sendo, toda operação de entrada e saída é efetuada pela unidade da interface. Doravante, usaremos a sigla **E/S** para designar **Entrada/Saída.**

Alguns livros usam a sigla **I/O** para designar entrada e saída, em função da nomeclatura em inglês, IN e OUT.

Via de regra, todo dispositivo **E/S** ou **I/O** é uma interface.

Na **figura 1** vemos a configuração básica de uma interface.

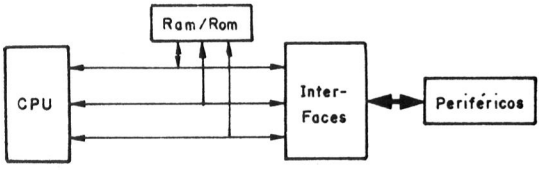


FIGURA 1

Basicamente, existem dois metódos que podem ser usados na transmissão de dados digitais: paralelo e serial.

Transmissão Paralela

Uma transferência paralela de dados ocorre quando todos os bits de uma palavra binária são transmitidos de uma única vez. Trata-se de um método rápido de transferência de dados.

A **figura 2** ilustra uma transmissão paralela de dados. Esta transmissão ocorre pela via de dados. Se o byte possui 8 bits, deverão existir 8 linhas de sinal. Estas 8 linhas serão transmitidas simultaneamente.

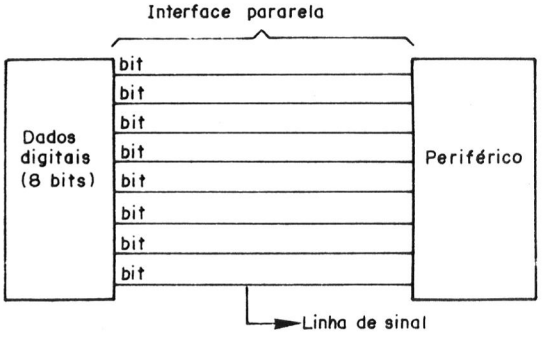


FIGURA 2

O objetivo principal de ter que intercalar uma interface durante a transmissão de dados é proporcionar um acoplamento adeqüado entre a CPU (microprocessadores) e os periféricos (impressora, disk drive, monitor de vídeo, etc).

Este acoplamento adeqüado envolve sinais de sincronismo, níveis de tensão, velocidade, impedância.

Por exemplo, uma impressora (periférico) trabalha numa velocidade bem inferior que a CPU. A interface deve compatibilizar as velocidades de tansmissão.

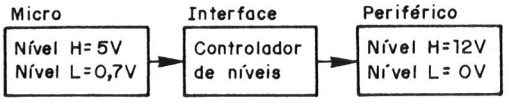


FIGURA 3

A interface deve também compatibilizar os níveis de tensões. A **figura 3** ilustra isto.

Enquanto o micro envia um nível alto (H) com tensão de 5V, o periférico só reconhecerá este nível com tensão de 12 V. A interface irá apresentar uma correspondência perfeita entre os níveis lógicos. Ela não muda o nível digital, apenas faz a adaptação de tensão.

Vimos com isso que a interface é também um circuito controlador. Um controlador é fabricado especialmente para o micro e os dispositivos periféricos. Em outras palavras, as interfaces são fabricadas padronizadas, adaptadas a cada tipo de periférico.

Transmissão Serial

A transmissão serial de dados é outro método empregado nas interfaces.

No tipo serial, necessitamos somente uma via de sinais, pois cada bit do dado binário é transferido separadamente.

A **figura 4** ilustra a transmissão serial de dados.

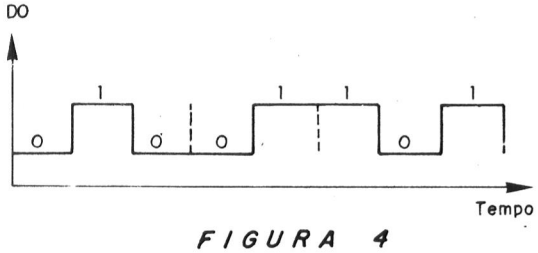


FIGURA 4

A grande vantagem de se usar o método serial em relação ao paralelo é que no serial necessitamos apenas uma via de sinais para efetuar a comunicação entre CPU e periférico.

A desvantagem, no entanto, é que faz a transmissão em baixa velocidade.

A transmissão serial de dados é usada em quase todos os equipamentos periféricos do computador.

A transmissão serial de dados possui um padrão conhecido por EIA RS 232. (ELETRONIC INDUSTRIES ASSOCIATION). O valor nominal dos níveis de sinal do RS 232 é de +12 V e de –12 volts.

Interface Programável de Periféricos

Um dos circuitos integrados de interface mais usual é o CI 8255A. Trata-se de um circuito progamável de entradas/saídas de utilização geral.

Dispõe de 24 terminais de E/S que podem ser programados individualmente.

A **figura 5** ilustra o diagrama em blocos do 8255A.

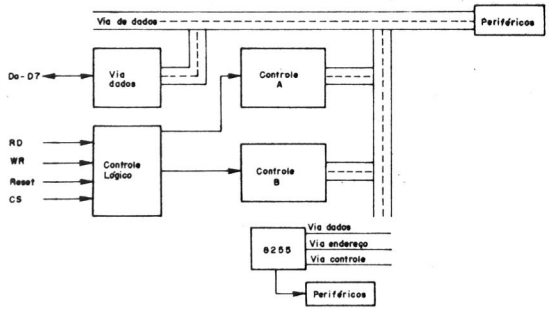


FIGURA 5

Pinagem

1 a 4 e 37 a 40: Portas E/S – constitui a via de dados de 8 bits.
5: RD Permite habilitar a leitura de dados.
6: CS. Seletor de chip. Habilita o circuito interno a inicializar a transmissão de dados.
7: Terra
8,9: Portas de endereço. Estes sinais, juntamente com os sinais RD e WR controlam os registradores internos.
10 a 17: Portas E/S de controle.

CURSO

COMPACT DISC PLAYER EM FITA PARA VÍDEO VHS



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

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

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

Preço: Cz$ 10.100,00

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

18 a 25: Portas E/S de dados.
26: VCC (alimentação)
27 a 34: Via de dados bidirecionais usada para transmissão e recepção de dados e controle de palavras.
35: RESET. Permite limpar todos os registradores internos.
36: WR. Permite habilitar a escrita de dados durante o acoplamento dos sinais da CPU a um determinado periférico.
37 a 40: Portas E/S de dados.

As **figuras 6** a **8** apresentam um esquema elétrico de uma interface progamável usando o 8255.

O circuito é alimentado com + 5V via resistor RA4 (4K7).

O comando é feito pelo microprocessador, respeitando a seguinte tabela:

A1	A0	RD	WR	CS	Operação Entrada
0	0	0	1	0	Dados porta A
0	1	0	1	0	Dados porta B
1	0	0	1	0	Dados porta C
					Operação Saída
0	0	1	0	0	Dados porta A
0	1	1	0	0	Dados porta B
1	0	1	0	0	Dados porta C
1	1	1	0	0	Dados de controle
X	X	X	X	1	Terceiro estado
1	1	0	1	0	Condição ilegal
X	X	1	1	0	Terceiro estado

Notas:

X= tanto faz se o nível é alto ou baixo.
Terceiro estado= Altíssima impedância.

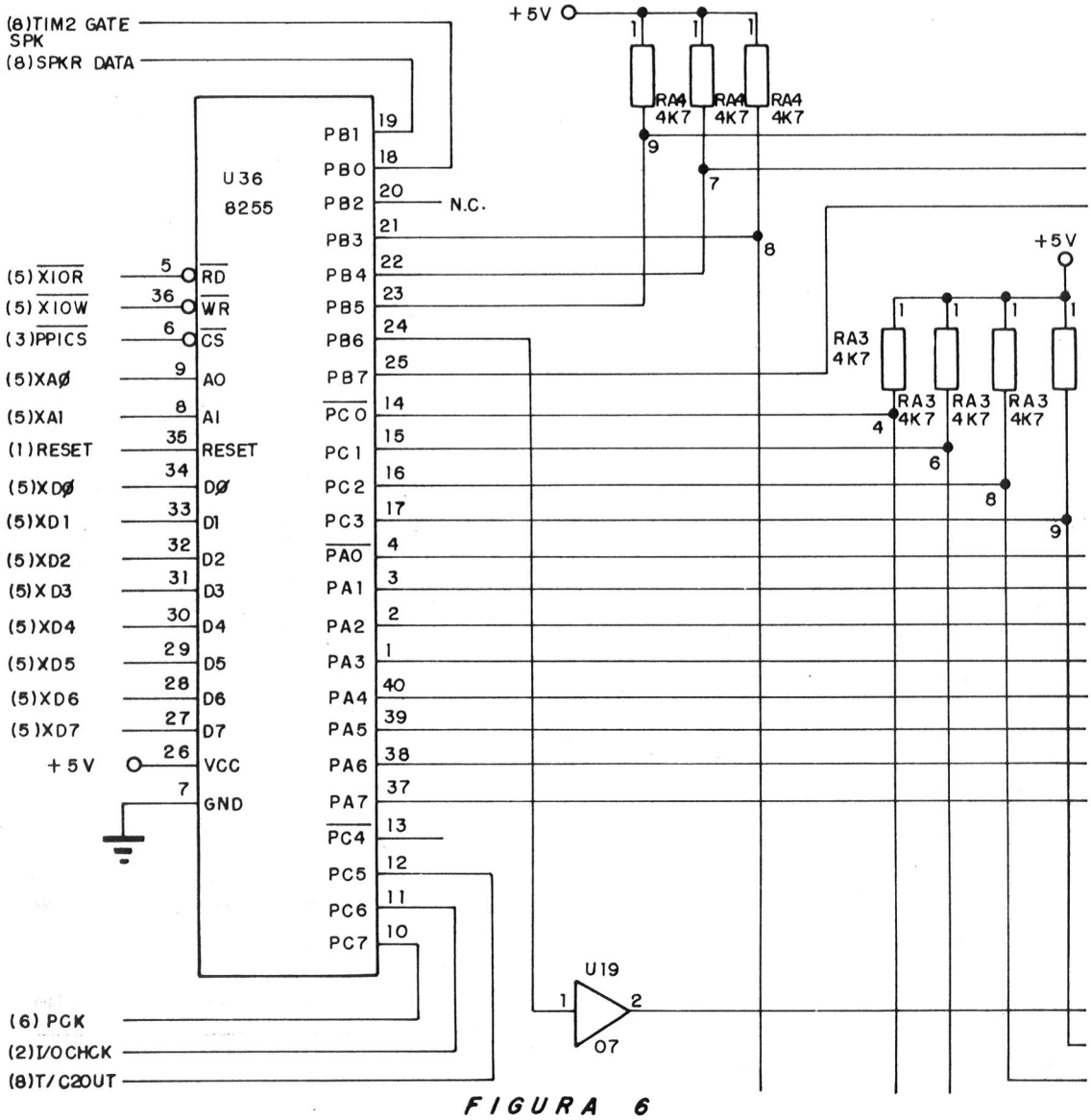


FIGURA 6

Portanto, requer uma programação para poder operar com esta interface.

No circuito da **figura 8**, é usado um DIP Switch que servirá de programação para a CPU. Esta programação está assim designada:

chave 1= Fica em OFF pois não é utilizada.
chave 2= Em ON quando usar o microprocessador 8087.
chaves 3 e 4: OFF e ON= memória RAM DE 128K.

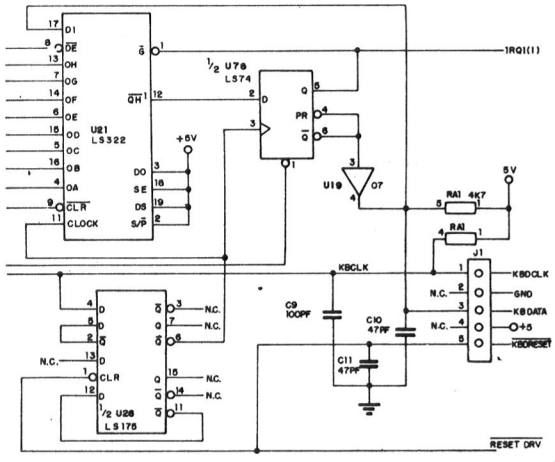


FIGURA 7

ON e OFF= Memória RAM de 192K instalada na CPU.
OFF e OFF= memória RAM de 256K na CPU.
chaves 5 e 6: Selecionam o tipo de monitor de vídeo utilizado.
ON e ON= sem usar monitor
OFF e ON= monitor colorido 40x25
ON e OFF= monitor colorido 80x25 (80 colunas por 25 linhas).
ON e OFF= monitor monocromático instalado na saída.

chaves 7 e 8: ON e ON: Seleciona 1 disk drive de 5 – 1/4 de polegadas, ou seja, indica que há somente 1 disk drive instalado.

ON e OFF: indica que há 3 drives.
OFF e ON: indica que há 2 drives.
OFF e OFF: indica que há 4 drives instalados.

Todo o circuito é bufferizado por U6 (LS244).

u21 (LS322), u78 (LS74) e u26 (LS175) completam as funções do 8255, adaptando números de bits, restauração de bits, ativação de bits, etc.

Na **figura 9** ilustramos os dois tipos de Dip Switch usados nos microcomputadores atuais.

Este tipo de circuito permite que a CPU controle diretamente todas as operações de E/S.

Isto envolve o uso de instruções para transferências de dados e para execução de operações de controle de transmissão/recepção.

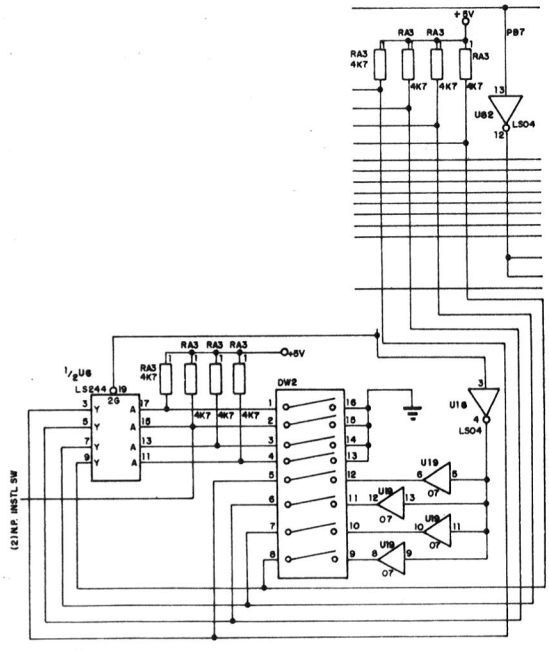


FIGURA 8

A instrução de saída se dedica à transferência de dados do microprocessador para o dispositivo periférico. Por outro lado, a instrução de entrada faz com que os dados sejam transferidos do dispositivo periférico para os registradores internos (memórias) da **CPU.**

Um fator bastante crítico no circuito da **figura 7** é o sincronismo ou velocidade.

As variações na velocidade entre CPU e periférico devem ser eliminadas a fim de que as operações de E/S programadas possam ser executadas.

Esta é a função de C9, C10 e C11 no circuito da **figura 7.** As interfaces são desenvolvidas de modo a permitir a inclusão de atrasos ou de funções de teste que compensem as diferenças de velocidade.

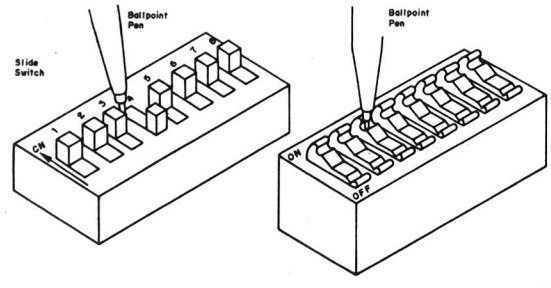


FIGURA 9

Ignição multi - faíscas

Leo Masov

Introdução

A indústria automobilística procura melhorar seus carros cada vez mais e temos acompanhado constantemente esta evolução tecnológica.

Entretanto, uma das áreas em que pouco se fez até recentemente, foi na parte da ignição, em que manteve-se o clássico sistema de platinado e bobina para gerar a alta tensão necessária para as velas.

Em alguns modêlos mais recentes encontramos sistemas de ignição por descarga capacitiva, transistorizados, bem como a substituição dos contatos do platinado por sensores óticos ou magnéticos.

Apesar de todos estes aperfeiçoamentos, o sistema de ignição continua a ser o responsável por um grande número de dificuldades no bom funcionameto dos motores de combustão interna, seja nos motores movidos com gasolina, seja nos motores movidos com álcool.

Em temperaturas baixas o problema da partida dos motores é ainda mais agravado e por meio do simples circuito descrito a seguir você disporá de seis a dez vezes mais energia nas velas e terá o seu motor ligado em menos tempo, poupando a sua bateria e poupando-o de aborrecimentos.

O sistema de ignição convencional

Para obtermos a alta voltagem necessária para provocar a faisca nas velas dos cilindros do motor de combustão interna, uma vez que dispomos de uma tensão de baixa voltagem proveniente da bateria, temos que transformá-la por meio de um transformador de voltagem com relação adeqüada de espiras entre os enrolamentos primário (poucas espiras) e secundário (muitas espiras).

Entretanto, como a bateria fornece corrente contínua e os transformadores sòmente funcionam com correntes alternadas, teremos que encontrar uma outra maneira de obter a alta tensão.

A maneira de obter a alta tensão é por meio de uma bobina em que fazemos circular uma corrente e a energia acumulada no núcleo é subitamente transferida para outro enrolamento, no instante em que interrompemos a passagem da corrente contínua no primário.

Este método foi usado desde o início da indústria automobilística e continuou sendo usado em conjunto com os contatos chamados platinados até que os novos e mais recentes modelos de automóveis os substituiram.

Embora os novos sistemas empreguem dispositivos semi-condutores e façam uso de opto-eletrônica ou sensores magnéticos, mesmo as ignições com descarga capacitiva, todos necessitam de uma bobina para obter a alta voltagem.

O que pode e deve variar de acordo com o circuito específico usado é a relação de espiras e as características magnéticas das bobinas de ignição, mas a sua presença é uma constante.

A **figura 1** mostra um esquema típico de uma ignição para automóveis.

Os contatos do platinado estão acoplados mecanicamente ao eixo do motor e abrem e fecham conforme as rotações do mesmo.

Durante o tempo em que os contatos

do platinado estiverem fechados, circulará uma corrente pelo enrolamento primário da bobina de ignição e teremos um armazenamento de energia neste espaço de tempo.

Quando os pistões estiverem na posição adequada ao início da combustão, os contatos do platinado serão desligados e será produzida a alta tensão no secundário da bobina. A alta voltagem assim obtida será levada ao distribuidor de onde será dirigida à vela de ignição correta.

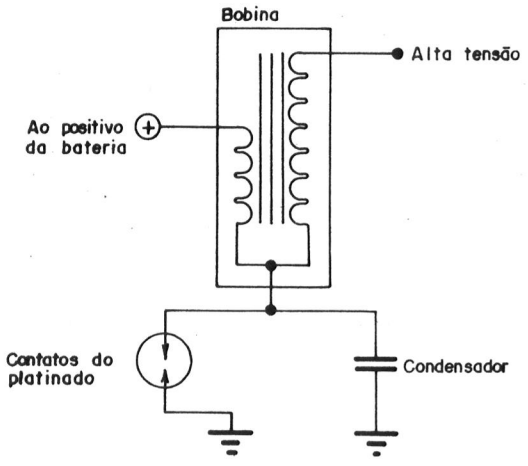


FIGURA 1

Descrição do funcionamento

O circuito proposto é intercalado entre os fios dos contatos correspondentes ao platinado e o restante do circuito original.

Cada vez que se produz um pulso, o circuito proposto transforma-o num trem de pulsos, dando como resultado uma série de pulsos que gerarão várias faíscas para cada cilindro.

Assim, teremos muito mais chances de que o motor "pegue", não ficando exclusivamente dependente de uma única faísca, que, caso falhe, fará com que o motor não funcione.

Note que este circuito deverá ser intercalado com o circuito de ignição original apenas durante a partida do motor, e não deverá permanecer ligado durante o funcionamento normal do motor, pois sua finalidade de melhorar a partida passaria a ser uma desvantagem para o uso normal do motor, desregulando totalmente a regulagem correta do "ponto" da ignição.

Em outras palavras, estaremos simulando uma alta rotação do motor por meio deste circuito, mesmo com o motor em marcha lenta de partida, possibilitando uma energia de ignição sensivelmente maior e facilitando o arranque.

O Circuito

O circuito integrado usado é o TTL - 74123, cuja disposição dos pinos está na **figura 2.**

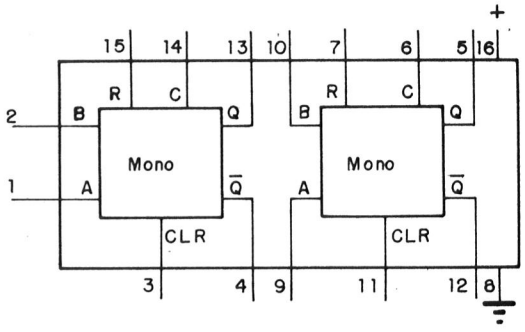


FIGURA 2

O esquema do circuito da ignição multi-faíscas está indicado na **figura 3**.

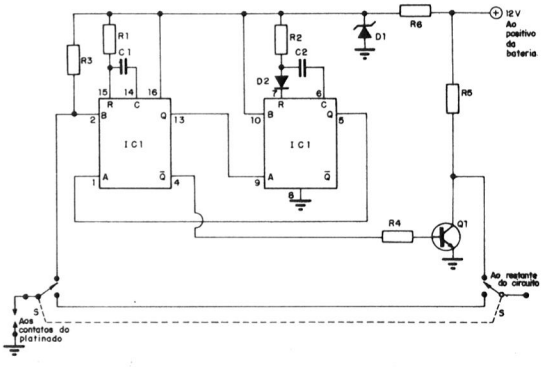


FIGURA 3

Neste esquema notamos que por meio da chave S podemos manter as ligações exatamente como no orignal ou intercalar o nosso circuito.

Na posição em que o circuito está operacional, quando os contatos do platinado abrirem, a entrada B (pino 2) do circuito integrado IC1, que é um circuito integrado da família TTL do tipo 74123 constituido por dois multivibradores mono-estáveis num invólucro de 16 pinos, será levada ao potencial positivo por meio do resistor R3 e iniciará a temporização do mono-estável A.

Este primeiro mono-estável tem um tempo calculado de 500 micro-segundos, dado

por R1 e C1.

Após este intervalo, a saída deste primeiro mono-estável (pino 13) aciona a entrada do segundo mono-estável (pino 9).

Por sua vez, este segundo mono-estável é calculado para um intervalo de temporização de 7 mili-segundos, dados por R2, C2 e D2.

Se depois destes intervalos a entrada continuar alta (ou seja, se os contatos do platinado ainda estiverem abertos), o segundo mono-estável irá disparar novamente o primeiro mono-estável, causando um novo pulso de 500 micro-segundos depois de 7,5 mili-segundos do primeiro.

Da mesma forma, este segundo pulso dispara o segundo mono-estável e o processo todo repete-se enquanto os contatos do platinado estiverem abertos.

Quando os contatos do platinado fecharem, o mono-estável será inibido, e o trem de pulsos será interrompido.

A saida do primeiro mono-estável (pino 4) é ligada na base do transístor Q1 por meio do resistor R4 e no coletor deste transístor Q1 teremos, na conexão do resistor de carga de coletor R5, os pulsos que irão simular os contatos do platinado.

Assim, ao invés de um único pulso de ignição, teremos uma série de pulsos.

Vale lembrar ainda que o intervalo entre os pulsos não é crítico.

Os limites do intervalo são dados pela máxima velocidade de operação da ignição e pelo número desejado de pulsos enquanto os contatos do platinado estiverem abertos.

Para um motor de oito cilindros em "V" com uma velocidade na partida de 60 rotações por minuto e um ângulo de permanência (dwell) de 30°, o intervalo escolhido de 7,5 mili-segundos produz cerca de 10 pulsos enquanto os contatos do platinado estiverem abertos.

O resistor R6 e o diodo zener D1 regulam a alimentação do circuito integrado IC1, fornecendo 5 volts mesmo que a tensão da bateria caia para cerca de 7 volts.

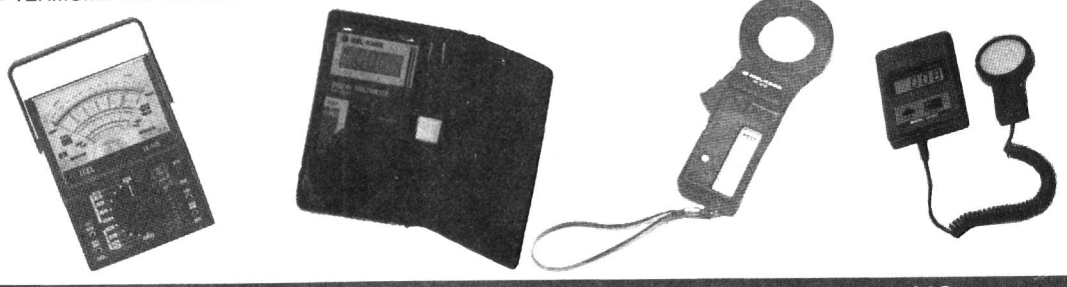
Montagem

A montagem deverá ser feita de forma a garantir o bom funcionamento mesmo

ICEL

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

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



ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA COM PEÇAS ORIGINAIS

SÃO PAULO - FILIAL

ICEL Instrumentos e Componentes Eletrônicos Ltda.

RUA AURÉLIA, 980 - LAPA - SÃO PAULO -SP-CEP: 05046
TELS.: (011) 62-2938 • 263-0351 • 263-9281 • TELEX: 1183050 GEIE BR

PRODUZIDOS NA ZONA FRANCA DE MANAUS

CONHEÇA O AMAZONAS

com as vibrações e condições desfavoráveis que temos no ambiente do compartimento do motor dos automóveis.

A **figura 4** mostra a placa de circuito impresso e a disposição dos componentes na mesma.

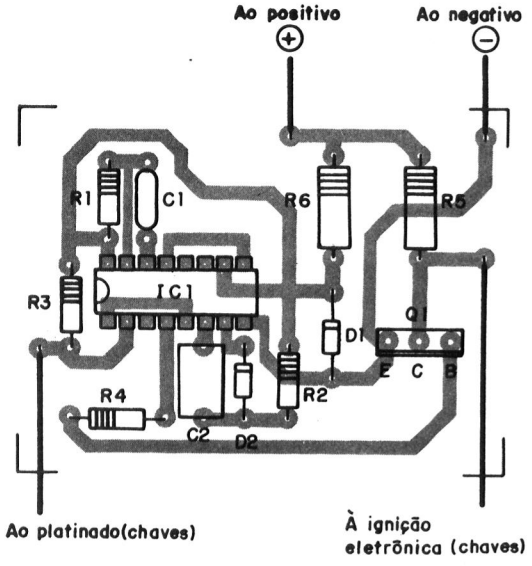
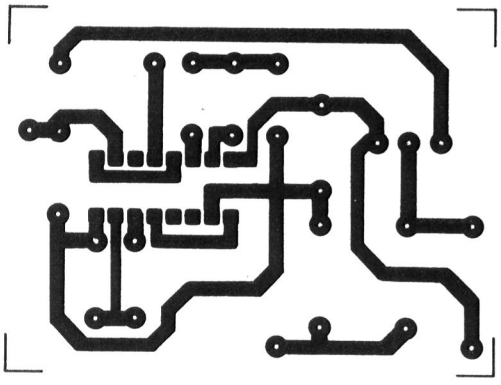


FIGURA 4



Nenhuma ligação é crítica, mas evite sobre-aquecer os componentes durante a soldagem. No caso de você notar aquecimento de Q1 durante o funcionamento, basta colocar um dissipador de calor.

Operação

A operação do circuito é bastante simples, e não requer ajuste nem calibrações.

Uma vez montado o circuito e verificadas as posições relativas dos componentes, cuidando para que não sejam invertidas as conexões dos diodos D1 e D2, bem como de Q1 e de IC1, o circuito está pronto para operar.

A colocação da chave S deve ser feita preferívelmente no interior do veículo, pois fará com que a troca seja feita confortavelmente sem precisar sair do carro.

Por outro lado, o encaminhamento desordenado de fios dos circuitos da ignição poderá aumentar o nível de ruidos e interferências gerados pelos mesmos, razão pela qual o uso de fios blindados é altamente recomendado.

Para facilitar ainda mais, o circuito poderá ser ainda aperfeiçoado pelo uso de um relé com bobina de 12 volts e com 2 contatos reversíveis de alta capacidade de corrente, o qual faria a função da chave S de forma automática, acionando-se o rele por meio dos fios ligados ao solenóide de partida do motor de arranque. Com isso, apenas ligaremos o circuito durante o intervalo de tempo em que o motor de arranque esteja ligado, voltando ao circuito original tão logo o motor "pegue" e paremos o motor de arranque.

Embora o circuito tenha sido projetado para automóvel com ignição com dispositivos de esta sólido, nada impede que o leitor mais habilidoso aproveite a idéia e adapte-a aos outros sistemas de ignição. (Não esqueça de colocar um diodo zener de proteção entre coletor e emissor de Q1).

Lista de Materiais

R1 – 10 K Ohms / 1/2W
R2 – 22 K Ohms / 1/2W
R3 – 1 K Ohms / 1/2W
R4 – 1 K 8 / 1/2 W
R5 – 220 Ohms / 1W
R6 – 82 Ohms / 1W
C1 – 0,1µF
C2 – 0,33µF
IC1 – Circuito integrado TTL – 74123
Q1 – Transístor
D1 – Diodo Zener 5 V – 1N4733
D2 – Diodo 1N4148
S – Chave 2 pólos x 2 posições

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

Princípios de Transmissão

Josir Cavalcanti

5 – Circuitos de Acoplamento

A palavra acoplamento significa ligação, conexão entres dois sistemas ou objetos sendo usado para descrever, em Eletrônica, a união entre dois circuitos, especialmente entre duas etapas de um mesmo estágio, sendo que até aqui temos estudados geralmente as etapas isoladamente, agora, estudaremos os sistemas mediante os quais poderemos interligar várias etapas e assim formamos um estágio amplificador de RF e, finalmente, um transmissor completo.

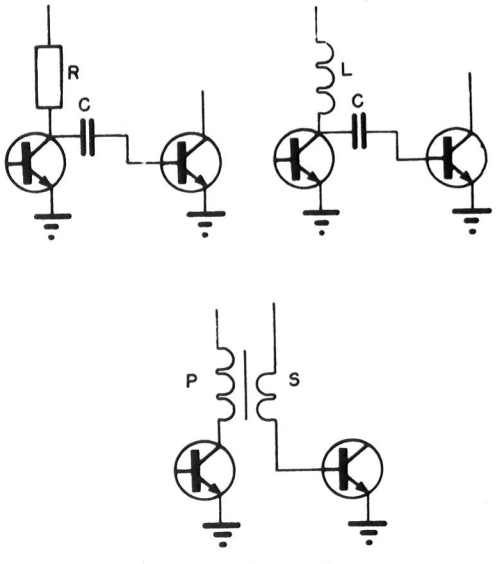


FIGURA 1

Na **figura 1** ilustramos os três sistemas clássicos de acoplamento entre etapas amplificadoras que são o acoplamento RC, LC e a transformador, ou magnético.

O acoplamento RC, posto que eficiente, não é seletivo pelo que se adapta melhor à AF, mesmo assim, com o emprego de filtros pizoelétricos, vem sendo utilizado em circuitos de RF.

O acoplamento LC é bastante adeqüado para freqüências muito elevadas, já que as bobinas dos circuito-tanque têm poucas espiras, impedindo, desta forma um acoplamento magnético adeqüado.

O acoplamento a transformador, ou magnético, é caracterizado pelo relacionamento entre o número de espiras do primário e do secundário, permitindo desta forma, um perfeito casamento de impedâncias, isto é, ligar um circuito cuja impedância de saída seja elevada a um circuito cuja a impedância de entrada seja mais baixa.

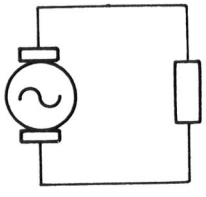


FIGURA 2

Na **figura 2** ilustramos o diagrama esquemático do circuito equivalente de um estágio amplificador formado por duas etapas. Como podemos observar, a 1ª etapa se comporta como um gerador de CA, cuja carga é a entrada da 2ª etapa. Sabemos que a máxima eficiência de um gerador se obtém quando a carga tem impedância igual à impedância interna do gerador, ou seja, para que se obtenha a máxima transferência de energia entre a 1ª e 2ª etapas, é necessário que a impedância de saída da 1ª seja igual à impedância de entrada da 2ª.

Com circuitos valvulados isso se consegue com relativa facilidade, já que muitas vezes as válvulas operam com cargas de valor muito elevado, várias centenas de milhares de Ohms e sua impedância de entrada é igualmente elevada, porém, com transístores se dá o oposto; geralmente a impedância de entrada de um transístor é no máximo, 1/5 da impedância de saída, de modo que se torna necessário fazer com que o sistema de acoplamento não só inteligue eletricamente os circuitos como, também compense diferenças de impedâncias existentes, sendo que o acoplamento normalmente só é feito para CA, sendo bloqueados os potenciais CC existentes entre a saída de uma etapa e a entrada da etapa seguinte.

Nestas condições, o acoplamento através de transformadores de RF aparece como a solução ideal, já que os potenciais CC são devidamente isolados, o primário e/ou o secundário podem ser sintonizados, dando seletividade ao circuito e, mediante uma correta relação Np/Ns, se efetua o casamento de impedâncias.

Na **figura 3** ilustramos as disposições básicas que o transformador de RF pode ter, que são, secundário sintonizado, primário sintonizado e duplamente sintonizado.

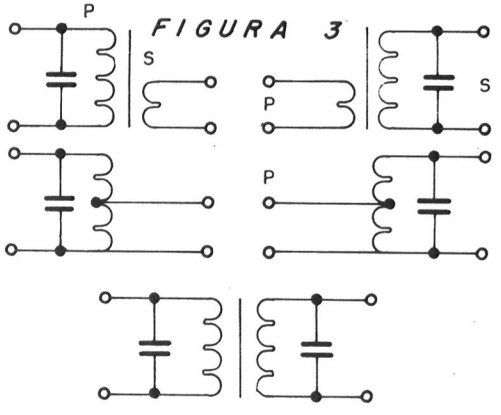


FIGURA 3

Quando apenas um dos enrolamentos é sintonizado, o enrolamento não-sintonizado deverá ter reatância indutiva (na freqüência nominal do circuito) igual à resistência do circuito ao qual estiver conectado, sendo mais usual o primário ser sintonizado, atuando como carga de uma etapa amplificadora e o secundário ser ligado à entrada da etapa seguinte, tendo, portanto, Z igual à impedância de entrada dessa mesma etapa, assim, o secundário acaba tendo menos espiras que o primário.

O coeficiente de acoplamento entre bobinas, o K determina a indutância mútua e, também, a largura de banda da curva de resposta de freqüência do transformador, como um todo.

Se o acoplamento for o ideal, chamado de crítico, se consegue a máxima transferência de energia e a curva de resposta do transformador é praticamente igual à curva correspondente ao primário só. Se o acoplamento estiver abaixo do crítico (sub-crítico) a transferência de energia é reduzida, porém, a banda passante não é alargada, porém, o acopalmento super-crítico provoca uma curva como a ilustrada na **figura 4**, com uma depressão justamente na freqüência de ressonância!

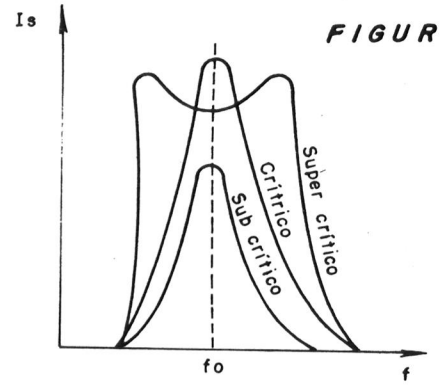


FIGURA 4

Na **figura 5** ilustramos a fórmula que permite determinar o coeficiente de acoplamento K crítico, em função de Q do primário e Q do segundário (Qp e Qs), sendo que o fator de acoplamento (K) varia de zero (nenhuma linha de força do primário chega ao secundário) a 1 (todas as linhas de força do primário cortam o secundário). Evidentemente, um fator igual a zero só será posível se ambas as bobinas forem blindadas e o fator igual a 1 só seria possível com um núcleo toroidal que envolvesse totalmente os enrolamentos.

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 iuminância; verificação das cabeças de vídeo ajuste de azimute do cabeçote duplo áudio / CTL.
3 – Sinal CENTER CROSS
Aplicações: Verificação de toda etapa mecânica; ajustes de altura dos portes; verificação do mecanismo LOA - DING, etc.

Preço: Cz$ 10.100,00

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

$$K = \frac{1}{\sqrt{Qp\ Qs}}$$

FIGURA 5

Na **figura 6** ilustramos um método alternativo de acoplamento em que o acoplamento magnético propriamente dito é substituído por um acoplamento capacitivo, sendo que o coeficiente de acoplamento agora passa a ser determinado pela relação entre os valores dos elementos do acopamento.

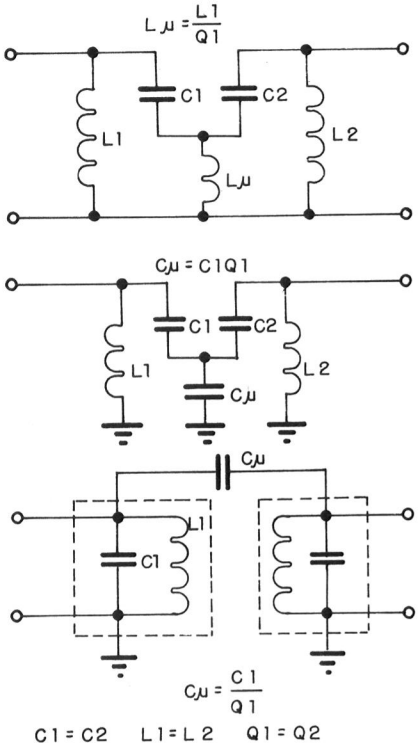


FIGURA 6

Na **figura 7** ilustramos o acoplamento através de link, que é usado quando o acoplamento magenético é fisicamente impossível devido a questões de órdem mecânica, por exemplo, na construção modular, em que as etapas são montadas em módulos encerrados em gabinetes independentes entre sí.

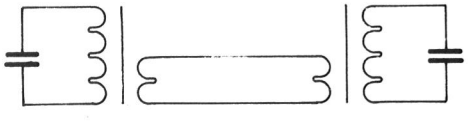


FIGURA 7

Desde que o comprimento da linha seja inferior a 1/20 do comprimento de onda da RF, circulante, a linha em sí não tem a menor influência, sendo que as bobinas em seus extremos devem ter a mesma indutância. O coeficiene de acoplamento através de link é reduzido e normalmente ambas as bobinas acopladas são sintonizadas, isto é, o efeito é o mesmo de um transformador com primário e secundário sintonizados.

Para freqüências altas, no entanto, o acoplamento magnético se torna complicado, especialmente porque as bobinas dos circuitos-tanques têm poucas espiras, tornando-se impossível se conseguir uma relação NP/NS adequada; nestas condições, normalmente se apelam para os NET-WORKS que são circuitos passivos que permitem o acoplamento entre etapas e o casamento de impedâncias, ainda que às custas de uma ligeira atenuação do sinal.

Os net-works adotam as configurações básicas de L e Pi, parecendo verdadeiros filtros passa-baixas, cujos circuitos básicos ilustramos na **figura 8** (em L), sendo que o circuito A (capacitor na entrada) acopla uma impedância alta a uma impedância baixa, ou seja, permite ligar um circuito com impedância de saída elevada a outro de baixa impedância de entrada.

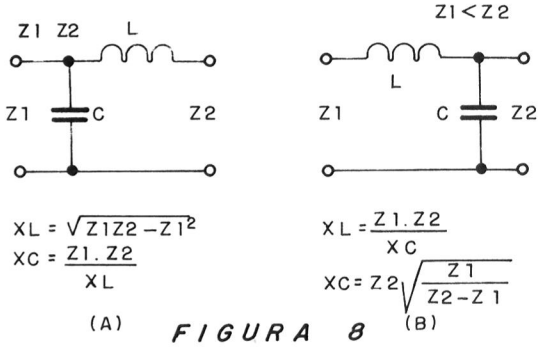


FIGURA 8

O circuito em L da **figura 8–B** permite a operação inversa: acoplar um circuito de baixa impedância de saída a outro de alta impedância de entrada.

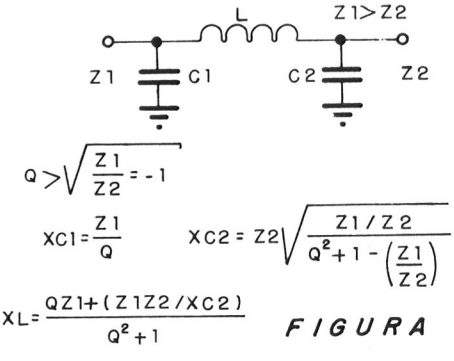


FIGURA 9

Na **figura 9** ilustramos o circuito pi, que acopla uma impedância alta a outra baixa, sendo muito usado para acoplar a etapa final de transmissores à antena e na **figura 10** ilustramos um circuito interessante, no qual um enrolamento de transformador é sintoni-

zado por um divisor capacitivo, sendo que isso permite o acoplamento de uma impedância alta (em paralelo com o enrolamento) a uma impedância baixa (em paralelo com C2).

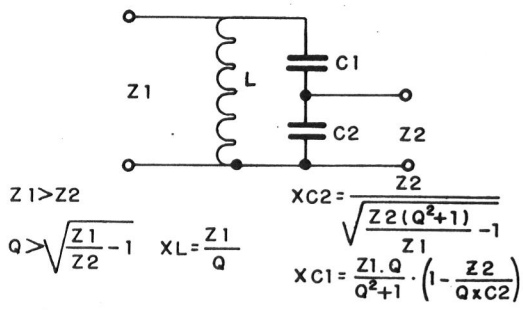


FIGURA 10

Nesta altura, podemos fazer menção, também, das linhas de transmissão; as linhas de transmissão basicamente são constituídas por um par de cabos que permite a circulação de RF entre dois pontos sendo que em um par de cabos, evidentemente, há uma certa indutância, correspondente ao condutor em sí mesmo, além da resistência ôhmica do condutor, em série com a indutância e a capacitância entre um condutor e outro, podendo-se então desenhar o circuito equivalente da **figura 11.**

Na verdade, podemos considerar uma linha de transmissão como sendo formada por infinitas células RLC semelhantes à da **figura 11**, em série de modo que a impedância característica da linha acaba correspondendo à impedância de uma célula.

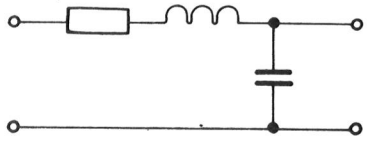


FIGURA 11

Na prática, essa impedância só é sentida quando a linha tem comprimento relativamente grande, igual ou maior que 1/20 do comprimento de onda, para uma RF de 1MHz, cujo comprimento de onda é de 300m (no espaço), um condutor com pouco menos de 15m já começaria a se comportar como uma linha de transmissão.

As linhas de transmissão podem ser BALANCEADAS ou DESBALANCEADAS. No primeiro caso, ambos os condutores são isolados da massa ou terra e há um defasamento de 180^0 entre a RF circulante em cada condutor.

Na linha desbalanceada, um dos condutores é ligado à massa ou terra, sendo que a grande maioria das ligações em um circuito eletrônico qualquer é constituída por linhas desbalanceadas, usando a terra ou massa como elemento de retorno comum.

A linha desbalanceada normalmente tem sua realização física através de um par de cabos trançados ou o conhecido cabo coaxial, sendo que este tem impedância característica de 50 ou de 75 ohms, ou melhor, o cabo coaxial propriamente dito tem impedância característica nominal de 50 ohms e o cabinho de microfone tem impedância característica de 75 ohms, para, praticamente, qualquer freqüência.

O cabo trançado e o cabo coaxial de teflon tem impedância característica alta; 300 ohms, sendo esta também a impedância característica da linha balanceada comumente conhecida como FITA PARA TV, sendo a impedância dessa linha determinada pelo diâmetro e espaçamento entre os condutores.

As linhas de transmissão podem se comportar como circuitos sintonizados, desde que seu comprimento seja igual a 1/4, 1/2 ou 1/1 do comprimento de onda, sendo mais comuns as linhas com 1/2 e 1/4 de onda, por razões evidentes.

CURSOS DE TV

P/B E EM CORES EM FITA DE VÍDEO CASSETE

FITA TVC 1 - BÁSICO

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

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

Síntese do conteúdo: TRC, Cinescópio, Diagrama em blocos, Circuitos especiais de TV, Estudo básico do TV em cores, Diagrama de Cromaticidade, e Circuito PAL. **Cz$ 10.100,00**

FITA TVC 2 – Reparações

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

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

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

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

Cz$ 10.100,00

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

Quando se ligam dois circuitos através de uma linha de transmissão, é necessário que as impedâncias de saída e de entrada sejam iguais à impedância característica de linha; o descasamento de impedância faz aparecer ao longo da linha ondas estacionárias devido ao fato de ser impossível transferir totalmente à carga a energia entregue pela etapa anterior.

As linhas de transmissão podem ter seu extremo terminado por uma carga (terminação correta) estarem em curto ou em aberto, sendo que na **figura 12** ilustramos o efeito das linhas de 1/4 e 1/2 onda com o extremo em curto e em aberto.

Para facilitar o acoplamento interetapas, normalmente se faz com que as impedâncias de entrada e de saída das etapas amplificadoras de RF seja sempre igual a 50 ou a 300 ohms, o que permite o emprego de linhas de transmissão, ainda que com comprimento inferior a 1/4 ou mesmo 1/20 de λ.

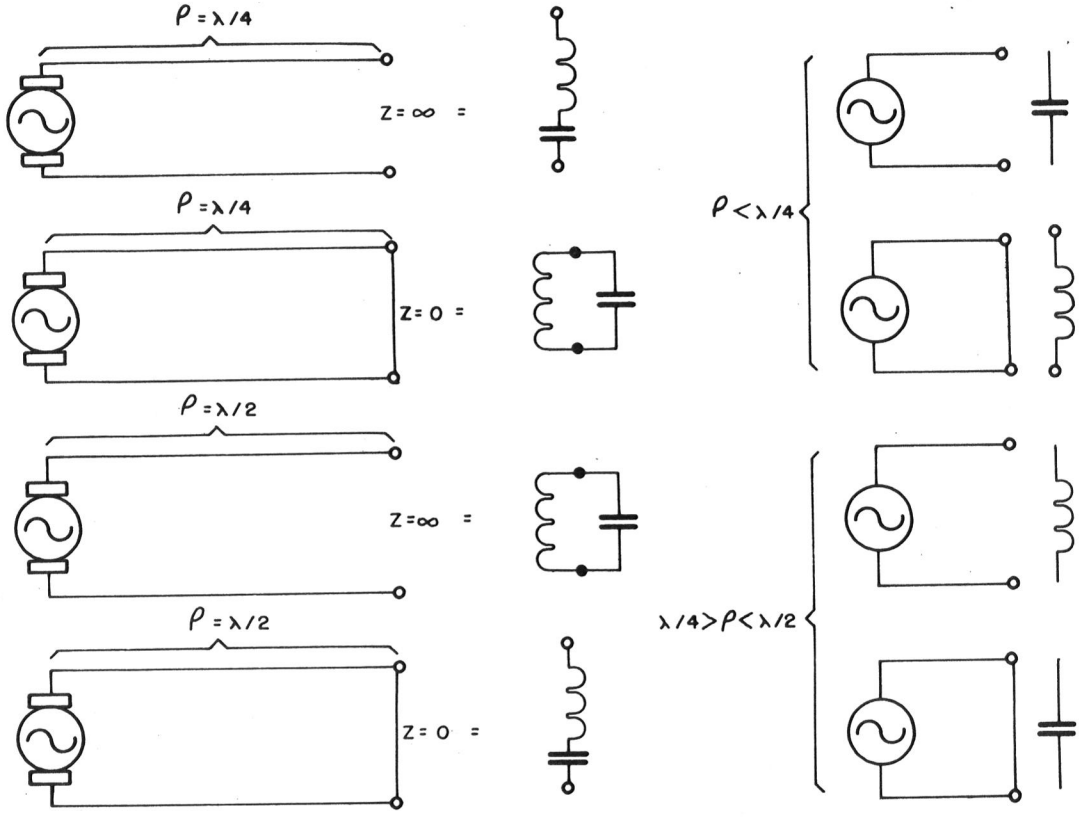


FIGURA 12

Para as faixas de UHF e SHF, ao invés de linhas de transmissão, empregam-se as GUIAS DE ONDA que são condutores ocos, de seção redonda ou quadrada, dentro dos quais não circulam correntes, mas, sim, ondas eletromagnéticas, funcionando pelo mesmo princípio das cavidades ressonantes.

As guias de onda e cavidades ressonantes merecem um estudo particular, pelo que simplesmente as mencionamos aqui. Para encerrar este estudo, será interessante mencionarmos, também, que as bobinas de RF normalmente têm forma tubular, exceto aquelas usadas em altas freqüências, autosuportadas, contudo, os trasformadores de RF em que se procura um acoplamento muito forte são do tipo toroidal, isto é, o núcleo é um anel de material ferromagnético, sobre o qual são feitos os enrolamentos primário e secundário.

Um outro detalhe digno de nota é que nos transformadores de RF duplamente sintonizados o defasamento entre a corrente no primário (Ip) e secundário (Is) é de 90^0 e não de 180^0, como acontece nos transformadores de força, por exemplo, fato esse que tem um grande número de aplicações práticas, especialmente em demoduladores de FM.

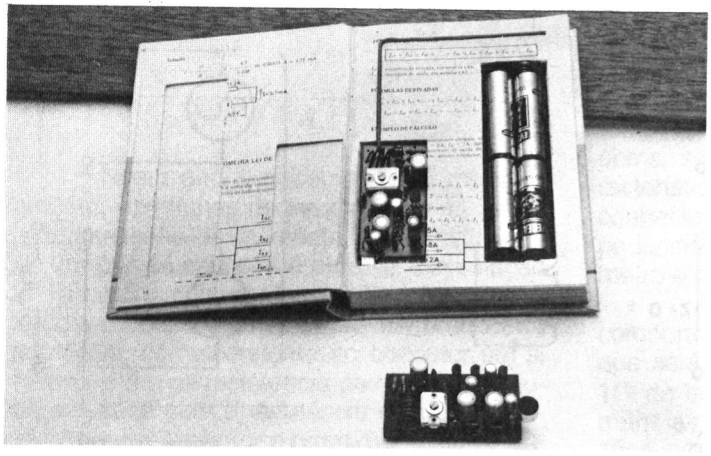
O coeficiente de acoplamento, ou melhor, um acoplamento "frouxo" (sub-crítico) alarga a banda passante em um filtro passa-bandas constituído por um transformador de RF com primário e/ou secundário sintonizado.

REEMBOLSO POSTAL SABER

SPYFONE – SE-003

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

Montado



RECEPTOR FM-VHF

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

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

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



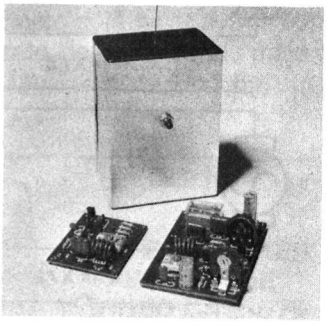
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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

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

Kit

Montado

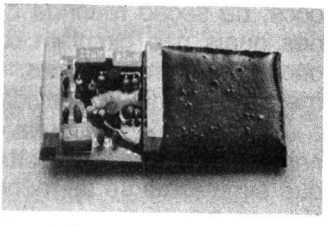


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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

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

Montado



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499

Preços válidos até 15/10/88 – Pedidos mínimo. Cz$ 1.000,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

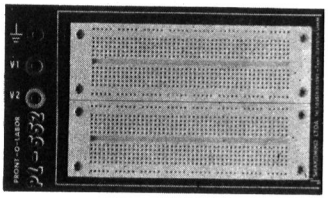
REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.
Um modelo para cada necessidade:
PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação

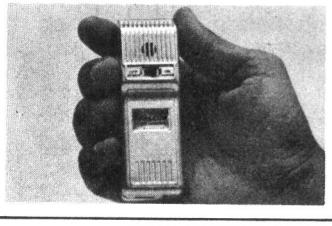
PL-552 1100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

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

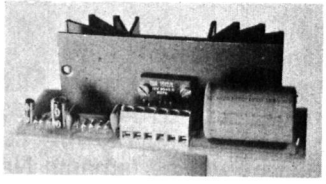
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



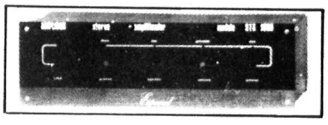
FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM
O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.
Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone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



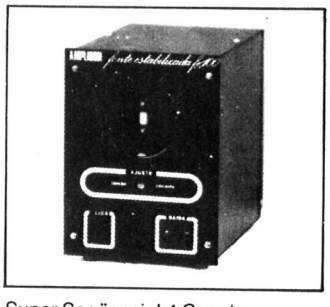
MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não iclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.
Características: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



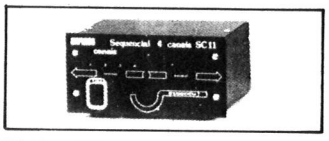
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm

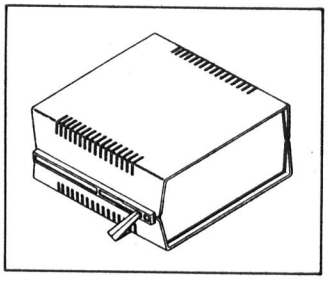


Super Seqüencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



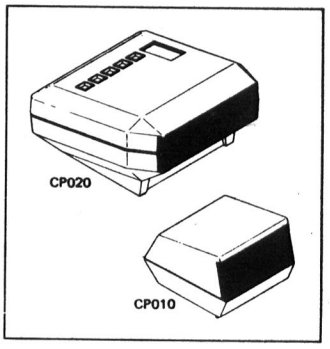
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS
Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



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

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz de contatos:
PL-551 . . . . . Cz$ 13.330,00
PL-552 . . . . . Cz$ 22.750,00
PL-553 . . . . . Cz$ 33.154,00
Falcon Montado . . . . Cz$ 4.900,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512 . . . Cz$ 5.250,00

Caixas em chapa:
Amplificador . . . . . Esgotado
Fonte Estabilizadora . . . . Esgotado
Super Seqüencial . . . . . Esgotado

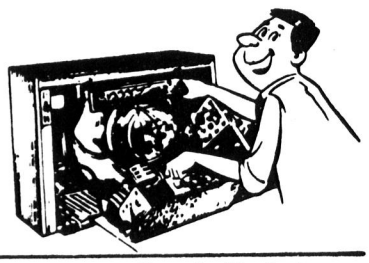
Caixas Plásticas p/ Instrumentos:
Mod. PB 209 Preta . . . Cz$ 3.110,00
Mod. PB 209 Prata . . . Cz$ 3.620,00

Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:
Mod. CP010 Preta . . . Cz$ 1.010,00
Mod. CP020 Prata . . . Cz$ 1.590,00
Spyfone SE-003 Montado . . . . . Esgotado
Receptor FM-VHF Kit . . . . Esgotado

Radiocontrole Monocanal:
Kit . . . . . Esgotado
Montado . . . . . Esgotado
Transcoder Automático Montado . . . . . Cz$ 4.500,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499
Preços válidos até 15/10/88 – Pedido mínimo: Cz$ 1.000,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

Reparação em Transceptores CB

Introdução

O transceptor faixa do cidadão é um receptor/transmissor que opera com 40 canais nas faixas de 26,965 MHz a 27,405 MHz, sintetizado por PLL.

O processo de modulação é em amplitude classe B, com potência máxima de 100 mW conforme licença do Dentel (Departamento Nacional de Telecomunicações). Utiliza o método de operação simples e pode ser usado para operação em base, móvel terrestre, aérea ou marítima.

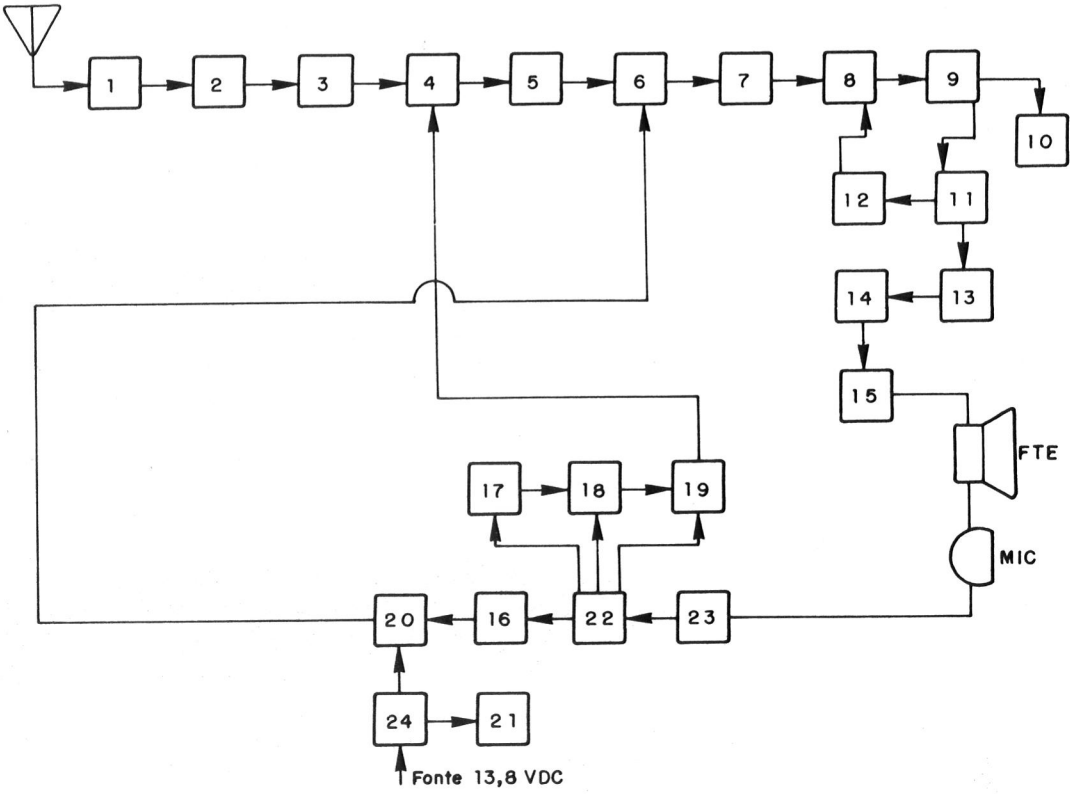


FIGURA 1

Diagrama em Blocos

Na **figura 1** apresentamos o diagrama em blocos da seção receptora de uma faixa do cidadão.

Legenda da figura 1 (Blocos)

1 – Filtro de antena
2 – Controle de RF
3 – Amplificador de RF
4 – Primeiro conversor
5 – Filtro
6 – Segundo conversor
7 – Filtro
8 – Amplificador de FI (1º)
9 – Amplificador de FI (2º)
10 – Estágio indicador de Recepção
11 – Detetor e cancelador de ruídos
12 – AGC
13 – Circuito Mute (silenciador)
14 – Pré amplificador de áudio
15 – Amplificador de Potência
16 – Oscilador de Referência
17 – Circuito PLL
18 – VCO do PLL
19 – Separador do VCO
20 – Fonte
21 – Indicador de transmissão/recepção
22 – Fonte Regulada do PLL
23 – Fonte Regulada Geral e Chave Eletrônica Recebe/Transmite
24 – Proteção da Fonte.

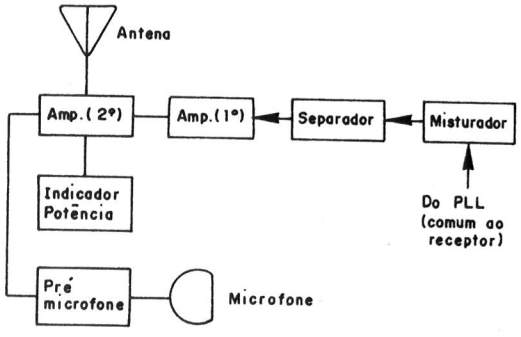


FIGURA 2

Na **figura 2** vemos os blocos correspondentes à seção transmissora do rádio transceptor. Observa-se que os estágios do PLL (oscilador, display e fonte) são comuns tanto ao receptor como ao transmissor.

Descrição Sumária

O filtro limita a recepção entre 26,965 a 27,405 MHz. Em seguida o sinal é amplificado e controlado o seu ganho.

O estágio conversor realiza a heterodinação (batimento) entre o sinal recebido e o oscilador local, produzindo a FI de 10,695 MHz.

Um segundo conversor realiza um outro batimento, desta vez para produzir uma FI de 455 KHz.

A FI tem como função amplificar o sinal melhorando a sensibilidade e seletividade do circuito.Após a FI, o sinal passa pelo detetor que irá recuperar o sinal de baixa freqüência (áudio).

Um circuito AGC impede que haja variações de nível de saída em ocasiões que os sinais recebidos variem de intensidade, tornando assim a recepção mais confiável.

O estágio silenciador torna inoperante o circuito de áudio durante o tempo em que não houver sinal no canal pré-estabelecido.

O pré e o amplificador de áudio têm as funções normais de qualquer circuito em áudio.

O oscilador de referência trabalha simultaneamente nas funções transmissão/recepção, como oscilador do circuito PLL (elo travado por fase) fazendo com que o padrão de freqüência seja o mais preciso possível, pois o mesmo é controlado a cristal.

Na recepção, deve fornecer sinal para a heterodinação da 2ª conversão (455 KHz).

Em transmissão seu funcionamento é o de fornecer sinal para a heterodinação no estágio do misturador.

O circuito PLL processa os sinais provenientes da chave seletora produzindo a tensão de controle. Todo controle pode ser visualizado no display e no indicador de sinais.

Devido o circuito operar com PLL e este possuir oscilador controlado por tensão, é necessário que a fonte de alimentação seja regulada e protegida.

Agora que temos uma noção geral de funcionamento, vamos estudar as técnicas de manutenção de um transceptor.

Técnicas de Manutenção

Durante a manutenção deve ser feita uma inspeção visual verificando se não há componentes danificados.

Verifique se há alterações quanto a potência e ao número de canais. Oriente-se pela tabela I.

TABELA I

FREQÜÊNCIA DOS CANAIS (EM MHz)

CANAL	FREQ.	CANAL	FREQ.
1	26,965	22	27,225
2	26,975	23	27,235
3	26,985	24	27,245
4	27,005	25	27,255
5	27,015	26	27,265
6	27,025	27	27,275
7	27,035	28	27,285
8	27,055	29	27,295
9	27,065	30	27,305
10	27,075	31	29,315
11	27,085	32	27,325
12	27,105	33	27,335
13	27,115	34	27,345
14	27,125	35	27,355
15	27,135	36	27,365
16	27,155	37	27,375
17	27,165	38	27,385
18	27,175	39	27,395
19	27,185	40	27,405
20	27,205	41	Não tem
21	27,215	42	Não tem

Para o teste de recepção os controles RF GAIN deve estar no máximo e SQUALCH no mímino.

Verifique também se a freqüência do oscilador de referência está com a freqüência correta de 10,24 MHz no ponto de teste, conforme **figura 3**. É admissível uma variação de mais ou menos 160 Hz.

T1 é o transistor oscilador. O cristal é de 10,24 MHz e o sinal é injetado no conversor.

Verifique se a freqüência de VCO (oscilador controlado por tensão) do PLL obedece a tabela II.

TABELA II

CANAL	RX	TX	CANAL	RX	TX
1	16,270	16,725	21	16,520	16,975
2	16,280	16,735	22	16,530	16,985
3	16,290	16,745	23	16,540	16,995
4	16,310	16,765	24	16,550	17,005
5	16,320	16,775	25	16,560	17,015
6	16,330	16,785	26	16,570	17,025
7	16,340	16,795	27	16,580	17,035
8	16,360	16,815	28	16,590	17,045
9	16,370	16,825	29	16,600	17,055
10	16,380	16,835	30	16,610	17,065
11	16,390	16,845	31	16,620	17,075
12	16,410	16,865	32	16,630	17,085
13	16,420	16,875	33	16,640	17,095
14	16,430	16,885	34	16,650	17,105
15	16,440	16,895	35	16,660	17,115
16	16,460	16,915	36	16,670	17,125
17	16,470	16,925	37	16,680	17,135
18	16,480	16,935	38	16,690	17,145
19	16,490	16,945	39	16,700	17,155
20	16,510	16,965	40	16,710	17,165

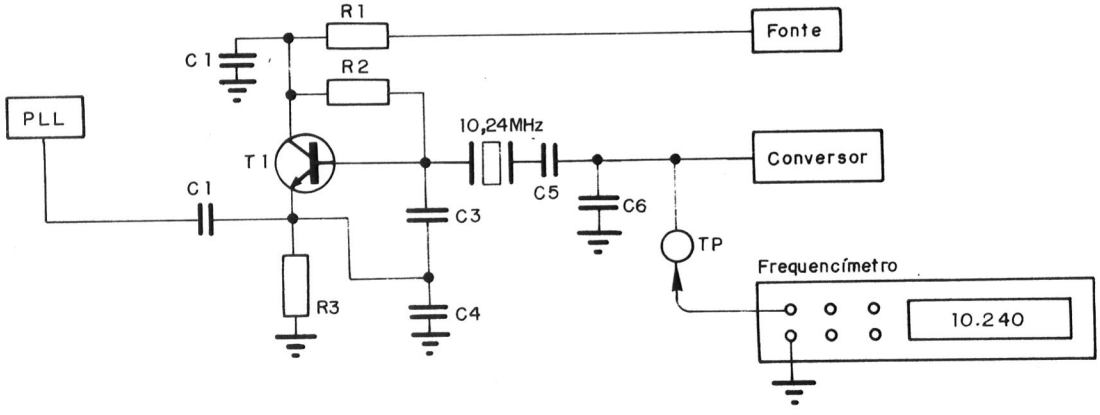


FIGURA 3

Sempre que houver substituição de alguma bobina, será necessário recalibrar, ajustando as bobinas para os valores da tabela II.

Como ocorre com todo equipamento eletrônico, é possível determinar os defeitos mais comuns e suas causas.

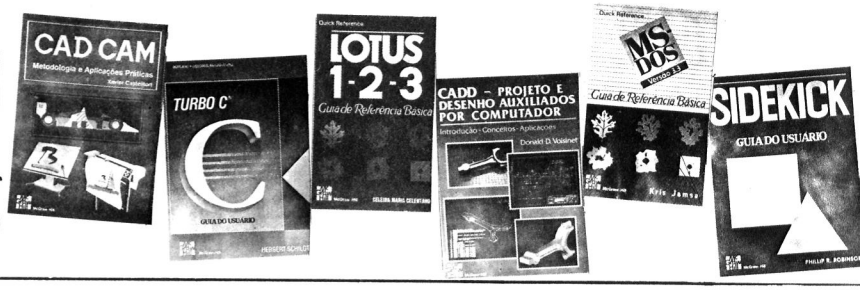
Defeitos mais comuns em Transceptores

1 – Não liga

Este defeito normalmente é causado pela chave ON/OFF e Fonte. A verificação da Fonte deve ser feita com o voltímetro, medindo todos os pontos de fornecimentos de tensão.

2 – Não acende o Display

livros técnicos



Turbo C Shildt . . . . . Cz$ 7.020
Lotus 1 2 3 G.R Básico Celentano . . . . . Cz$ 2.480,00
dBASE III – Dicas e Truques Andersen (244 pgs) . . . . Cz$ 3.572,40
PC DOS – Dicas e Truques Andersen (253 pgs) Cz$ 4.352,40
65C02/6502B ASSEMBLER Andrews (360 pgs) Cz$ 5.070,00
REDES DE COMPUTADORES IBM – PC Archer (268 pgs) Cz$ 2.574,00
APLICAÇÕES ESTATÍSTICAS EM LINGUAGEM BASIC Ayres (316 pgs) . . . . . Cz$ 2.948,40
LOTUS 1-2-3 AVANÇADO Baras (213 pgs) . . Cz$ 4.836,00
LOTUS 1-2-3 Guia do Usuário 2/e Incl. Versão 2.01 Baras (352 pgs) . . . . . Cz$ 4.836,00
SYMPHONY – Guia do Usuário Baras (294 pgs) . . . . Cz$ 3.510,00
dBASE II – Guia do Usuário – Completo e Total Barnes (314 pgs) . . . . . Cz$ 4.212,00
PASCAL – Programação Estruturada c/ Estudos de Casos Collins (504 pgs) . . . . . Cz$ 5.569,20
MS/DOS - Guia do Operador 2/e, 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 Compucenter (58 pgs) . . . . . Cz$764,40
WORDSTAR – Guia do Usuário – IBM PC e Compatíveis Curtis (214 pgs) . . . . . Cz$ 3.416,64
TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II – Nível 1 Datalógica (87 pgs) . . . . . Cz$ 2.106,00
TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE II – Nível 2 Datalógica (122 pgs) . . . . . Cz$2.106,00
TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS – Nível 1 Datalógica (103 pgs) . . . . . Cz$ 3.104,40
TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS – Nível 2 Datalógica (146 pgs) . . . . . Cz$ 3.432,00
TREINAMENTO PROGRAMADO dBASE III PLUS – Nível 3 Datalógica (197 pgs) . . . . . Cz$ 3.588,00
DICIONÁRIO TÉCNICO (Inglês/Português) De Pina (620 pgs) . . . . . Cz$ 6.536,00
DICIONÁRIO TÉCNICO (Português/Inglês) De Pina (496 pgs) . . . . . Cz$ 6.536,00
MACINTOSH – Guia do Usuário Duff (160 pgs) Cz$ 2.028,00
REDES LOCAIS DE COMPUTADORES – Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desenho Embratel (240 pgs) . . . . Cz$ 3.728,00
WORDSTAR – Guia do Usuário Versão 8 Bits CP/M Ettlin (138 pgs) . . . . . Cz$ 3.416,64
LOTUS 1-2-3 MACROS Flast (141 pgs) . . . . Cz$ 2.262,00
dBASE II PARA PRINCIANTES Freedman (216 pgs) . . Cz$ 3.276,00
APPLE II – Guia do Operador Gifford (60 pgs) . Cz$ 764,40
PROGRAMAÇÃO COM BASIC Gottfried (300 pgs) . . . Cz$ 2.730,00
FORTRAN IV Hehl (234 pgs) . . . . . Cz$ 2.496,00
LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA: FORTRAN 77 Hehl (520 pgs) . . . . . Cz$ 5.382,00
OPEN ACCESS – Gerenciador de Banco de Dados Hoffman (224 pgs) . . . . . Cz$ 4.836,00
WORD – Guia do Usuário Hoffman (303 pgs) . Cz$ 4.992,00
CP/M – Guia do Ususário Hogan (270 pgs) . . Cz$ 1.544,40
FORTH – Guia do Usuário Hogan (120 pgs) . . Cz$ 1.544,40
TK 90X PROGRAMAS PARA JOVENS PROGRAMADORES Hurley (77 pgs)Cz$ 1.326,00
PROGRAMAS P/ JOVENS PROGRAMADORES TK 82-83-85 CP200 Hurley (88 pgs) . . . . . Cz$ 1.326,00
CP/M – Guia do Operador ingraham (60 pgs) . . . . . .
LOTUS 1-2-3 – Guia do Operador Intercorp (34 pgs) . . Cz$ 764,40
MANUAL DE TREINAMENTO BÁSICO LOTUS 1-2-3 Versão 2 Intercorp . . . . . Cz$ 3.880,00
DATAFLEX – Guia de Softwares Intercomp . . . . . .
dBASE III – Guia do Usuário Jones (300 pgs) Cz$ 3.788,00
dBASE III PLUS – Guia do Usuário Jones (442 pgs) . . Cz$ 5.070,00
IBM PC E SEUS COMPATÍVEIS – Dicas e truques Kelley (234 pgs) . . . . . Cz$ 4.056,00
SUPER PROJECT PLUS – Guia do Usuário (210 pgs) . . Cz$ 3.104,40
PRO DOS – Guia do Usuário Mainis (167 pgs) Cz$ 2.028,00
MUMPS – Guia do Usuário Mediata (280 pgs) . Cz4 2.340,00
INFORMÁTICA – Novas Aplic. com Microcomputadores Meirelles (504 pgs) . . . . . Cz$ 4.992,00
LINGUAGEM DE PROG: ASSEMBLER P/ APPLE II – 6502 (138 pgs) . . . . . Cz$ 2.028,00
PROCESSAMENTO DE TEXTO NO MS/DOS E UNIX Moura . . . . . Cz$ 2.262,00
COBOL ESTRUTURADO Newcomer (466 pgs) . Cz$ 3.744,00

A NOVA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – Os Micros Osborne (170 pgs) . . . . . Cz$ 1.872,00
PROJETOS ESTRUTURADOS DE SISTEMAS Page-Jones (400 pgs) . . . . . Cz$ 4.040,40
MANUAL DE BASIC P/ APPLE II Peckham (350 pgs) . . Cz$ 2.028,00
PROGRAMAS PRÁTICOS PARA O IBM PC (226 pgs) . . Cz$ 1.544,40
PROGRAMAS PRÁTICOS EM BASIC Poole (200 pgs) . . Cz$ 1.544,00
PROGRAMAS USUAIS EM BASIC Poole (200 pgs) . . . Cz$ 1.544,00
PROGRAMAS USUAIS EM BASIC – APPLE II (200 pgs) . Cz$ 1.544,00
PROGRAMAS USUAIS EM BASIC TRS 80 (200 pgs) . . Cz$ 1.544,00
dBASE III PLUS – Ferramentas de Programação Ramalho (169 pgs) . . . . . Cz$ 3.432,00
dBASE III PLUS – Guia do Operador Ramalho (74 pgs) . Cz$ 764,40
dBASE III PLUS – Guia de Referência Ramalho (112 pgs) Cz$ 3.816,00
CLIPPER – Guia do Operador Ramalho (74 pgs) Cz$ 764,40
TURBO PASCAL – Comandos Básicos Renzetti (120 pgs) Cz$ 764,40
TURBO PROLOG – Guia do Usuário Robinson (310 pgs) Cz$ 3.666,00
IBM PC-Guia do Usuário 2/e DOS Inclui a versão 3.3 Saches (340 pgs) . . . . . Cz$ 4.992,00
WORD – Guia do Operador Salviati (62 pgs) . . Cz$ 764,40
WORD – Guia de Referência Básica Salviati (136 pgs) . Cz$ 3.816,00
CONCEITOS BÁSICOS (Unix) Sampaio . . . . Cz$ 1.544,40
UNIX – Guia do Usuário Sampaio . . . . . Cz$ 4.992,00
MANUAL DO APLLE MACINTOSH Sanders (108 pgs) . . Cz$ 1.388,40
COMPUTADORES E PROGRAMAÇÃO Scheid (360 pgs) Cz$ 2.964,00
LINGUAGEM C – Guia do Usuário Schildt (269 pgs) . . Cz$ 4.056,00
C AVANÇADO – Guia do Usuário Schildt (327 pgs) . . Cz$ 4.524,00
PROGRAMAÇÃO ASSEMBLER Z80 6502 8080 8085 . . Cz$ 3.432,00
PROGRAM. ASSEMBLER Z80 6502 8080 8085 Cz$ 3.432,00
PROGRAM. ASSEMBLER P/MICROPROC. 68000 68010 68020 Shimizu (270 pgs) . . . . . Cz$ 3.432,00
IBM PC E SEUS COMPATÍVEIS 2/e DOS 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2 - Inclui Programação em Basic (320 pgs) . . . Cz$ 4.992,00
BASIC ESTRUTURADO Siragusa (410 pgs) . . Cz$ 4.524,00
CONTABILIDADE /ATIVO FIXO EM dBASE III PLUS Slemer (239 pgs) . . . . . Cz$ 2.886,00
CONTAS A RECEBER /CONTAS A PAGAR EM dBASE III PLUS Slemer (273 pgs) . . . . . Cz$ 2.886,00
BANCO /FLUXO DE CAIXA EM dBASE III PLUS Slemer (240 pgs) . . . . . Cz$ 2.886,00
dBASE II - Guia do Usuário – Edição Revisada Towsend (280 pgs) . . . . . Cz$ 2.668,00
CIÊNCIA DOS COMPUTADORES Tremblay (380b pgs) . Cz$ 4.992,00
PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 1 (Hardware) Verzello (280 pgs) . . . . . Cz$4.290,00
PROCESSAMENTO DE DADOS Vol. 2 (Software) Verzello (280 pgs) . . . . . Cz$ 4.290,00
CADD – Projeto e Desenho Aux. por Computadores Voisinet . . . . . Cz$ 7.644,00
INTRODUÇÃO AO BASIC PARA IBM/PC Weber (130 pgs) Cz$ 2.574,00
APPLE II JOGOS Wilcox (188 pgs) . . . . . Cz$ 1.544,40
IBM PC – Guia do Operador DOS 2.0 2.1 3.0 3.1 3.2
TURBO PASCAL – Guia do Usuário Wood (185 pgs) . . Cz$ 4.290,00
SUPERCALC 2/SUPERCALC 3/SUPERCALC 4–Guia do Usuário Zima (431 pgs) . . . . . Cz$ 4.992,00
WORDSTAR – Guia do Operador – IBM PC E Compatíveis Zuccolo (22 pgs) . . . . . Cz$ 864,40
WORDSTAR – CP/M MS/DOS Dicas e Truques Zuccolo (130 pgs) . . . . . Cz$ 3.432,00
WORDSTAR – Guia do Operador Versão 8 Bits CP/M Zuccolo (22 pgs) . . . . . Cz$ 864,40
APPLE II – Guia do Usuário 2/e – II Plus e IIe (380 pgs) Cz$ 3.432,00

faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página

O defeito pode ser o display queimado ou a fonte do Display (Bloco 20) defeituoso.

Na **figura 4** temos o circuito da fonte do Display do transceptor CB 1000 da CCE, usado como exemplo, os componentes que poderiam impedir o acionamento do display são: TR 18, Chave S 404, R100 e R99.

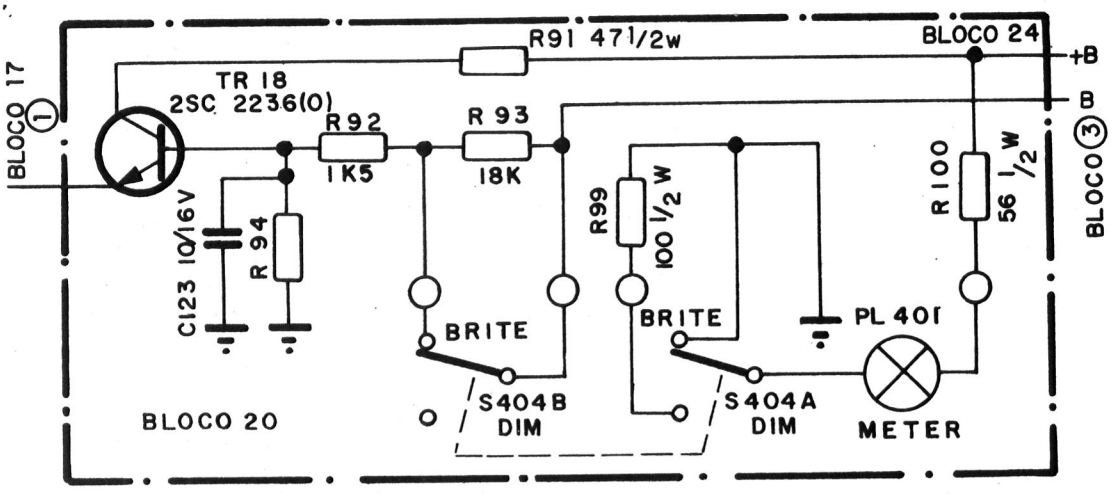


FIGURA 4

3 – Não há Recepção

Verifique: Microfone, alto-falante, conectores, pois pode ter fios quebrados e chaves dos controles. Veirfique os blocos 16 (oscilador) e 19 (separador VCO) e blocos 15 (amplificador de potência).

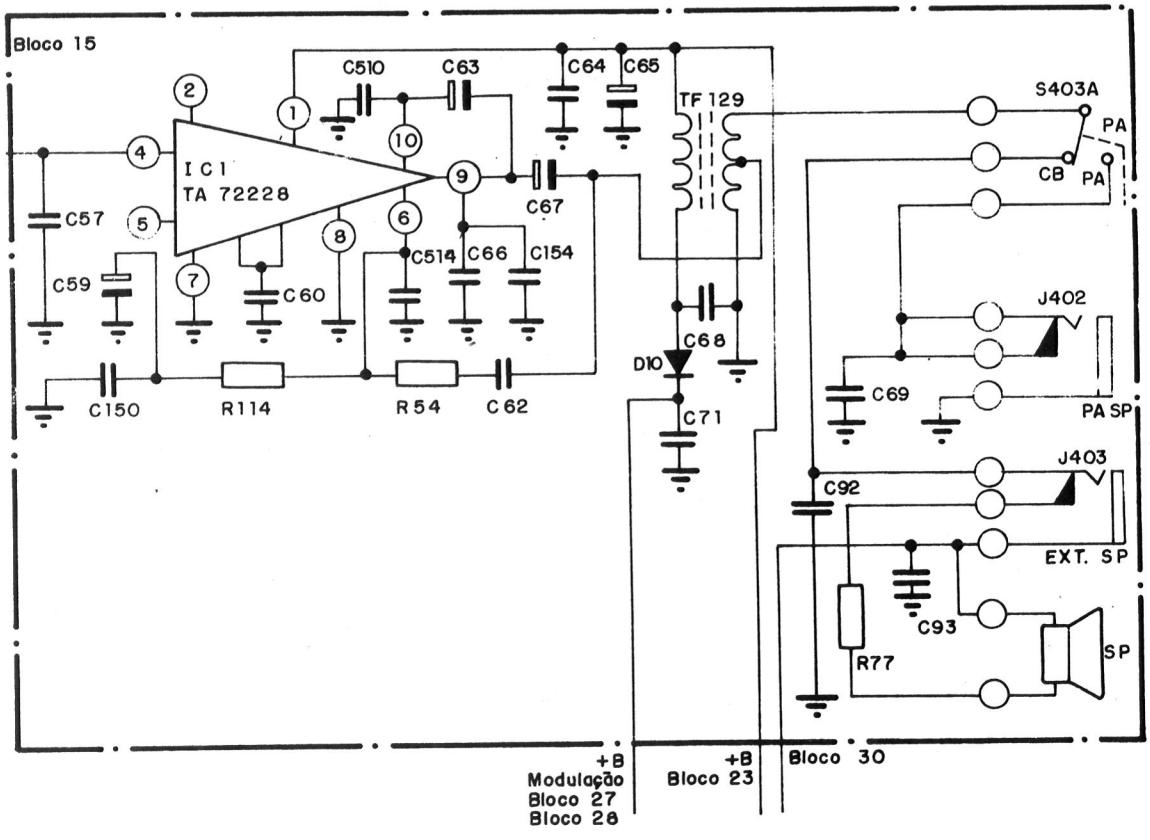


FIGURA 5

Na **figura 5** temos o circuito amplificador de potência.

Verifique: IC1 (integrado amplificador), diodo D10 e capacitores C65, C59, e C63. A chave S403 é a seletora transmite/recebe.

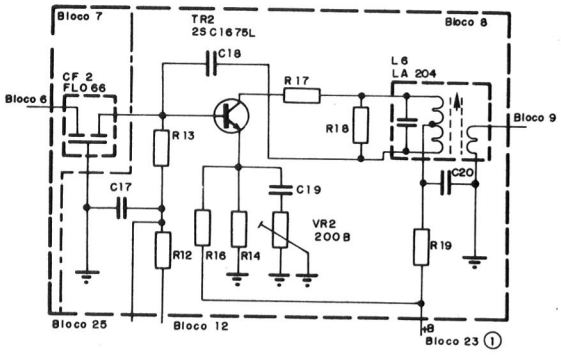


FIGURA 6

Na **figura 6** temos o bloco 8, o 1º amplificador de FI. Neste circuito, os seguintes componentes podem apresentar o defeito acima: TR2, CF2 (filtro cerâmico), bobina L6 e VR2 (ajuste de ganho).

4 – Não há Transmissão

Verifique de imediato: microfone, conector de antena e fonte.

Na **figura 7** apresentamos o circuito do bloco misturador e separador de transmissão. Ele é formado pelo IC 2 (TA 7310 P). Os componentes mais prováveis para este defeito são: IC2, Bobinas L17 e L18 e diodos D12 e D18.

5 – Não há Modulação

Verifique os circuitos integrados IC1 (**figura 5**) e IC 2 (**figura 7**).

Na **figura 8** vemos o circuito do controle automático de modulação. Aqui é que ocorre a amplificação do sinal proveniente do microfone e injeta-o ao modulador (bloco 15).

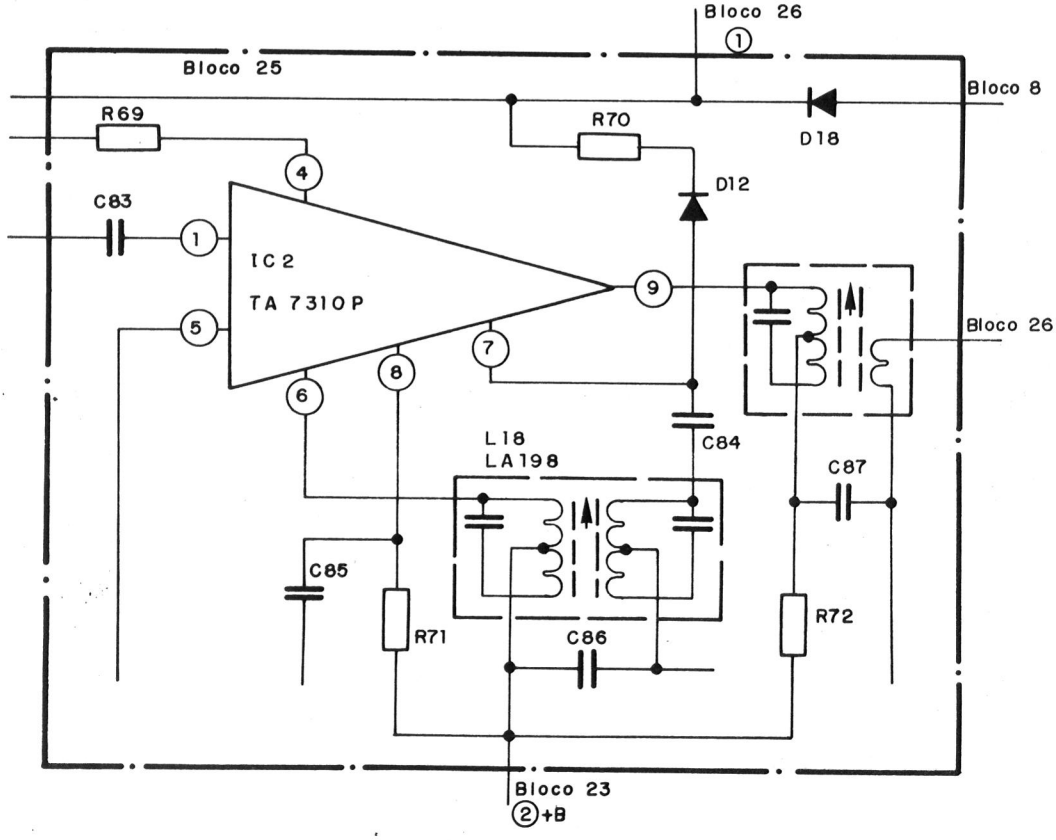


FIGURA 7

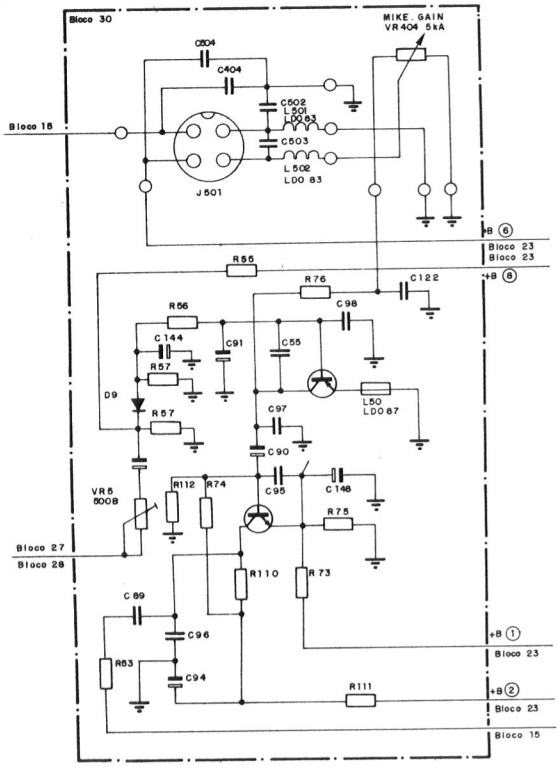


FIGURA 8

No caso do defeito acima, verifique: TR 13, TR 14, VR 404 (controle de ganho), conector J 501, C 144, C 91, C 79, C 94, C 148 e diodo D 9.

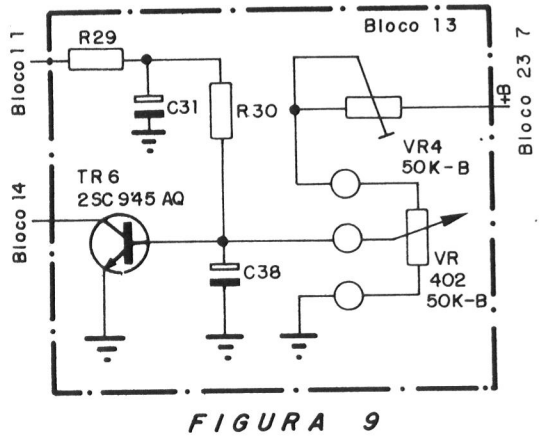


FIGURA 9

6 – Não atua o Silenciador (SQUALCH)

Observando o circuito da **figura 9**, bloco 13 (silenciador), temos as seguintes possibilidades de defeitos: TR 6 em curto, VR 402 e VR 4 abertos e ainda capacitores C 31 ou C 38 em curto.

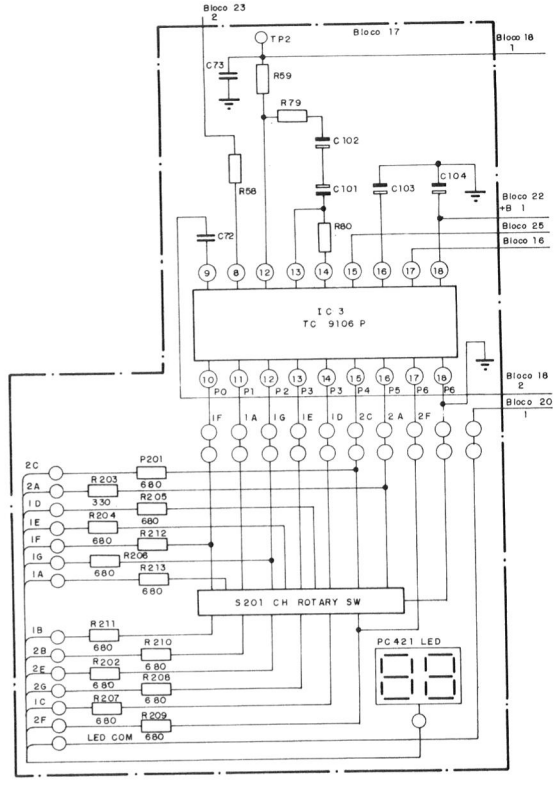


FIGURA 10

Defeitos do circuito PLL

Na **figura 10** ilustramos o circuito do PLL, bloco 17.

A chave S 201 seleciona o canal desejado e o IC 3 (TC 9106 P) processa os sinais provenientes da chave rotativa.

Qualquer anormalidade neste estágio pode ocasionar um dos seguintes defeitos:

– Não recebe
– Não transmite
– Não modula
– Não funciona o Display
– Não opera os comandos e controles

O circuito PLL é o coração do sistema.

Correspondência

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

Fone Escuta

Recebemos do leitor Elias Gervásio de Évora, Portugal, uma carta solicitando informações adicionais sobre o fone-escuta.

Caro Elias, no projeto do fone-escuta a saída para monitor corresponde à saída do pino 3 do temporizador formado por IC2, o circuito integrado 555. Esta saída poderá ser usada para acionar qualquer outro dispositivo externo durante o período de ativação do fone-escuta, diretamente ou através de um excitador de um relé para a comutação.

Para ligar um microfone dinâmico ao invés do de eletreto, você irá precisar de um estágio de ganho adicional para obter uma boa sensibilidade (qualquer pré-amplificador para microfone serve), e o sinal deverá ser injetado pelo capacitor C1 no integrado IC1, o TBA820. Os resistores de alimentação e polarização do eletreto, R1 e R2, poderão ser eliminados.

Quanto a eliminarmos o temporizador, bastaria substituir o circuito-mono-estável por um circuito que dispare e permaneça disparado mesmo após o término do pulso inicial. Entretanto, não recomendamos o seu uso pois o mesmo provocaria a ocupação permanente da linha telefônica, não permitindo o seu uso adequado.

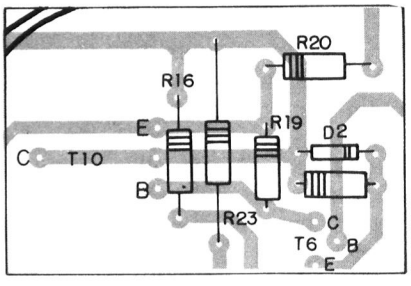
Projeto 150 – ERRATA

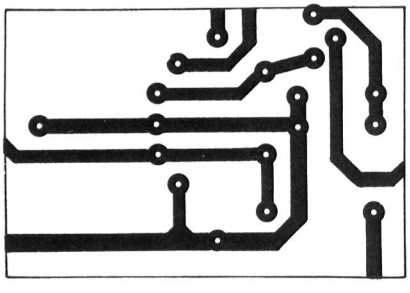
O leitor Juliano Piccinin de Medianeira, Paraná, nos informa de uma inversão no diagrama esquemático da fonte de alimentação do amplificador de 150 watts publicado na revista Eléctron de número 5, na página 9 o capacitor C2 da **figura 8**, aparece invertido.

A indicação do resistor R12 também apareceu com os dígitos invertidos, mostrando R21 erradamente na **figura 7.**

Quanto às ligações dos fios externos à placa e que conectam os transístores de saída, caro Juliano, a **figura 5** indica a maneira correta caso use os transístores adicionais.

Alertamos também quanto a um erro na figura do circuito impresso, como está indicado na **figura 6** e **7**, os coletores de T10 e T12 não estão interligados, sendo que abaixo o leitor poderá ver o detalhe da placa já com as ligações corrigidas.





Transmissores Nº 2

O leitor Eduardo Machado Magalhães de Belo Horizonte, Minas Gerais, quer saber o valor do capacito C2 do esquema da página 15 da edição especial número 13.

Amigo Eduardo, o valor do capacitor C2 consta da lista de materiais na página 30 e seu valor é de 68 pF.

Para a substituição do transístor BF244 em seu projeto, informamos que o mesmo poderá ser encontrado no comércio especializado.

Adaptador universal de antenas

A. Fanzeres

A recepção dos sinais de rádio, em ondas curtas, é quase sempre relegada às características do receptor. Se o mesmo é sensivel, tudo muito bem, até um certo ponto. O melhor dos receptores não terá um bom desempenho se o sinal não chegar aos terminais de antena do mesmo. Até hoje não se inventou um "anzol" que vá buscar o sinal na sua origem. O que há isto sim, são recptores com grande sensibilidade, relação sinal/ruído ótima e uma ótima adaptação da impedância de entrada de antena do mesmo à impedância da antena receptora. E este último ponto é uma espécie de **terra de ninguém** porque os fabricantes de receptores dificilmente instalam em seus aparelhos um dispositivo "casador".

Os construtores de antenas, quase sempre o usuário, pouco entende de impedâncias de antenas de recepção, casadas com a entrada de antena dos receptores. Colocam um fio, às vezes pendurado em uma janela, e pronto, o receptor que trate de fornecer sinais suficientes para mover o "S meter".

O "casador ou adaptador universal" que vamos descrever permite casar praticamente qualquer tipo de antena a entrada do receptor, na extensa faixa de freqüências que vai dos 1,7 MHz até os 30 MHz.

A grande maioria dos receptores de ondas curtas possui uma impedância de entrada do circuito de antena, na ordem dos 50 ohms. Por outro lado, a impedância terminal de uma antena depende da extensão do fio que constitui a mesma em termos de comprimentos de onda. Se for com o comprimento de 1/2 onda ou um múltiplo de 1/2 onda sua impedância terminal é elevada, passando facilmente dos 1.000 ohms.

Se, porém, a antena tem um comprimento de 1/4 de onda ou múltiplo ímpar de 1/4 a impedância terminal é baixa; algo por volta dos 50 ohms.

O comprimento de uma antena de 1/2 onda é determinada, com aceitável precisão pela aplicação da seguinte eqüação:

comprimento = 143/ (freq. em MHz) = metros

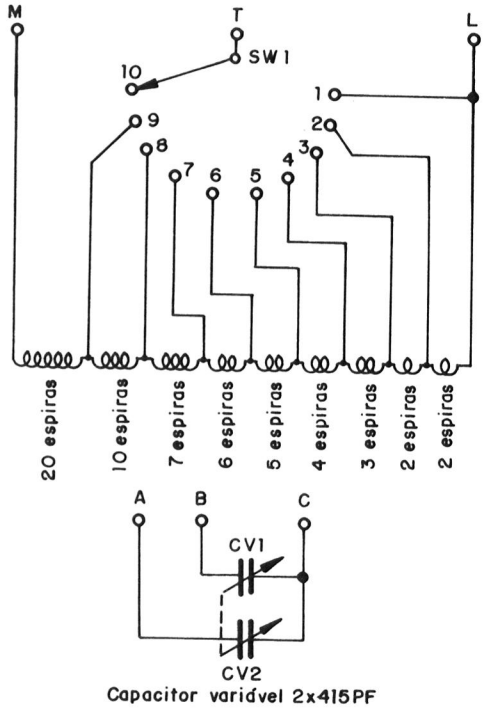


FIGURA 1

Para facilitar a compreensão, imaginemos que possuimos uma antena de fio longo, com extensão total de 10 metros. Esta antena operará como 1/2 onda na faixa de 20 metros dos radio-amadores pois 143/freq. em MHz nos dá 10 metros. A antena terá, nos seus extremos, uma impedância alta, que deverá ser transformada para casar com a impedância relativamente baixa da entrada de antena do receptor. A antena do nosso exemplo, quando operando no dobro da freqüência (isto é, 28 MHz aprox.), equivale a duas vezes 1/2 onda e a impedância terminal também é ele-

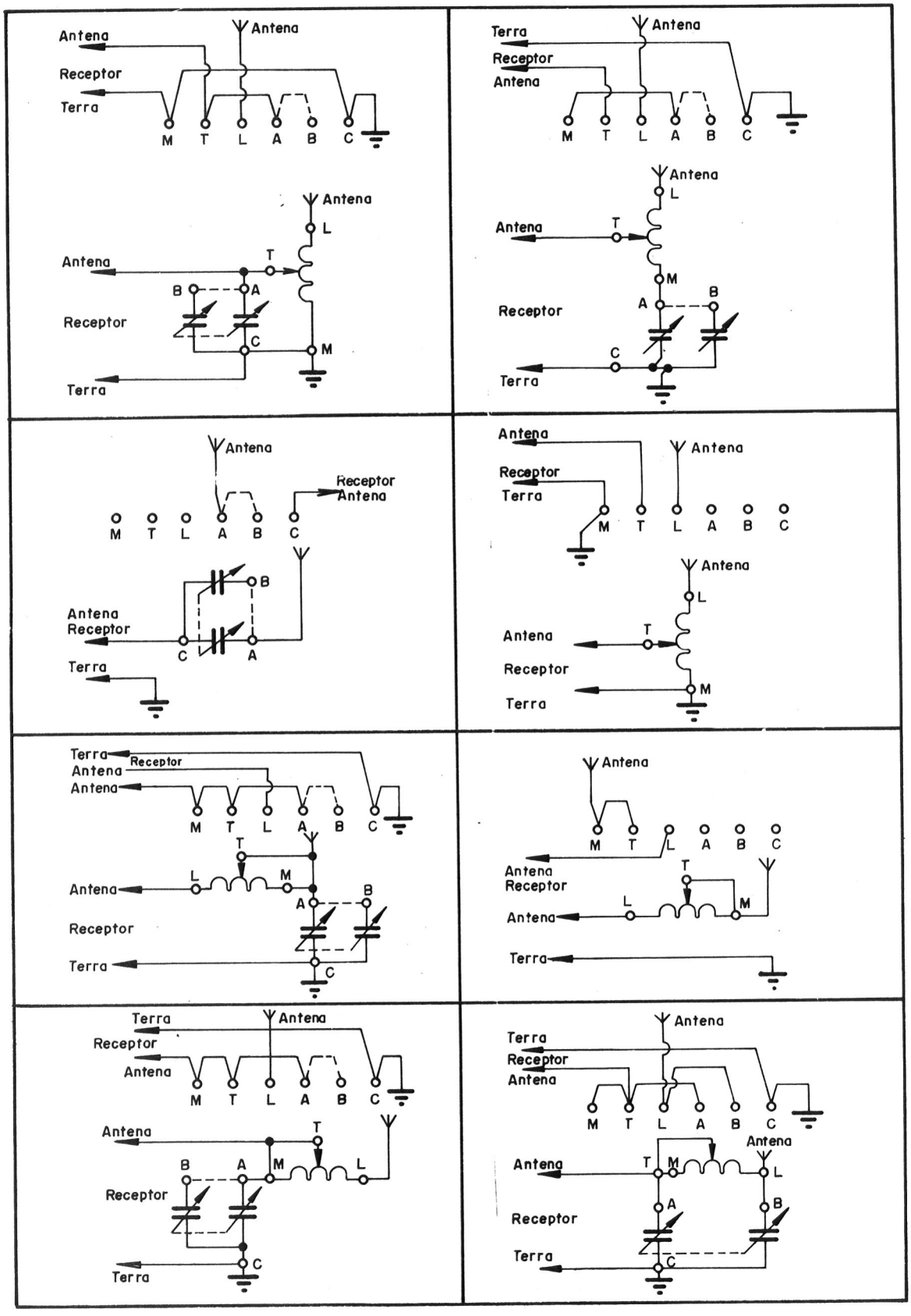

Antena
Receptor
Terra
M T L A B C
Antena
L
T
B A
C
M
Terra
Antena
Receptor
Antena
Terra
Antena
L
T
M
A B
C
Receptor
Terra
Antena
Receptor
Antena
M T L A B C
B
Antena
Receptor
C A
Terra
Antena
Antena
Receptor
Terra
M T L A B C
Antena
L
T
Antena
Receptor
M
Terra
Terra
Receptor
Antena
Antena
M T L A B C
T
L M
Antena
B
A
Receptor
Terra
C
Antena
M T L A B C
Antena
Receptor
T
L
M
Antena
Terra
Terra
Antena
Receptor
Antena
M T L A B C
Antena
T
B A M L
Receptor
C
Terra
Antena
Terra
Receptor
Antena
M T L A B C
Antena
T M
Antena
L
A
B
Receptor
Terra
C

FIGURA 2

vada. Porém, a mesma antena na metade da freqüência de 1/2 onda (região dos 7 MHz), será de 1/4 de onda e sua impedância terminal será baixa. A impedância exata não é só determinada pelo comprimento da mesma, porém tem influência a condutividade do solo, altura em relação ao mesmo e outros detalhes construtivos.

Se medirmos a impedância de uma antena, em toda a extensão da faixa de alta freqüência (HF) de 30 MHz até 1,7 MHz verificamos que os valores de impedância passam do mais alto para o mais baixo, atingindo o valor de baixa impedância no ponto de 1/4 de onda e a mais alta impedância no ponto de 1/2 onda.

Qualquer fio utilizado como antena simples terá estas características.

Pelo que foi exposto acima verificará o leitor como é importante que para a instalaçao de antena de recepção, exista um adaptador ou casador de impedância, para que a mesma extensão física de fio, dê o melhor rendimento, com relação ao equilíbrio de impedâncias entre antena e entrada do receptor.

É isto que proporciona o circuito que publicamos hoje.

Na **figura 1** temos o esquema elétrico do adaptador.

Há uma bobina (L1) com 59 espiras de fio, que pode ser qualquer um entre os calibres 22 a 28 (AWG). Pelo desenho verifica-se que se utiliza derivações entre várias espiras, para, em combinação com o capacitor duplo de recepção (415 pF), obterem-se todas as combinações possiveis de casamentos de impedâncias. No desenho se mostra uma **chave de onda** ou comutador de 9 posições. Entre a Nº 2 e a Nº 9 o "pólo" da chave coloca as derivações em "T". Na **figura 2** poderá observar o leitor 8 combinações possiveis, que podem ser efetuadas com o seletor ou chave de onda e as conexões dos capacitores. Na mesma figura as linhas tracejadas entre os pontos de interligação (A e B) são optativas, portanto devem ser esperimentadas para uma maior eficiência.

Na parte superior de cada desenho estão as conexões de bloco, na parte inferior o diagrama elétrico que resulta de cada jogo de ligações. Poderá parecer à primeira vista que este adaptador é complexo. Porém imagine-se o leitor subindo e descendo sua antena cada vez que tivesse que adaptar a mesma a um determinado comprimento de onda (de noite, com chuva e frio . . .). Na **figura 3** há uma espécie de "esquema chapeado" com os detalhes de L1, a chave de ondas de 1 pólo 9,10 ou 11 posições (ver lista de material), capacitor duplo de recepção, e os seis terminais que permitem as várias combinações.

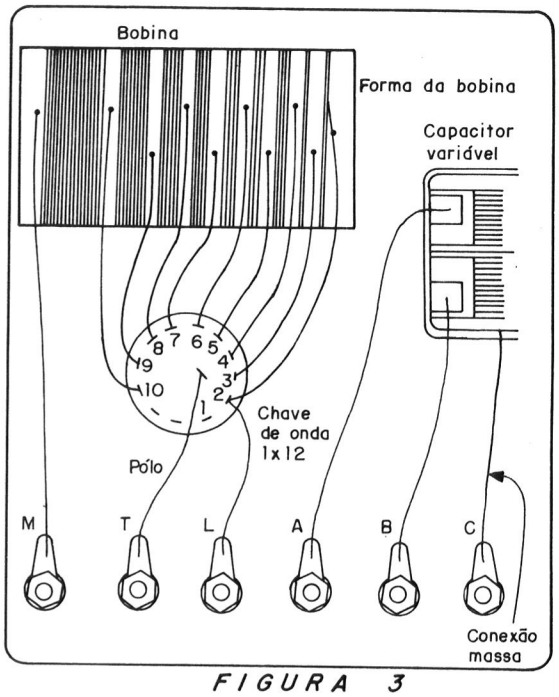


FIGURA 3

Se o leitor tiver habilidade poderá construir o conjunto em uma caixa plástica de aproximadamente 190 x 110 x 60 mm.

No início do uso deste adaptador o leitor naturalmente ficará um pouco confuso com o número de combinações possiveis como se vê na **figura 2**. Um bloco de anotações e observação nas primeiras experiências, recebendo estações em todas as faixas logo habitar-se-á a colocar as combinações A–B–C dos capacitores com as posições M–T–L da bobina.

Lista de Material

CV1, CV2 – Capacitor variável de 415 pF por seção
1 chave de onda de 1 pólo 11 posições (é difícil no comércio encontrar 1 pólo 10 posições)
1 forma de bobina de material isolante, de 50 mm de diâmetro e 80 mm de extensão onde serão enroladas as espiras de L1 que tanto pode ser de fio 22 ou 28 esmaltado.
6 terminais para pinos bananas
6 pinos tipo banana.
Fio para interligação com os pinos banana

Detetor de tempestades

Todos nós sabemos dos danos e dos problemas associados com as tempestades.

Estas pertubações atmosféricas são ligadas aos movimentos verticais do ar que provocam a formação de cúmulos-nimbos e são acompanhadas de fenômenos mecânicos como vendavais e aguaceiros e amiúde de fenômenos elétricos como raios e trovões.

A humanidade tem se preocupado com a natureza desde o início dos tempos, e, através da meteorologia procura estudar os fenômenos atmosféricos e as suas leis, principalmente com a intenção de prever as variações do tempo.

O aparelho que iremos descrever, faz uso de uma característica bastante conhecida para os que gostam de rádio e de rádio-comunicação, e que é de certa forma, indesejável em situações normais.

Introdução

Característica bem conhecida das tempestades é a de interferirem nas rádio-comunicações, causando ruídos e dificultando a recepção das ondas eletro-magnéticas que queremos sintonizar. A maioria das interferências é do tipo que gera modulações em amplitude, em um amplo espectro de freqüências. Assim, a idéia básica do nosso aparelho é a de utilizar um receptor comum de amplitude modulada (AM) de ondas médias (OM), sintonizado para uma freqüência em que não haja transmissões regulares na sua área, bastando acrescentar na saída para alto-falante um circuito sensor de nível, o qual irá disparar quando receber os fortes sinais interferentes provocados por descargas elétricas que indicarão a aproximação de uma tempestade.

Circuito

A **figura 1** mostra o diagrama em blocos do circuito proposto. É fácil observar que o rádio original não é alterado, permanecendo funcional omo inicialmente. O bloco sensor é responsável pela retificação do sinal de áudio presente na saída para alto-falante do rádio. Após um ajuste de sensibilidade, este acionará o bloco do oscilador de áudio que ligado a um alto-falante, produzirá o sinal de alerta do detetor de tempestades.

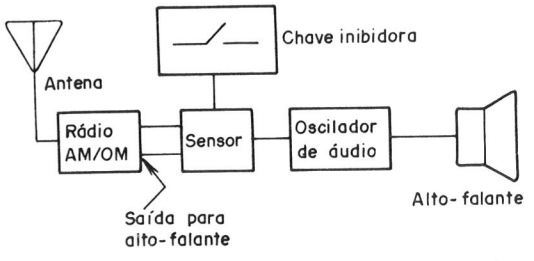


FIGURA 1

Concomitante a este sinal sonoro, um LED é aceso, proporcionando além da indica-

ção sonora, também a visual.

Para inibirmos o detetor de tempestades uma vez acionado, foi colocada uma chave que silencia o sinal de alerta e ao mesmo tempo coloca o circuito em stand by, isto é, novamente em estado de captar e identificar uma tempestade aproximando-se.

O esquema completo do circuito do detetor de tempestades está indicado na **figura 2**

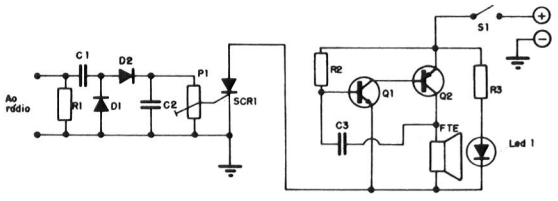


FIGURA 2

Vejamos agora com mais detalhes o funcionamento

Da saída para alto-falante do rádio de OM/AM o sinal vai para o resistor R1, que funciona como carga para o amplificador de áudio, garantindo o seu correto funcionamento, sem termos que ficar constantemente ouvindo o ruído de fundo do rádio (pois estará sintonizado para uma freqüência em que não há transmissão regular e o nível de volume deverá estar ajustado para o máximo).

A seguir, o sinal passará por um retificador dobrador, formado por C1, D1, D2 e C2.

Em C2 teremos um sinal de corrente contínua DC proporcional à intensidade do sinal eletro-magnético que estará chegando na antena do rádio-receptor.

Este nível DC é aplicado ao potenciômetro P1 que fará o ajuste de sensiblidade do aparelho, permitindo que o circuito dispare com pequenas interferências, como as provocadas por outros aparelhos elétricos e lâmpadas ao serem ligadas ou desligadas, ou poderá ser ajustado para que o circuito dispare apenas com fortes intereferências provocadas por tempestades violentas.

Do cursor do potenciômetro P1, uma parcela do nível DC é aplicada ao terminal "gate" ou "porta" do retificador controlado de silício SCR1, que é do tipo de alta sensibilidade, bastando alguns micro-ampères de corrente de "gate" ou "porta" para que entre em estado de condução.

Quando o SCR1 estiver conduzindo, devido à interferência eletro-magenética da tempestade, que provocou um impulso de tensão que supera o valor pré-estabelecido, a corrente poderá fluir da bateria B1 para o oscilador de áudio formado pelos transístores Q1 e Q2, em configuração de oscilador complementar, cuja freqüência de áudio é determinada pelo valor dos componentes R2 e C3.

O oscilador de áudio excita diretamente o alto-falate FTE, que emite o sinal de alerta e simultaneamente o LED1 irá acender, tendo sua corrente determinada pelo resistor R3.

Para inibir o funcionamento do circuito basta desligarmos momentaneamente a alimentação por meio da chave S1, fazendo com que a corrente através do SCR1 caia a zero, com o que o SCR1 passará ao estado de não condução sendo necessário um novo pulso, de amplitude conveniente, para disparar o detetor de tempestades.

Montagem

O circuito poderá ser montado utilizando qualquer técnica de montagem pois não usa peças críticas nem a sua fiação requer maiores cuidados.

Caso o leitor prefira usar uma placa de circuito impresso, poderá usar uma como a indicada na **figura 3.**

Qualquer que seja a técnica escolhida para a montagem, certifique-se de que os componentes estão ligados corretamente, com a polaridade certa e não aqueça em demasia os componentes ao soldá-los, pois os mesmos poderão danificar-se ou terem seus valores e características alteradas.

O aparelho detetor de tempestades é muito simples e a sua realização prática não deverá causar problemas mesmo para os amadores de eletrônica sem muita experiência em montagens.

A **figura 4** ilustra uma possível montagem final.

Operação

Prepare o seu rádio-receptor para funcionamento em amplitude modulada na faixa de ondas médias e ligue um conector apropriado na tomada para fones ou para alto-falante externo. Caso tenha duas saídas, use a que desliga o alto-falante interno original do rádio, para eliminar o ruído.

Ajuste o potenciômetro P1 até que o circuito dispare. Este ajuste deverá ser feito girando lentamente o cursor do potenciômetro P1 no sentido de aumentar a tensão para o terminal "gate" ou "porta" do SCR1, ou seja, variando o cursor do potenciômetro P1 desde o lado do "terra" indo para o lado da saída do dobrador de tensão no terminal positivo de C2.

Uma vez disparado o circuito, não adiantará variar a posição do cursor do potenciômetro P1, devendo-se mudar a chave S1 de posição e refazer o ajuste.

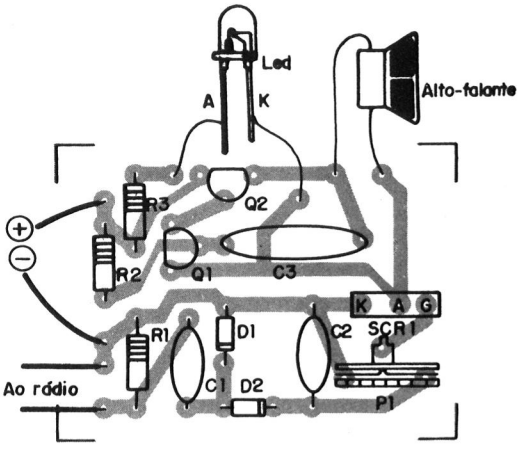
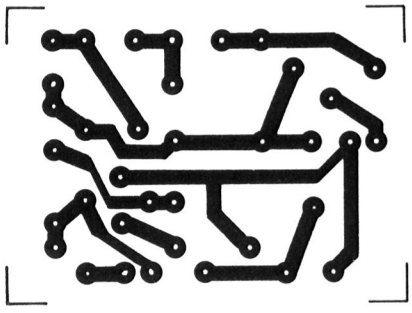
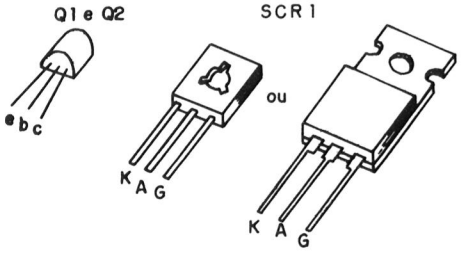


FIGURA 3





A posição de maior sensibilidade será a posição em que recuemos ligeiramente o cursor de P1 para que o circuito não dispare espontaneamente ao ligarmos a unidade.

Alguns dos leitores irão notar que devido à alta sensibilidade do circuito, algumas interferências eletro-maganéticas provocadas por outros circuitos irão fazer com que o circuito dispare e então será necessário torná-lo menos sensível, bastanto aproximar o cursor de P1 do extremo ligado ao "terra". Quanto mais próximo, maior deverá ser a intensidade do pulso da interferência eletro-magnética para disparar o detetor de tempestades.

Os leitores que desejarem variar o tom de áudio gerado pelo oscilador poderão experimentar outros valores para o capacitor C3 ou para o resistor R2.

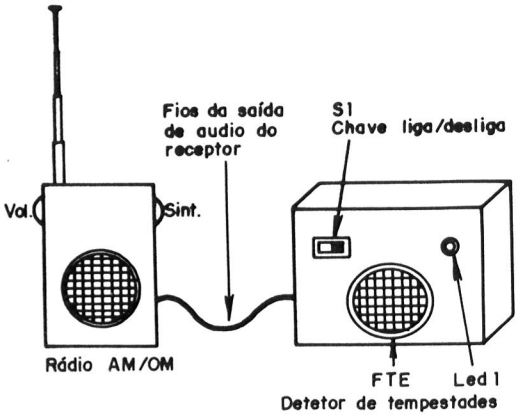


FIGURA 4

Como última observação, cabe lembrar que uma antena externa irá aumentar o alcance do detetor de tempestades, mas, apesar de que um raio não cai duas vezes no mesmo lugar, um outro raio pode cair, assim, tome os cuidados necessários com as instalações externas.

Lista de materiais

R1 – resistor de 15 ohms, 1/2 watt
R2 – resistor de 22 Kohms, 1/4 watt
R3 – resistor de 220 ohms, 1/4 watt
P1 – trim-pot 10 Kohms
C1, C2 – capacitor 1µF epoxi
C3 – capacitor 470 nF epoxi
FTE – alto-falante pequeno de 16 ohms
SCR1 – retificador controlado de silício tipo TIC106
Q1 – transístor de silício NPN BC547 ou BC548
Q2 – transístor de silício PNP BC557 ou BC548
B1 – quatro pilhas de 1,5 volts comuns em série para obter 6 volts
S1 – chave liga-desliga (um pólo)

Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso ou pontes de terminais, caixa plástica, suporte para pilhas, conector apropriado para a saida de alto-falante do rádio, um rádio comum AM/OM, etc. . .

Descobrindo o oscilador

Josir Cavalcanti

8 – Oscilador em Ponte de Wien

Ao contrário dos multivibradores e osciladores de relaxão, o oscilador em ponte de Wien fornece um sinal senoidal, de alta qualidade, sendo, por isso mesmo, utilizado em instrumentos de teste, tais como geradores de sinais, operando, normalmente, em freqüência relativamente baixa, dentro da faixa de áudio ou pouco acima.

Na **figura 1** ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico da Ponte de Wien, que, como qualquer outro circuito em ponte, é constituída por quatro elementos que formam seus braços, dos quais dois são resistências e os outros dois são impedâncias, representadas por um circuito RC série e outro RC paralelo.

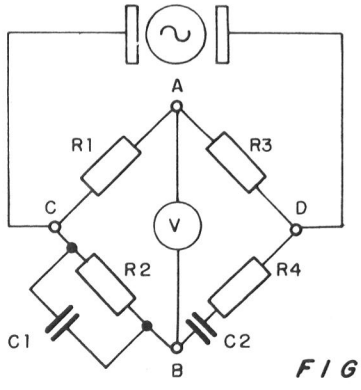


FIGURA 1

Aplicando-se uma CA entre os pontos C e D, quando a ponte estiver equilibrada, a tensão entre A e B será nula, contudo, ao contrário dos circuitos em ponte puramente resistivos, a ponte de Wien é grandemente sensível à freqüência, assim, o equilíbrio só será verificado para uma freqüência, que é determinada pelos valores de R2,R4, C1 e C2, no circuito da **figura 1.** sendo que a freqüência em que se consegue o equilíbrio da ponte é dada pela fórmula ilustrada na **figura 2.**

Desde que R2 = R4 e C1 = C2, como comumente se faz, a fórmula acaba sendo simplificada assumindo o aspecto da **figura 3.**

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R1.R2.C1.C2}}$$

FIGURA 2

$$f = \frac{1}{2\pi R C}$$

FIGURA 3

A ponte de Wien tem várias aplicações, entre elas, para a medição de capacitância, onde C1 do circuito da **figura 1** é substituído por Cx e como filtro Notch.

No caso do oscilador em ponte de Wien, o circuito em questão é utilizado em uma rede de realimentação positiva, substituindo o circuito-tanque dos circuitos LC, ou seja, graças à seletividade da ponte de Wien, se consegue restringir a realimentação positiva a uma freqüência.

Voltando à **figura 1.** observamos que mesmo que se dê os mesmos valores para R2 e R4 e C1 e C2, as impedâncias dos circuitos RC, na mesma freqüência, serão diferentes, suponhamos que R2 = R4 = 1.000 ohms e C1 = C2 = 0,01 μF. Substituindo os símbolos da fórmula da **figura 3** por esses valores, obteremos uma freqüência de ressonância de 15 915 Hz e agora poderemos determinar a reatância capacitiva de C1 e C2 a essa freqüência e os exatos valores de impedância dos circuitos RC série e paralelo, utilizando as fórmulas da **figura 4.**

Calculando a reatância capacitiva de um capacitor de 0,01μF à freqüência de 15 915 Hz, chegamos a um valor pouco superior a 1 000 ohms, o que nos permite concluir que

na freqüência de ressonância da ponte, X_c = R.

RC Série : $Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$

RC Paralelo : $Z = \frac{R\ X_C}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$

FIGURA 4

Com esse valores, teremos 1 414,2 ohms para o circuito RC série e 707,1 ohms para o RC paralelo, o que vale a dizer que, para ocorrer o equilíbrio da ponte, a razão entre R1 e R3 do esquema da **figura 1** deve ser a mesma, ou seja, R3/R1 = 2, ou uma proporção de 1:2 entre os valores de R1 e de R3.

Na **figura 5** ilustramos o circuito básico do Oscilador em Ponte de Wien que, ao contrário dos circuitos anteriores (exceto o multivibrador) é constituído por dois elementos ativos, neste caso, as válvulas V1 e V2, sendo que V1 está conectada à Ponte de Wien como o voltímetro da **figura 1** ou seja, sua grade de controle ao ponto B e o catodo ao ponto A, de sorte que R1 da **figura 1** atua como resistor de catodo e R2 atua como resistor de escape de grade, provendo assim, simultaneamente, a polarização da válvula e a rede discriminadora de freqüência.

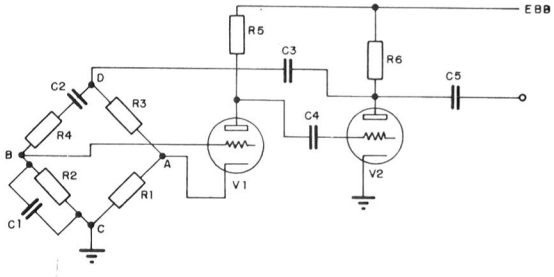


FIGURA 5

O sinal presente na placa de V1 é acoplado à grade de controle de V2 através de C4, e V2 o amplifica e inverte em fase, devolvendo-o à entrada de V1 através de C3 e da ponte de Wien, de modo que o sinal segue para o catodo, simultaneamente.

Na **figura 6**, ilustramos as relações de fase entre as tensões de grade, de catodo e de placa, em relação à massa ou terra. Como podemos observar, as variações da tensão de catodo estão em fase com as variações da tensão de grade e defasadas de 180^0 em relação à tensão de placa, porém, se aplicarmos uma tensão variável ao catodo, mantendo fixa a tensão de grade, o efeito será o mesmo de aplicarmos à grade essa mesma tensão, porém, invertida em fase, de modo que no amplificador, grade à massa, o sinal na saída está em fase com o sinal na entrada, ou seja, no catodo.

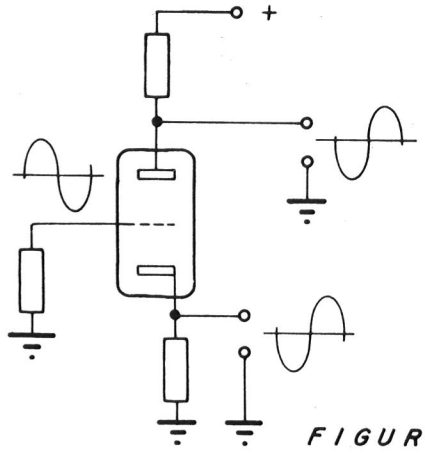


FIGURA 6

Nestas condições, se V1 operar como um amplificador catodo à massa, o sinal realimentado por V2, estando em fase com o sinal na grade de V1, constituirá uma realimentação positiva, porém, o sinal aplicado ao catodo será, para ele, uma realimentação negativa. Quanto maior for o desequilíbrio da ponte, maior será a realimentação negativa e, conseqüentemente, menor será a amplificação do sinal realimentado, em V1.

Devido à esse mecanismo, o ganho do circuito será máximo na freqüência de ressonância, quando se estabelece um certo equilibrio entre as taxas de realimentação positiva e negativa, sendo que, justamente para evitar que V1 e V2 possam entrar em saturação, deformando a senóide, faz-se R1 variável, mais concretamente, PTC. Como a corrente de catodo de V1 circula por R1, dissipa-se nesse resistor uma certa potência e se desprende algum calor, sendo que qualquer aumento da corrente de catodo irá implicar em uma maior dissipação e, portanto, em um maior desprendimento de calor em R1. Se este for um resistor com coeficiente de temperatura positivo (PTC), seu próprio aquecimento fará com que aumente sua resistência e, conseqüentemente, a realimentação negativa aplicada a V1, reduzindo a amplitude das oscilações. Em circuitos práticos, R1 era substituído por uma lâmpada incadescente, cujo filamento de tungstênio apresenta essa característica.

Nestas condições, o dimensionamento de R3 iria depender do valor de R1, ou seu valor a frio, sendo que R4 e R2 têm seus valores em função da freqüência de operação e do valor de C1 e C2.

O grande problema na montagem de osciladores em ponte Wien com semicondutores é justamente esse; controlar o ganho do

circuito e, portanto, a perfeição da senóide através de R1, já que os transístores têm corrente de emissor bem inferior à corrente de catodo de uma válvula e o emprego de um resistor PTC deixaria o circuito sob influência não só das variações de amplitude do sinal, mas, também, de variações da temperatura ambiente.

Paralelamente, os osciladores em ponte de Wien quase sempre são de freqüência variável, o que exige uma variação simultânea de C1 e C2 ou de R1 e R2.

Em alguns circuitos práticos, C1 e C2 são duas secções de um capacitor variável duplo, sendo o grande problema o fato de que a armadura comum a ambos, que seria ligada à grade de V1 da **figura 5**. estaria eletricamente ligada ao eixo do variável e a sua carcaça, facilitando assim a captação de zumbido, especialmente quando o operador fosse ajustar a freqüência de operação.

Em decorrência disto, em muitos outros circuitos se utilizam capacitores fixos e a variação de freqüência é obtida usando potenciômetros duplos para R2 e R4. Devido às tolerâncias de fabricação, no entanto, esse sistema não é muito preciso, por isso mesmo, em alguns instrumentos ao invés de uma variação contínua usa-se a variação por passos e os resistores ou capacitores são trocados através de uma chave seletora, pode-se, assim, fazer o circuito oscilar em freqüências fixas, digamos, de 100, 1 000, 10 000 e 100.000 Hz.

De qualquer modo, para obter uma maior precisão de ajuste, os geradores de áudio costumam operar em várias faixas, tal como os geradores de RF, assim, teremos um controle de freqüência contínuo, com faixa de atuação relativamente estreita e um seletor de faixas.

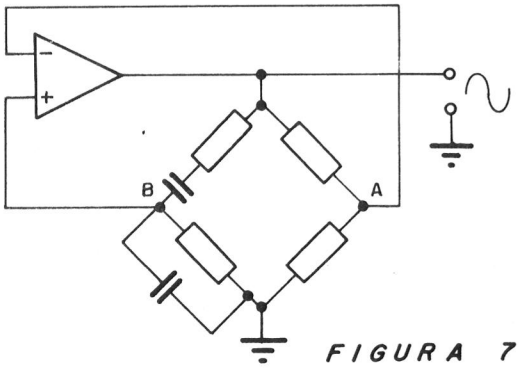


FIGURA 7

Na **figura 7** ilustramos o diagrama básico de um oscilador em ponte de Wien usando um amplificador operacional no lugar de V1 e V2; como podemos observar a entrada não-inversora foi ligada ao ponto B da ponte, ao passo que a entrada inversora foi ligada ao ponto A, recebendo, portanto, realimentação negativa.

Na **figura 8** ilustramos o diagrama esquemático de um circuito de oscilador em ponte de Wien usando um transístor de efeito de campo (FET) como um "buffer" entre os braços RC da ponte e a entrada não-inversora do operacional, sendo que este transístor está montado na configuração seguidor de supridouro, com ganho igual à unidade e com o sinal, na saída, em fase com o sinal de entrada.

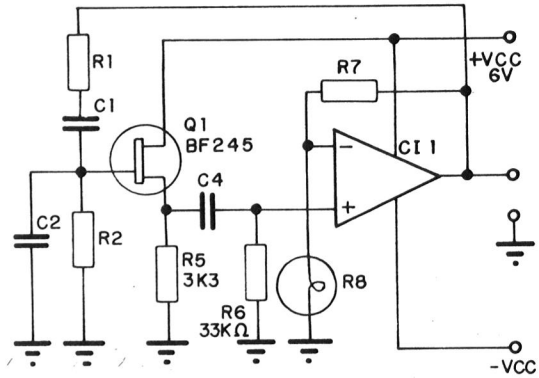


FIGURA 8

Neste circuito a ponte de Wien é constituída por R1, R2, R7 e R8, C1 e C2, sendo que C1 = C2 e = R1 = R2 e R2 atua, também, como resistor de escape de gate para o FET.

Através de R1 e R2, C1 e C2 é aplicada a realimentação positiva, que assim dizer atravessa o FET e é aplicada à entrada não-inversora via C4, ao passo que a realimentação negativa é aplicada através de R7 e R8 à entrada inversora.

Se observarmos bem, veremos que R7 é o tradicional resistor de realimentação entre a saída do operacional e sua entrada inversora na **figura 9** ilustramos o diagrama esquemático do circuito tradicional de polarização de um operacional com fonte sumétrica, sendo que R7 da **figura 8** corresponde a R2 da **figura 9** e a lâmpada incandescente R8 da **figura 8.** a R1 da **figura 9**.

Como sabemos, o ganho de um amplificador operacional é determinado justamente pela relação entre R2 e R1 da **figura 9** sendo que, na configuração inversora, a entrada do sinal é feita através de R1 e na configuração não-inversora, o sinal seria aplicado entre os terminais de R3, ligando-se o extremo livre de R1 à massa.

Na **figura 8,** R6 é o resistor de polarização da entrada não-inversora e o ganho do operacional é dado pela relação entre a resis-

tência do filamento da lâmpada e o valor de R7, sendo que o valor inicial dessa relação deve ser igual a 3, ou seja, R7 deverá ter um valor aproximadamente igual a três vezes o valor de resistência do filamento da lâmpada.

O funcionamento do circuito é exatamente igual ao do circuito valvulado visto anteriormente, o sinal presente na entrada não-inversora é aplicado através da ponte de Wien à entrada inversora, via R7 e R8 (lâmpada incandescente) e ao gate do FET, sendo que apenas a freqüência determinada pela relação entre R1 e C1, R2 e C2 é que receberá a máxima realimentação, sendo esta positiva e aplicada à entrada não-inversora.

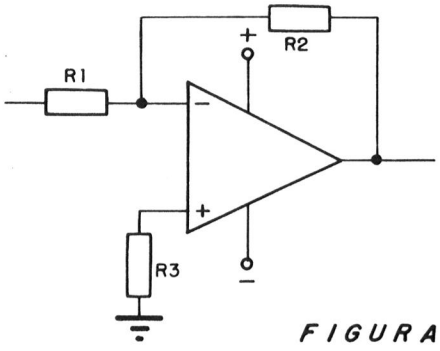


FIGURA 9

Um aumento qualquer da amplitude das oscilações implicará em um aumento da corrente de sinal em R8 e seu conseqüente aquecimento e, portanto, aumento de valor, reduzindo a relação R7/R8 e o ganho do amplificador operacional, de modo que a amplitude do sinal na saída se manterá constante.

Eventualmente, R8 poderá ser substituído por um diodo ou um par de diodos em anti-paralelo, com o mesmo efeito de manter constante a amplitude do sinal na saída.

Nos circuitos práticos, a lâmpada incandescente é uma lâmpada-piloto, de 6,3 V, ou para 12 V, com resistência relativamente baixa, da ordem dos 80 ohms.

Para uma melhor fixação de idéias, poderemos acompanhar os cálculos necessários para o desenvolvimento de um circuito oscilador em ponte de Wien. O primeiro passo, naturalmente, será fixar a freqüência de operação. Considerando-se um oscilador destinado a operar em freqüência fixa, imporemos o valor de 1 KHz.

Na **figura 10** ilustramos as fórmulas que nos permitem calcular os valores de R e de C, a partir do valor de f, sendo que devemos impor ou o valor de R1 e R2, ou o valor de C1 e de C2 e, a partir destes, o valor do outro componente, ou seja, impondo-se o valor de R calculamos o valor de C ou impomos o valor de C e calculamos o valor de R.

$$R = \frac{1}{2\pi fc} \qquad C = \frac{1}{2\pi fR}$$

FIGURA 10

Se impusermos para R o valor de 10 ohms teremos C com valor de 0,0159 µF, que poderemos aproximar, sem grande perda, para .015 µF.

Para o resistor de autopolarização do FET poderemos dar o valor de 3K3, proporcionando uma corrente quiescente de 1 mA, restando, agora, impor os valores de R7 e de R8.

Para circuitos valvulados, a relação entre resistores seria de 2:1, aproximadamente, porém, a experiência demonstrou que em circuitos com amplificadores operacionais, seria conveniente uma relação de 3:1, com o que o ganho de tensão do operacional fica praticamente igual a 3.

Sendo utilizada a alimentação simétrica, a entrada inversora ficará com o potencial de terra, de modo que a queda de tensão em R8 será praticamente zero, assim, poderá assumir um valor relativamente baixo, sem afetar o funcionamento do circuito, de modo que R8 será o filamento de tungstênio de uma lâmpada-piloto comum.

Com uma tensão nominal de 6,3 V, as lâmpadas consomem correntes de 50 a 100 mA, o que dará para seus filamentos uma resitência de 63 a 126 ohms o que dá para R7 o valor de 189 a 378 ohms. Poderemos, no caso, utilizar um resistor fixo de 100 ohms em série com um trimpot de 470 ohms e assim ajustar o valor exato de resistência para que o ganho de tensão seja igual a 3 ou, melhor ainda, obter amplitude suficiente e a menor deformação possível da senóide produzida.

A alimentação simétrica será fornecida por uma fonte com + e – VCC de 6V, sendo extremamente reduzido o consumo de corrente.

O emprego de uma fonte assimétrica implicaria em polarizar a entrada não-inversora através de um divisor de tensão, fixando seu potencial em um valor igual à metade do VCC e aumentar proporcionalmente os valores de R7 e R8, de maneira a evitar que uma corrente relativamente elevada circule por esses resistores.

Devido às dificuldades construtivas, o oscilador em Ponte de Wien só é utilizado em geradores de áudio de alta qualidade; para a produção de freqüências fixas, emprega-se preferencialmente o oscilador por corrimento de fase que veremos em artigo futuro.

Microfone sem fio AM

(Para o Principiante)

Se você tem um radinho de ondas médias, pode utilizá-lo como receptor para este transmissor experimental de curto alcance que denominamos mais propriamente como microfone sem fio. Você fala diante do microfone deste aparelho num quarto, e noutro adjacente seu companheiro poderá ouví-lo perfeitamente num rádio de AM.

Falar em transmissão de sinais através de ondas de rádio, além de ser um assunto interessante também e muito sério. Talvez muitos leitores não saibam que a transmissão de informações por ondas de rádio é regulamentada por leis, e quem não for habilitado pode se dar mal, se tentar algum tipo de emissão ou causar interferências.

Mas, se o leitor não pode ter seu próprio transmissor de longo alcance , para travar suas conversações, porque isso não é permitido por lei, a não ser para os radioamadores licenciados, existe uma possibilidade: um transmissor de curto alcance, que opere dentro de sua casa, ou seja, cujos sinais não sejam suficientemente fortes para que não haja perigo de causar interferências nos serviços de telecomunicações e que não saiam dos limites de sua casa.

Um transmissor deste tipo pode ser construído com facilidade e permite a realização de experiências muito interessantes. É claro que a principal vantagem deste nosso pequeno aparelho está na não necessidade de se usar receptores especiais, pois qualquer radinho AM serve.

O Projeto

Ondas de rádio ou eletromagnéticas podem ser produzidas por circuitos oscilantes, ou seja, osciladores. Estes osciladores devem produzir correntes que variem de intensidade a uma razão que vai de algumas centenas de milhares de vezes por segundo até milhões, tudo dependendo do tipo de emissão desejada.

Assim, no caso do nosso transmissor, como queremos que seus sinais sejam captados em rádios de ondas médias (AM), as oscilações devem ficar numa faixa de freqüências que vai de 550 KHz à 1600 KHz, ou seja, 550 000 à 1 600 000 vibrações por segundo (veja a marcação da escala de seu radinho que corresponde a estas freqüências).

Na prática, podemos obter estas oscilações com um circuito mostrado na **figura 1**.

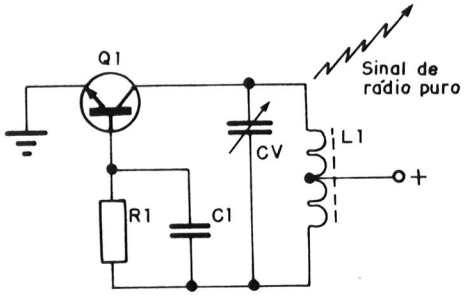


FIGURA 1

A bobina (L1) e o capacitor variável (CV), já conhecidos dos leitores, formam o circuito de sintonia que determina a freqüência das oscilações. O transítor (Q1) é o elemento ativo que fornece a energia, a partir da bateria de 6V (4 pilhas). Podemos dizer que este transístor funciona como uma "chave" que for-

ça as oscilações ligando e desligando rapidamente.

Para transportar o som através das ondas de rádio, fazemos uso de um processo denominado "modulação".

No caso dos rádios de ondas médias, a modulação usada é em amplitude, também conhecida como "amplitude modulada".

Para modular o sinal, o modo mais simples faz uso de um alto-falante pequeno que será empregado "ao contrário," operando como microfone. Veja a **figura 2**.

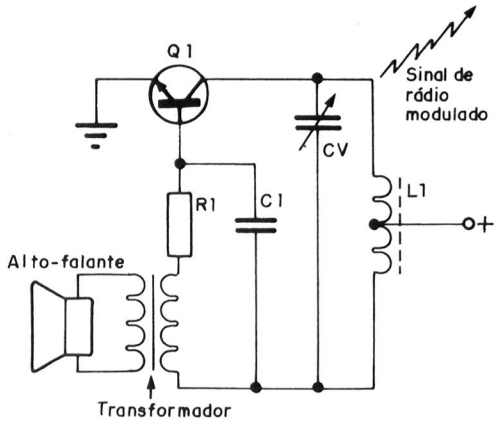


FIGURA 2

Falando diante do microfone (falante) as variações do som são captadas e levadas ao oscilador pelo transformador. O sinal emitido altera então sua intensidade ocorrendo o transporte da informação.

Veja que os sinais de rádio podem atravessar objetos materiais como paredes, sem problemas, o que significa que o transmissor pode ser usado para falar de uma sala para outra.

Conforme afirmamos, por motivos legais, o alcance deste aparelho é limitado, da ordem de uns 10 metros no máximo, mas serve perfeitamente para a realização de muitas experiências.

Montagem

Existe um elemento do circuito que deve ser preparado antes de se iniciar a montagem. Este elemento é a bobina osciladora que deve ser enrolada num bastão de ferrite de aproximadamente 10 cm, com 1 de diâmetro, conforme mostra a **figura 3**.

Neste bastão enrolamos primeiramente 50 voltas de fio, fazendo uma tomada e depois mais 30 voltas, terminando o enrolamento. O fio pode ser esmaltado 24 a 28 ou mesmo fio comum fino. O fio esmaltado pode ser obtido de velhos transformadores ou bobinas.

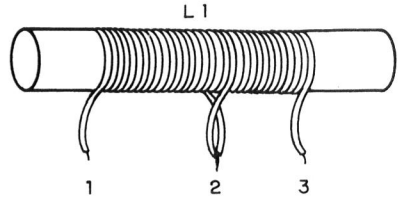


FIGURA 3

O diagrama do microfone sem fio é mostrado na **figura 4**.

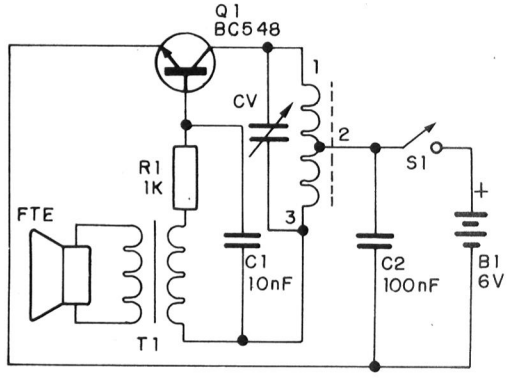


FIGURA 4

A montagem dos componentes será feita numa ponte de terminais a qual deve ser fixada numa caixa ou base de madeira. O desenho dos componentes na ponte é mostrado na **figura 5**.

A seqüência para a montagem e obtenção dos componentes é a seguinte:

a) O transístor pode ser o BC548 ou seus equivalentes próximos como o BC237, BC238 ou BC547. Observe bem sua posição na soldagem.

b) O transformador T1 pode ser aproveitado de rádios transistorizados fora de uso. Trata-se de um transformador de saída que opera "invertido". Veja que o lado que vai ao alto-falante é o que tem dois fios. Não inverta o tranformador que o transmissor perde sua eficiência.

c) O capacitor CV é um variável comum também aproveitado de algum rádio fora de uso. Deste componente dependerá a faixa

de freqüências coberta pelo transmissor.

d) O único resistor pode ser de 1/8 à 1/2W e os capacitores são todos cerâmicos ou styroflex. Para os de 10 nF a marcação pode vir como 103 ou 0,01 e para o de 100 nF pode vir como 104 ou 0,1. Valores próximos podem ser experimentados.

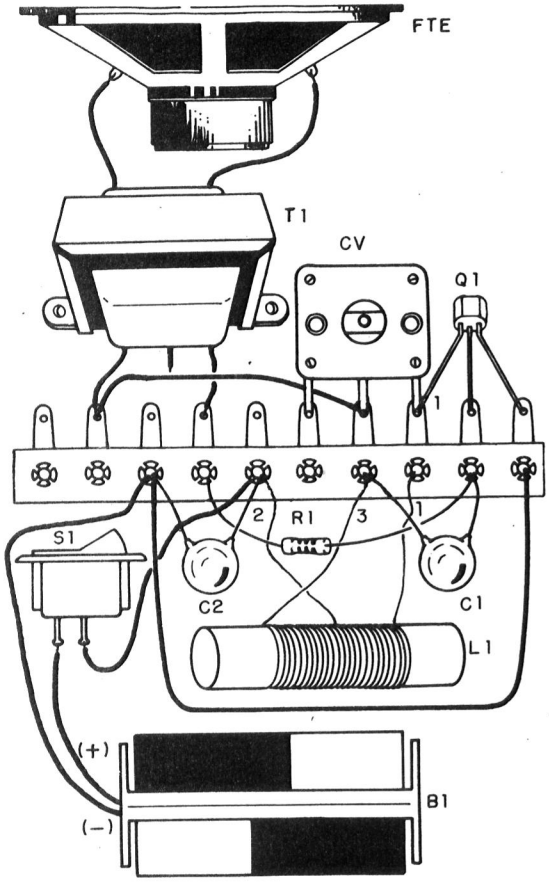


FIGURA 5

e) O interruptor S1 serve para ligar e desligar o transmissor e para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado. Observe a polaridade do suporte ao fazer sua ligação.

f) O alto-falante usado como microfone também pode ser aproveitado de um radinho fora de uso. Dê preferência a tipo pequeno para poder usar uma caixa também pequena,

g) Na nossa versão não damos antena, mas pode ser usada uma antena telescópica ou pedaço de fio de até 2 metros de comprimento a qual será ligada ao ponto 1 da barra de terminais.

Prova e uso

Em primeiro lugar consiga um rádio AM e sintonize-o num ponto em que não hajam estações operando, preferivelmente entre 800 e 1200 KHz (meio da faixa).

Coloque o rádio em 3/4 de seu volume e em seguida as pilhas no tansmissor, acionando S1.

Depois, vagarosamente, com o microfone sem fio a 1 metro de distância, gire o variável CV até que o sinal seja captado, o que vai ocorrer na forma de um chiado (sopro).

Será interessante, mesmo pegando um sinal, prosseguir no ajuste, pois pode haver outro mais forte. O mais forte deve prevalecer.

Sintonizando o sinal mais forte, fale próximo do microfone (alto-falante) transmissor. Sua voz deve sair no radinho.

Para usar o aparelho, bastará instalá-lo na caixa e empunhá-lo evitando mexer muito, pois isso causa a fuga do sinal. Procure sempre a posição de melhor recepção e não o mova.

Veja que, preferivelmente o transmissor deve estar numa sala e o receptor em outra para que não ocorra realimentação acústica, ou seja, um apito no radinho que dificulta a audição.

O alcance dependerá da sensibilidade do receptor e do esmero na montagem do transmissor.

Material

Q1 – BC548 ou equivalente – transístor NPN
T1 – Transformador de saída para transístores com primário de 100 a 2000 ohms e secundário de 4 ou 8 ohms.
R1 – 1K – resistor (marrom, preto, vermelho)
FTE – Alto-falante de 8 ohms pequeno
CV – Capacitor variável – ver texto
L1 – Bobina osciladora (ver texto)
C1 – 10 nF (103) – capacitor cerâmico
C2 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
S1 – Interruptor simples

Diversos: caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o variável, fios, solda, bastão de ferrite, ponte de terminais, etc.

EXPLORAÇÃO ELETRÔNICA NA TV

Sergio R. Antunes

Introdução

Para reproduzir com fidelidade a imagem é necessário que o feixe eletrônico que a explora se desloque de maneira idêntica à do transmissor. Portanto, inicia-se a exploração no canto superior esquerdo da tela e se move com velocidade constante da esquerda para a direita.

Para conseguir tal movimento requer uma aplicação de tensão em forma de onda especial, nas placas de deflexão horizontal.

A medida que o ponto se move, a sua intensidade luminosa varia de acordo com o sinal de vídeo que é aplicado entre a grade de controle e o catodo do cinescópio.

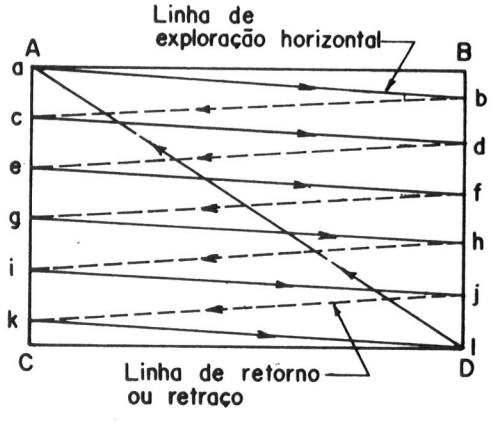


FIGURA 1

Quando o ponto alcança o lado direito da tela, a grade de controle do cinescópio é polarizada até o corte.

O feixe luminoso se extingue enquanto é arrastado para o lado esquerdo da tela e colocado em posição de iniciar o traçado de nova linha, ao mesmo tempo que o feixe se move da esquerda para a direita, tambem se desloca de cima para baixo, conforme ilustra **figura 1**.

A tensão ou corrente utilizada na defelxão, deve ter uma forma de onda que aumente gradualmente em forma linear, desde um mínimo até um máximo, para produzir a varredura.

O crescimento gradual da tensão ou corrente ao seu valor máximo, e o seu rápido retorno ao valor mínimo, da origem a uma forma de onda chamada **Dente-de-Serra**, como mostra a **figura 2**.

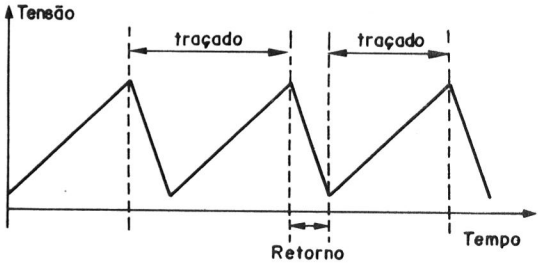


FIGURA 2

A parte crescente da onda, que leva o feixe da esquerda para a direita dura um período maior, chamada **TRAÇADO**.

A parte decrescente que leva o feixe da direita para a esquerda e de baixo para ci-

ma, é de menor duração e corresponde ao **RETORNO**.

As **figuras 3** e **4** comparam as ondas dente de serra para as deflexões horizontal e vertical.

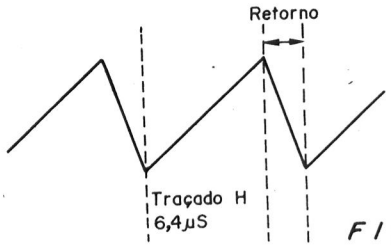


FIGURA 3

Freqüência da onda Dente de Serra

Um quadro consta de 525 linhas, e são transmitidos 30 quadros por segundo. Logo, o feixe explorador desloca-se através da tela 525 x 30 = 15.750 vezes.

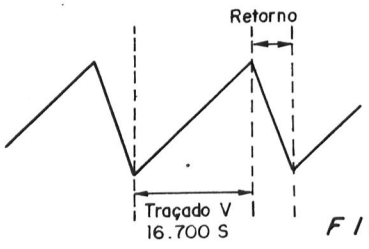


FIGURA 4

Portanto, a freqüência da onda dente de serra horizontal é de 15.750 Hertz. Já a freqüência da onda dente de serra vertical é de 60 Hz, o mesmo valor da freqüência da rede elétrica.

Análise do Sinal de Vídeo

O sinal de vídeo composto contém as seguintes informações:

figura 5 – Informação de imagem

figura 6 – Impulsos apagadores que extiguem o feixe eletrônico durante o retorno.

figura 7 – Impulsos de sincronismo (nota: não incluímos, por enquanto, os sinais de crominância).

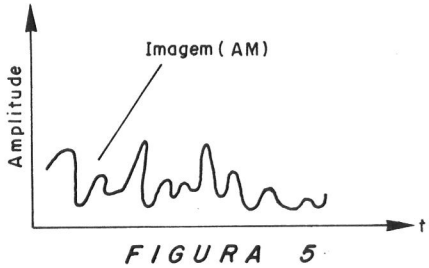


FIGURA 5

A **figura 8** mostra o sinal composto de vídeo com os valores sucessivos de amplitude de tensão. Observe nesta figura que as amplitudes mais baixas correpondem às partes mais brancas da imagem, enquanto as mais escuras correspondem as amplitudes altas. Este é o método de transmissão com polarização negativa.

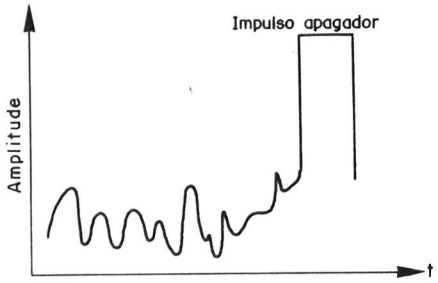


FIGURA 6

O nível preto é constante a 75% de amplitude e independente do sinal de imagem.

Com respeito ainda à **figura 8**, notamos que falta o impulso de sincronismo vertical.

Quando o feixe alcançar o lado esquerdo da tela, o impulso apagador será removido, inicindo-se a exploração de mais uma linha horizontal e assim por diante.

A **figura 9** mostra o sinal composto de vídeo com o sincronismo vertical também.

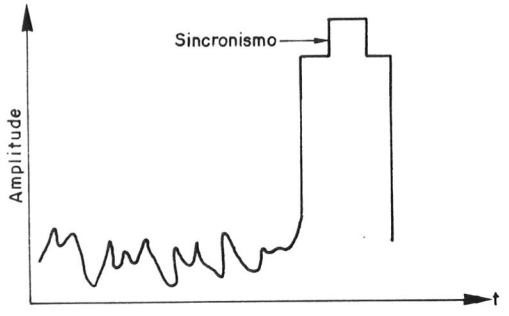


FIGURA 7

Antes e depois do impulso vertical temos grupos de seis impulsos, denominados eqüalizadores. Tais impulsos servem como preparadores para disparar o sincronismo vertical e, ao mesmo tempo, acionar o sincronimo horizontal, ajustando ambos sincronismos tanto no início como no fim de um campo.

A **figura 10** ilustra em forma gráfica, a correta seqüência destes impulsos.

Convém recordar a necessidade de entrelaçamento de uma imagem. Por isso, ao varrer a última linha na parte inferior da tela, o feixe deve retornar à parte superior da tela,

sendo que na primeira metade do quadro varre-se as linhas ímpares e na segunda metade, as linhas pares.

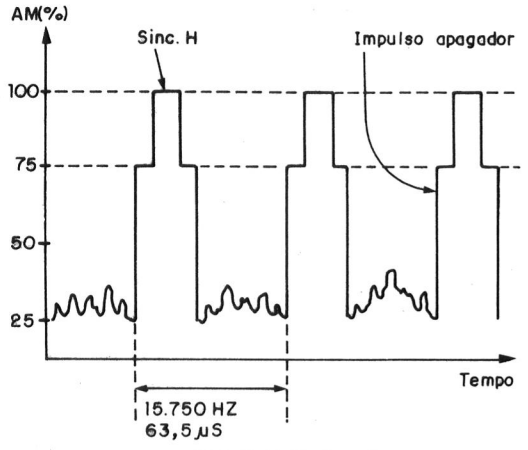


FIGURA 8

Naturalmente, a imagem visível na tela de um televisor é só aquela correspondente a informação de vídeo. Isto é, só linhas ativas, sendo que os impulsos de apagamento impedem que vemos o feixe de retorno.

Agora que já conhecemos os processos de varredura do TV, vamos considerar os tipos de modulação empregado em TV.

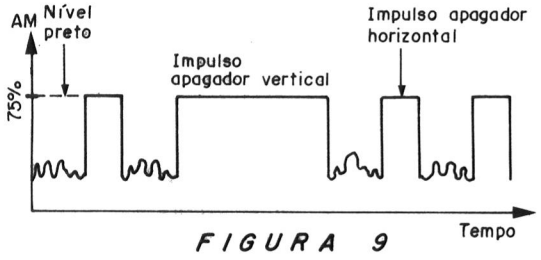


FIGURA 9

Modulação em TV

Para trasmissão de informaçõe de televisão, usa-se sinal modulado em apitude (AM) , enquanto para transnmisão de sinal de aúdio utiliza-se a modulação em freqüência (FM).

Ficou determinado que dentro da largura total de vídeo (6 MHz) a portadora de vídeo deve estar a 1,25 MHz distanciada da faixa lateral inferior e a portadora de som a 5,75 MHz acima do início da faixa lateral inferior e separado por 4,5 MHz da portadora de vídeo para modulação de som em FM.

Na transmissão por AM são transmitidas ambas as bandas laterais (inferior e superior), sendo que a inferior é suprimida.

A portadora de som é irradiada em FM com 100% de modulação.

Todo processo de exploração eletrônica dependerá da seção de sincronismo do receptor de TV.

Conforme o diagrama em blocos simplificado da **figura 11**, o sinal de vídeo composto tomará 3 caminhos distintos no receptor: circuito processador de luminância, processador de croma e circuito processador de sincronismo.

Vamos estudar a seção de sincronismo do receptor de TV.

Separador de Sincronismo

O sinal de vídeo é composto de variações de corrente devida as variações de luminosidade da cena e mais os impulsos de sincronismo. Os impulsos de sincronismo servem para informar o receptor a respeito de quando o feixe de varredura do cinescópio deve varrer uma linha e quando deve retornar.

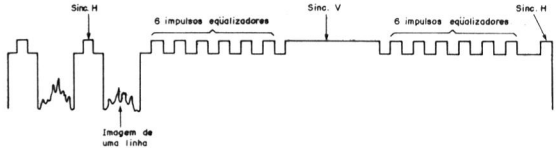


FIGURA 10

Também, durante o retorno, este feixe deve ser apagado. No instante em que o feixe retorna, o nível da portadora deve ser elevado, garantindo um apagamento perfeito do feixe.

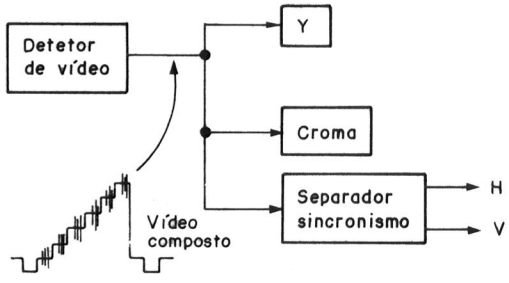


FIGURA 11

Na **figura 12** vemos os sinais envolvidos no processo de sincronização. Observando a figura vemos que a parte inicial e final da cena é mantida ao nível de preto, garantindo que o impulso de sincronismo seja sempre aplicado no mesmo instante.

Esta parte antes do pulso de sincronismo é denominada de pórtico anterior, cuja função é fazer com que não se perca o sincronismo.

A parte superior do pulso de sincronismo é denominada pórtico posterior e sua função é manter o feixe apagado enquanto este volta para a esquerda da tela.

O estágio separador de sincronismo deve distinguir os pulsos de sincronismo do sinal de vídeo composto.

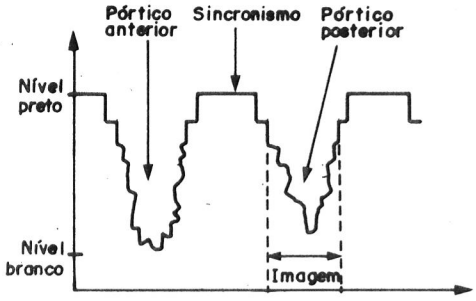


FIGURA 12

Dois métodos são usados na separação de sincronismo: método de separação em amplitude e método de separação em freqüência. A **figura 13** ilustra estes método.

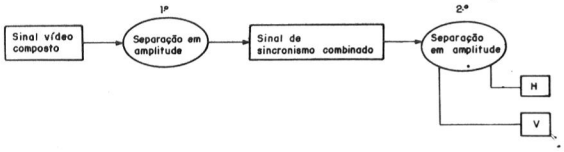


FIGURA 13

A separação em amplitude consiste em se remover a parte superior do sinal de vídeo composto.

Após este corte da parte superior, o sinal que sobrou corresponde a parte negativa e este contém os impulsos de sincronismo.

O sinal que sai do separador de amplitude é denominado "sinal de sincronismo combinado". Ele contém os pulsos horizontais e verticais, somados ainda com os impulsos eqüalizadores.

tes cuja função é separar os sinais de sincronismo de acordo com sua freqüência.

São usados dois circuitos para separar os sinais por freqüência (**figura 14**).

Este sinal composto e combinado de sincronismo é levado a dois circuitos diferen-

O diferenciador fornece os pulsos de sincronismo horizontal enquanto que o integrador fornece os pulsos de sincronismo vertical.

A **figura 15** ilustra um circuito diferenciador.

O capacitor vai se carregando até aparecer através dele a tensão total. Quando o pulso cessa, o capacitor começa a se descarregar, desenvolvendo-se no resistor R uma tensão com polaridade oposta. O pulso vertical, que tem uma largura maior, passa pelo resistor enquanto que o pulso horizontal passa pelo capacitor.

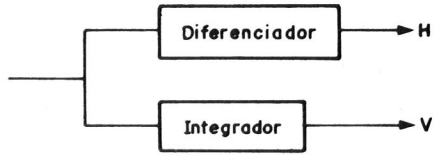


FIGURA 14

No circuito integrador (**figura 16**) quando se aplica um pulso só tem tempo para adqüirir uma pequena carga, que se perde no intervalo entre pulsos. No entanto, aplicando um pulso de larga duração, o capacitor pode adqüirir maior carga.

Desta forma, separa-se os pulsos de sincronismo, estando o integrador voltado para o oscilador vertical e o AFC (controle automático de freqüência) voltado para o oscilador horizontal.

Oscilador Vertical

No oscilador vertical é produzida uma corrente dente-de-serra necessária para o processo de varredura. Este estágio deve fornecer a freqüência de 60 Hz para formação do quadro de imagem.

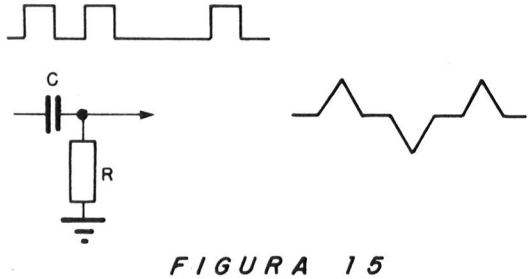


FIGURA 15

Amplificador de Saída Vertical

Este estágio tem a função de amplificar a corrente em dente-de-serra, partindo de uma forma de onda de tensão dente-de-serra obtida no oscilador.

Essa corrente é aplicada às bobinas defletoras verticais.

As bobinas de deflexão tem a função de efetuar a varredura vertical na tela do osciloscópio. Ao ser aplicada nas bobinas a corrente proveniente do transformador, estas criam um campo magnético pelo qual atravessa o feixe de elétrons.

Variando a corrente nas bobinas, o campo criado varia, fazendo com que os elétrons que por ele atravessem também variem proporcionalmente a esse campo.

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

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

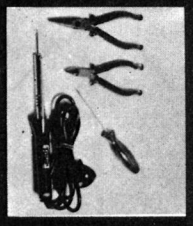
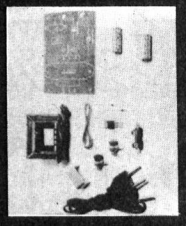
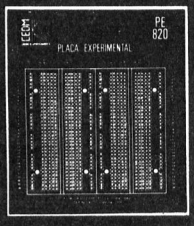
LANÇAMENTO

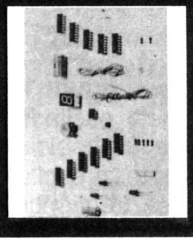
NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO



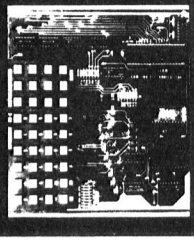
Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

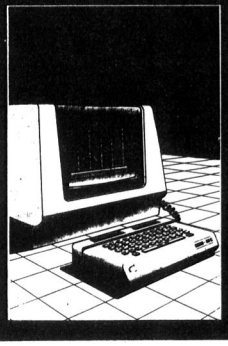
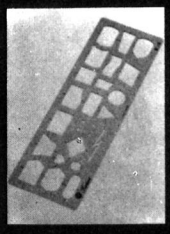






CEDM-20 - KIT
de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT
Fonte de Alimentação
5v/1A. CEDM-35 KIT
Placa Experimental
CEDM-74 - KIT
de Componentes.
CEDM-80
MICROCOMPUTADOR
Z80 ASSEMBLER.

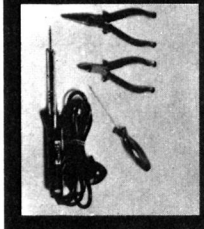
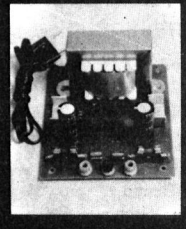
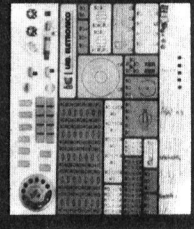
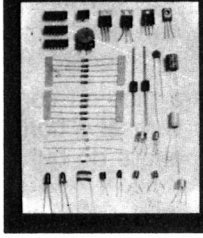


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

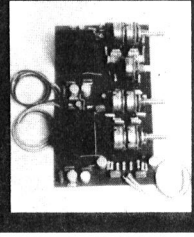




KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

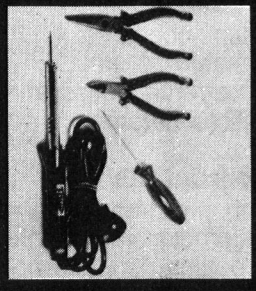
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

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



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW




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

CEDM

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

E 22

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

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

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Observação: As bobinas defletoras verticais e horizontais, instaladas no pescoço do tubo, formam um conjunto conhecido por YOKE.

AFC e Oscilador Horizontal

A exploração do feixe eletrônico no cinescópio só é possível devido aos estágios osciladores de deflexão do receptor.

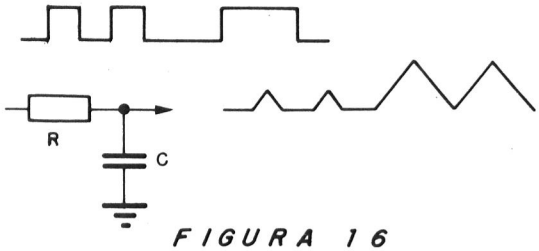


FIGURA 16

Como está representado na **figura 17** a tensão de deflexão gerada pelo oscilador vertical é amplificada e aplicada às bobinas de deflexão vertical. Analogamente, o oscilador horizontal gera a tensão e a freqüência necessária de deflexão para a exploração horizontal.

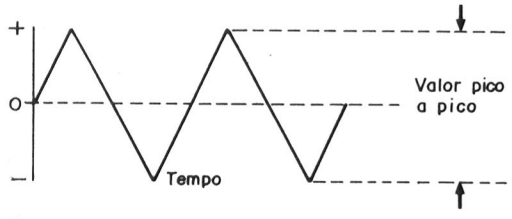


FIGURA 17

As amplitudes de pico a pico da corrente nas bobinas de deflexão vertical e horizontal determinam a largura e altura do quadro.

Para garantir uma perfeita deflexão horizontal (varredura das linhas) existe o circuito AFC – controle automático de freqüência que é capaz de produzir uma sincronização exata.

São acoplados ao AFC a tensão de sincronismo horizontal e uma fração da tensão de deflexão horizontal. Esta fração da tensão de deflexão serve como amostra da freqüência do oscilador, conforme vemos na **figura 18**.

A saída do AFC produz uma tensão DC de correção proporcional à diferença de freqüência entre as duas entradas.

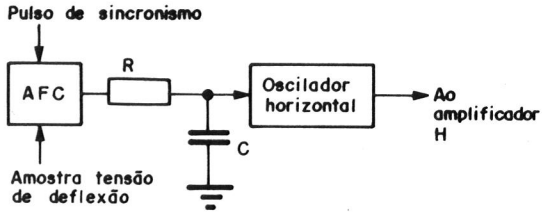


FIGURA 18

Quanto maior for a diferença entre as freqüências do oscilador e do sincronismo, maior será a tensão DC de controle.

O filtro RC na saída do AFC faz com que varie a freqüência do oscilador na porcentagem necessária a fim de que a exploração seja a mesma que a freqüência de sincronismo. A tensão aplicada diretamente ao oscilador horizontal.

Na **figura 19** temos um circuito típico de AFC.

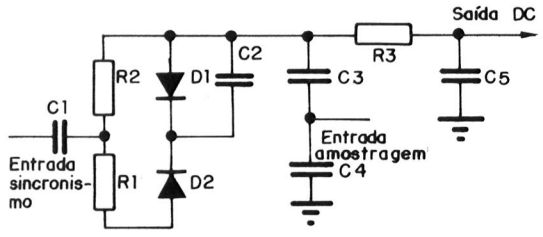


FIGURA 19

C1 acopla o sincronismo aos catodos dos diodos comparadores.

R1 e R2 polarizam a tensão de anodo dos diodos.

C3 e C4 desenvolve o sinal de amostragem e R3 e C5 formam o filtro RC.

Os dois diodos medem continuamente a diferença entre as freqüências de sincronismo e dente-de-serra a fim de corrigir o oscilador horizontal e manter travado em 15.750 Hz.

Oscilador Horizontal

Este irá gerar a corrente necessária para a exploração no YOKE (defletores).

Amplificador de Saída Horizontal

Tem a função de produzir a corrente necessária para excitar a bobina defletora horizontal durante a exploração eletrônica. ●

Técnica Digital

1.7 – Resumo do capítulo 1

a) ELETRÔNICA é o ramo da Física que estuda os fenômenos relacionados à condução da corrente elétrica no vácuo e nos gases (Válvulas termoiônicas), bem como nos materiais semicondutores (transístores, circuitos integrados, etc.).

b) ELETRÔNICA ANALÓGICA ou ELETRÔNICA LINEAR é o ramo da Eletrônica que estuda os CIRCUITOS ANALÓGICOS (ou LINEARES), isto é, os circuitos eletrônicos que manipulam os chamados SINAIS ANALÓGICOS.

c) ELETRÔNICA DIGITAL é o ramo da Eletrônica que estuda os CIRCUITOS DIGITAIS (ou LÓGICOS), ou seja, os circuitos que trabalham com SINAIS DIGITAIS.

d) Um sinal elétrico é dito SINAL ANALÓGICO quando a sua amplitude varia de um **modo contínuo**, no decorrer do tempo, assumindo todos os valores possíveis entre um **nível mínimo** e um **nível máximo.**

e) Um sinal elétrico é chamado SINAL DIGITAL quando a sua amplitude varia de um **modo descontínuo** (ou aos saltos), no decorrer do tempo, passando abruptamente de um **nível mínimo** para um **nível máximo** (ou vice-versa), e não assumindo os valores intermediários entre esses dois níveis.

f) Um CIRCUITO LÓGICO COMBINACIONAL é um tipo de circuito digital onde os níveis dos sinais de saída, num determinado instante, dependem apenas de uma **combinação** (característica própria do circuito) dos níveis dos sinais de entrada, naquele instante.

g) Um CIRCUITO LÓGICO SEQÜENCIAL é um tipo de circuito digital onde os níveis dos sinais de saída, num certo momento, dependem não só da combinação dos níveis dos sinais de entrada, naquele momento, mas também dos níveis dos sinais de saída em momentos anteriores.

h) Os CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONAIS também são denominados de CIRCUITOS DIGITAIS SEM MEMÓRIA. Os elementos básicos que constituem tais circuitos são as **portas lógicas** NOT, OR, AND, etc.

i) Os CIRCUITOS LÓGICOS SEQUENCIAIS também são chamados de CIRCUITOS DIGITAIS COM MEMÓRIA. Os elementos básicos que formam tais circuitos são os FLIP-FLOPS (ou MULTIVIBRADORES BI-ESTÁVEIS).

j) Cada um dos dois valores de tensão (valores genéricos) assumidos por um sinal digital, recebe o nome de NÍVEL LÓGICO ou ESTADO LÓGICO.

k) O valor de tensão mais positivo (nível máximo), em um sinal digital, denomina-se NÍVEL LÓGICO ALTO. Ele é representado pela letra maíuscula "H", inicial da palavra da língua inglesa HIGH (que significa **alto**).

l) O valor de tensão mais negativo (nível mínimo), em um sinal digital, chama-se NÍVEL LÓGICO BAIXO. Ele é representado pela letra maíuscula "L", inicial de LOW (que significa **baixo**).

m) Denomina-se LÓGICA POSITIVA ao tipo de lógica que designa o algarismo "1" para representar o nível lógico alto (H) de um sinal digital e, conseqüentemente, o "0" para o nível lógico baixo (L).

n) Denomina-se LÓGICA NEGATIVA ao tipo de lógica que designa o algarismo "0" para representar o nível lógico alto (H) de um sinal digital e, conseqüentemente, o "1" para o nível lógico baixo (L).

1.8 – Testes de avaliação

1) O ramo da Física, que estuda os fenômenos relacionados à condução da corrente elétrica no vácuo, nos gases e nos materiais semicondutores, denomina-se:

A) Mecânica

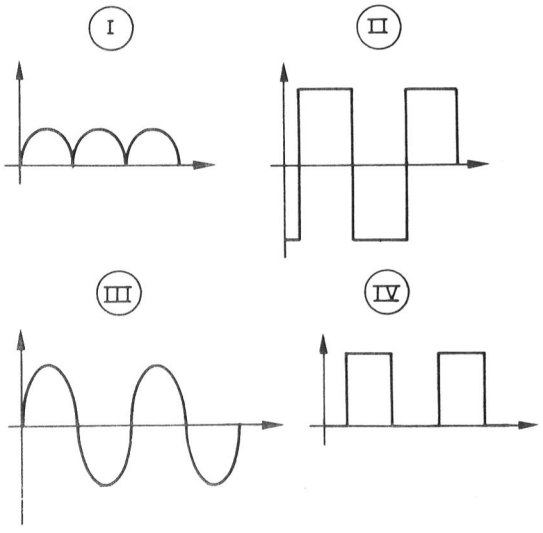
B) Eletrotécnica

C) Eletrônica
D) Química

2) À divisão da Eletrônica onde são estudados os **circuitos lógicos**, ou seja, os circuitos eletrônicos que manipulam os chamados **sinais digitais**, damos o nome de:

A) Eletrônica Análogica
B) Eletrônica Digital
C) Eletrônica Linear
D) Eletrotécnica

As figuras apresentadas a seguir (I, II, III, IV) referem-se às questões "3" e "4".



3) São sinais analógicos:
A) Apenas III
B) II e IV
C) Apenas II
D) I e III

4)São sinais digitais:
A) II e IV
B) Apenas I
C) I e II
D) Apenas IV

5) O circuito digital onde os níveis dos sinais de saída, em um dado momento, dependem apenas de uma combinação (característica do próprio circuito) dos níveis dos sinais de entrada, naquele momento, é classificado como um . . .

A) Circuito lógico seqüencial
B) Circuito lógico combinacional
C) Circuito digital com memória
D) Circuito digital analógico (ou linear)

6) Os circuitos lógicos seqüenciais também são chamados de:

A) Circuitos digitais com memória
B) Circuitos lógicos lineares
C) Circuitos digitais sem memória
D) Circuitos lógicos combinacionais

7) Cada um dos valores de tensão (valores genéricos), assumidos por um sinal digital, recebe o nome de:

A) Lógica positiva
B) Nível analógico
C) Nível lógico
D) Lógica Negativa

8) Em um sinal digital, as letras maíusculas "H" e "L" são usadas para representar, respectivamente:

A) O nível lógico baixo e o nível lógico alto
B) O valor de tensão mais positivo e o valor de tensão mais negativo
C) O valor de tensão mais negativo e o valor de tensão mais positivo
D) O nível lógico "0" e o nível lógico "1"

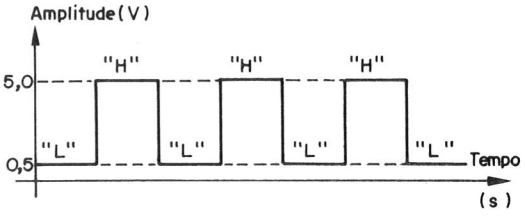
O desenho apresentado a seguir refere-se às questões "9" e "10".

9) Em **lógica negativa**, empregamos a seguinte representação:

A) L = 1 e H = 0
B) L = 0 e H = 1
C) L = H = 0
D) L = H = 1

10) Em **lógica positiva**, utilizamos a seguinte representação:

A) L = 1 e H = 0
B) L = 0 e H = 1
C) L = H = 0
D) L = H = 1



CAPÍTULO 2

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

2.1 – Introdução

A Eletrônica, pode ser uma ciência exata, "trabalha" com números. E a Eletrônica Digital não foge à regra. Exemplos típicos são as calculadoras eletrônicas de bolso, os relógios digitais eletrônicos, os voltímetros e os freqüencímetros digitais, etc.

Em nossa vida diária estamos mais acostumados a utilizar o SISTEMA DECIMAL. Ele é empregado regularmente na contagem de objetos, dinheiro etc., na marcação de datas, bem como em muitas outras tarefas do nosso dia-a-dia.

Apesar do seu uso generalizado, o sistema de numeração decimal não é adeqüado à Eletrônica Digital, pois conduz a circuitos muito complexos.

Conforme veremos neste capítulo, muitos componentes elétricos e eletrônicos possuem uma característica de operação **binária** ou, em outras palavras, apresentam apenas dois estados de funcionamento, bem definidos (exemplos: os interruptores, os diodos, os transistores, etc.). Por esses motivos, o sistema de numeração mais adeqüado à Eletrônica Digital é o SISTEMA BINÁRIO.

Outros sistemas de numeração, igualmente importantes à Eletrônica Digital, são o SISTEMA OCTAL, na área dos computadores eletrônicos, e o SISTEMA HEXADECIMAL, na área dos microprocessadores.

Contudo, para início deste nosso Curso de Técnicas Digitais, o estudo dos sistemas decimal e binário já será suficiente. É exatamente isto que faremos a seguir. Quando necessário, durante o curso falaremos dos sistemas octal e hexadecimal.

2.2 – O Sistema Decimal

Para a escrita dos diversos números, o SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL faz uso de DEZ símbolos, que são os nossos já conhecidos algarismo arábicos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Com eles podemos escrever todos os números do sistema decimal. Eis alguns exemplos: 1983, 2690, 455, 26, etc.

Por empregar "10" algarismos para a representação dos números, o sistema decimal muitas vezes é chamado SISTEMA DE BASE "10".

Provavelmente a origem dos sistema decimal reside no fato do homem possuir 10 dedos (5 em cada mão), os quais eram usados na contagem de objetos, animais, etc. É dessa correspondência (10 símbolos – 10 dedos) que provém a palavra DÍGITO, correntemente utilizada para designar qualquer um dos algarismos arábicos mencionados atrás (em Latim, Digitu significa DEDO).

O emprego do sistema decimal é tão generalizado em nossa vida cotidiana que, normalmente, certas particularidades importantes da estrutura dos números decimais nos passam desapercebidas.

Vejamos, por exemplo, o número 1983. Podemos dizer que ele equivale a:

1 milhar + 9 centenas + 8 dezenas + 3 unidades

Também podemos escrever:

$1983 = 1 \times 1000 + 9 \times 100 + 8 \times 10 + 3 \times 1$

Agora, se substituirmos 1000, 100, 10 e 1 pelas suas respectivas potências de "10" (ver tabela 2.1), teremos o seguinte:

$1983 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 3 \times 10^0$

Do exemplo dado concluímos que qualquer número decimal pode ser representado a partir das potências da sua base que, neste caso, é o "10". O valor do número decimal será igual ao valor da soma dos produtos de cada dígito pela sua respectiva potência de "10". Por outro lado, é fácil notar que a potência de "10" associada a cada dígito dependerá da **posição** que ele ocupa no número. Portanto, à posição das **unidades** está associada a potência 10^0 (que vale 1), à posição das **dezenas** está associada a potência 10^1 (que vale 10), à posição das **centenas** está associada a potência 10^2 (que vale 100), ao **milhar** está associada 10^3 (que vale 1000), e assim por

diante (ver tabela 2.1).

Vejamos um outro exemplo, para fixar melhor os conceitos apresentados atrás. O número 2690 pode ser escrito da seguinte maneira (verifique!):

$$2690 = 2 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 0 \times 10^0$$

TABELA 2.1 POTÊNCIAS DE "10"	
POTÊNCIA	**VALOR**
10^0	1
10^1	10
10^2	100
10^3	1000
10^4	10000
10^5	100000

2.3 – O Sistema Binário

Apesar de ser bastante simples, o SISTEMA DE NUMERAÇÃO BINÁRIO encontra larga aplicação na área da Eletrônica Digital. Ele faz uso de apenas DOIS símbolos que são os algarismos "0" (Zero) e "1" (Um).

Com esses dois dígitos podemos escrever todos os números binários. Eis alguns exemplos: 11010, 10011, 101, etc.

Por empregar "2" algarismo para a representação dos números, o sistema binário muitas vezes é denominado SISTEMA DE BASE "2".

Com relação aos números binários, convém ressaltar que é errado dizer-se, por exemplo "onze mil e dez" o correto é: "um, um, zero, um, zero" (binário 11010). A mesma observação vale para binário 1001, sendo errado dizer-se "dez mil e onze"; o correto é: "um, zero, zero, um, um'.

Analogamente ao que foi dito para os números decimais (ítem 2.2), qualquer número binário também pode ser representado a partir das potências da sua base que, neste caso, é o "2". Por exemplo o número binário 11010 pode ser expresso da seguinte maneira:

$$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

Da mesma forma, o binário 10011 é escrito assim:

$$1x\ 2^4\ 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Através desses exemplos é fácil notar que a potência de "2" associada a cada dígito também depende da **posição** que ele ocupa no número binário. Portanto, ao primeiro dígito (sempre da direita para a esquerda) está associada a potência 2^0, ao segundo dígito está associada a potência 2^1, ao dígito seguinte 2^2, e assim por diante.

Os valores correspondentes dessas potências de "2" estão na tabela 2.2.

TABELA 2.2 POTÊNCIAS DE "2"	
POTÊNCIA	**VALOR**
2^0	1
2^1	2
2^2	4
2^3	8
2^4	16
2^5	32
2^6	64
2^7	128
2^8	256
2^9	512
2^{10}	1024

Cada um dos algarismos utilizados na representação dos números binários (o "0" e o "1") recebe a denominação especial de BIT, que também utilizaremos daqui para a frente. Trata-se de uma contração da expressão de língua inglesa: BInary digiT (dígito binário). Desse modo, dizemos que o número binário 1011, por exemplo, é constituído por quatro BITS.

2.4 – Digitos e bits significativos

Vimos que a cada dígito de um número decimal, ou a cada bit de um número binário, está associada uma potência

(de "10" ou de "2", conforme o caso). O valor dessa potência, que depende da **posição relativa do dígito** dentro do número considerado, denomina-se PESO.

No ítem 2.2 foi dado como exemplo o número 1983, que pode ser escrito, a partir das potências de "10", tal como está indicado na **figura 2.1** Nesse exemplo, as potências são, da direita para a esquerda, 10^0, 10^1, 10^2 e 10^3, as quais equivalem, respectivamente, aos seguintes pesos: 1 (o menor), 10, 100 e 1000 (o maior).

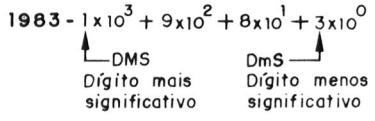


FIGURA 2.1

Em um número decimal, o dígito ao qual está associado o **menor peso** recebe o nome de DÍGITO MENOS SIGNIFICATIVO (ou apenas DmS). Por outro lado, o dígito ao qual está associado o **maior peso** denomina-se DÍGITO MAIS SIGNIFICATIVO (ou apenas DMS). No exemplo da **figura 2.1**, temos : DmS= 3 ; DMS = 1.

Em um número binário, em vez de **dígitos significativos** temos **bits significativos** uma vez que os algarismos que o constituem, como foi dito, são chamados de bits (dígitos binários). Assim, ao bit mais à direita, ao qual está associado o menor peso, damos o nome de BIT MENOS SIGNIFICATIVO (ou apenas BmS). Já o bit ao qual está associado o **maior peso** chama-se BIT MAIS SIGNIFICATIVO (ou apenas BMS). Na **figura 2.2** apresentamos um exemplo, onde as potências, da direita para a esquerda, são: 2^0, 2^1, 2^2, 2^3 e 2^4, as quais equivalem, respectivamente, aos seguintes pesos: 1 (o menor), 2, 4, 8 e 16 (o maior).

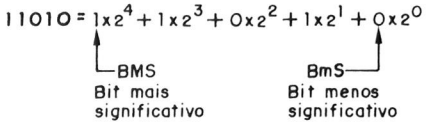


FIGURA 2.2

Ainda com relação aos números binários, convém ressaltar que o **zero** (ou **zeros**) que estiver **à esquerda do bit mais significativo** é considerado sem valor (**bit não significativo**). Assim, em vez de 011010, é preferível escrever 11010.

2.5 – Conversões entre os sistemas numéricos

Como já foi mencionado, por questões de simplificação dos circuitos, os equipamentos eletrônicos digitais utilizam em seu funcionamento o sistema decimal. As calculadoras eletrônicas de bolso e os freqüencímetros digitais são dois exemplos típicos.

Para facilitar o trabalho do usuário desses aparelhos, geralmente os seus dados de entrada e de saída são expressos em números decimais. Internamente, contudo, os seus circuitos eletrônicos trabalham com informações expressas em números binários.

Assim, antes do tratamento dos dados de entrada, que estão sob a forma de números decimais, torna-se necessária a sua transformação para o sistema binário. Essa tarefa denomina-se CONVERSÃO DECIMAL – BINÁRIO. Os circuitos eletrônicos que a realizam pertencem à família dos CODIFICADORES, ou ENCODERS na língua inglesa (ver **figura 2.3.**).

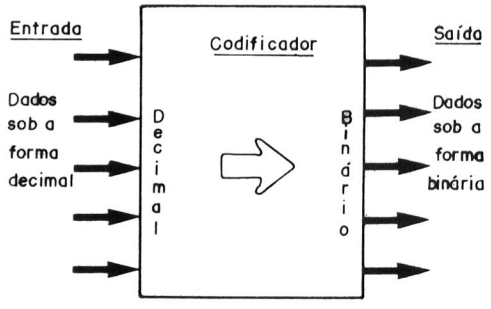


FIGURA 2.3

Por outro lado, depois do processamento, os dados de saída, que estão sob a forma de números binários, devem ser transformados para o sistema decimal, a fim de facilitar a sua compreensão por parte do usuário. (Imagine o leitor, que dificuldade teria o usuário se a hora certa de um relógio digital eletrônico fosse dada no sistema binário e não decimal!).

Tal tarefa denomina-se CONVERSÃO BINÁRIO - DECIMAL. Os circuitos eletrônicos que a executam pertencem à família dos DECODIFICADORES, ou DECODERS na língua inglesa (ver **figura 2.4**).

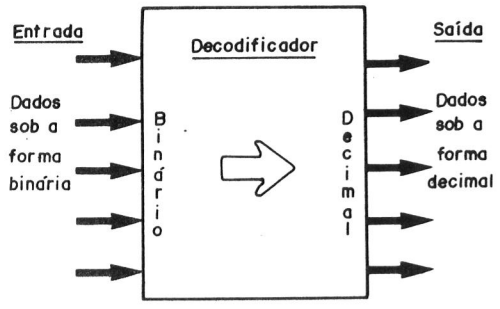


FIGURA 2.4

Numa calculadora eletrônica, por exemplo, o seu **teclado** pode, a grosso modo, ser considerado como um **codificador decimal-binário**. Já o seu **display** (ou **visor**) pode, também a grosso modo, ser considerado como um **decodificador binário - decimal.**

Nos ítens seguintes, 2.5.1 e 2.5.2, nós estudaremos como se realizam as conversões binário - decimal e decimal - binário, respectivamente. Em um capítulo mais avançado de nosso curso serão analisados os circuitos digitais que executam essas conversões.

Antes porém, é importante salientar que, com o intuito de evitar possíveis confusões, é recomendável indicar sempre a **base** do sistema a que pertence um determinado número. Isto é feito escrevendo-se a **base** como um índice ao lado do número. A seguir apresentamos alguns exemplos:

$(101)_{10}$ = número decimal **cento e um**

$(101)_2$ = número binário **um, zero, um**

$(73)_{10}$ = número decimal **setenta e três**

$(1010)_2$ = número binário **um, zero, um, zero**

2.5.1 – Conversão de binário para decimal

Para se converter um número binário no seu correspondente decimal, basta efetuar a soma dos produtos de cada bit pelo seu peso (valor da potência de "2" a ele associada).

Como o leitor pode notar, este tipo de conversão é extremamente simples.

Na **figura 2.5** apresentamos um exemplo. Trata-se da conversão do binário "um, um, zero, um, zero" no seu correspondente decimal. Como está indicado, o bit mais à direita (BmS) é multiplicado por 2^0 (que vale 1), o bit seguinte é multiplicado por 2^1 (que vale 2), o outro bit é multiplicado por 2^2 (que vale 4), e assim por diante até o bit mais significativo (BMS). Agora basta somar as parcelas obtidas, resultando o decimal "vinte e seis".

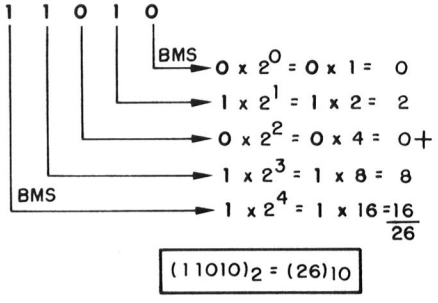


FIGURA 2.5

Como o leitor já deve ter notado, neste tipo de conversão será muito útil a tabela 2.2 (verificar !).

2.5.2 – Conversão de decimal para binário

Uma das maneiras mais simples para se converter um número decimal no seu correspondente binário, é o que se conhece por MÉTODO DAS DIVISÕES SUCESSIVAS.

Esse método consiste em se dividir o número decimal dado pela base do novo sistema ("2" neste caso), anotando-se o resto. Com o quociente obtido procede-se do mesmo modo, fazendo-se a sua divisão por "2" e anotando-se o resto. E assim sucessivamente, até se obter quociente igual a zero. Então teremos uma seqüência de "zeros" e "uns" (os restos das várias divisões), os quais constituirão o número binário procurado. Nesse processo, o primeiro resto corresponderá ao bit menos significativo (BmS), enquanto que o último resto será o bit mais significativo(BMS) do binário procurado.

Na **figura 2.6** apresentamos um exemplo. Trata-se da conversão do decimal "vinte e seis" para binário, operação inversa

àquela mostrada na **figura 2.5.** Como está indicado, de início divide-se 26 por 2, resultando 13 de quociente e o resto igual a "0" (este será o BmS). A seguir divide-se 13 por 2, resultando 6 de quociente e resto igual a "1" (este será o segundo binário procurado, a partir do BmS). Depois divide-se 6 por 2, resultando 3 de quociente e resto igual a "0" (este será o terceiro bit do número binário). Em seguida divide-se 3 por 2, resultando 1 de quociente e resto igual a 1 (este será o quarto bit do binário, da direita para a esquerda). Por fim, divide-se 1 por 2, resultando zero de quociente e resto igual a "1" (este será o BMS).

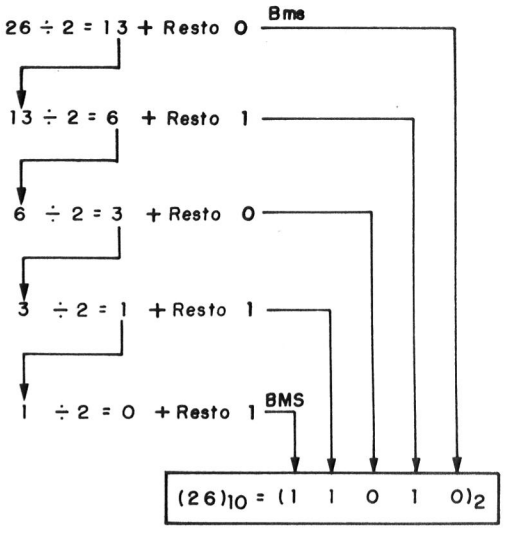


FIGURA 2.6

TABELA 2.3 - EQUIVALÊNCIA ENTRE NÚMEROS DECIMAIS E BINÁRIOS	
DECIMAL	**BINÁRIO**
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Do exposto, conclui-se que o decimal "vinte e seis" corresponde ao binário "um, um, zero, um, zero ".

A título de ilustração, na tabela 2.3 apresentamos a equivalência entre os primeiros dezesseis números decimais e binários.

2.6 – Vantagens do sistema binário

O sistema binário pode nos parecer algo incômodo, pois não estamos acostumados com a sua utilização. Por exemplo, nas **figuras 2.5** e **2.6** vimos que para se escrever o decimal "vinte e seis" em binário foram necessários cinco dígitos, enquanto no primeiro caso necessitamos de apenas dois.

De um modo geral podemos dizer que, para representar um número binário, são necessários mais dígitos do que o seu equivalente decimal.

Apesar disso, o sistema binário proporciona grandes vantagens quando utilizado no projeto e na fabricação dos equipamentos eletrônicos digitais.

Na realidade eles poderiam ser construídos empregando-se tanto o sistema decimal como o sistema binário, mas o uso deste último simplifica enormemente a confecção dos circuitos, devido à **característica binária** de muitos componentes elétricos e eletrônicos, **que apresentam apenas dois estados ou condições possíveis de funcionamento, bem definidos.**

Por exemplo, um diodo emissor de luz (ou LED) trabalha perfeitamente na modalidade binária: ou ele emite luz (isto ocorre quando ele é atravessado por uma corrente elétrica, na polarização direta), ou ele não emite luz (isto se verifica quando o diodo não é percorrido por uma corrente

elétrica). Um interruptor comum é outro exemplo de um componente binário: ou ele está fechado e, portanto, permite a passagem da corrente elétrica, ou ele está aberto, bloqueando a corrente. Um transistor bipolar também pode trabalhar como um elemento binário, bastando que ele opere nas regiões de corte ou de saturação, como foi visto no capítulo 1.

Por outro lado, se utilizássemos o sistema decimal, os circuitos eletrônicos teriam que distinguir 1 entre 10 estados possíveis, em vez de 2, o que os tornaria extremamente complexos.

Devido à característica binária de operação de muitos componentes elétricos e eletrônicos, foi que nasceu a idéia de se representar as suas condições (ou estados) de funcionamento pelo bits "0" e "1". No caso do diodo emissor de luz, o bit "1" representaria o LED aceso, e o bit "0", conseqüentemente, o LED apagado; isto é o que denominamos de LÓGICA POSITIVA. Também poderíamos atribuir o bit "0" à situação em que o LED está aceso e, portanto, o bit "1" para o LED apagado. Nesta caso estaríamos usando a LÓGICA NEGATIVA.

Com o intuito de simplificar, adotaremos a convenção correspondente à lógica positiva : LED aceso ➡ "1"; LED apagado ➡ "0". A cada uma destas situações daremos o nome de ESTADO LÓGICO, tal como foi feito com os sinais digitais, no capítulo 1 deste nosso curso.

Na **figura 2.7** apresentamos um circuito simples que ilustra muito bem o comportamento binário dos componentes a que nos referimos atrás. Ele é constituído por um diodo emissor de luz (LED) ligado em série com uma chave interruptora (CH) e uma pequena bateria de 3,0V.

A situação ilustrada na **figura 2.7A** corresponde à chave CH aberta (estado lógico **baixo**, representado pelo bit "0"), com o que o LED ficará apagado (estado lógico **baixo**, representado pelo bit "0"). Já a situação mostrada na **figura 2.7B** corresponde à chave CH fechada (estado lógico **alto**, representado pelo bit "1"), com o que o LED ficará aceso (estado lógico **alto**, representado pelo bit "1".

Resumindo, os componentes do circuito analisado apresentam apenas duas situações possíveis, bem definidas, de funcionamento (ver tabela 2.4).

Notem que na 1ª situação (**figura 2.7A**) não existe corrente atravessando o circuito, enquanto que na 2ª situação (**figura 2.7B**) já existe corrente pelo circuito.

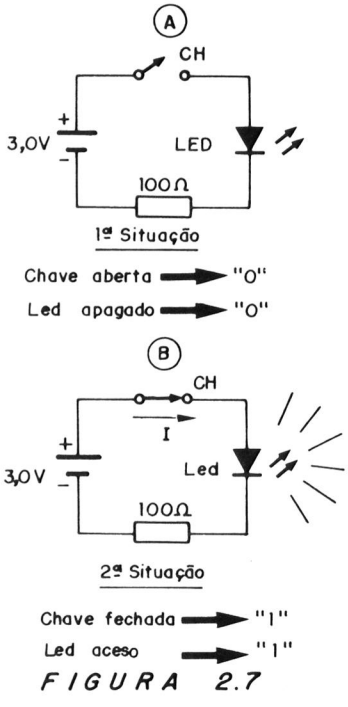


FIGURA 2.7

TABELA 2.4 – RESUMO DO CIRCUITO DA FIGURA 2.7

COMPONENTE	SITUAÇÃO	ESTADO LÓGICO	REPRESENTAÇÃO
CHAVE CH	ABERTA	BAIXO (L)	0
	FECHADA	ALTO (H)	1
DIODO LED	APAGADO	BAIXO (L)	0
	ACESO	ALTO (H)	1

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA



Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.
Contrate quem tem mais qualidade na sua área.
Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

ANATEC

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.



AGORA SIM!

Você já pode assinar a Eléctron e passar a recebe-la despreocupadamente em sua casa.

Recorte o cupom abaixo e remeta para:

EDITORA FITTIPALDI LTDA
Departamento de Assinaturas
Caixa postal 14637 – Cep 03698
São Paulo – SP

SIM, desejo assinar a ELÉCTRON recebendo 12 EDIÇÕES ao preço de **Cz$ 7.680,00** **Preços Válidos até 14/10/88**.
Para isso, estou enviando:

☐ Vale Postal Nº . . . . . .endereçado à EDITORA FITTIPALDI LTDA, pagável na Agência Penha de França(403229) – SP – do correio.

☐ Cheque Visado Nominal à EDITORA FITTIPALDI LTDA, Nº . . . . . do banco . . . . . .

Nome . . . . . .

Endereço . . . . . Nº . . . . . .

Bairro . . . . . CEP . . . . . .

Cidade . . . . . Estado . . . . . .

Telefone . . . . . .RG . . . . . Profissão . . . . . .

Data / / Assinatura . . . . . .

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



Suporte para Ferro de Soldar

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



Suporte para Placa de Circuito Impresso "O Versátil"

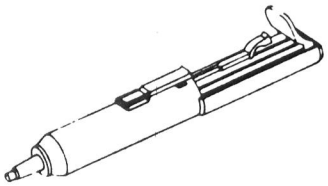
Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

Caneta Para Circuito Impresso Recarregável

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

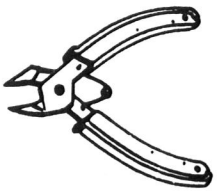
Caneta Descartável p/ Circuito Impresso

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



Sugador de Solda

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



Alicate de Corte

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



Alicate Pinça – 3ª Mão

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

Solda Best

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Não use qualquer solda, pois os defeitos por solda fria podem aparecer...



Suporte para Ferro

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



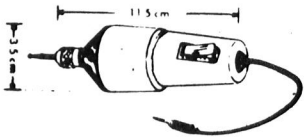
Tricépide

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



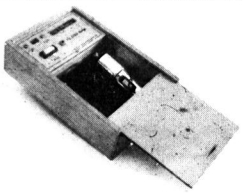
Cortador de Placa

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



Minifuradeira para Circuito Impresso

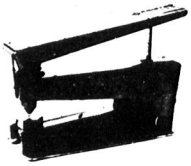
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2 leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecções de circuitos impressos etc.



Fonte Estojo para Furadeira

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

Segue s/ furadeira.



Perfuradores de Placas de Circuito Impresso

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

Fura ainda em chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação mútipla.

NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

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

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Caixa Postal 14637 – CEP 03698 – São Paulo - SP

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

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

QUANT.	MERCADORIA	PREÇO
	Tricépide	550,00
	Sugador de Solda SUG 201	6.500,00
	Sugador de Solda MASTER	esgotado
	Sugador de Solda 201-AS	
	Sugador de Solda 301-AS	
	Sugador de Solda MASTER-AS	
	Injetor de Sinais	4.130,00
	Sugador de Solda	2.360,00
	Suporte para Placa	2.970,00
	Suporte para Ferro de Solda	2.020,00
	Caneta para Circuito Impresso	2.060,00
	Tinta para Caneta	845,00
	Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa)	1.125,00
	Percloreto para Corrosão	1.560,00
	Perfurador de 1 mm	4.380,00
	Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3	8.930,00
	Kit para confecção de Circuito Impresso CK-10	10.700,00
	Cortador de Placa	2.870,00
	Alicate de Corte	1.820,00
	Alicate Pinça	3.250,00
	Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado	2.700,00
	Extrator de Circuito Integrado	2.920,00
	Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	4.820,00
	Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	5.350,00
	Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	6.480,00
	Pistola de Solda - 110 V ou 220 V	15.000,00
	Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	3.750,00
	Furadeira para Circ. Impresso	9.500,00
	Fonte estojo para Furadeira	8.500,00
	Caixa Modelo PB-112	915,00
	Caixa Modelo PB-114	1.109,00
	Caixa Modelo PB-201	495,00
	Caixa Modelo PB-202	675,00
	Caixa Modelo PB-203	726,00
	Compr. de Flay Back e Yoke PF-1	8.950,00
	Prov. de Diodos PDT-2	9.000,00

QUANT.	MERCADORIA	PREÇO
	Gerador e Injetor de Sinais GST-2	14.100,00
	Multímetro IK30	31.500,00
	Multímetro IK25	28.600,00
	Multímetro IK2000	57.000,00
	Multímetro IK180A	15.000,00
	Solda Best Fina (metro)	110,00
	Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo	esgotado
	Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	
	Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado	5.320,00
	Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado	6.300,00

PROMOÇÃO:
Se você fizer seu pedido até 30/09/88, receberá 20% de desconto nos Kits abaixo:

	Kit Econômetro	2.750,00
	Kit Prot-Car	4.740,00
	Kit Fone-Control:	
	Módulo Básico	6.800,00
	IFC1	1.850,00
	IFC2	3.110,00
	IFC3	3.360,00
	Kit Alarme por Infra-Vermelho:	
	Módulo Básico ARMS-1	6.000,00
	Receptor	2.780,00
	Transmissor	1.995,00
	Kit Fone Escuta	9.120,00
	Simulador de Presença	6.000,00
	Mod. Potência 1	805,00
	Mod. Potência 2	2.600,00
	Mod. Potência 3	2.660,00
	Digi Key (Placa Digitação)	3.500,00
	Digi Key (Placa Programação)	1.620,00
	Provador automático de trans	1.910,00
	Chave Magnética	2.040,00

Pedido:

Pedido mínimo: Cz$ 1.000,00

Preços válidos até 15/10/88 ou enquanto durar nosso estoque.

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

Nome: . . . . . .

Rua . . . . . **nº** . . . . . .

Bairro: . . . . . **CEP:** . . . . . .

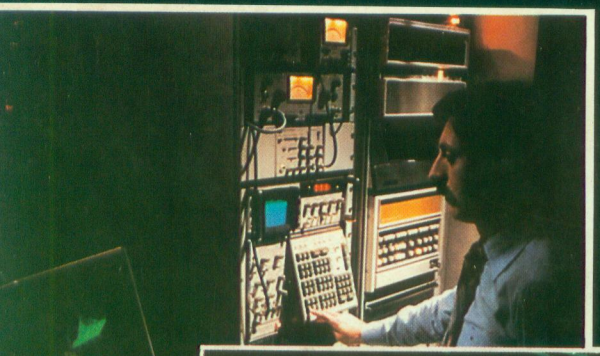
Cidade: . . . . . **Estado:** . . . . . .

Agência do Correio mais próxima: . . . . . .

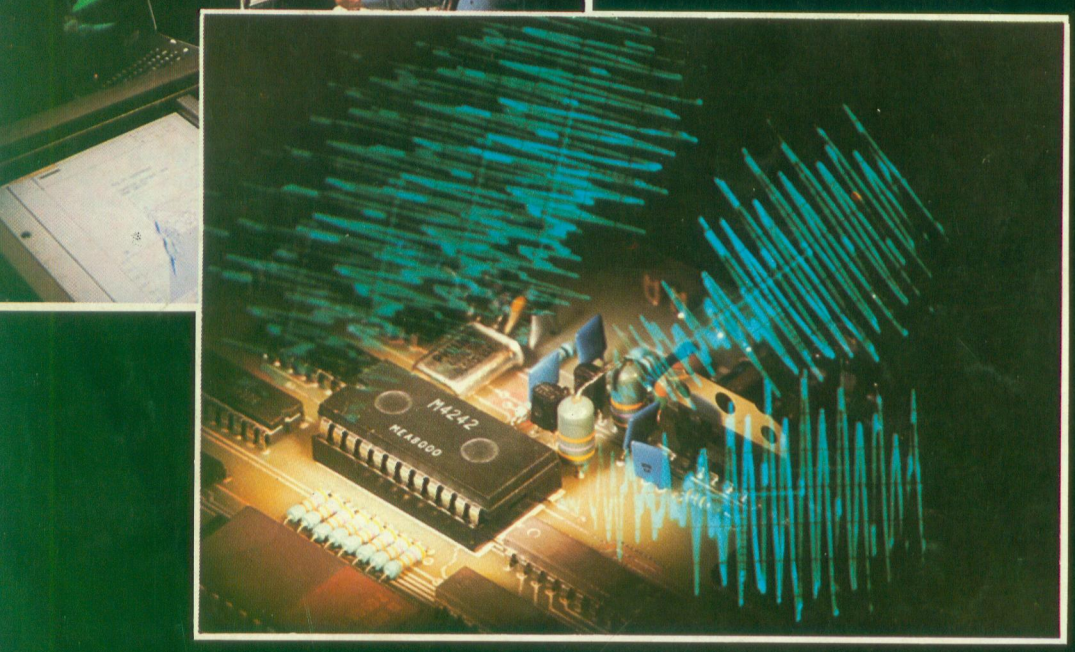
Data . . . . / . . . . . / . . . . . **Assinatura** . . . . . .

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



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



NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

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

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

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim,pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos dè montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

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

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

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

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

CEP:.....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