Nº 18 Cz$ 240,00

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Sigilo Vox



HARDWARE

- PRINCÍPIO DE TRANSMISSÃO
- TIMER E CONTROLE REMOTO NOS VCR
- DETETOR DE RAIOS INFRA-VERMELHOS
- DIGI KEY – CHAVE DIGITAL PROGRAMÁVEL
- BLOCOS LÓGICOS USADOS NOS MICROS DE 8 BITS
- DETALHES INTERESSANTES DO AMPLIFICADOR NORTON

E MAIS ...

Para: Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 315,00



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF- 1

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

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

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

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

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

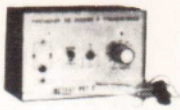
Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aprox.: 300 g



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado a pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Freqüências:
1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental);
2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica);
3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

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

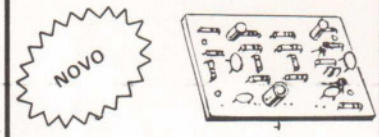


PROVADOR DE DÍODOS E TRANSÍSTORES PDT-2

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

FERRO DE SOLDAR FAME 30 W 110 V OU 220 V

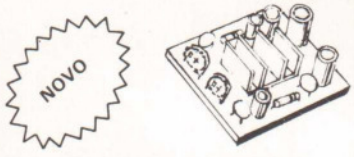
Para transístores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.



PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO ELEKIT (K1)

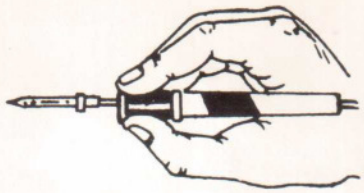
Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduz também os sinais retirados da cabeça do gravador.

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



AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO ELEKIT (K2)

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



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

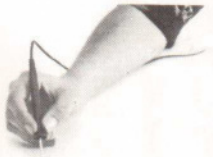
Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida. Dois modelos:

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

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

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

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



MINI-MICRO

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

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

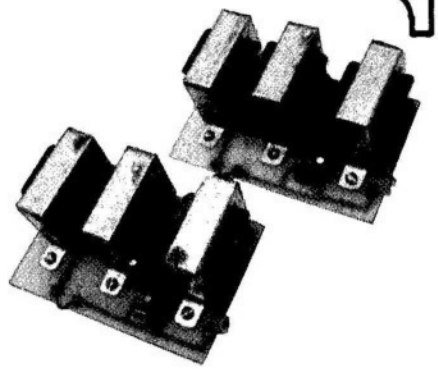
Vicente Fittipaldi

ÍNDICE

Sigilo-Vox 2
Princípios de Transmissão 8
Você sabe usar o OHMITER? 14
Os recursos timer e controle remoto nos VCR 20
Chave magnética de segurança para autos 27
Antenas e propagação 30
Reparação - Auto-rádio e toca-fitas 36
Hardware - Blocos lógicos usados nos micro de 8 bits . . 43
O transdutor e os circuitos de centralização 50
DIGI-KEY 54
Detetor de raios infra-vermelhos 60
Cáculo para divisores de freqüência 63
Descobrindo o oscilador - Clapp e Vackar 64
Correspondência 68
Detalhes interessantes do amplificador Norton 73

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

Sigilo Vox



Samuel Nissimoff

Garanta o sigilo de suas ligações telefônicas

O uso do telefone tornou-se tão generalizado que hoje tratamos de todos os assuntos através dele. Dentre todos os assuntos, também falamos por telefone sobre temas que certamente não interessam a outros e, pior até, ainda conversamos abertamente de coisas que se forem do conhecimento de terceiros poderiam causar alguns embaraços.

Apesar da determinação expressa de que as telecomunicações são e devem ser confidênciais, existem casos de ligações cruzadas ou de extensões telefônicas, clandestinas ou não, que inadvertidamente podem ouvir e interceptar suas chamadas.

Para evitar estes inconvenientes, o projeto descrito a seguir, transforma o sinal de áudio original em uma aparente confusão ininteligível que não é compreensível a não ser por meio de um outro aparelho igual, colocados um em cada ponta, os quais permitem a recuperação do sinal de áudio original.

Assim, com o uso de dois destes equipamentos, qualquer tentaviva de escuta não autorizada resultará apenas em sons semelhantes aos que ouvimos em rádios de ondas curtas de amplitude modulada comum quando sintonizamos transmissões de SSB, ou seja, sem podermos entender a mensagem. O circuito baseia-se em um simples modulador balanceado a diodos, que apresenta características bi-direcionais, podendo então transmitir e receber os sinais, funcionando em duplex, o que é essencial para manter a facilidade no uso dos telefones sem que seja necessário acionar chaves para comutar as funções de falar e ouvir. Com um pouco de matemática podemos verificar como são obtidas as bandas laterais. Vejamos pois:

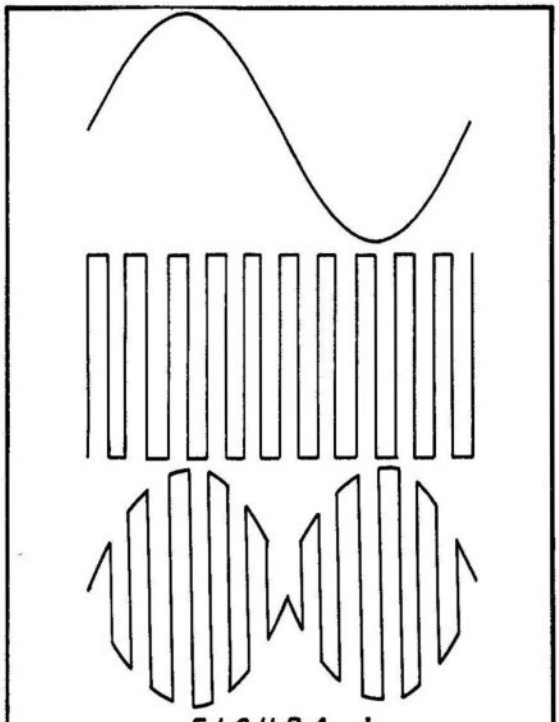


FIGURA 1

a) Sinal senoide de áudio
b) Sinal do oscilador local
c) Sinal resultante

Seja o sinal de áudio senoidal do tipo A.sen(wt) e o sinal da portadora do tipo B.sen(pt). O produto destes dois sinais fornecerá: V=A.B.sen(wt).sen(pt) e como sabemos da trigonometria,

$$\text{sen}(x).\text{sen}(y)=\frac{1}{2}(\cos(x-y) - \cos(x+y))$$

então:

$$V=\frac{A.B}{2}(\cos(p-w)t - \cos(p+w)t) \text{ isto}$$

mostra as duas bandas, respectivamente:

Banda inferior. correspondendo ao cos(p-w)t e banda superior correspondendo ao cos(p+w)t.

Os sinais obtidos estão representados gráficamente na **figura 1.**

A freqüência da portadora local deve ser escolhida de modo a estar no extremo superior da faixa de áudio original e a **figura 2** ilustra as várias possibilidades.

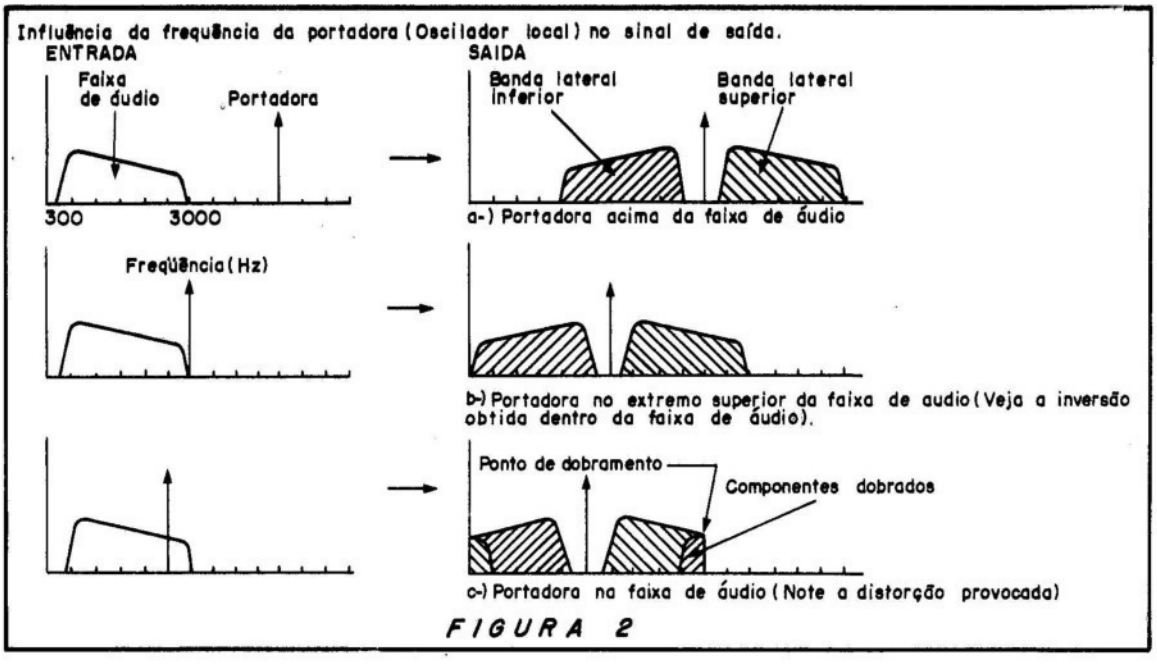


FIGURA 2

Note que para o correto funcionamento das duas unidades é indispensável que trabalhem na mesma freqüência para a correta compreensão com a máxima clareza.

O diagrama em blocos do aparelho é mostrado na **figura 3.**

O esquema completo do aparelho está na **figura 4.**

Para os que gostam de conhecer um pouco a mais sobre os "porques" dos circuitos, vamos detalhar alguns pontos do mesmo a seguir.

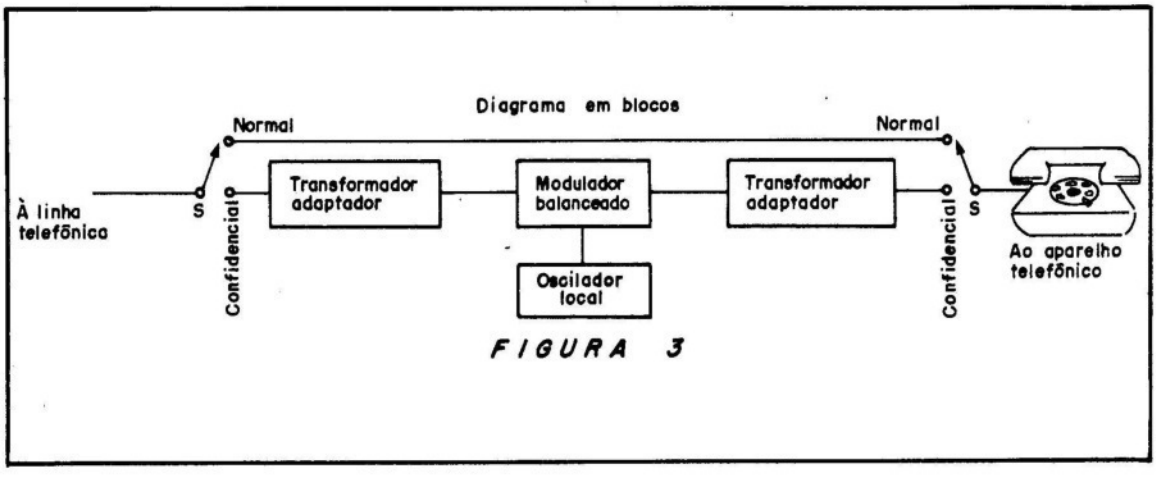


FIGURA 3

Em um modulador balanceado teórico ou perfeitamente equilibrado, deve haver um cancelamento total do sinal do oscilador local da portadora na ausência de sinal modulante,

causando a supressão da portadora e justificando a denominação de sistema de transmissão com portadora suprimida.

Entretanto, com componentes reais, um perfeito equilíbrio exigiria que os diodos D1,D2,D3 e D4 tivessem características totalmente iguais, tanto em corrente contínua quanto em corrente alternada.

Além disto, os transformadores T2 e T3 deveriam ser também exatamente simétricos.

Finalmente, a própria fiação não deverá provocar desbalanceamentos devidos à capacitâncias ou outros fatores, sendo que em circuitos mais elaborados existem meios de ajustar este equilíbrio para garantir o cancelamento da portadora.

Porém, em nosso equipamento, o desbalanceamento do circuito foi aproveitado favoravelmente para indicar auditivamente a presença da portadora e o consequente funcionamento do circuito, uma vez que a fre-

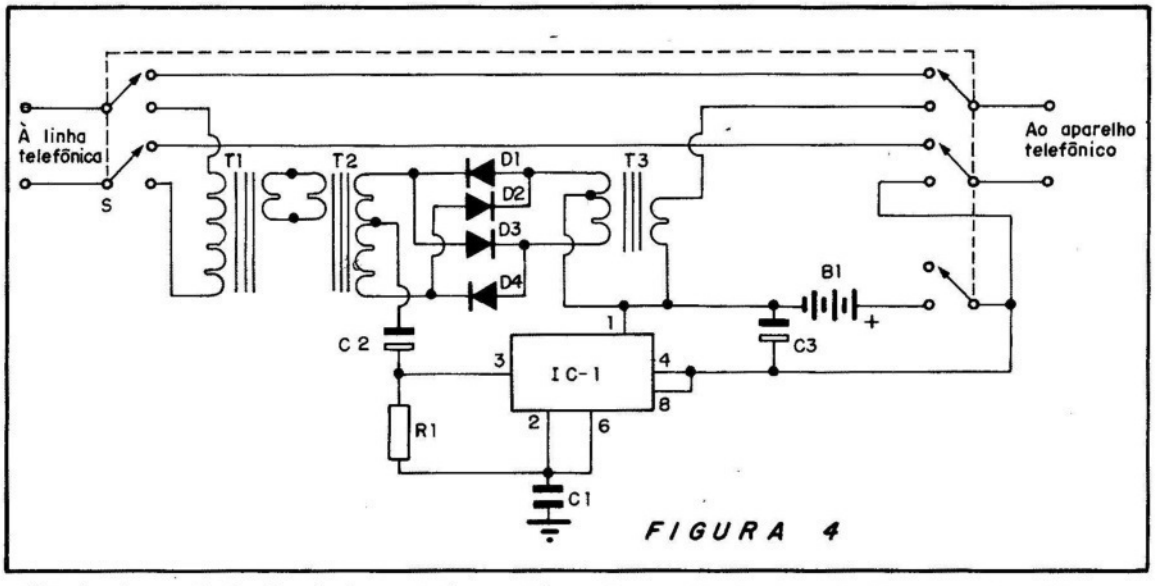


FIGURA 4

qüência do oscilador local da portadora está no extremo superior da faixa de voz, perfeitamente audível. O nível da portadora é função da potência do oscilador local que é função da tensão de alimentação e optamos por uma fonte de 4,5 volts obtidos à partir de 3 pilhas comuns de 1,5 volts que atende bastante bem ao compromisso de comutar adequadamente os diodos D1,D2,D3 e D4, e de não gerar um nível exessivo para o sinal do oscilador local da portadora.

Notem também que T1 e T2 funcionam como se fossem um único transformador, com relação de transformação de 1:1 com tomada central. Embora esta ligação tenha uma eficiência menor que o rendimento de um único transformador, apresenta a vantagem de usar transformadores iguais e de obtenção mais fácil, pois um transformador de áudio com relação de 1:1 com tomada central não é lá muito fácil de encontrar. Quanto ao rendimento desta combinação, fácilmente podemos verificar que:
sendo K o rendimento do transformador 1 e K o rendimento do transformador 2, chamado de P a potência de entrada, supondo o fluxo no sentido de T1 para T2 (claro que os resultados seriam os mesmos no sentido de T2 para T1), a potência intermediária disponível P_I para T2 é de:

$$P_I = K_1 \cdot P_E$$

Para o sinal na saída de de T2 'P_S' teremos então:

$$P_S = K_2 \cdot P_I \quad \text{ou então:}$$

$$P_S = K_1 \cdot K_2 \cdot P_I$$

Veja que, supondo um rendimento individual de 70 % em cada transformador, a combinação dos dois transformadores resulta num rendimento total de apenas:

$K = K_1 . K_2 = 0,7 \times 0,7 = 0,49$ ou 49%

Embora seja uma eficiência discutível, a maioria dos transformadores apresenta rendimentos altos e uma elevação da voz em ambos os terminais telefônicos irá sanar esta eventual degradação do sinal.

Resta agora falarmos sobre a alimentação do aparelho telefônico propriamente dito.

A corrente necessária ao funcionamento do aparelho telefônico convencional é fornecida pela bateria central localizada no equipamento da central telefônica da concessionária local de telecomunicações.Poderíamos alimentar nosso projeto à partir desta mesma configuração, mas não conseguiriamos uma isolação entre a entrada e a saída como desejávamos, inclusive para outras aplicações do nosso projeto, e, assim, a solução mais simples foi a de ligar o aparelho telefônico em série com o enrolamento de T3, podendo receber a alimentação em corrente contínua e podendo também receber e transmitir os sinais alternados de áudio por este mesmo enrolamento, uma vez que para a corrente alternada a fonte de alimentação e o capacitor de desacoplamento C3 constituem um caminho de baixa impedância.

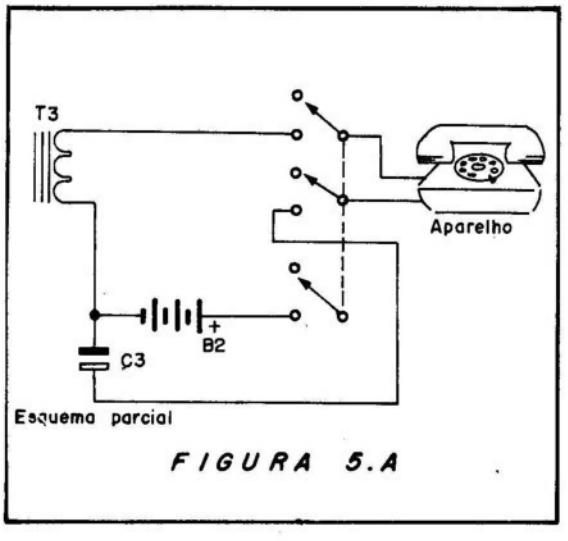


FIGURA 5.A

A **figura 5A** mostra o esquema parcial equivalente desta parte do circuito, com representações para a corrente contínua, **figura 5B** e para a corrente alternada **figura 5C.**

A chave S permite que coloquemos ou não o equipamento na linha e deverá sempre ser deixada na posição "normal" para que o aparelho telefônico possa receber chamadas através da corrente de toque e possa fazer as chamadas por meio do disco ou teclado, pois se deixarmos a chave na posição "confidencial" estaremos ocupando constantemente a linha telefônica.

Para usarmos o circuito, devemos inicialmente fazer a chamada normalmente, marcando o número desejado, estabelecer a comunicação e sòmente após isto, passaremos a chave S para posição "confidencial" em ambos os aparelhos.

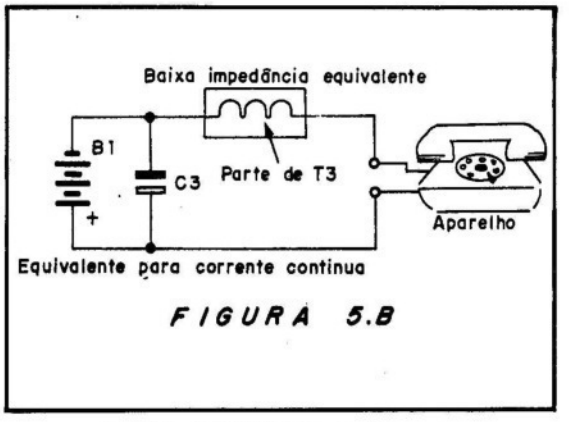


FIGURA 5.B

Agora deveremos ouvir um pequeno tom do oscilador local indicando que o sistema está operacional e poderemos continuar a conversa com a segurança de que esta não será interceptada. Caso não seja audível o sinal do oscilador local, interrompa a chamada, pois não teremos garantia da confidencialidade do sistema.

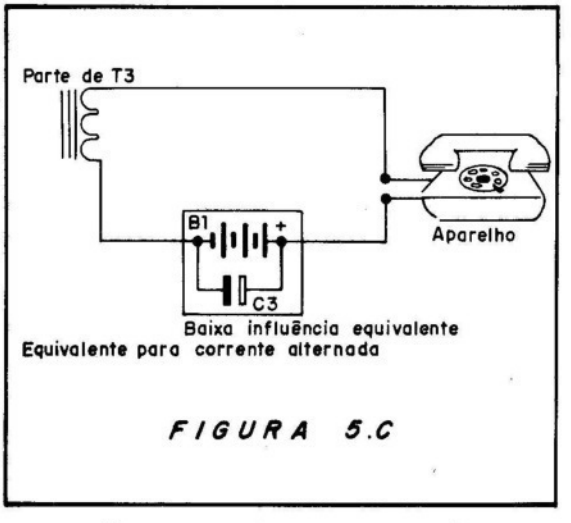


FIGURA 5.C

Para a montagem recomendamos o uso de uma placa de circuito impresso conforme a **figura 6.**

Nos protótipos testados empregamos transformadores de áudio do tipo grande porque já dispunhamos dos mesmos, mas certamente os transformadores miniatura funcionarão perfeitamente, possibilitando uma considerável redução do tamanho da placa de circuito impresso.

O transformador T1 em conjunto com T2 acoplam a linha telefônica ao modulador balanceado que está ligado ao aparelho telefônico por meio do transformador T3.

Os diodos D1,D2,D3,e D4 contituem o modulador e deverão ser ligados com as polaridades indicadas para que tenhamos o desempenho esperado.

O oscilador local é formado por um circuito integrado do tipo 555, conectado co-

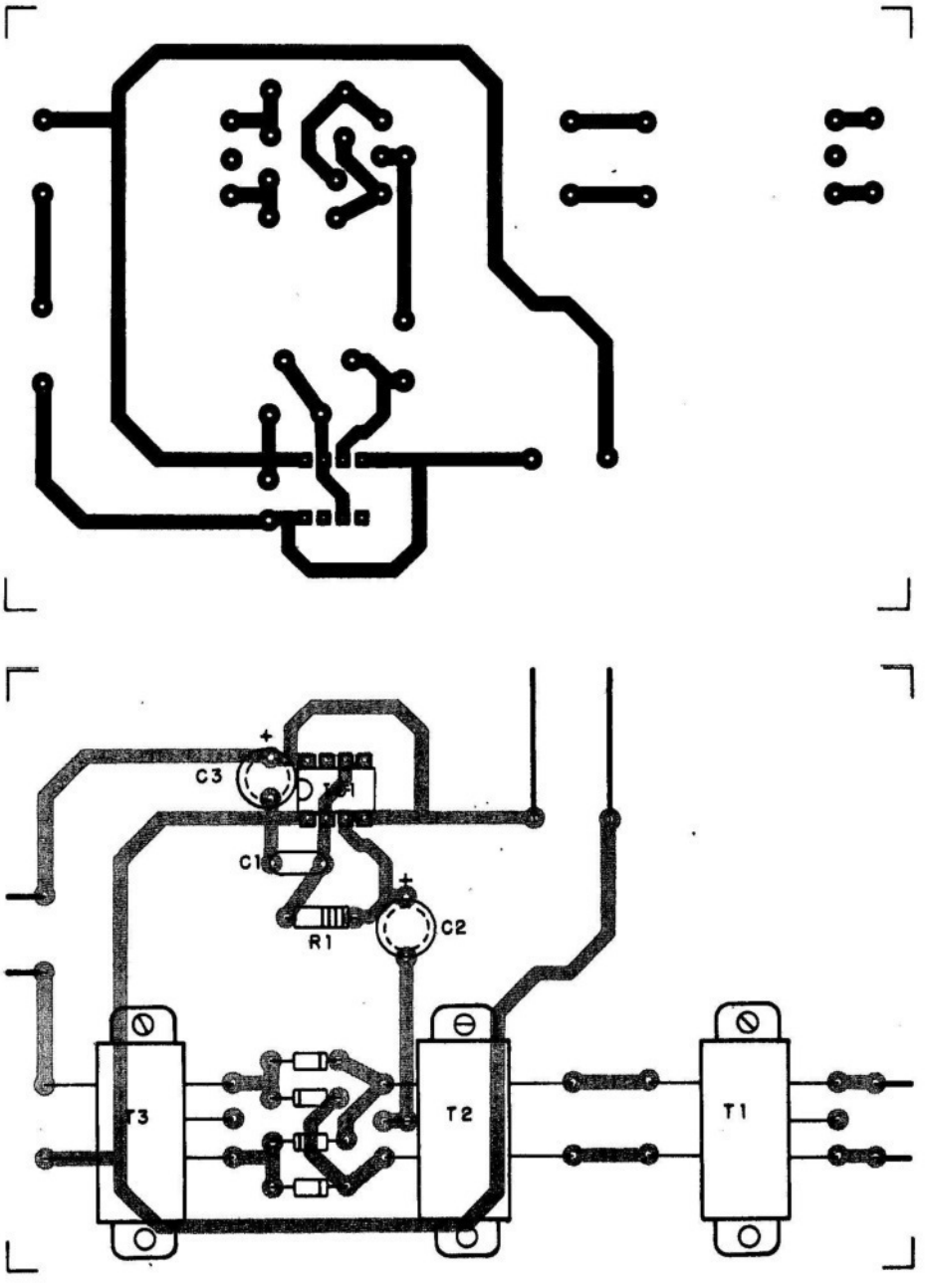


FIGURA 6

mo oscilador de freqüência fixa, determinada por meio do resistor R1 e do capacitor C1.

O capacitor C2 leva a onda quadrada da saída do integrado 555 do pino aos diodos do modulador balanceado e C3 desacopla a fonte de alimentação.

A fonte de alimentação é de 4,5 volts provenientes de 3 pilhas pequenas e além de energizar o oscilador local fornece a corrente para o aparelho telefônico, passando pelo transformador T3.

Depois de concluída a montagem, o aparelho deverá funcionar imediatamente, não requerendo ajustes para sua operação. Como observação final, como já mencionamos, os dois osciladores devem trabalhar na mesma freqüência e, caso pequenas variações devidas às tolerâncias dos componentes devam ser compensadas, um dos resistores usados em R1 poderá se temporariamente substituído por um potenciômetro linear de 2K2 para permitir a escolha do valor correto, mas normalmente isto não será necessário.

Embora a qualidade do sinal não atenda às condições para alta-fidelidade, a perda provocada pelo circuito é tolerável e desempenhará satisfatóriamente nos casos em que precisemos ter sigilo e privacidade nas ligações telefônicas.

Lista de Materiais

IC1 - Circuito Integrado Tipo 555
R2 - 1 K x 1/8 W resistor (marron, preto, vermelho)
C1 - 0,1 uF x 250 V capacitor Epoxi ou poliéster
C2 - 2,2 uF x 63 V capacitor eletrolítico
C3 - 47 uF x 10 V capacitor eletrolítico
D1,D2,D3,D4 - Diodos tipo 1N4148
T1,T2,T3 - Transformadores de Áudio do tipo saída Push-Pull pra transistores (1 K 2 com tomada central 8 Ohms)
B1 - 3 pilhas de 1,5 V
S - Chave 5 pólos x 2 posições (ou 6 pólos x 2 posições)
Diversos - Placa de circuito impresso, suporte para pilhas, fios, solda, etc.

●

CURSO DE TV

P/B E EM CORES EM FITA DE VÍDEO CASSETE

Conheça a estrutura técnica 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 básicos.

Síntese do conteúdo:

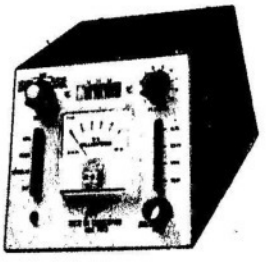
- TRC - Cinescópio.
- Diagramas em blocos.
- Circuitos especiais de TV.
- Estudo básico do TV em cores.
- Diagrama de Cromaticidade.
- Circuito PAL.

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

Preço Cz$ 5.000,00

PARA PEDIDOS VIA REEMBOLSO POSTAL USE A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA ÚLTIMA PÁGINA

TESTE DE CINESCÓPIO TRT3 ARPEN



Com o novo teste e reativador de cinescópio Arpen TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores.
Características de uso: verificação de corte de grade, verificação de curto entre elementos, determinação da vida útil do cinescópio, reativação de cinescópios cansados, verificação de elementos abertos.

Pedidos por reembolso postal Cz$ 29.500,00
Pedidos com pagamento antecipado com Vale Postal (Ag. Pinheiros - 405.108) ou cheque Cz$ 23.500,00.

Pedidos para:

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

Antenção Catálogo: Se você deseja nosso catálogo completo de instrumentos, Kits, livros, manuais técnicos e componentes eletrônicos, envie Cz$ 130,00 para despesas de cadastramento através de Vale Postal, cheque ou selos p/endereço acima.

Princípios de Tansmissão

Josir Cavalcanti

1. INTRODUÇÃO AO ASSUNTO

A transmissão de rádio é um dos temas mais apaixonantes e relativamente pouco conhecidos da eletrônica; com efeito, atualmente a publicação de literatura a respeito é um tanto limitada. voltando-se principalmente para o radioamadorismo e, quase sempre,em um nível mais destinado aos veteranos no assunto.

Pretendemos, portanto, apresentar uma modesta contribuição para o preenchimento desta lacuna e, quem sabe, estimular outros conhecedores da arte a virem a público exporem seus conhecimentos e experiência sobre o assunto.

Inicialmente, convém fixarmos conceitos e definições, o que facilitará muito o entendimento dos trabalhos futuros. Se, a princípio, esta exposição parecer um pouco desconexa, nos próximos trabalhos o leitor observará o aparecimento de dispositivos e fenômenos cuja descrição é grandemente facilitada pelo emprego dos conceitos e termos que serão o objeto do presente trabalho introdutório.

Antes de mais nada, será interessante analisarmos as ondas de rádio, que são a matéria-prima das transmissões.

Em meados do século XIX, época da Guerra do Paraguai, da máquina a vapor e de tantas coisas que hoje nos divertem nos filmes, os estudiosos de física haviam descoberto as radiações e os movimentos ondulatórios e havia muita discussão em torno da natureza da luz, por exemplo: alguns afirmavam que a luz seria o resultado da emissão de partículas infinitesimais, os fótons e outros, que eram um movimento ondulatório, tal como o som.

Um matemático da época, Maxwell, conseguiu demonstrar matematicamente a existência de ondas eletromagnéticas, constituídas por campos elétricos e magnéticos alternados e Hertz, um jovem professor de Física, conseguiu construir um dispositivo capaz de produzir as ondas eletromagnéticas e outro capaz de captá-las, demonstrando, na prática, sua existência.

A partir de então, os grandes centros de pesquisa trataram de reproduzir as experiências de Hertz, aperfeiçoando os meios de produzir e detetar as ondas eletromagnéticas, com o objetivo de estudar suas propriedades, meio de propagação etc.

Em meio a essa atividade, um professor de Física, Marconi, resolveu dar ao aparelho uma aplicação prática: a transmissão de sinais telegráficos. Na época, o telégrafo de Morse era um aparelho já meio antigo, sendo que a comunicação telegráfica se fazia através do fechamento de um circuito por períodos cuja duração correspondia aos pontos e traços que compõem os caracteres alfanuméricos.

A idéia de Marconi foi a de substituir o fechamento do circuito pela irradiação das ondas eletromagnéticas que, ao serem captadas, eram convertidas em um ruído, cuja duração corresponderia ao ponto (breve) e ao traço (longo). Graças à longa prática, os telegrafistas de então já estavam capacitados a captarem as mensagens "de ouvido" e o sistema foi um sucesso.

Verificou-se depois, que para as comunicações terem alcance suficiente, era necessário que a freqüência das ondas de rádio estivesse acima de um determinado valor, da ordem dos 500 KHz, de modo que foram se fixando os seguintes termos, até hoje utilizados de uma maneira um tanto confusa:

SINAL DE RÁDIO – É a onda eletromagnética produzida artificialmente, com o objetivo de transmitir uma mensagem. Essa onda recebe, também, o nome de PORTADORA.

RÁDIO-FREQÜÊNCIA (RF) – São freqüências adequadas às comunicações por rádio.

Atualmente, na literatura técnica há uma certa confusão entre RF e sinal de rádio, de modo que aparece, volta e meia, a expressão "sinal de RF"; a rádio-freqüência é apenas uma freqüência suficientemente elevada para garantir a propagação das ondas eletromagnéticas e "sinal" é qualquer coisa que se faça com o objetivo de transmitir uma mensagem qualquer. A expressão "sinal de RF" corresponderia, portanto, a uma sinalização feita em uma freqüência adequada à comunicação por rádio. Na verdade, os escritores técnicos costumam designar com essa expressão a portadora captada pela antena e convertida em CA ou a CA que está sendo processada nos circuitos de um transmissor para ser irradiada.

Assim, em um transmissor de rádio, se produz uma CA com a freqüência das ondas eletromagnéticas e essa CA sofre o processo de MODULAÇÃO, para poder transmitir a mensagem (som, imagem etc.) convertendo-se assim em SINAL DE RF. A CA ou o sinal de RF, circulando pela antena transmissora irá produzir as ondas eletromagnéticas, ou seja, a PORTADORA; sendo que as ondas eletromagnéticas que levam uma mensagem qualquer (leia-se, modulação) recebem o nome de PORTADORA por motivos óbvios.

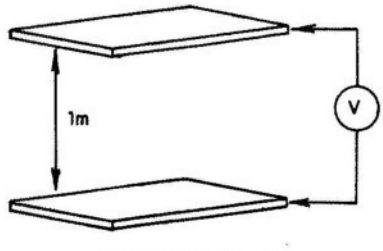


FIGURA 1

Um detalhe interessante é que a CA ou sinal de RF aplicado à antena tem uma determinada potência que é medida em Watts; já a portadora tem sua intensidade medida de outra forma; consideramos a chamada INTENSIDADE DE CAMPO que é medida em volts (ou seu submúltiplo) por metro, segundo o sistema ilustrado na **figura 1**; colocam-se duas placas metálicas com $1m^2$, sendo uma deitada no solo e a outra a 1m de altura e mede-se a tensão entre elas. Se a tensão for de 1V, dizemos que a portadora está chegando àquele ponto com a intensidade de 1 volts por metro.

Na prática, a intensidade de campo é medida com instrumentos como o ilustrado na **figura 2**, isso quando o nível é muito elevado, ou seja, nas proximidades da antena de um transmissor de grande potência. Em áreas mais afastadas, se requer uma sensibilidade muito maior, pois podemos considerar como bastante intenso um campo com 200μV/m.

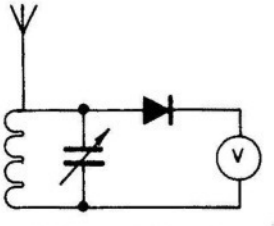


FIGURA 2

A expressão Volts/metro quer dizer que, se a placa ficar a 1m será induzida uma tensão de 1 volts; se a placa ficar a 2m do solo, a tensão será de 2V e assim por diante, o que nos permite concluir que, quanto mais alta estiver a antena receptora, mais intenso será o sinal captado.

Vistos estes termos, podemos observar, agora, na **figura 3**, o diagrama em blocos de um transmissor de rádio; como podemos observar, é constituído basicamente por um oscilador, que os americanos dão o nome de "oscilador mestre", um estágio intermediário e o estágio de saída (além de circuitos moduladores, é claro).

Normalmente, com vistas a garantir a estabilidade de operação, o oscilador opera em uma freqüência muito mais baixa que a freqüência nominal de operação do transmissor de modo que o estágio intermediário não só amplifica o sinal entregue pelo oscilador, como, também, aumenta sua freqüência, ou seja, o estágio intermediário é constituído por dobradores ou triplicadores de freqüência, nos transmissores de telegrafia (CW), AM e FM; nos transmissores de SSB o estágio intermediário opera em 455KHz e é mais dedicado à modulação. O estágio de saída é precedido por um conversor de freqüência que converte o sinal de 455KHz na freqüência nominal de operação.

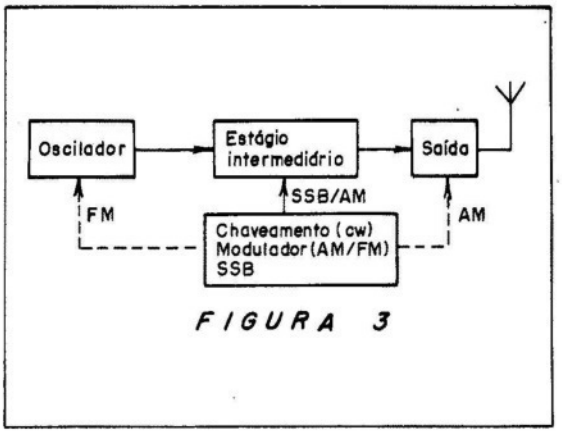


FIGURA 3

O estágio de saída, nos transmissores de AM e SSB tem quer ser muito linear, além de fornecer à antena sinal de grande potência. Nos transmissores de FM e de CW, a linearidade não é tão importante quanto à redução das harmônicas.

Nós sabemos que os amplificadores, de uma forma geral, operam dentro de uma das classes de amplificação, sendo as mais conhecidas a classe A, AB, B e C. Geralmente os amplificadores de RF para transmissão em classe B ou C, havendo amplificadores de RF que operam na famosa CLASSE C LINEAR, que descreveremos com detalhes mais adiante.

Para que possamos estudar convenientemente o funcionamento dos circuitos amplificadores de RF para transmissão, será necessário introduzirmos um conceito que já foi objeto de um trabalho anterior, que é o ÂNGULO DE CONDUÇÃO.

Como sabemos, o ciclo de uma CA pode ser associado ao movimento circular de um vetor girando dentro de um círculo trigonométrico, como o ilustrado na **figura 4**; o vetor, partindo da origem 0 dá uma volta completa, sendo que o tempo levado para descrever o arco de 360° ou 2 pi radianos corresponderia ao período de um ciclo da CA, assim, se considerarmos uma CA com freqüência de 1KHz, o vetor correspondente daria mil voltas por segundo, dentro do círculo trigonométrico, sendo que cada volta levaria 1/1.000 de segundo para ser completada, ou 1ms (mili-segundo).

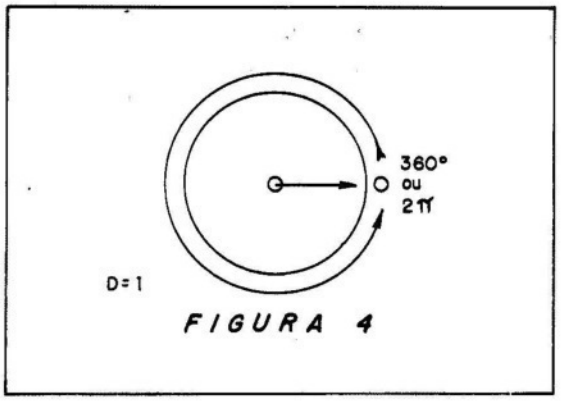


FIGURA 4

Ora, o movimento do vetor descreve arcos, que podem ser medidos em graus ou em radianos. A volta completa seria um arco de 360° ou 2 pi radisnos, sendo essa a razão de aparecer a expressão 2 pi nas fórmulas em que entra a freqüência.

Evidentemente, um arco de 90° corresponderia a 1/4 do movimento total do vetor e o tempo que o vetor levaria para sair da origem e descrever um arco de 90° seria igual a 1/4 do período total do ciclo; no caso da freqüência de 1KHz, o arco de 90° corresponderia a 0,25ms. Dentro desse mesmo raciocínio, o arco de 180° corresponderia a 0,5ms ou a meio ciclo e assim por diante.

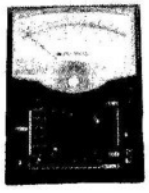
Desta forma, podemos determinar um espaço de tempo qualquer, dentro do período correspondente a um ciclo de uma CA (não importando sua freqüência) através do arco descrito pelo vetor a ela associado.

Visto isso, observemos o circuito da **figura 5**, que é um retificador de meia onda

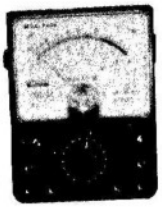
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

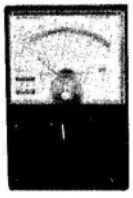
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE ◦ GARANTIA TOTAL



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



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



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



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



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



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



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



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



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

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



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



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



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

ICEL

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

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

Scanned by OAP

clássico, usando um diodo; como sabemos, o diodo só conduz quando está diretamente polarizado. Aplicando-se uma CA entre os pontos A e B o que sucede? nos semi-ciclos em que a junção estiver diretamente polarizada o diodo conduzirá e nos semiciclos em que a junção ficar inversamente polarizada, entrará em corte.

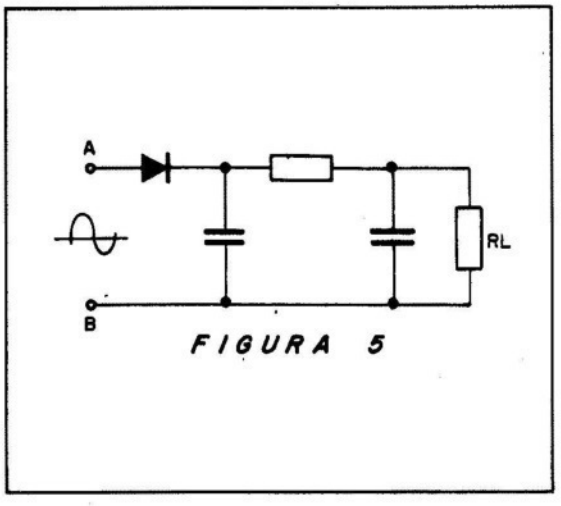


FIGURA 5

O ângulo de condução do diodo será sempre 180°, não importando a freqüência da CA que estiver sendo retificada, ou melhor, como o diodo só conduzirá durante a metade de cada ciclo da CA, não importando sua freqüência, podemos dizer que seu período de condução é igual a 180° ou seja, dizendo que o ângulo de condução é 180° indicamos os períodos, dentro do ciclo, no qual o diodo conduzirá, não importando a freqüência da CA.

Podemos dizer, portanto, que o diodo só conduzirá durante períodos correspondentes à metade de cada ciclo da CA aplicada, ora, como o período de meio ciclo corresponde ao ângulo de 180°, dentro do raciocínio acima, poderemos dizer que o diodo retificador tem um ÂNGULO DE CONDUÇÃO de 180°, ou seja, seu período de condução corresponde ao ângulo de 180°.

Na definição clássica do amplificador classe A, dizemos que a corrente de placa ou de coletor, conforme o caso, não se anula em nenhum momento do ciclo. A partir do conceito do ângulo de condução, podemos dizer que o amplificador classe A têm ângulo de condução igual a 360°.

Seguindo esse mesmo critério, podemos dizer que a classe AB corresponde a um ângulo de condução maior que 180° e menor que 360°; que a classe B corresponde ao ângulo de condução de 180° e que a classe C tem ângulo de condução menor que 180° (geralmente, o ângulo de condução máximo na classe C é de 120°).

Os amplificadores que operam em classe C têm comportamento fortemente influenciado pelo ângulo de condução, daí a importância desse conceito, para seu estudo, especialmente quando operam como multiplicadores de freqüência.

O último conceito que analisaremos agora é o do CIRCUITO-TANQUE.

É bastante comum que apareça na literatura técnica o nome "circuito-tanque", descrevendo circuitos ressonantes LC paralelo e fica no leitor a interrogação, porque esse nome? Qual a analogia com um tanque d'água, por exemplo?

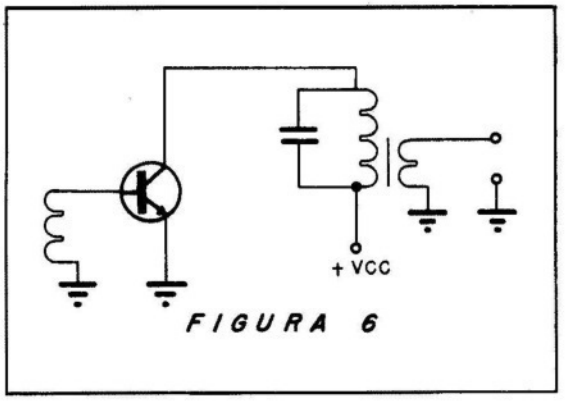


FIGURA 6

Na **figura 6** ilustramos o diagrama esquemático de um circuito amplificador cuja carga é um circuito ressonante. Como podemos observar, quando o transístor conduz, a corrente de coletor irá circular pela bobina. Caso ocorra uma variação suficientemente rápida da intensidade da corrente, manifestando-se assim a reatância indutiva, aparecerá uma tensão entre os terminais da bobina que irá carregar o capacitor. A carga será máxima se a variação da corrente de coletor do transístor tiver a freqüência de ressonância do circuito LC, ou seja, para variações da intensidade da corrente cuja freqüência for a de ressonância do circuito, a impedância de carga será máxima.

Evidentemente, circulando uma corrente por uma bobina, irá se formar nela um campo magnético cuja intensidade depende

do número de espiras e da intensidade da corrente circulante e, aplicando-se uma tensão às armaduras de um capacitor, ele irá acumular uma carga cujo valor dependerá da tensão aplicada e de sua própria capacitância.

Nestas condições, o circuito LC paralelo passa a armazenar energia, sob as formas de campo magnético na bobina e carga no capacitor.

Se o transístor estiver operando em classe B ou C, conduzindo apenas durante breves períodos, durante seus períodos de condução, irá carregar o capacitor e formar campo magnético na bobina, ou seja, o circuito LC acumulará parte da energia ou da potência fornecidas pelo transístor.

Essa energia acumulada poderá ser transferida a outro circuito nos períodos em que o transístor estiver no corte, justificando, desta maneira, a denominação de circuito-tanque dada ao circuito sintonizado, já que sua função, neste caso, é menos filtrar o sinal (como um filtro passa-bandas) e mais a de acumular a energia produzida pela condução do transístor.

O funcionamento do circuito-tanque depende muito do Q da bobina; embora esse circuito não seja muito eficiente, permite, no entanto, a montagem de curiosos amplificadores classe B ou C lineares; neste circuito, o transístor ou válvula amplificadora contribui com parte da forma de onda na saída, carregando o circuito tanque. Durante o corte do transístor ou válvula, o circuito-tanque se descarrega, completando a forma de onda do sinal na saída, assim, o sinal, ou melhor, a CA de RF na saída do circuito se torna perfeitamente senoidal.

Antes de encerrarmos, será interessante fazer mais uma observação; apesar da tendência atual ser a de utilizar semicondutores para tudo, em transmissão, ainda é muito comum o emprego de válvulas, especialmente quando a potência a ser manipulada é relativamente alta, de maneira que a menção a válvulas e circuitos valvulados não deverá ser encarada como um renitente apego ao passado; é a realidade atual das transmissões de rádio e continuará sendo ainda, por bastante tempo.

●

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

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

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

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

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

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

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

Preço: Cz$ 5.000,00 fita + livro

Autoria: Prof. Sérgio R. Antunes.

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



Você sabe usar o OHMÍMETRO?

David A. Lima

- Oficial da Marinha Mercante Brasileira - 20R/MM RN
- Membro da Academia de Letras e Ciências de S. Lourenço MG

Claro que sabe. Se assim não fosse a saúde desse instrumento já estaria seriamente abalada, ou até mesmo ele já faria parte do "cemitério de medidores, após um enterro de 1ª classe eletroeletrônico".

O título-pergunta visa alertar os técnicos para algumas medições que os multímetros comuns podem efetuar, e que poucos imaginam que possam faze-los.

Além das medições comuns de volts, ohma e miliampères, ele pode medir o seguinte:

a) - Capacitância.
b) - Estado de capacitores.
c) - Tensões muito baixas.
d) - Impedância de bobinas.
e) - Relação de espiras de transformadores.
f) - Isolamento de antenas.

As escalas para efetuar tais medições são usuais de volts, ohms e miliampères.

MEDIÇÃO DE CAPACITÂNCIAS

Muitos multimedidores possuem escala apropriada para medir capacitâncias. Essa escala dos multílmetros no entanto só se presta para capacitâncias baixas, o que exclui desde logo os capacitores eletrolíticos. Sendo necessário medir capacitâncias maiores, o recurso é medir de maneira indireta, pelo tempo de carga do capacitor através de um resistor.

Para essa medição é necessário: uma fonte de C.C. de tensão conhecida; um resistor de valor conhecido; um relógio que tenha ponteiro de segundos, ou preferencialmente cronógrafo. O dispositivo para essa medição é armado conforme mostra **figura 1.**

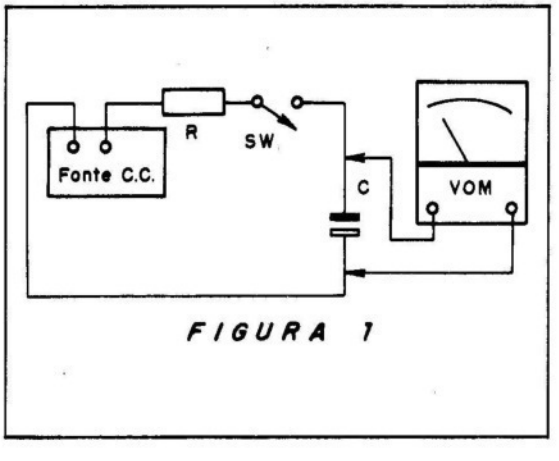


FIGURA 1

A operação consiste básicamente em medir o tempo que o capacitor C consome para carregar-se através de R até que a voltagem em seus terminais atinja 63,2 % do valor da tensão fornecida pela fonte. De posse desse tempo equacionamos os valores na seguinte fórmula:

$$C = \frac{t}{R}$$

onde:
C= Capacitância em farads.
t= Tempo em segundos
R= Resistência em ohms.

Admitindo-se um valor de 50 K para R, 50 V entregues pela fonte e 5 segundos para que o voltímetro do ohmiter atinja o valor de 31,6 V, que corresponde a 63,2 % de 50, temos uma capacitância de:

$$C = \frac{5}{50.000} \qquad C = 0{,}0001 \text{ F}$$

Convertendo os Farads a Microfarads temos 100 µF que é o valor de C, medidos com auxílio do ohmiter na função voltímetro CC.

ESTADO DE CAPACITORES

Essa medição tem por finalidade verificar as condições do capacitor, se o dielétrico apresenta-se com bom isolamento e ao mesmo tempo apresentando boa movimentação de eléctrons, característica essa responsável pelo fenômeno da carga eletrostática.

Nesse processo de medição o ohmiter deve ser selecionado para a função voltímetro CC, na escala adequada a voltagem de carga do capacitor.

O circuito de medição é o que se acha apresentado na **figura 2.**

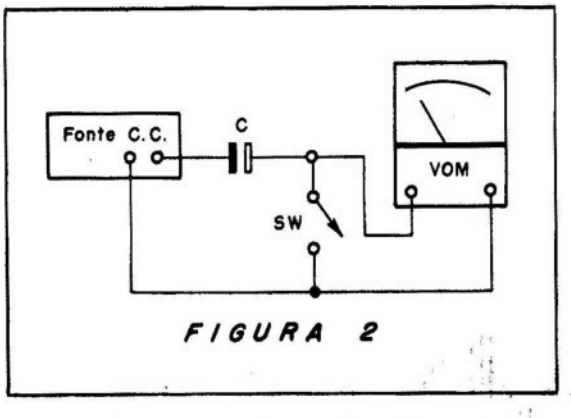


FIGURA 2

O processo de verificação do estado do capacitor C baseia-se em carregá-lo com sua tensão normal de trabalho, e depois constatar seu comportamento quanto a armazenar carga.

A medição efetua-se do seguinte modo:

1º) - Liga-se a fonte ajusta-se a mesma para o valor da tensão de trabalho do capacitor.

2º) - O VOM deve estar selecionado para a função voltímetro CC, no valor da tensão de trabalho do capacitor.

3º) - Aciona-se a chave SW, deixando-a fechada durante uns dez segundos.

4º) - Abre-se a chave SW e observa-se o voltímetro.

A avaliação do estado é feita pela voltagem lida no VOM após ter sido aberta a chave SW. Se essa tensão lida for acima de 1,5 % da tensão fornecida pela fonte, considera-se o capacitor como apresentando fuga, que é causada por deficiência de isolamento no dielétrico. Se a voltagem medida for baixa, isso indica que o capacitor está com deficiência dielétrica. No primeiro caso diz-se que o capacitor está em curto e no segundo, aberto. Ambas situações caracterizam mau estado do capacitor.

TENSÕES MUITO BAIXAS

Os multímetros analógicos possuem um medidor do tipo bobina móvel. Esse medidor nada mais é do que um microamperímetro. Um medidor de tal sensibilidade suporta em seus terminais, diretamente sem qualquer resistor, tensões muito baixas, da ordem dos milivolts e correntes da casa dos microampères.

Usando dessas características do microamperímetro é que se consegue medir tensões muito baixas, quando em condições normais do ohmiter a deflexão do ponteiro dificilmente nos indicaria 0,1 do volt.

Para usarmos o ohmiter como milivoltímetro necessitamos de conhecer duas características do microamperímetro: a resistência ôhmica da bobina e a corrente que por ela circula quando na máxima deflexão. De posse desses dois calcula-se qual é a voltagem máxima aplicável diretamente aos terminais da bobina. Imaginemos um microamperímetro cuja corrente máxima é de 50 µA e tenha uma resistência ôhmica de 2800 ohms. A lei de Ohm nos permite calcular qual a voltagem.

$E = I \cdot R$
$E = 0{,}00005 \cdot 2800$
$E = 140\ mV$

Quando aplicamos 140 mV nos terminais dessa bobina, o ponteiro atinge a deflexão máxima, ou seja vai ao fundo da escala.

Nessa altura das explicações uma pergunta certamente está sendo feita: em qual escala ler o valor dessa baixíssima tensão? A resposta é: pode ser lida em qualquer escala de tensão CC que seja mútipla de 0,140. Pode ser lida na escala de 140 V dividido por 1000. Pode também ser lida na escala de 14 dividido por 100. Se, por exemplo, estivermos medindo uma baixíssima tensão na escala de 14 VCC e o ponteiro parar em 1,5 V, teremos na realidade 1,5 dividido por 100. Isso equivale a 15 mV.

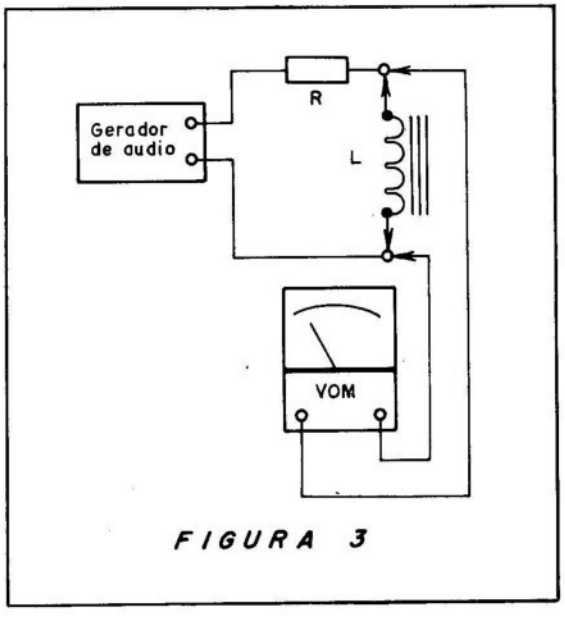


FIGURA 3

IMPEDÂNCIA DE INDUTORES

Para medirmos impedância por meio do multimedidor, iremos seleciona-lo para uma escala baixa de VCA e ao mesmo tempo necessitaremos do auxílio de um oscilador de áudio, que cubra a gama de 60 Hz a 10 KHz. O circuito para medição de impedância de bobinas está mostrada na **figura 3.**

O procedimento consiste em aplicar ao circuito uma freqüência compreendida entre 60 Hz e 10 KHz, medir a voltagem que aparece sobre R e sobre L. De posse desses dados entra-se com eles na seguinte fórmula:

$$Z = \frac{E_1}{0{,}1 \cdot E_2}$$

onde:

Z= Impedância em ohms.
E_1 = Tensão no indutor, em volts.
E_2 = Tensão no resitor, em volts.

Vejamos um exemplo figurado, considerando-se a **figura 3.**

O resistor R deve ser de valor baixo, entre 10 e 20 ohms e dissipação de 0,25 W. Tal resistor deve ser do tipo não indutivo.

Ligamos o oscilador em 1 HKz. Com o VOM selecionado para VCA e na escala de 3 V, obtivemos 0,5 V no resistor R e 3 V no indutor L. Com esses valores lidos entra-se na fórmula:

$$Z = \frac{3}{0{,}1 \cdot 0{,}5}$$

$$Z = \frac{3}{0{,}05} \qquad Z = 60\ ohms$$

Esse valor de impedância é para a freqüência de 1 KHz. Em outras freqüências sem dúvida alguma que iremos achar impedâncias diferentes. Basta lembrar que a impedância de uma bobina apresenta-se maior com o aumento da freqüência, e menor com a diminuição dela (princípio da reatância indutiva).

RELAÇÃO DE ESPIRAS

Essa medição serve para transformadores de áudio, uma vez que os multimedidores só medem baixas freqüências.

Para essa medição necessitamos do auxílio de um gerador de áudio. Nessa medição o multimedidor será selecionado para VCA numa escala adeqüada.

Esse processo de medição baseia-se no seguinte princípio: a relação de espiras comanda a relação de tensões entre o primário e o secundário, sendo ambas iguais. Se no secundário encontrarmos uma tensão dez vezes superior a do primário, a relação de espiras é também de dez.

Dada sua simplicidade esse processo

de medição dispensa diagrama. É necessário no entanto um gerador de áudio que cubra a faixa de 60 Hz a 5 KHz.

O processo consiste em aplicar a saída do gerador no primário do transformador sob medição. A seguir mede-se a voltagem que o gerador entrega ao primário. Ato contínuo faz-se a leitura do valor de tensão presente no secundário. Suponhamos que o gerador entrega ao primário 3 V e no secundário medimos 240 V. A relação de espiras será de 80, pois $240 \div 3 = 80$.

Para cada tipo de transformador há uma freqüência adequada. Dividindo os transformadores em três grupos, as freqüências mais adequadas são as seguintes:

Transformadores de alimentação, ou de força .....60 Hz

Transformadores de áudio..... 1 KHz

Transformadores de fly-back..... 5 KHz

ISOLAMENTO DE ANTENAS

O estado de isolamento das antenas pode ser avaliado por meio do multímetro selecionado para duas de suas funções: voltímetro e onhmímetro, de acordo com a situação e estado da antena.

Vejamos como se examina o estado de isolamento de uma antena Marconi. Sabendo-se efetuar essa medição nesse tipo de antena, facil é proceder com os demais tipos.

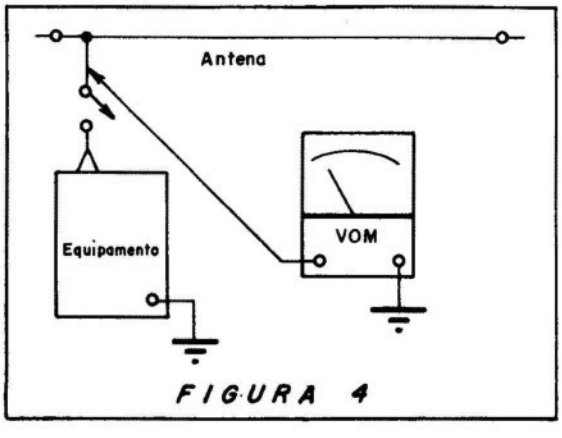


FIGURA 4

Na **figura 4** vemos o modo de proceder para examinar o estado de isolamento de uma Marconi. Trata-se na realidade de medir a resistência ôhmica do circuito antena-terra.

Nesse caso a antena fica submetida a voltagem da bateria do multimedidor selecionado para ohmímetro. Deve ser empregada uma das escalas altas do ohmímetro.

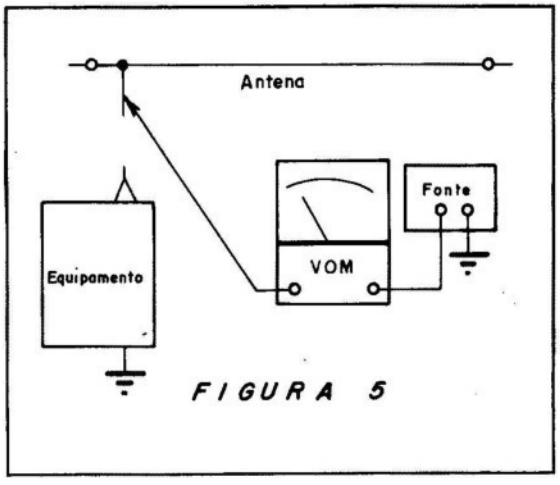


FIGURA 5

Esse processo de medição é, sob certo aspecto, ineficaz, não revelando exatamente o estado de isolamento. Torna-se necessário submeter a antena a uma voltagem maior, pois em suas condições de trabalho ela não é submetida a uns poucos volts, mas sim a uma voltagem significativa. Na **figura 5** vemos como usar o multímetro segundo essa outra situação.

Ao empregar-se esse método a antena deve ser desligada do transmissor, permanecendo totalmente isolada.

A fonte de tensão pode ser qualquer uma, tanto servindo CC como CA, numa tensão de 120 V ou mais. O multímetro deve ser selecionado para volts CA ou CC, escala máxima. Em seguida reduz-se a escala até a mais baixa. O voltímetro não acusando qualquer tensão em todas as escalas, isso indica que o isolamento da antena está bom. Se nas escalas baixas (a de 3 V, por exemplo) alguma leitura for obtida, isso quer dizer que o isolamento não está bom.

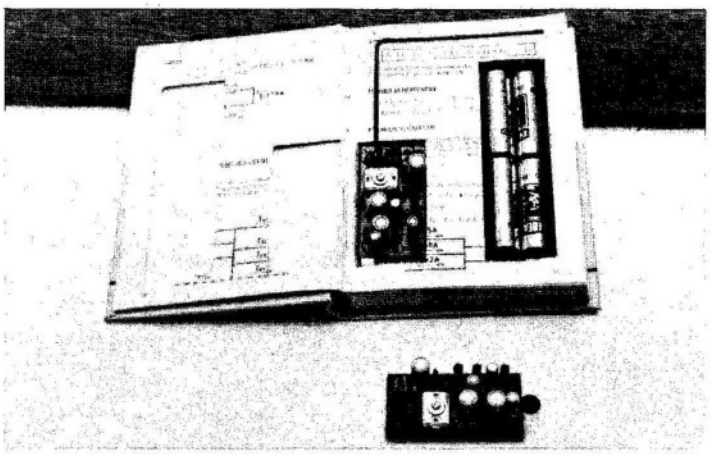
Ao examinar-se a antena com o multimedidor na função ohmímetro, a resistência de isolamento deve ser da ordem dos 50 megohms.

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

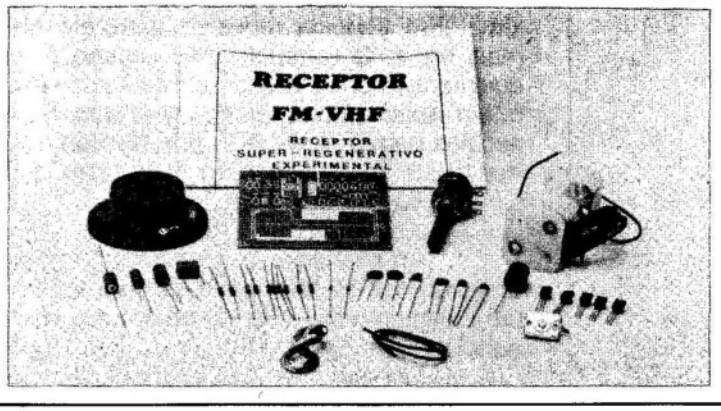


RECEPTOR FM-VHF

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.



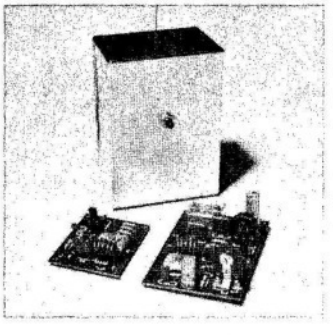
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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

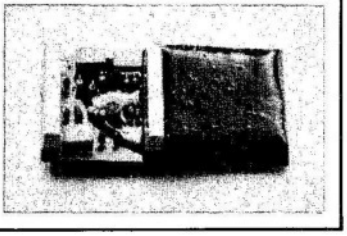


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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 30/05/88 - Pedido mínimo: Cz$ 350,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

REEMBOLSO POSTAL SABER

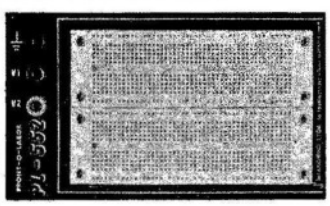
MATRIZ DE CONTATOS
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.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

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

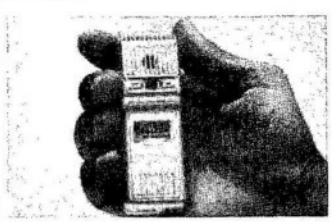
PL-552 1100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

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

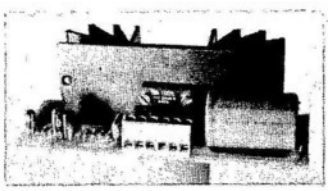
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM
O microfone 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



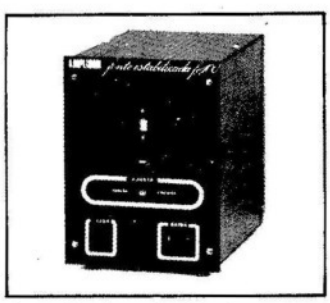
MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não iclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.
Características: 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%.



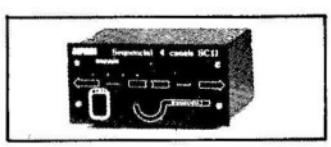
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm

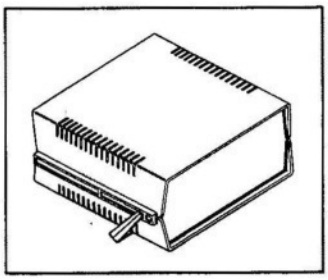


Super Seqüencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



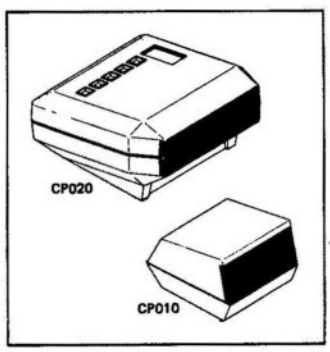
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS
Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



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

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz de contatos:
PL-551 . . . . . Cz$ 6.201,00
PL-552 . . . . . Cz$ 11.157,00
PL-553 . . . . . Cz$ 14.966,00
Falcon Montado . . . . Cz$ 2.430,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512 . . . Cz$ 1.900,00

Caixas em chapa:
Amplificador . . . . . Cz$ 2.640,00
Fonte Estabilizadora . . Cz$ 2.256,00
Super Seqüencial . . . Cz$ 1.046,00

Caixas Plásticas p/ Instrumentos:
Mod. PB 209 Preta . . . Cz$ 1.420,00
Mod. PB 209 Prata . . . Cz$ 1.670,00

Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:
Mod. CP010 Preta . . . . Cz$ 460,00
Mod. CP020 Prata . . . . Cz$ 750,00
Spyfone SE-003 Montado . . . . . Esgotado
Receptor FM-VHF Kit . . Cz$ 2.736,00

Radiocontrole Monocanal:
Kit . . . . . Esgotado
Montado . . . . . Esgotado
Transcoder Automático
Montado . . . . . Cz$ 2.520,00

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 30/05/88 – Pedido mínimo: Cz$ 350,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

OS RECURSOS TIMER E CONTROLE REMOTO NOS VIDEOCASSETES

Sergio R. Antunes

Um dos recursos que mais tem atraído interesse nos aficcionados em videocassete é o timer, seguido logo atrás pelo controle remoto.

Com o timer, é possível o usuário gravar seu programa favorito de TV sem que ele esteja em casa, bastando para isto programar o videocassete.

O Timer incorpora também outro recurso interessante denominado OTR – One Touch Recording. O OTR permite fazer programações automáticas, sem necessidade de prévia programação. Quando estiver assistindo a determinado programa e tiver que sair por algum tempo, o usuário poderá deixar o video gravando em períodos de 30 minutos. A tecla OTR tem prioridade total no videocassete, desde que exista uma fita dentro em condições de ser gravada.

Já o controle remoto, permite fazer operar qualquer função do videocassete sem ter que se deslocar de seu lugar.

As **tabelas 1 e 2** mostram, respectivamente os recursos do timer e recursos do controle remoto dos modelos mais recentes de videocassetes.

Como se pode observar, os recursos variam de um modelo para outro e esta variação depende normalmente do circuito integrado utilizado. Vamos estudar o circuito eletrônico destes recursos.

Tabela I – Recursos do Timer

Marca	Modelo	Nº de programas	Nº de dias
Mitsubishi	HS 318 UR	4	14
Philco	PVC 4000	4	14
Sanyo	VHR 1100	4	14
Sharp	VC 4040	1	7
Sharp	VC 4290	3	14
Sharp	VC 4590	3	14
JVC	D 180 U	4	14
JVC	D 470 U	8	14
JVC	D 570 U	8	14
JVC	HR 170 U	4	14
Panasonic	NV-G 21	8	30
Panasonic	PV 2700	2	7
Panasonic	PV 4700	2	7
Panasonic	PV 4768	8	21
Toshiba	M 5330	4	7
Panasonic	PV 4780	8	21
Panasonic	NV-G 9	3	7
CCE	VCR-10X	6	14

Tabela II – Recursos do controle remoto sem fio

Marca	Modelo	Nº de funções
Mitsubishi	HS 318 UR	11
Philco	PVC 4000	10
Sanyo	VHR 1100	10
Sharp	VC 4040	6

Sharp	VC 4290	11
Sharp	VC 4590	11
JVC	D 180 U	11
JVC	D 470 U	16
JVC	D 570 U	20
JVC	HR 170 U	14
Panasonic	NV G 21	14
Panasonic	PV 2700	14
Panasonic	PV 4700	13
Panasonic	PV 4768	33
Panasonic	PV 2720	14
Panasonic	PV 4780	33
Toshiba	M 5330	11
CCE	VCR 9800	9
CCE	VCR 10X	11

TIMER

O circuito do timer consiste de um microprocessador temporizador que trabalha em conjunto com o microprocessador do sistema de controle.

A **figura 1** ilustra o diagrama em blocos do timer.

O microprocessador temporizador é um circuito integrado de longa escala de integração e inclui em sua estrutura interna relógio, memórias RAM (disponível) e ROM (fixa) com toda a temporização programável.

Através da matriz do teclado o usuário programa dia, hora e minuto que vai ligar (acionando ON), hora e minuto que vai desligar (acionando OFF) e ajustar dia, hora e minuto (acionando SET).

O clock do microprocessador do timer é obtido a partir da rede elétrica (60 Hz).

Os sinais de saída do timer comandam o display.

Cada tecla pressionada é memorizada e comparada pelo micro na seção do relógio. Quando os dois contadores (do temporizador e do relógio) se igualarem, o micro do timer produz um pulso alto que será amplificado pelo buffer de comando e que irá ativar o microprocessador do sistema de controle (Syscom).

Quem realiza todos os comandos no videocassete é o microprocessador do Syscom. O micro do timer apenas determina quando ligar e quando desligar. Através de um pacote de pulsos que variam de 4 a 8 bits, enviado pelo timer, o micro do Syscom pode detectar qual o comando solicitado e operar a partir daí, sozinho.

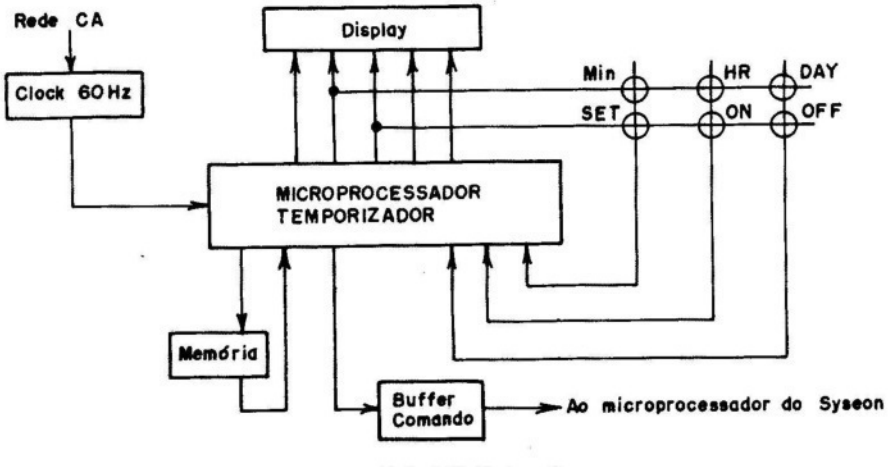


FIGURA 1

CONTROLE REMOTO

O controle remoto sem fio está configurado como um gerador e transmissor de códigos binários, com radiação de luz infra-vermelha, mediante um ou dois LEDs dispostos em um refletor frontal.

A **figura 2** ilustra o diagrama em blocos do controle remoto do videocassete, parte do transmissor.

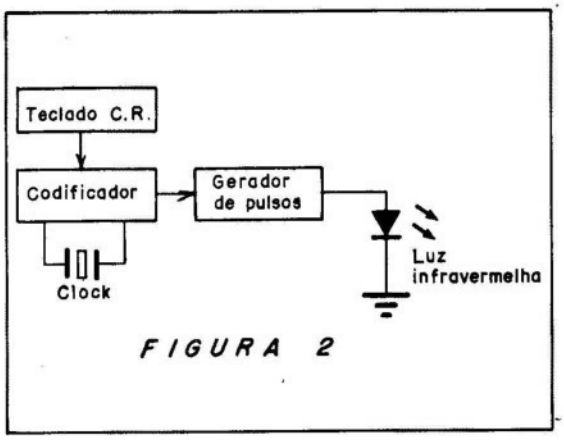


FIGURA 2

A **figura 3** ilustra o receptor do controle remoto.

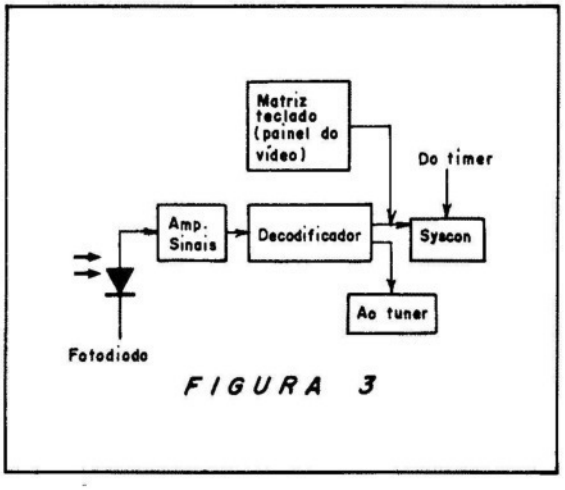


FIGURA 3

Cada tecla acionada no transmissor gera um código, normalmente de 5 a 8 bits que modula uma portadora no estágio gerador de pulsos. A saída do gerador de pulsos é aplicado ao LED infra-vermelho.

No videocassete, um fotodiodo, instalado em local estratégico na parte frontal do video, recebe a luz infra-vermelha e transforma-o em corrente elétrica pulsante.

Um decodificador traduz os pulsos em instrução de comando que podè ser para o Syscom (microprocessador) ou para o timer. Assim sendo, a instrução pode ser uma troca de canais (os bits são dirigidos até o timer) ou pode ser um acionamento como PLAY, REC, REW, FF etc. (neste caso os bits são dirigidos até o microprocessador do Syscom).

Nos vídeos mais recentes, emprega-se a tecnologia de circuitos de deposição, que permitem controles remotos com bastante capacidade e com transmissor de tamanho reduzido, facilitando seu manuseio.

A maior parte dos vídeos atuais possuem os recursos especiais de slow, edição, inserção etc., somente controlado pelo controle remoto.

Analisaremos agora circuitos práticos de timer e controle remoto.

CIRCUITO DO TIMER – JVC HR 170U

O circuito do timer consiste de um microprocessador (JC1 – HD614080) que trabalha em conjunto com o Syscom. O JC1 também controla o display de funções.

O funcionamento do timer é baseado em contadores digitais.

Descreveremos a pinagem de acordo com a seqüência numérica do diagrama em blocos, conforme esquema da **figura 4.**

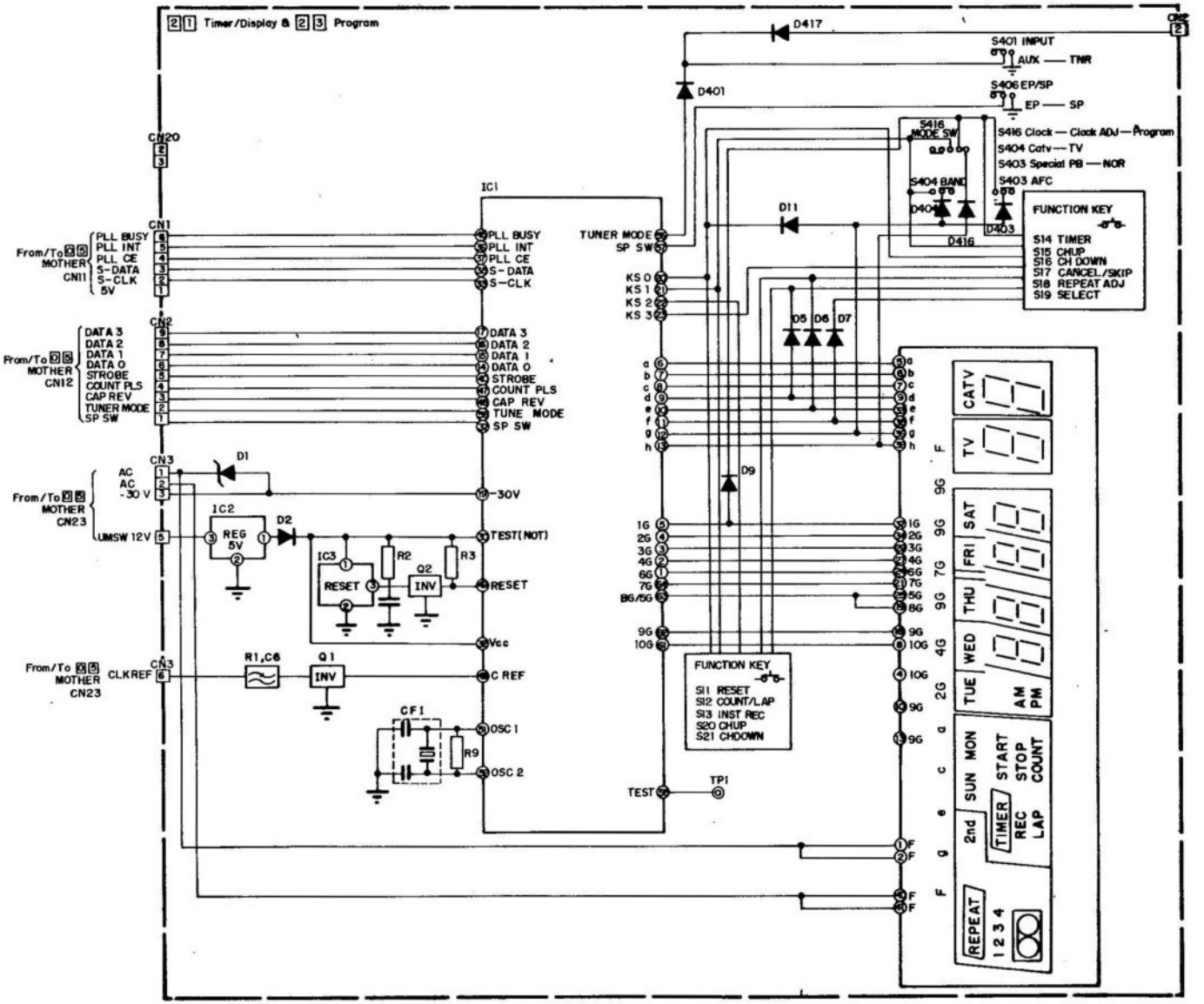
JC1 – TIMER

Pino 45: PLL BUSY. Entrada do PLL, indicador de função ocupado

Pino 38: PLL INT. Entrada do PLL, base de tempo

Pino 37: PLL CE. Seletor de clip (Chip Enable)

Pino 35: via de dados


2 1 Timer/Display & 2 3 Program
CN20
CN1
CN2
CN3
IC1
From/To MOTHER CN11
From/To MOTHER CN12
From/To MOTHER CN23
PLL BUSY
PLL INT
PLL CE
S-DATA
S-CLK
5V
DATA 3
DATA 2
DATA 1
DATA 0
STROBE
COUNT PLS
CAP REV
TUNER MODE
SP SW
AC
AC
-30 V
UMSW 12V
CLKREF
D1
D2
D401
D417
D11
D5
D6
D7
D9
D416
D404
D403
IC2
REG 5V
IC3
RESET
R2
R3
Q2
INV
R1,C6
Q1
CF1
R9
-30V
TEST(NOT)
RESET
Vcc
C REF
OSC 1
OSC 2
TEST
TP1
KS 0
KS 1
KS 2
KS 3
S401 INPUT
AUX — TNR
S406 EP/SP
EP — SP
S416 MODE SW
S416 Clock — Clock ADJ — Program
S404 Catv — TV
S403 Special PB — NOR
S404 BAND
S403 AFC
FUNCTION KEY
S14 TIMER
S15 CHUP
S16 CH DOWN
S17 CANCEL/SKIP
S18 REPEAT ADJ
S19 SELECT
FUNCTION KEY
S11 RESET
S12 COUNT/LAP
S13 INST REC
S20 CHUP
S21 CHDOWN
CATV
TV
SAT
FRI
THU
WED
TUE
SUN MON
START
STOP
COUNT
2nd
TIMER
REC
LAP
AM
PM
REPEAT
1 2 3 4

Pino 33: sinal de clock

Pinos 14 a 17: via de dados

Pino 40: STROBE. Pulso de ativação

Pinos 46 e 47: contadores

Pino 56: detetor do sinal do tuner

Pino 57: chaveamento modo SP

Pino 19: alimentação – VDD

Pino 50: ponto de teste de VDD

Pino 49: RESET

Pino 32: VCC (5 V)

Pino 48: referência do capstan

Pinos 51 e 52: oscilador para clock

Pino 55: ponto de teste

Pinos 1 a 13 e 61 a 64: alimentação do display

Pinos 20 a 23: dados: tensão de sintonia, banda, posição do canal etc.

Pino 56: detetor: tuner/auxiliar

Pino 57: detetor de velocidade (SP, LP, EP)

O microprocessador (pinos 1 a 13 e 61 a 64) gera os sinais para as grades e segmentos e aciona do display.

O display possui 3 eletrodos:
- filamento (catodo)
- segmento (anodo)
- grade

Quando uma tensão AC alimenta o filamento e uma tensão positiva alimenta os segmentos, o display é então ativado, onde uma certa parte da tensão circula nos segmentos.

Se no mesmo instante, uma determinada parte do pulso positivo é aplicado nas grades, os segmentos ficam polarizados resultando num maior fluxo de elétrons fora do filamento.

Como a grade tem sua construção em rede, os elétrons chegam até os segmentos e iluminam-os.

Cada segmento da grade é iluminado seqüencialmente, mas a impressão do olho humano é que se tem uma iluminação contínua.

CONTROLE REMOTO

O controle remoto é comandado pelo IC1 – M 50115 AP alimentado com um clock de 455 Khz. Oriente-se pelo esquema da **figura 5**.

O IC1 é um circuito integrado LSI (larga escala de integração) que gera um pulso com vários bits seqüenciais que depois são convertidas em pulsos luminosos por um LED infra-vermelho.

Cada vez que for acionado uma tecla, é gerado um código correspondente à função desejada.

O teclado se compõe de simples contatos dispostos numa matriz. Com a simples pressão de uma tecla, é gerado um código.

Um diodo LED infra-vermelho transmite este código.

RECEPTOR

O receptor é formado por um sensor fotodiodo que transforma a luz infra-vermelha recebida em sinais elétricos.

Estes sinais elétricos são encaminhados até o decodificador que integrará os bits (pulsos retangulares). Desta forma, toda vez que é pressionada uma tecla de função analógica, um diferente nível dos bits é atingido no decodificador do controle remoto, realizando portanto a função determinada pelo operador do VCR.

CUIDADOS ESPECIAIS

Devido a impedância de entrada do circuito integrado MOS (metal óxido silício), usado no controle remoto, as cargas eletrostá-

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

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

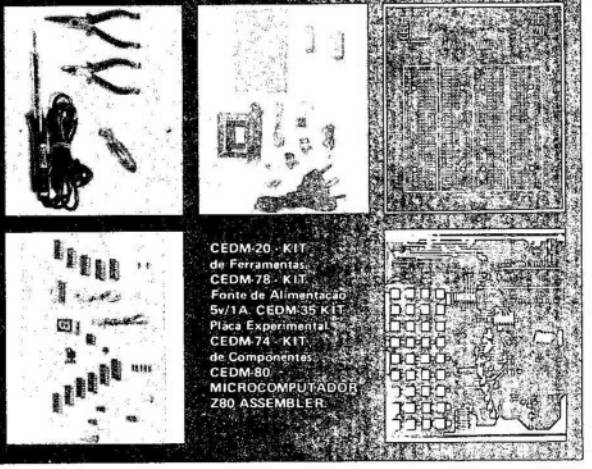
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO



Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



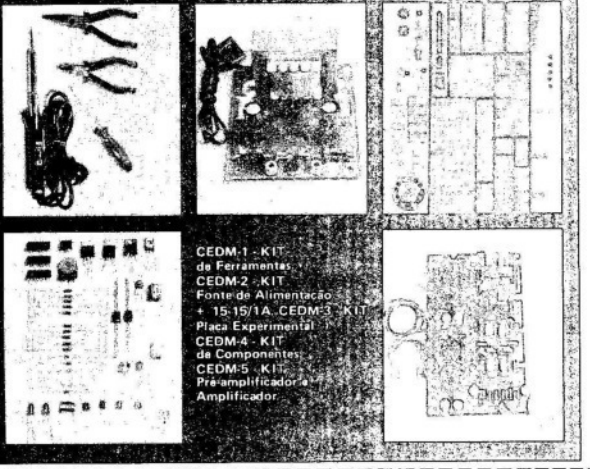
CEDM-20 - KIT de Ferramentas
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental
CEDM-74 - KIT de Componentes
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



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

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



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

CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW



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

CEDM **Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:** E-18

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: _____

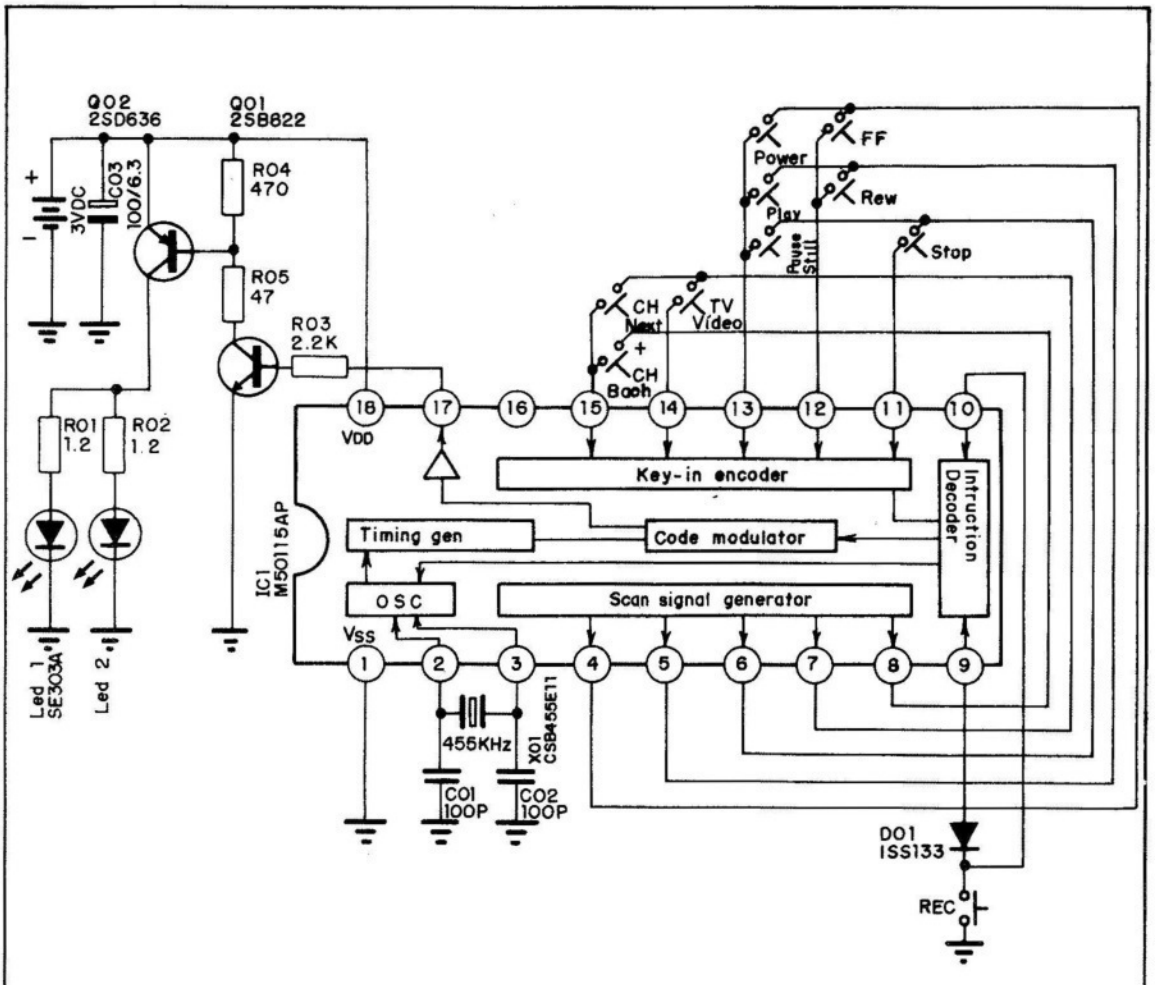


FIGURA 5

ticas ou descargas elétricas, podem facilmente destruí-los.

Para evitar possíveis danos causados durante o manuseio (na manutenção), é necessário tomar alguns cuidados.

Ao manipulá-lo certifique-se de que ele está com seus terminais curto-circuitados com o papel alumínio que vem numa embalagem especial, de material anti-estático.

Ao soldá-lo, usar um ferro de solda isolado da rede e aterrado. Se isto não for possível, antes de soldar, desligar o soldador da rede.

Quando o aparelho está funcionando, não curto-circuitar ILHAS do PCI pois podem danificar o MOS.

Use somente ferramentas metálicas condutoras, por exemplo, alicate sem o isolador plástico, evitando problemas com a eletrostática.

Um dos problemas mais freqüentes é o sensor receptor do controle remoto. A placa sensora deve ser limpa periodicamente com um pano macio embebido em álcool de boa qualidade, esfregando suavemente sobre a "janela" do sensor (fotodiodo).

Chave Magnética de Segurança

Aldoberto Lopes

Para quem busca tranqüilidade ao estacionar seu veículo por alguns instantes ou mesmo ao recolhê-lo à sua garagem à noite, estando certo da segurança em que ele se encontra, o circuito super-econômico que apresentamos irá ajudar muito nesse sentido.

Em síntese, o que temos é um bloqueador de ignição, que impede que o automóvel seja ligado sem o conhecimento de um procedimento prévio necessário para que isso seja possível.

Esse procedimento é um "segredo" seu, um tanto difícil de ser descoberto por um pretendente ao roubo de seu veículo, uma vez que se trata de um segredo magnético, que você esconde onde bem entender.

Sem mistérios, o leitor verificará a simplicidade do circuito e de seu funcionamento e a facilidade de instalação.

O CIRCUITO

Exatamente meia dúzia de componentes o compõe, como se nota na **figura 1**, que apresenta-nos o diagrama elétrico completo da CHAVE MAGNÉTICA.

Os contatos do relé funcionam como uma segunda chave de ignição para o automóvel, associada em série à normalmente já existente.

Dessa forma, ambas deverão estar fechadas para que seja possível colocar em funcionamento o sistema de ignição do veículo.

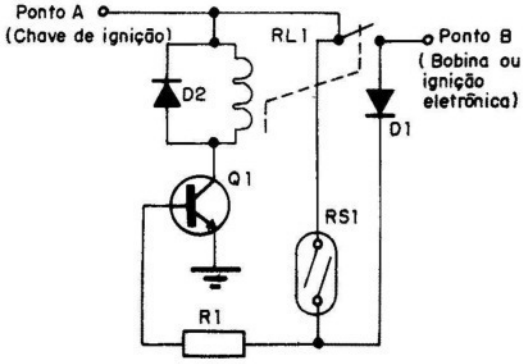


FIGURA 1

Como fechar a primeira "todo mundo" sabe, basta ter a chave do automóvel ou, para os especialistas do ramo de roubo de veículos, um pequeno pedaço de fio para a chamada ligação direta.

Portanto, a primeira chave tem um "segredo" que já não é tão secreto.

Com a inclusão da chave magnética, mesmo com o fechamento da chave normal, inclusive por ligação direta, o veículo ainda não poderá ser ligado, até que se proceda conforme o segredo da chave magnética.

Esse segredo é a aproximação de um pequeno imã do reed-switch, um interruptor

magnético que você esconde em um local apropriado dentro do automóvel, e que dificilmente será encontrado, uma vez que ele pode ser colocado por de trás de superfícies que permitam que o campo magnético chegue até ele, como as feitas de plástico, borracha, tecido, enfim.

Dessa forma, só você e as pessoas de sua confiança saberão como fechar essa segunda chave de ignição, permitindo com isso o funcionamento do sistema de ignição do automóvel, fundamental para o seu deslocamento.

A aproximação do imã ao reed-swich depois de ligada a ignição normal do veículo (sem que seja dada a partida), resultará em uma corrente de base no transistor Q1, via R1, que acionará o relé RL1, fechando seus contatos.

Com o fechamento dos seus contatos, o relé passa a ser mantenedor dessa corrente de base, sendo que o imã pode ser afastado, sem que com isso haja a abertura da chave (contatos do relé).

O diodo D1 é necessário para a proteção do reed-switch, uma vez que ele impede a circulação de corrente simultânea pelo reed e pelo sistema de ignição durante o intervalo de tempo necessário para que a lâmina de contato do relé saia da sua posição de repouso e chegue na final, quando é aproximado o imã.

Essa proteção é necessária, uma vez que a corrente exigida pelo sistema de ignição do veículo é bem superior à suportada pelo reed-swich.

Uma vez fechada a segunda chave de ignição, pode ser dada a partida no veículo, acionando seu motor e pondo em funcionamento o sistema de ignição, através da primeira chave de ignição.

Ao desligar-se o veículo através da chave de ignição normal, automaticamente a chave magnética também é desligada, uma vez que a alimentação de 12 V é interrompida.

Essa chave magnética pode ser utilizada tanto em veículos com sistema convencional de ignição com em veículos que usem o sistema de ignição eletrônica.

A **figura 2** ilustra a instalação em veículos com sistema convencional de ignição e a **figura 3** a instalação em veículos com ignição eletrônica.

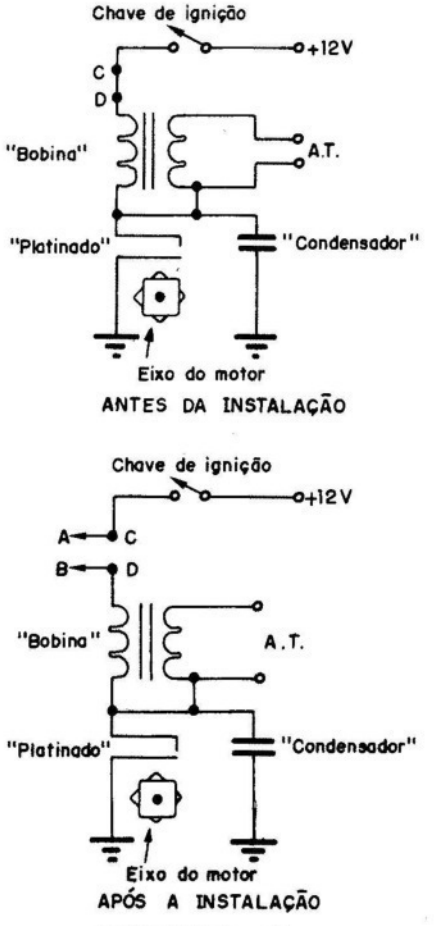


FIGURA 2

Na **figura 4** encontra-se o lay-out da placa de circuito impresso para a execução da montagem.

Para consolidar o procedimento necessário com a CHAVE MAGNÉTICA, vamos repetí-lo.

Para colocar o veículo em funciona-

mento, primeiramente ligue a chave normal de ignição sem no entanto dar a partida.

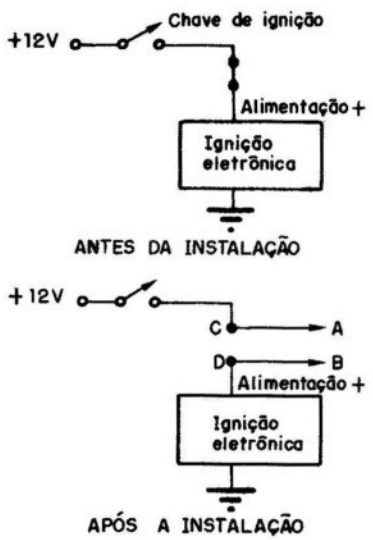


FIGURA 3

Em seguida, aproxime o imã da superfície atrás da qual se esconde o reed-switch. Uma rápida aproximada é suficiente.

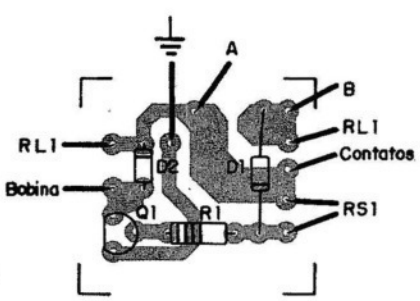
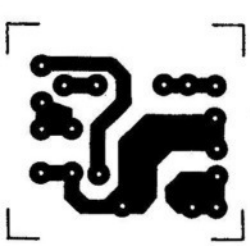


FIGURA 4



Depois disso, prosseguindo com o curso da chave normal de ignição, dê a partida no veículo.

Para desativar a CHAVE MAGNÉTICA, basta desligar-se a chave normal de ignição.

Obs.: O circuito não necessita de interruptor liga/desliga, uma vez que essa função é desempenhada pela própria chave normal de ignição do veículo, sendo nulo o seu consumo quando a mesma estiver desligada.

O relé utilizado deve ter uma corrente nominal de contato superior a 6 Ampères, caso o veículo seja de ignição convencional, sendo sugerido o ZC111012, da Schrack.

Se o veículo utilizar sistema eletrônico de ignição, a corrente nominal dos contatos deverá ser superior à consumida pelo circuito de ignição, que normalmente é inferior à consumida no sistema convencional.

Para a ligação dos pontos *A* e *B* utilize fios de bitola igual ou superior à do segmento de fio CD cortado na instalação (**figuras 2** e **3**).

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548

D1 – 1N4001

D2 – 1N4148

RS1 - reed-switch qualquer

RL1 – relé de 12 V

R1 – 15 K (marrom, verde, laranja)

Diversos: material para confecção de circuito impresso.

Antenas e propagação

Continuação da revista anterior

Variações na resistência de radiação

A resistência de radiação, quando medida no centro de uma antena de 1/2 onda, em espaço livre é 73 ohms. Porém na prática a resistência de radiação de uma antena situada sobre um plano de terra pode ter qualquer valor de resistência entre 0 e 100 ohms. O exato valor da resistência de radiação depende da altura da antena sobre a terra.

A mudança da resistência de radiação ocorre devido ao efeito da onda refletida, sobre o plano de terra. A onda refletida induz uma tensão que faz com que uma corrente flua na antena. A fase desta corrente induzida com respeito a corrente na antena, esta produzida pelo transmissor, depende da altura da antena e sua orientação.

Dependendo da altura é possível ter as duas correntes em fase, de modo que o total da corrente de antena será maior do que se não existisse reflexão.

Em outros casos as duas correntes podem estar 180° fora de fase de modo que a corrente total de antena será menor do que se existisse reflexão de terra. Alturas intermediárias resultam em correntes que possuem distintas relações de fase. Assim podemos concluir que a corrente total de antena varia largamente dependendo da altura da antena.

Se uma dada potência é aplicada a uma antena e a corrente da mesma aumenta, a antena comporta-se como se a sua resistência tivesse sido reduzida. Como a resistência ôhmica da antena não se modifica, a resistência de radiação e efetivamente reduzida. De modo semelhante se a altura da antena é tal que a corrente total da mesma diminui, a resistência de radiação é aumentada.

As variações de resistência de uma antena de 1/2 onda, em função da altura sobre a terra podem ser observadas na **figura 6.** A curva sólida mostra a resistência de radiação de uma antena horizontal de 1/2 onda e a curva tracejada mostra a resistência de radiação de uma antena vertical de 1/2 onda.

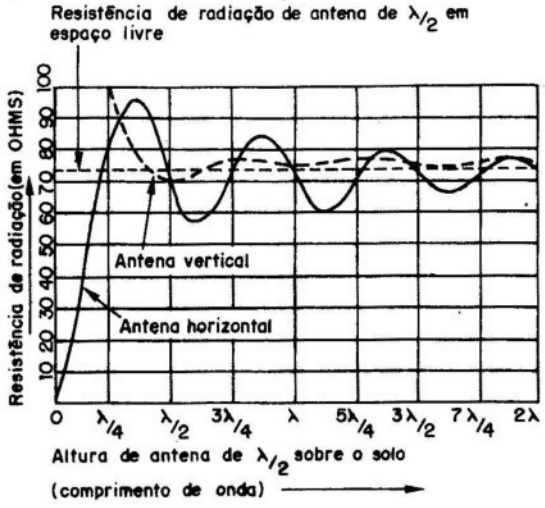


FIGURA 6

A resistência de radiação de uma antena horizontal aumenta até um valor de 98 ohms em uma altura de aproximadamente 3/8 de comprimento de onda. A resistência de radiação decai para 58 ohms em uma altura de aproximadamente 5/8 do comprimento de on-

da. Depois a resistência continua a subir e mantem-se em um valor de 73 ohms, que é o valor em espaço livre. A proporção que a altura aumenta os valores de variação seguem diminuindo. A curva assemelha-se a uma oscilação amortecida.

A variação na resistência de radiação de uma antena vertical é muito menor que na antena horizontal. A resistência de radiação tem um valor máximo de 100 ohms quando o centro da antena está a 1/4 de onda acima da terra. O valor sobe e desce vários ohms em uma média ligeiramente acima de uma antena de meia onda, horizontal, em espaço livre.

Devido a variação na corrente e na resistência de radiação da antena, em várias alturas o campo de intensidade produzido por uma antena também modifica-se. Geralmente a proporção que a resistência de radiação é reduzida o campo de intensidade aumenta. Um aumento na resistência de radiação resulta numa queda na intensidade de campo radiada.

Efeitos de terra real

Generalidades

Até agora, todos os efeitos analisados foram resultados de uma terra que possuía uma condutividade elevada e uniforme. Na prática tal não ocorre. A composição mineral do terreno torna a terra muito variável e salvo em condições especiais, é impossível obter uma terra uniforme.

A antena pode ser instalada em locais que tenham alta ou baixa condutividade de terra, uniforme ou não e isto afetará o diagrama polar da própria antena.

Na **tabela V** damos a condutividade relativa de várias superfícies, em solo seco e úmido. Observem as grandes variações que ocorrem. Permitam os leitores que façamos uma pequena disgressão aqui, sobre condutividade de solo.

Entre os anos de 39 e 45 trabalhamos na Panair do Brasil, uma empresa de aviação que possuía o mais alto e sofisticado padrão de técnica no Brasil. No último ano de nossa atividade naquela empresa, coube-nos entre outras coisas "mapear" o solo brasileiro, do ponto de vista de condutividade das ondas terrestres. Usamos freqüências entre 200 a 400 KHz, transmissores padrão de 1 KW e receptores dotados de medidores de intensidade de campo, também padrão. Durante mais de 1 ano esta pesquisa foi efetuada e como a Panair possuía estações emissoras em quase todos os pontos do Brasil, foi possível fazer diagramas polares das propagações das ondas terrestres em vários locais: Amazônia, Norte, Nordeste, Oeste, Sul.

Qualidade do solo	Condutividade relativa
Água do mar	4,500
Solo plano adubado	15
Solo plano médio	7
Lago água doce	6
Morros rochosos	2
Solo plano arenoso	2
Zona residencial	2
Zona industrial	1

Curiosos fatos foram revelados nesta pesquisa. Por exemplo as melhores condutividades foram encontradas na Bahia e Paraná. A pior, nas áreas de Bragança, no estado do Pará. No Pantanal a condutividade não era tão boa como se poderia supor com o solo tão úmido. Minas Gerais tinha contrastes. Algumas regiões eram excelentes enquanto outras a condutividade do solo era péssima. Cópia desta pesquisa, na ocasião foi dada por nós, pessoalmente ao então Coronel Aviador Helio Costa. Ignoramos o que foi feito da mesma. A nossa cópia, juntamente com o imenso arquivo que possuíamos de pesquisas sobre estes e outros fenômenos de propagação foram levados pelo "tsunami" que se abateu sobre nós e que a reportagem do Jornal do Brasil de 29/3/87 descreve com detalhes*. Voltemos ao assunto.

Perdas na terra

Salvo quando a terra se comporta como um condutor perfeito, a amplitude da onda refletida pela terra terá menor amplitude que a onda antes da reflexão. Uma parte da energia da onda que seria refletida é absorvida pela resistência da terra. Esta absorção pela terra se denomina de "perdas de terra". Isto significa que o valor da reflexão de terra é muito reduzido.

* *Aos leitores interessados nesta reportagem solicitamos que enviem envelope selado para Cx. Postal 2483, CEP 20001, para receber uma reprodução.*

O valor máximo do fator de reflexão de terra é 2. Nestes valores do ângulo vertical em que a potência total do sinal é 2, a potência total do sinal (resultante das ondas diretas e refletida de terra) é o **dobro** do valor da onda direta somente.

Se a terra for péssimo condutor, o valor máximo do fator de reflexão de terra será muito menor que 2.

Deste modo o valor máximo dos lóbulos nunca chegaram ao dobro do valor sem reflexão de terra. Adicionalmente nenhum nulo se produzirá sobre uma terra imperfeita. Para que se produza um nulo, a onda refletida de terra deve estar 180° fora de fase com a onda direta e deve ser de **amplitude igual.** Se tal ocorre, acontece uma completa anulação que resulta em um nulo. Se a terra é imperfeita, parte da onda que deveria ser refletida é absorvida. Perdas de terra ocorrem então e a amplitude da onda refletida de terra é reduzida. Como conseqüência, não pode ocorrer um cancelamento completo a um determinado ângulo vertical. E assim em lugar de ocorrer um nulo, ocorre uma redução na potência do sinal.

O valor do fator de reflexão sobre uma terra perfeitamente condutora (isto é, uma que não tenha perdas) varia de 0 a 2. Nestes valores, produzem-se nulos quando o fator é zero e lóbulos de potência em dobro quando o fator é 2. Sobre uma terra de moderada condução o fator pode aumentar até um máximo de 1,5 como também pode cair até um mínimo de 0,5. Isto resulta em um diagrama polar vertical com altos e baixos e baixa potência do sinal em lugar de lóbulos de amplitude dobrada, separados por nulos bem definidos. Quando a terra atua como mau condutor toda a energia dirigida em direção a terra é praticamente absorvida e não ocorre nenhuma reflexão desde a terra. O fator de reflexão de terra é então 1 sobre uma larga faixa de ângulos verticais, resultando em um diagrama polar de espaço livre.

Efeitos de freqüência

Do que foi dito acima, com relação a terras imperfeitos e também da baixa condutividade de todas as superfícies poderia parecer que o dito nos parágrafos anteriores não teria muito importância. Porém não é este o caso.

Em freqüências baixas e médias as ondas de rádio que atingem a terra originam correntes que penetram o solo em distâncias de 15 ou mais metros.

Geralmente a penetração é maior quando a camada superficial da terra tem baixa condutividade. Deste modo, mesmo que a condutividade da terra não seja elevada, o volume de terra em que a corrente pode circular, é considerável. Como resultado, a resistência da terra é baixa, e para todos os fins práticos, toda espécie de terra funciona como bom refletor. Ocorre apenas uma pequena perda de terra e os fatores de reflexão podem variar de 0 a 2.

O diagrama polar de radiação vertical demonstrado neste artigo aplica-se muito corretamente quando são utilizadas freqüências médias e baixas.

Em freqüências altas (de 3 a 30 MHz) a profundidade de pentração das ondas de rádio na terra é limitada em 1,5 a 3 metros. Salvo quando a antena é instalada sobre água salgada (mar) ou solo altamente condutor** ocorrem muitas perdas de terra e também a energia radiada é absorvida muito mais, em ângulos verticais de 10° a 12°. Em ângulos verticais muito baixos (aproximadamente de 1° a 3°) ocorre tanta absorção que o fator de reflexão de terra é reduzido a um baixo valor e o diagrama polar da **figura 4** deve ser modificado para se levar este fator em conta. Estes diagramas polares não devem mostrar quase nenhuma intensidade nos ângulos verticais muito baixos. O grande lóbulo que fica próximo a terra tem sua amplitude reduzida e ocorre um nulo ao longo do solo.

Efeitos da resistência de radiação

O gráfico da **figura 6** mostra as variações na resistência de radiação para uma antena de 1/2 onda, para várias alturas sobre a terra. As curvas foram obtidas de antenas construídas sobre solo altamente condutor. Se houver uma terra com péssimas condições condutoras o gráfico deverá ser modificado.

** *Durante a II Guerra Mundial, quando éramos os responsáveis pela rede de rádio do Governo Aliado, no Atlântico Sul (Zandery até Belmonte-BA) tivemos problemas de condutividade de solo. Resolvemos o assunto, revestindo o solo com camadas de limalha de metal condutor, em profundidades de 10 a 15 centímetros. Porém as circunstâncias eram especiais e os custos não eram sequer considerados.*

Geralmente quando ocorre uma terra que não é boa condutora, as curvas da **figura 6** têm tendência de desviarem-se ligeiramente para a esquerda.

Além disto as curvas não se elevam a altos valores nem descem a valores extremos, como seria o caso de terra de alta condutividade. O que ocorre é uma tendência de aplainar as curvas e reduzir as variações que ocorrem na resistência de radiação a proporção que a altura da antena aumenta.

Altura da antena

Nem sempre é possível responder de modo correto a perguntas sobre o que determina a exata altura de uma determinada antena sobre o solo. Possuimos muitas anotações, muita literatura, muita observação nos locais onde foram centenas senão milhares de antenas. Existem fatores contraditórios, outros impossíveis de obter em certas condições, mas um grande esforço foi feito para oferecer aos leitores algo que tenha real utilidade e aplicação objetiva nos problemas de antenas, radiação e etc. Aguardamos os comentários dos leitores para melhor ainda serví-los. Voltemos ao assunto.

Em se tratando da instalação de antenas pode parecer que medindo a altura existente entre a antena e a terra está tudo resolvido. Porém este método não dá valores muito exatos quando se trata do fator de reflexão e diagrama polar do plano vertical. Na prática é necessário acrescentar centímetros e metros a medida real, para se encontrar a "medida elétrica" correta.

É como se a reflexão de terra se efetuasse em um plano localizado em um plano abaixo do nível do solo.

Se a terra fosse um condutor perfeito, não haveria penetração das ondas de rádio. Nestas condições a reflexão ocorreria na superfície e então a altura geométrica da antena sobre o solo poderia ser usada. Em terra de condução inadequada a reflexão, como já dissemos, parece ocorrer alguns centímetros (ou metros) abaixo da superfície e a natureza da penetração é determinada principalmente pela qualidade da terra e da freqüência utilizada.

A profundidade poderá ser maior que os poucos centímetros antes mencionados. Como é muito difícil determinar a real profundidade do plano refletor de terra, o exato efeito do diagrama polar de radiação e a resistência da antena não podem ser determinados com exatidão, porém resultados bem aproximados e aplicáveis para fins práticos é possível.

Blindagens de terra

Uma blindagem de terra consiste de uma área mais ou menos grande, de uma placa de metal, tela metálica ou fios entrecruzados, que se situa sobre a superfície do solo, sob a antena. É importante que esta placa ou tela seja de material não oxidável, para evitar que a oxidação destrua a mesma. Latão ou cobre são os metais mais indicados. Alumínio serviria desde que o problema de soldagem dos fios condutores fosse resolvido satisfatoriamente. Além da placa ou tela é conveniente enterrar barras de cobre ou tubo de ferro revestido de cobre, com extensões de 1,5 a 2 metros. Estas barras devem ser soldadas a placa de terra. Deste modo assegura-se maior uniformidade da condutividade da blindagem de terra.

Algumas vezes a blindagem de terra é construída acima do solo, embaixo da antena. É mais simples porém muita sujeita a roubo...

A blindagem de terra tem o propósito de simular, até certo ponto, uma "terra" perfeitamente condutora, sob a antena. Houve um tempo, nas primeiras eras de rádio que este dispositivo era denominado também de "contra-peso", mas isto fica para ser relatado nas minhas seções de *História do Tempo da Galena,* que deve voltar a ser publicado brevemente...

A blindagem deve estender-se por uma grande distância em todas as direções, se bem que uma distância de 1/2 ou 1 comprimento de onda é mais do que suficiente.

Com a blindagem de terra duas vantagens ocorrem. A blindagem de terra reduz as perdas por absorção, pelo solo, que ocorrerá quando a antena é instalada sobre uma terra imperfeitamente condutora. Segundo: pelo uso de uma blindagem de terra a verdadeira

altura (elétrica) da antena pode ser determinada com exatidão.

Para que a blindagem de terra tenha qualquer efeito sobre o ângulo muito baixo de radiação produzido pela antena, aquela teria que ser muito grande, já que as reflexões de terra que afetam esta radiação, ocorrem a uma grande distância da antena. Quando se usa uma blindagem de terra que tem uma extensão de 1/2 onda em todas as direções, somente o ângulo alto de radiação é afetado. A reflexão de terra que contribui para esta radiação, ocorre muito próximo da própria antena. Assim, a blindagem de terra é efetiva em tais casos.

Polarização

Generalidades

A polarização de uma onda irradiada é determinada pela direção das linhas de forças que criam o campo elétrico. Se as linhas de força elétrica estão em ângulo reto com a superfície da terra, diz-se que as ondas estão verticalmente polarizadas.

Quando se utiliza uma antena de um só fio, para extrair a energia de uma onda de rádio que se propaga a maior potência faz-se com que a antena seja orientada para que fique na mesma direção da componente do campo elétrico da referida onda.

Assim, uma antena vertical é utilizada para recepção eficiente de ondas de polarização vertical e uma antena horizontal é utilizada para a recepção de ondas polarizadas horizontalmente.

Em alguns casos a orientação do campo elétrico não permanece constante. Ele gira a proporção que a onda se propaga. Nestas condições existem os componentes de campo vertical e horizontal e diz-se que a onda tem uma polarização elíptica.

Quando se utiliza uma antena de 1/2 onda para radiação de energia, as linhas de força elétrica surgem desde um extremo ao outro. Há uma certa distância da antena, as linhas de força que são paralelas a direção de radiação da antena. Assim pode-se dizer que a antena horizontal de 1/2 onda produz uma onda de rádio polarizada verticalmente.

Requisitos de polarização para várias freqüências

Em freqüências médias e baixas a transmissão de ondas terrestres é muito usada, sendo por isto recomendável a polarização vertical. As linhas de força elétricas são perpendiculares a terra e as ondas de rádio podem propagar-se a grande distâncias sobre a superfície da terra, com uma atenuação mínima. A polarização horizontal não deve ser utilizada, pois nestas condições, as linhas elétricas que tocassem a terra, o fariam em paralelo. Como a terra atua como razoável bom condutor nestas freqüências baixas, as linhas de força elétrica horizontais seriam como "curto-circuitadas" e pouca distância poderia ser alcançada com a propagação de polarização horizontal.

Em freqüências altas, utilizando as ondas que se projetam para a ionosfera, não há diferença notável se a polarização é horizontal ou vertical, isto na parte que concerne à transmissão. As ondas que foram refletidas de volta pelas camadas existentes na ionosfera chegam a antena de recepção com polarização elíptica. Isto deve-se ao efeito do magnetismo terrestre sobre uma onda que se propaga obliquamente.

Devido as condições instáveis da ionosfera as ondas de rádio possuem um movimento de torção que faz com que o plano de polarização se modifica continuamente e a diferença de fase e amplitude modificam-se erraticamente e por esta razão a antena de transmissão e a antena de recepção podem ser instaladas horizontal ou verticalmente.

Uma das razões pela preferência de antenas polarizadas horizontalmente em freqüências elevadas é que as mesmas são menos sujeita a interferências produzidas industrialmente (ignição, motores de escova, lâmpadas fluorescentes, solda elétrica etc, etc, etc). A recepção de ondas polarizadas horizontalmente reduz estes ruídos. Também há menos absorção da energia irradiada por uma

antena de polarização horizontal, por parte de obstáculos próximos.

Em freqüências muito elevadas (VHF e UHF) a polarização vertical ou horizontal é satisfatória, já que se utiliza a "onda direta" e a ionosfera não é usada para tráfego comum. Ressalva-se a utilização das camadas refletivas da ionosfera, em freqüências muito altas para efeito de DX's além da linha do horizonte.

Se para a transmissão for utilizada uma antena horizontal, para recepção deve ser utilizada uma antena horizontal; se para transmissão for utilizada uma antena vertical, para recepção deve ser utilizada uma antena vertical.

Vantagens da polarização horizontal

Uma antena simples, horizontal, de 1/2 onda é bi-direcional. Esta característica é útil quando se deseja minimizar a interferência de determinada direção.

Antena horizontal é menos sujeita a captar QRN (notem que não é QRM...). Isto é, interferência produzida pelo próprio ser humano.

Quando as antenas são instaladas próximo de florestas muito densas, as ondas polarizadas horizontalmente sofrem menos perdas que as polarizadas verticalmente, principalmente acima do 100 MHz.

Pequenas modificações na localização da antena não causam grandes variações na intensidade de campo das polarizadas horizontalmente, quando as antenas estão localizadas entre árvores ou edifícios. Quando se utiliza uma polarização vertical, a simples mudança de alguns dezenas de centímetros têm grande feito na intensidade do sinal (para mais ou para menos). Isto resulta da interferência que as ondas estacionárias produzem, quando ocorrem reflexões espúrias.

Como os diagramas polares de interferência variam grandemente quando a freqüência é modificada, mesmo em pequenos valores, podem ocorrer sérias distorções quando se utilizam modulações complexas tais como TV, ou modulação de pulso. Nestas condições é recomendável utilizar polarização horizontal.

Vantagens da polarização vertical

Antenas de 1/2 onda, verticais permitem a transmissão omnidirecional (todas as direções). Isto é vantajoso para comunicações móveis. Quando a altura da antena está limitada a 3 metros ou menos, como no caso de veículos, a polarização vertical permite recepção melhor até faixas de 50 MHz. Acima de 50 MHz até 100 MHz há pouca diferença sobre a polarização horizontal, com antenas da mesma altura.

Para transmissão sobre água salgada a polarização vertical é sem dúvida melhor, que a polarização horizontal.

A radiação que usa polarização vertical é menos afetada pela reflexão causada por aviões que passam sobre a linha de propagação entre transmissor e receptor.

Reciprocidade

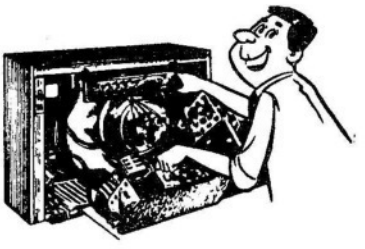
A antena de 1/2 onda tem a propriedade de reciprocidade, já que quando usada para transmitir tem as mesmas propriedades de recepção.

A função de uma antena transmissora é converter a saída de radiofreqüência produzida pelo transmissor em um campo eletromagnético que é irradiado no espaço. Poder-se-ia dizer que a antena transmissora é um "transdutor" que converte a energia de uma forma em energia de outra forma. A antena de recepção é também um "transdutor". A função da antena de recepção é converter o campo eletromagnético que influi no seu conjunto, para convertê-lo em energia que é encaminhada ao receptor. Em transmissão a antena atua como "carga" para o transmissor; em recepção a antena opera como fonte de força para o receptor, que é a carga neste caso.

Continua na próxima revista

●

Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

REPARAÇÃO DE UM AUTO RÁDIO TOCA-FITAS

Um auto rádio e toca-fitas pode ser resumido, independente de marca ou modelo, ao diagrama em blocos da **figura 1** .

O bloco de sintonia é o responsável pela recepção dos sinais de rádio AM ou FM captados pela antena. Aqui será feito a sintonização e a amplificação de uma única emissora.

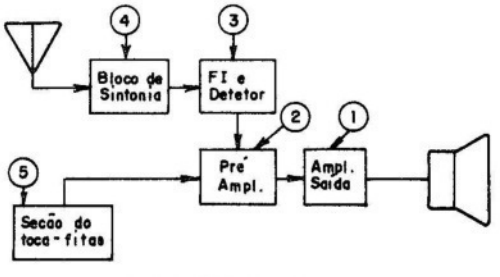


FIGURA 1

A seção de FI converterá o sinal da emissora sintonizada numa freqüência intermediária e única, a saber: 455 KHZ para AM e 10,7 MHZ para FM. É no amplificador de FI que se obtem melhor sensibilidade e seletividade do sinal. Após a amplificação de FI, o sinal será detectado, recuperando apenas as informações de áudio de baixa freqüência.

O pré-amplificador tem a função de executar os controles de graves e agudos, fazer o balanceamento de canal e o próprio controle de volume.

A etapa de saída fará a amplificação final com potência suficiente para excitar os alto-falantes.

A seção do toca-fitas inclui todo o circuito de processamento da reprodução de fita feita pela cabeça magnética. Por se tratar de assunto específico, não analisaremos neste artigo.

Observando novamente a **figura 1**,temos uma numeração em cima dos blocos. Esta numeração refere-se a ordem ou seqüência dos testes durante a reparação. Começa-se pelo amplificador de saída. Se ele estiver bom passa-se para o pré-amplificador. Não estando bom, localiza-se as peças defeituosas e procede-se ao conserto.

Nunca devemos passar de um estágio a outro sem ter certeza de que o estágio anterior está bom.

Após a verificação do pré-amplificador passamos para o detetor e posteriormente FI.

Finalmente, chegamos até o bloco de sintonia e antena.

Teste de Amplificador de Saída

Havendo alimentação em todos os estágios, o primeiro passo consiste em testar o amplificador de saída, o que é feito da seguinte forma:

a) Abra completamente o controle de volume.

b) Encoste o dedo no terminal central do controle de volume e observe se o alto-falante emite um ronco.

Se o alto-falante não emitir nenhum

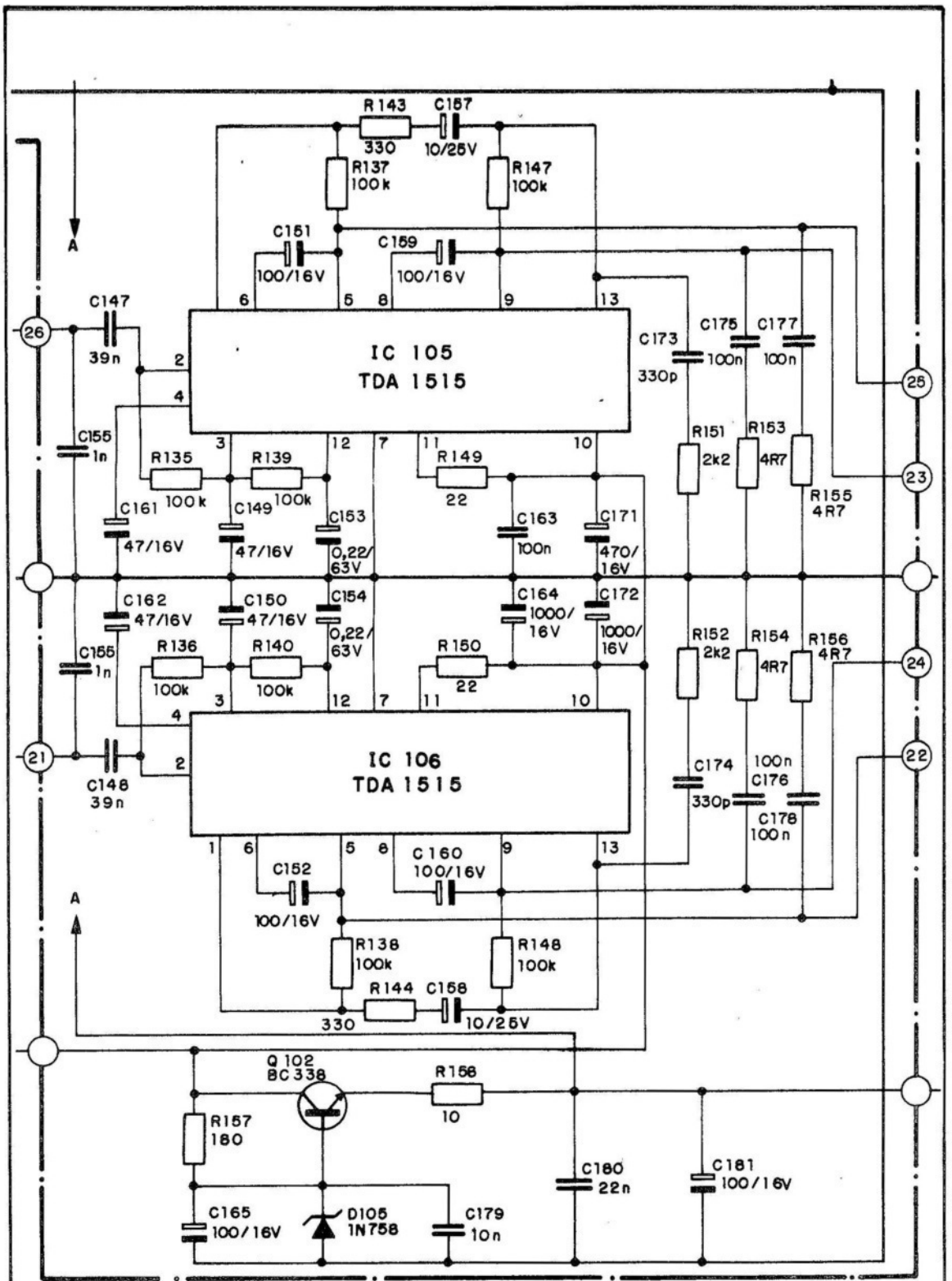

R143
330
C157
10/25V
R137
100k
R147
100k
A
C151
100/16V
C159
100/16V
C147
39n
IC 105
TDA 1515
C173
330p
C175
100n
C177
100n
C155
1n
R135
100k
R139
100k
R149
22
R151
2k2
R153
4R7
R155
4R7
C161
47/16V
C149
47/16V
C153
0,22/
63V
C163
100n
C171
470/
16V
C162
47/16V
C150
47/16V
C154
0,22/
63V
C164
1000/
16V
C172
1000/
16V
C155
1n
R136
100k
R140
100k
R150
22
R152
2k2
R154
4R7
R156
4R7
IC 106
TDA 1515
C148
39n
C174
330p
C176
100n
C178
100n
C152
100/16V
C160
100/16V
R138
100k
R148
100k
R144
330
C158
10/25V
Q 102
BC 338
R156
10
R157
180
C160
22n
C161
100/16V
C165
100/16V
D105
1N758
C179
10n
25
23
24
22
26
21

FIGURA 2

ronco nem ruído, significa que o amplificador está defeituoso. Neste caso, verifique:

– Transístores de saída ou circuito integrado.

– Valores de tensões nos coletores dos transístores ou do C.I.

– Transformador de saída (quando tiver).

– Alto-falante.

– Capacitores de acoplamento

– Capacitores eletrolíticos de filtragem.

– Resistores de carga, principalmente os de wattagem elevada (acima de 1/2 Watt).

Na **figura 2** ilustramos a etapa de saída de um auto-rádio. Conforme observamos, ele não usa transístores de saída e sim dois circuítos integrados TDA 1515. Cada CI é responsável por um canal.

Se o alto-falante não emitir nenhum ronco, verifique (descreveremos apenas o canal esquerdo; o canal direito é idêntico):

– IC 105 - TDA 1515

– Valores de tensões no IC 105

Pino	Tensão
1	14
2	7,4
3	0
4	0
5	0
6	13
7	13
8	0
9	0
10	0
11	0,5
12	14

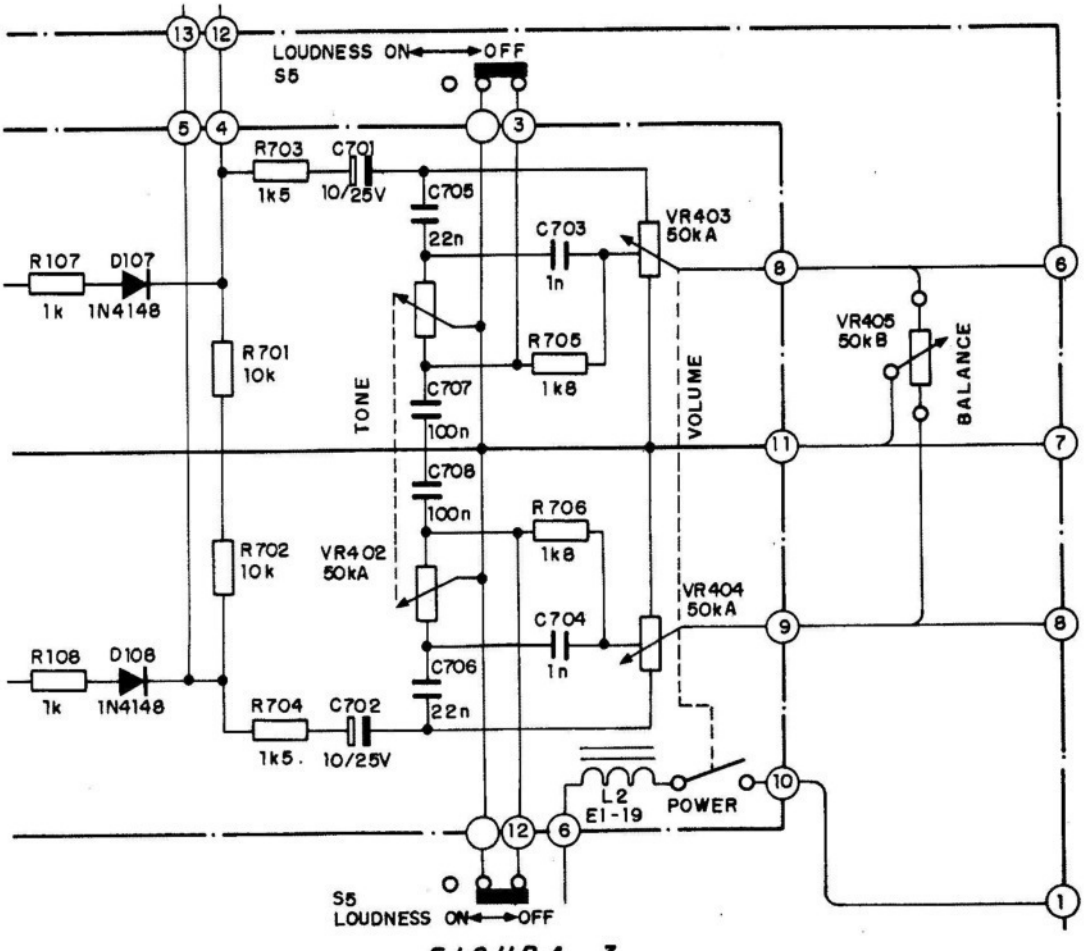


FIGURA 3

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

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

LISTA DE PREÇOS DE CIRCUITOS E MANUAIS – VD.003 – Arqs. PUB 01, PUB.02 – 02.02.88

SHARP - TVC E SOM
135 - Sharp - Áudio & Vídeo 785,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo 785,00
SEMP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P & B E SOM
33 - Semp - TV, Rádios e Radiofonos 312 00
36 - Semp Max Color - 20" - TV Colorida 312.00
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida 312,00
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo 555.00
142 - Semp Toshiba 1.420.00
242 - Semp Toshiba - Vídeo - Com Sistema Prático de Localização de Defeitos 1.450,00
NATIONAL - TVC E SOM
48 - National TVC 201/203 366.00
49 - National TVC TC 204 366.00
69 - National TVC - TC 182 M 325.00
79 - National TVC - TC 206 325.00
80 - National TVC - TC 182N/205N/206B 325.00
86 - National - Rádios & Rádios Gravadores 325.00
88 - National - Gravadores Cassete 325.00
89 - National Stéreo 325.00
105 - National - TC 141M 325,00
106 - National - TC 141M 325.00
107 - National - TC207/208/261 325.00
137 - National - TC 142 M 325.00
138 - National - TC 209 325.00
139 - National - TC210 325.00
140 - National TC 211 N 325.00
144 - National - TC 210 325.00
148 - National - TC 161 M 325.00
153 - National - Alto-Falantes e Sonofletores 785.00
158 National - SS 9000 - Aparelhos de Som 195.00
161 - National - TVC 946.00
170 - National - TC214 325.00
212 - Vídeo Cassete Princípios Fundamentais 915.00
219 - TVC - Curso Básico 506.00
238 - National - Aparelhos de Som 840 00
PHILCO - TVC, TV P & B E SOM
63 Philco - Equivalências de Transistores, Diodos e C.I. 312.00
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1 366,00
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2 366.00
216 - Philco - TVC 840.00
235 - Philco - Preto & Branco 1.420.00
PHILIPS TVC, TV P & B E SOM
46 - Philips KL1 TVC 312.00
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco 1.080.00
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2 555.00
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol 3 366.00
215 - Philips - KL8 - Guia de Consertos 506.00
SONY TVC, TV P & B E SOM
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio 915.00
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol.1 731,00
201 - Sony – TV Colorido Importado Vol. 1 893,00
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2 893,00
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2 915,00
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3 915.00
COLORADO TV P & B
29 - Colorado Preto & Branco 366,00
TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM
30 - Telefunken Preto & Branco 366.00
41 - Telefunken Pal Color - 661/561 325,00
42 - Telefunken TVC 361/471/472 325,00
232 - Telefunken - TVC e TV P & B - Aparelhos de Som 1.750,00
SANYO TVC, VÍDEO CASSETE E SOM
77 - Sanyo - Esquemas de TVC 893,00
92 - Sanyo CTP - 3701 555,00
93 - Sanyo CTP - 3701 555.00
94 - Sanyo CTP - 3712 555,00
95 - Sanyo CTP - 4801 555.00
96 - Sanyo CTP - 6305 555.00
97 - Sanyo CTP - 6305N 555.00
98 - Sanyo CTP - 6701 555.00
99 - Sanyo CTP - 6703 555.00
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06 555.00
101 - Sanyo CTP 6708 555.00
102 - Sanyo CTP - 6710 555.00
115 - Sanyo Aparelhos de Som Vol. 1 325 00
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2 325.00
119 - Sanyo Forno de Microondas 325.00
159 - Sanyo CTP - 3720/21/22 555.00
160 - Sanyo CTP - 6720/21/22 555.00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3 325.00
163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4 325 00
192 - Sanyo CTP - 6723 555.00
193 Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV) 555.00
222 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1300 MB 710.00
223 MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1100 MB 710.00
227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52 555 00
228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53 555.00
DIVERSAS MARCAS DE TVC
44 Admiral - Colorado Sylvania TVC 325 00
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp 325.00
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Toshiba - Telefunken 785,00
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Teleoto - Telefunken TVC 785 00
DIVERSAS MARCAS DE TV P & B
31 - General Eletric Preto & Branco 312 00
32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo 312.00
34 - Sylvania Empire Serviços Técnicos 312.00
CCE - VÍDEO CASSETE, TVC E SOM
55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1 530.00
DELTA - SOM
75 - Delta - Vol. 1 366 00
76 - Delta - Vol 2 366 00
141 - Delta - Vol.3 366.00
GRADIENTE - SOM
74 - Gradiente Vol. 1 555 00
127 - Gradiente Vol 2 555.00
128 - Gradiente Vol. 3 555 00
217 - Gradiente Vol. 4 495.00
BOSH - SOM
54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1 555.00
134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2 555.00
NISSEI - SOM
70 - Nissei 366.00
SONATA - SOM
126 - Sonata - Vol. 1 366.00
240 - ES - Sonata - Vol. 2 366.00
GRUDING - SOM
104 - Guding 480.00
QUASAR - SOM
130 - Quasar Vol. 1 506,00
151 - Quasar Vol. 2 506,00
APARELHOS DE SOM - DIVERSOS
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp - Toshiba - National - Greynolds 366,00
129 - Toca-Fitas Vol 7 (Importados e nacionais) 325.00
CURSOS TÉCNICOS
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais 475.00
121 - Técnicas Avançadas de Consertos de TVC 915.00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P & B Transistorizados 915.00
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos 475.00
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos 732,00
157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados 366.00
172 - Multiteste - Técnicas de Medições 732.00
199 - Ajustes e Calibragens - Rádios AM/FM Tape Decks - Toca Discos 366.00
ASSUNTOS DIVERSOS
67 - Faixa do Cidadão – PX 11 Metros 366 00
156 - Grandes Projetos - Amplificadores -20 W 30 W 40 W 70 W 130 W 200 W 555 00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard 555 00
MANUAIS DE TRANSISTORES, DIODOS E C.I
147 Ibrape Vol. 1 Transistores de Baixo Sinal p/Áudio e Comutação 732.00
149 - Ibrape Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal p/Rádio-Frequência e Efeito de Campo 732.00
150 - Ibrape Vol. 3 Transistores de Potência 732.00
152 - Circuitos Integrados Lineares Substituição 366.00
224 - Manual de Equiv. e Características de Transistores Série Alfabética 1.700,00
225 Manual de Equiv. e Características de Transistores Série 2SA/B/C/D/J/K 1.700,00
226 - Manual de Equiv. e Características de Transistores 2N - 3N - 4000 1.700 00
239 EQ - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos 480 00
62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica 970.00
83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2 555,00
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3 555.00
91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4 555.00
112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5 555.00
132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6 555 00
133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7 555.00
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8 555 00
155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9 555,00
174 - CCE - SS 150 System 312 00
189 - CCE - BQ 50/60 325.00
190 - CCE - CR 380C 325.00
195 - CCE - MX 6060 325 00
196 CCE - CS 820 325 00
197 - CCE - CM 520B 325 00
198 - CCE - CM 990 325.00
205 - CCE - CS 840D 325 00
208 CCE SS 400 325 00
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14" 915.00
213 - CCE - Esquemas Eletricos Vol 10 555 00
221 - CCE - Vídeo Cassete mod VCP 9000 (Manual Técnico) 915 00
230 - CCE Vídeo Cassete mod VCR 9800 (Manual Técnico) 915 00
231 - CCE - Manual Técnico - MC 5000 XT 2 100 00
236 - CCE - Esquemas Elétricos Vol 11 555 00
243 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 12 530.00
244 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 13 530.00
EVADIN - SOM
73 - Evadin 325.00
234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som 1 260 00
218 - GT - Guia de Consertos - TVC - Mitsubishi 506.00
POLIVOX - SOM
125 - Polivox 555.00
CYGNUS - SOM
241 - Cygnus - Esquemas Elétricos . . 840.00
MOTORÁDIO - SOM
66 - Motorádio Vol 1 555.00
117 - Motorádio Vol 2 555 00
214 - Motorádio Vol. 3 555.00
233 - Motorádio Vol 4 555.00

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

- Alto-falante.
- C159, C157, C 147.
- R153, R155
- Q102, D105, C165.
- C161, C149, C153, C171.

Teste do Pré-amplificador

Verifique se atuam os controles de graves, agudos, balanço e volume.

O teste pode ser feito injetando-se um sinal no terminal central do controle de volume.

Relacionamos a seguir os defeitos mais comuns no pré-amplificador. Contraste os exemplos com o circuito da **figura 3.**

1) O potenciômetro não diminui totalmente o volume.

Causas prováveis:

- Potenciômetro com valor alterado (VR403, VR404);
- Falta de blindagem nas ligações do potenciômetro.
- Deve-se substituir o potenciômetro. Se as ligações do controle de volume forem feitas com fio comum, troque o mesmo por fio blindado.

2) O controle de tonalidade não funciona.

Causas prováveis:

- Potenciômetro aberto (VR40L, VR402).
- Capacitores ligados ao potenciômetro de tonalidade defeituosos (C705, C706, C707, C708). Substitua todos os capacitores suspeitos.

3) Barulho ao ajustar o volume.

Causa provável:

- Potenciômetro com grafite sujo ou gasto (VR403, VR404, VR405). Limpe o potenciômetro com benzina, se o defeito persistir, troque-o.

Teste do amplificador de FI e detetor

Estando funcionando o amplificador de áudio mas o receptor não funciona, o defeito pode estar no amplicador de FI ou no detetor.

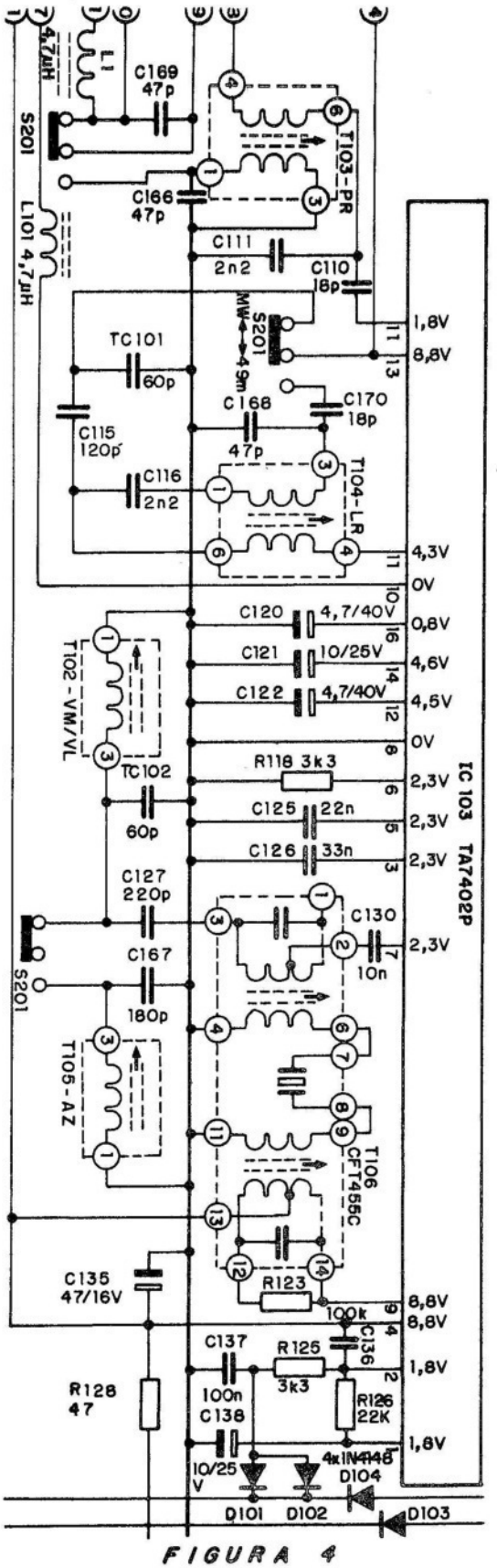


FIGURA 4

O teste destas etapas é feito com o auxílio de um gerador de sinais, da seguinte forma:

a) Ajuste o gerador de sinais para 455 KHZ.

b) Ligue a ponta negativa do gerador no chassis do rádio e a positiva na base do transístor de FI ou no pino de entrada do FI do circuito integrado.

c) Ajuste o atenuador do gerador e o controle de volume do receptor para a máxima saída.

Se o alto-falante não produzir o sinal do gerador, a FI e o detetor estão defeituosos.

Verifique:

– CI ou transístores.

– Medir voltagens nos pinos do CI ou nos transístores.

– Diodo detetor.

– Capacitores de passagem.

Na **figura 4** vemos o circuito completo da seção de RF , FI e detetor do receptor AM.

Aqui é utilizado o CI TA 7402P.

Pinagem:

Pino	Função
1	Entrada AGC
2	Saída detetor AM
3	Filtro de FI
4	Alimentação do CI
5	Filtro By pass de FI
6	Saída de FI
7	Entrada de FI
8	Terra
9	Saída misturador
10	Oscilador local
11	Entrada misturador
12	Filtro do AGC
13	Saída do amplificador de RF
14	Polarização do estágio de RF
15	Entrada do amplifivador de RF
16	Polarização do estágio de RF

Este CI desempenha as seguintes funções: amplifica os sinais de AM recebidos pela antena; oscila numa freqüência tal que com o batimento no misturador, produza o valor de 455 KHz, amplifica o sinal de FI e controla o ganho através do AGC.

Finalmente, o bloco detetor retira as informações de AF e envia ao circuito tonal.

Neste circuito da **figura 4**, o teste de injetar o sinal do gerador na entrada da FI, deve ser feito no pino 7.

Teste do Amplificador RF, Oscilador e Misturador

Pode-se saber se a etapa osciladora está funcionando ou não, medindo as tensões dos transístores ou do circuito integrado.

Existindo voltagem, não há dúvida de que o oscilador está funcionando, e as peças a serem examinadas serão aquelas integrantes do circuito de antena,ou sejam: bobina de antena, trimer e o variável.

Porém, se não for encontrado tensões corretas nos transítores ou no circuito integrado, a etapa osciladora estará defeituosa. Verifique : transístores, C.I, e bobinas.

Defeitos mais comuns na seção de RF e FI

1) O Receptor funciona com pouco volume.

Causas prováveis:

– Transístores fracos

– Circuitos integrado defeituoso (Ic 103)

– Capacitores na seção de FI defeituosos (C 125, C 126, C130)

– Bobinas de FI defeituosas (T 103, T 104, T 106)

– Solda mal feita

– Falta de calibragem

2) Não recebe todas as estações

Causas prováveis:

– Calibragem incorreta

– Antena defeituosa

– Bobina de antena ou oscilador defeituosa (L 101, T 102, T 105, L1)

3) Não funciona numa faixa

Causas prováveis:

– Chave (S201) de onda defeituosa

– Bobina de antena ou bobina osciladora defeituosa (L101, T102, T105, L1, T103, T104)

– Trimer defeituoso (TC101, TC102)

4) Mistura de estações

Causas prováveis:
– Receptor descalibrado
– Bobina de FI defeituosa (T106)
– AGC defeituoso (IC103, TA7402P, C1388, C122)

Efetue um ajuste rigoroso das bobinas de FI e dos trimers com o auxílio de um gerador de sinais.

O procedimento para calibração será explicado em seguida. Oriente-se pelo circuito da **figura 4.**

CALIBRAGEM AM:

Colocar a chave S201 na posição AM.
Com o variável todo fechado ajustar T102 na freqüência do gerador de 510 KHZ. Ajuste para a máxima saída.

Com o variável todo aberto ajustar no trimer TC102 para 1633 KHZ.

Sintonizar no gerador de sinais 1400 KHZ e colocar o dial na posição de 1400 KHZ e ajustar TC101 para a máxima saída.

5) Volume do receptor aumenta e diminui sózinho, sem motivo aparente.

Causas prováveis:
– Capacitores defeituosos
– Solda mal feita

Repasse com um soldador bem quente e limpo as soldas que apresentarem mau aspecto.

Verifique principalmente os capacitores do AGC (C138, C122, C121, C120)

6) O receptor funciona, mas quando se liga a antena, baixa o volume.

Causas prováveis:
– Calibragem irregular
– Antena defeituosa
– Bobina de antena
– Fiação - use fio blindado

7) Ao aumentarmos o volume o receptor apita fortemente

Causas prováveis:
– CI defeituoso de FI
– Transístores defeituosos
– Capacitores de desacoplamento abertos (C120, C121, C122, C135)

8) O receptor funciona mas apresenta um zumbido de fundo, que aumenta ao sintonizarmos uma estação.

Causas prováveis:
– Capacitores eletrolíticos com perda de capacidade. A solução é substituir todos eles.

9) Ouve-se um forte ronco, mesmo com o controle de volume no mínimo

Causas prováveis:
– Circuito integrado defeituoso
– Problema de filtragem de alimentação

Verifique o estado do choque de filtro.

10) Barulho ao mudar de sintonia

Causa provável:
– Sujeira entre as placas do capacitor variável. Remova, por meio de jatos de ar, toda a sujeira existente nas lâminas do variável.

11) Barulho ao mudar de faixa

Causa provável:
– Chave de ondas com contactos sujos ou sem a devida pressão. Se os contactos estiverem sujos, limpe-os com benzina. Se estiverem sem pressão, troque a chave.

12) Voz fanhosa

Causa prováveis:
– FI descalibrada
– Capacitores de acoplamento com fuga ou diodos com fuga (D101, D102)
– Resistores alterados (R125, R126)
– Potenciômetro de volume defeituoso

13) Barulho ao mudar de sintonia e não "pega" as estações em um extremo da faixa.

Causa provável:
– Curto circuito no capacitor variável.

Examine as lâminas do capacitor variável. Alguns poderão estar tortas. Verifique se não existe um pedaço de solda ou fio entre as placas do variável

HARDWARE

BLOCOS LÓGICOS USADOS NOS MICROCOMPUTADORES DE 8 BITS

Sergio R. Antunes

Um microcomputadores de 8 bits possui em sua arquitetura, além do elemento principal que é o microprocessador e das memórias, uma quantidade enorme de blocos lógicos com as mais variadas funções.

Para que em próximos artigos possamos analisar os vários circuitos que compõe um microcomputador, torna-se necessário um prévio conhecimento destes blocos lógicos usados nos microcomputadores.

O bloco lógico é uma estrutura de portas que gera uma função lógica.

Uma função lógica é uma regra através da qual se determina o valor de ma varíavel. A varíavel tem duas propriedades básicas:

1ª) Só pode assumir um de dois valores possíveis (0 ou 1)
2ª) Os valores são expressos em forma de pulsos (sinais digitais).

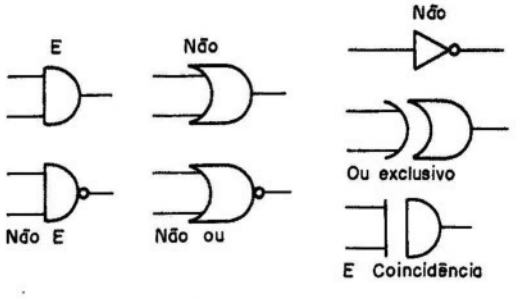


FIGURA 1

Constrói-se um sistema e blocos lógicos a partir de portas (e, ou não, não ou, não e, ou exclusivo, e coincidência). A **figura 1** ilustra as principais portas lógicas.

Os circuitos integrados comercialmente disponíveis, usados nos microcomputadores, são classificados em:

SSI - integração em pequena escala (integra em um único dispositivo até 12 portas lógicas).

NSI - integração em média escala (integra até 100 portas no mesmo dispositivo).

LSI - integração em larga escala (integra até 2000 portas).

VLSI - integração em elevada escala (integra acima de 2000 portas, sem limite máximo).

As duas famílias de circuitos integrados digitais mais utilizados são: TTL e CMOS.

Família TTL

A família TTL (lógica transístor transístor) existe em 5 séries distintas, a saber:

1 - 74 LS - Schottky, baixa potência
2 - 74 L - Comum, baixa potência
3 - 74 S - Schottky, potência normal
4 - 74 - Comum, potência normal
5- 74 H - Comum, alta potência.

A tensão de alimentação é de 5 V sendo a tensão de saída nível zero igual a 0,2 V e nível um igual a 3 V.

A **figura 2** ilustra o gráfico de potência versos velocidade destas 5 Séries.

O fan-out das portas TTL é de 15 portas.

Uma fonte de sinal digital aplicado à

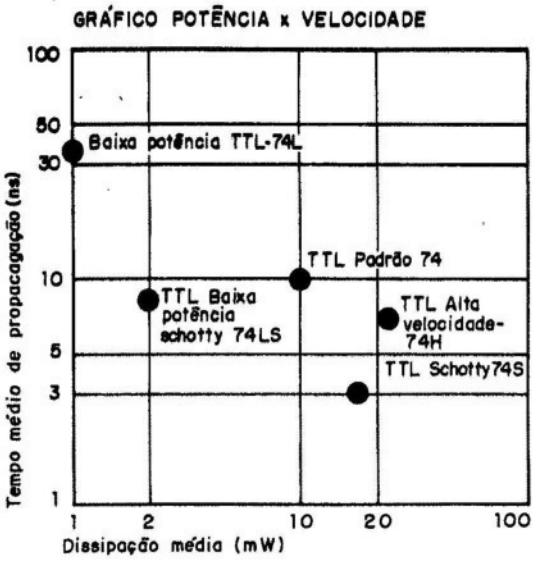


FIGURA 2

entrada de uma porta deve ser capaz de estabelecer naquela entrada uma tensão correspondente a um determinado nível lógico. Em qualquer um dos níveis a fonte deve sastifazer os requisitos de corrente da porta acionada. Como a saída de uma porta freqüêntemente é usada como fonte para a entrada de outra porta, é necessário conhecer a capacidade de acionamento de uma porta, isto é, precisamos saber quantas entradas de portas a serem acionadas podemos ligar à saída de uma porta acionas. A **figura 3** ilustra esta explicação, que tem a denominação de fan-out.

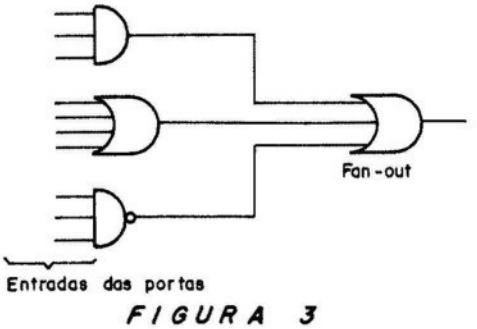


FIGURA 3

Família C-MOS

A família C-MOS (Semicondutor de metal óxido de simetria complementar).Opera numa faixa de tensão de 5 a 15 V. Uma importante característica desta família é que a corrente de entrada requerida por uma porta é insignificante (menor que 1 pico A). Como a corrente de saída é de 1 mA, a capacidade desta família é bem elevada.

Outra característica importante é que, quando a saída de uma porta se mantém fixa em determinado nível lógico, a potência consumida é Zero.

O C-MOS é utilizado onde a velocidade do TTL SHOTTKY não se faz necessária

Exemplos de CI de portas lógicas

Como exemplos de circuitos integrados contendo portas lógicas, listamos alguns dispositivos TTL da série 74 LS. O número que vem seguido ao código representa o tipo da porta.

Exemplos:

a) 74 LS 27: NOR tripla de 3 entradas
b) 74 LS 133: NAND de 13 entradas
c) 74 LS 00: 4 Portas NAND de 2 entradas
d) 74 LS 125 : Buffer inversor Quádruplo com tri-State
e) 74 LS 136 : 4 Portas OU exclusivo
f) 74 LS 126 : Combinação de portas

A **figura 4** ilustra estes 6 dispositivos.

De maneira bastante ampla, podemos classificar os circuitos em combinatórios e seqüenciais.

Combinatórios

Os circuitos combinatórios são aqueles nos quais a saída depende exclusivamente das várias combinações das entradas. São constituídas fundamentalmente de portas lógicas.

A análise de um circuito combinatório consiste em determinar a relação entre entradas e saídas. Procura-se obter a expressão lógica e a tabela verdade.

Circuitos Seqüenciais

Circuitos Seqüenciais são aqueles nos quais a saída depende não só do estado presente das entradas, mas também de seus estados anteriores. São constituidos de arranjos de portas lógicas e flip-flops.

Flip-Flop é um dispositivo capaz de apresentar dois estados estáveis distintos. Há uma grande variedade de flip-flops disponíveis na Série 74 (TTL). A presentamos na **figuras 5 à 8,** quatro exemplos de flip-flops.

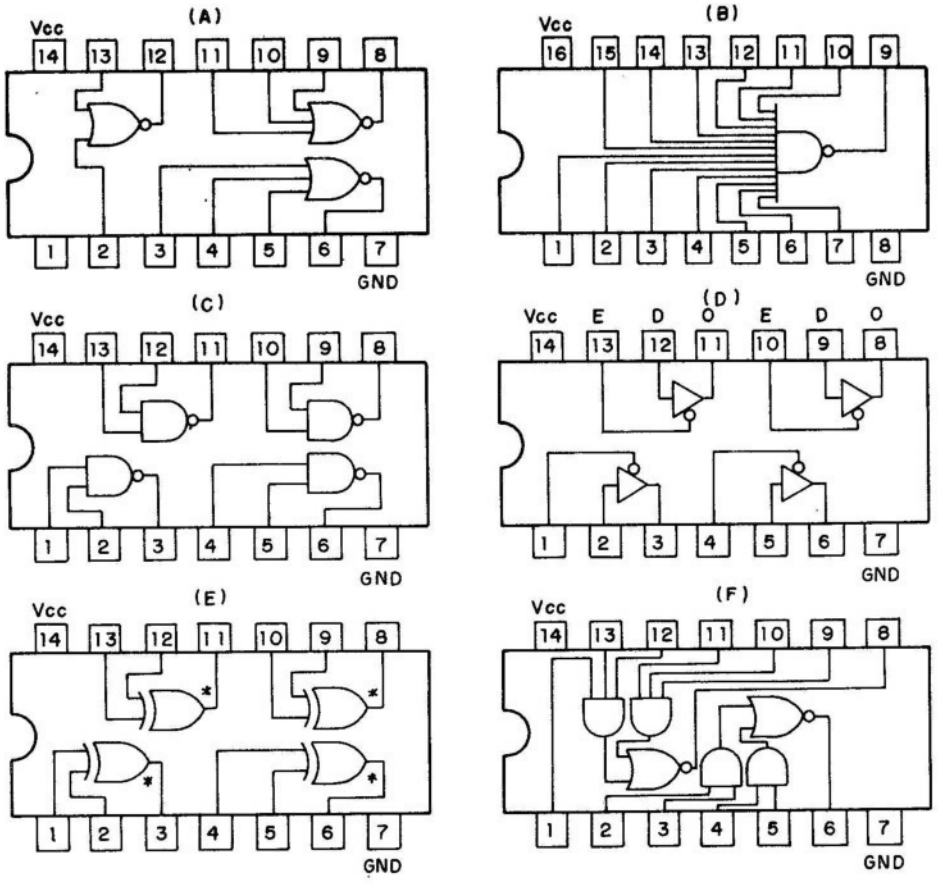


FIGURA 4

Na **figura** 5 temos um duplo FFJK com clear.

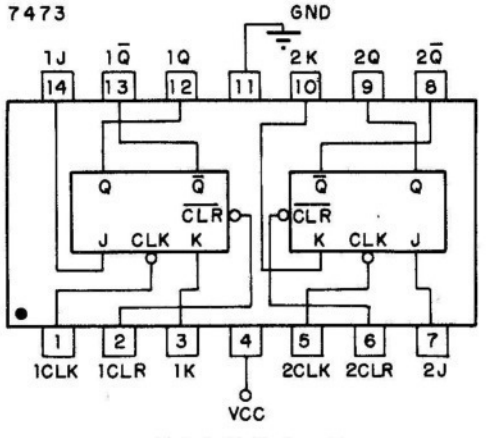


FIGURA 5

Na **figura 6** temos um duplo FF tipo D preset e clear. O preset quando ativado determina que a saída principal assuma nível 1. Já o acionamento do clear faz com que haja nível zero na saída.

Na **figura 7** temos um duplo Flip-Flop JK com preset e clear e na **figura 8** um duplo Flip-Flop tipo D da família C-MOS.

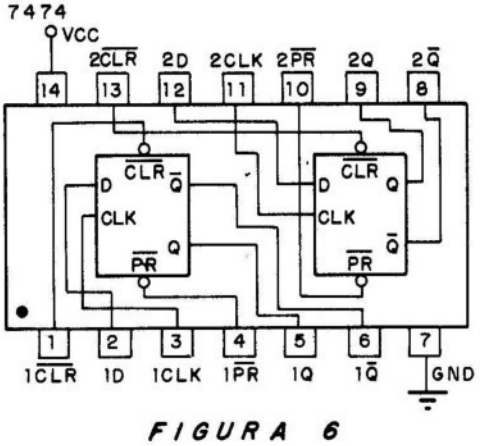


FIGURA 6

LATCH

Um circuito Latch é um tipo de memória. Enquanto a tensão Latch estiver aplicada, o conteúdo de qualquer entrada será travada na memória.

Na **figura 9** vemos o CI 74279 que é um quadruplo LATCH usado em interface de impressoras.

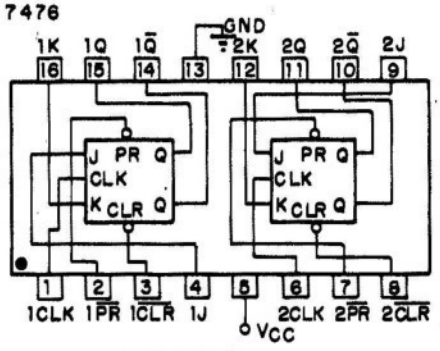


FIGURA 7

Conforme se observa na **figura 9**, o Latch é formado com portas NAND.

A associação de portas lógicas com Flip-Flops e Latches, geram blocos lógicos complexos, como veremos a seguir.

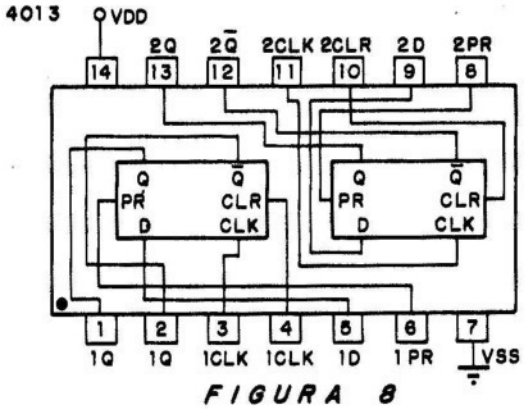


FIGURA 8

Decodificadores/Multiplexador

Trata-se de um TTL de média escala de integração, tipo SCHOTTKY, desenvolvido para ser utilizado em decodificação de memórias de alta perfomance. Pode decodificar de 1 a 8 linhas.

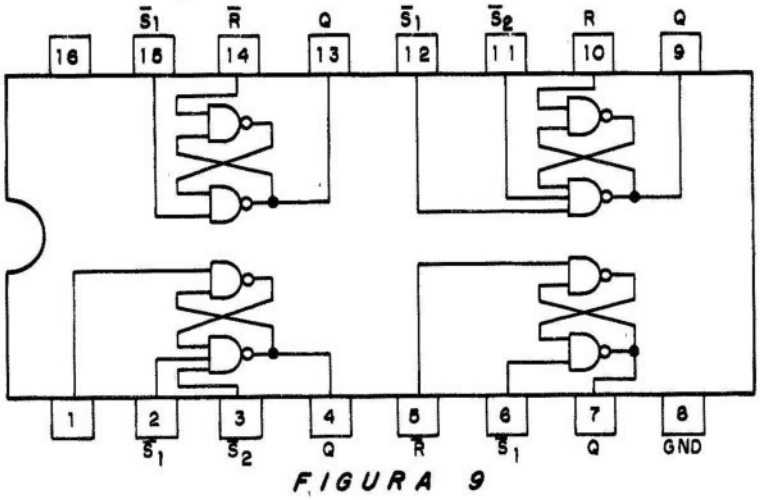


FIGURA 9

A **figura 10** ilustra o CI LS 138 que desempenha as funções acima.

Selecionador mux de dados

Este dispositivo é um multiplexador de 8 entradas, com decodificação de seleção interna, saídas complementares e entrada de STROBE ativada, quando esta se encontrar em um nível lógico baixo.

No multiplexador, os dados são encaminhados de uma entrada particular para a saída, de acordo com o código binário aplicado nas entradas de Seleção.

Na **figura 11** ilustramos o CI LS 151 selecionador mux de dados.

Contador Binário Síncrono

Trata-se do LS 161, um contador totalmente progamável. Ele dispõe de um carry interno para aplicações em sistemas de contagem de alta velocidade.

O circuito carry permite por em cascata contadores para aplicações de "n" bits. Há ainda duas portas de habilitação do contador denominadas ENABLE.

A **figura 12** ilustra o LS 161.

Registrador de deslocamento de 4 e 8 bits

Um grupo de flip-flops para uma memorização temporária de um grupo de comandos e valores numéricos é chamado de Registrador.

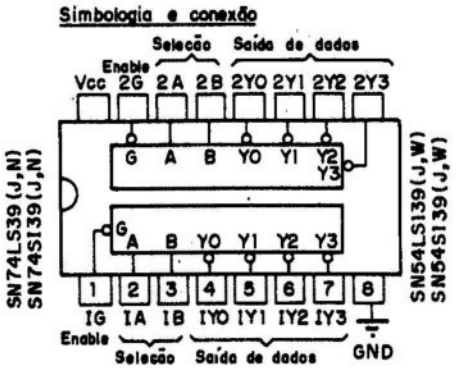


FIGURA 10

O Registrador de deslocamento é um dispositivo capaz de deslocar a informação armazenada, para a esquerda ou para a direita, a cada novo pulso de clock.

A **figura 13** ilustra um registrador de deslocamento de 4 bits, implementados com flip-flops JK. É um sistema síncrono, pois cada flip-flop é acionado pelo mesmo pulso de clock. A ligação de cada flip-flop ao anterior a esquerda é feita para que a cada transição de gatilho do clock, o estado de flip-flop anterior seja transferisdo ao flip-flop seguinte.

Um registrador de deslocamento implementa cerca de 77 portas num único dispositivo.

Memórias

As memórias semicondutoras podem ser classificadas em voláteis e não voláteis.

As memórias voláteis perdem a informação armazenada quando sua alimentação é retirada. Exemplo de memórias voláteis temos a RAM.

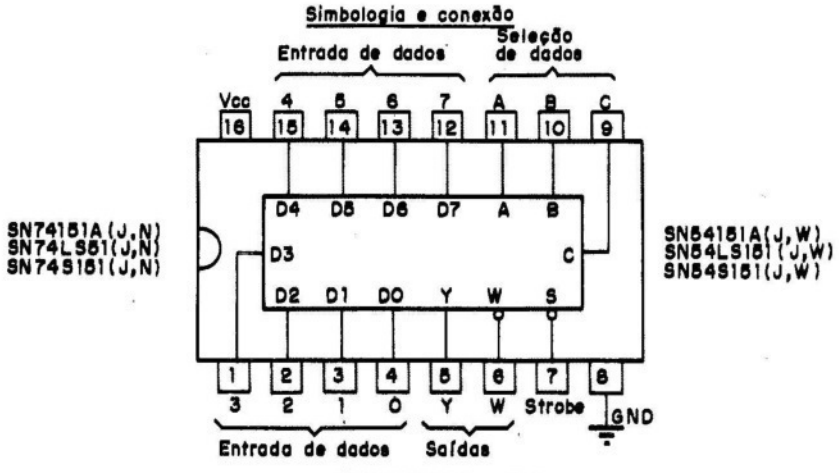


FIGURA 11

As não voláteis já vem gravadas pelo fabricante e portanto, seu conteúdo não pode ser alterado pelo usuário. Exemplo de memória não volátil temos a ROM.

A ROM (READ ONLY MEMORY) permite apenas a leitura de dados.

A PROM é uma memória apenas de leitura progamável. É uma ROM virgem que será gravada pelo usuário. A gravação é feita internamente mediante o rompimento de fusíveis. Estes fusíveis são queimados de forma a produzir a distribuição desejada de "Um" e "Zero"

O estado inicial dessas memórias é "1".

A EPROM (ERASABLE PROGANABLE ROM) é uma PROM apagável. É a que encontra maior aplicação nos atuais microcomputadores. O apagamento é feito incidindo luz ultra-violeta, durante um período estipulado pelo fabricante do chip da memória (este valor varia de 15 a 45 minutos de exposição à luz ultra-violeta).

Para se programar uma EPROM deve-se conectar o pino VPP a uma tensão de 25 V sendo que o endereço da locação a ser gravado é aplicado a via de dados do dispositivo. A **figura 14** ilustra este procedimento.

Cada combinação das variáveis de endereço define um endereço capaz de armazenar um dado com vários bits.

Para que um endereço seja selecionado, a informação nela armazenada só aparecerá na saída se o CS (Seletor de Chip) estiver habilitado.

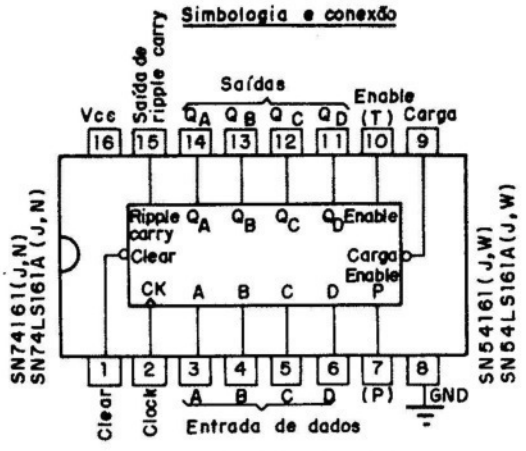


FIGURA 12

As principais características de uma memória são:

- CAPACIDADE: é a quantidade de informação que pode ser armazenada. É o número de endereços e número de bits de saída.

- TEMPO DE ACESSO: é o tempo decorrido desde que um endereço é fornecido até que a informação esteja disponível nos pinos de saída.

- CICLO DE FUNCIONAMENTO: é o tempo decorrido até que a memória possa ser utilizada novamente.

Na **figura 15** temos o exemplo de uma memória bastante utilizada nos microcomputadores. É a EPROM 2716.

Esta memória possui 16.384 bits formados por 11 bits de endereço contendo cada um 8 bits de dados.

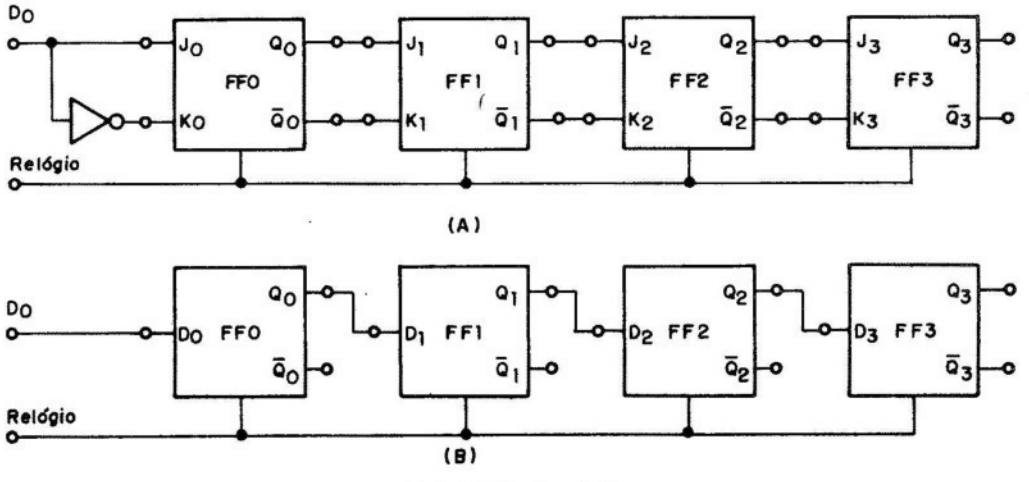


FIGURA 13

O tamanho é 2 K por 8 bits.
Alimentação: 5 V
Tempo de programação: 100 segundos.

Pinagem:

VCC: 5 V
GND: Terra
A0 - A10: Entradas via de endereço
DO - D7: Saídas via de dados
CS: Seletor de Clip. Um sinal neste pino habilita a comunicação entre a memória e a CPU.
De: Habilitação do bus de dados.
VPP: Tensão de programação (25 V). Em operação normal devemos ter este pino conectado ao Vcc.

Na **figura 16** vemos o ciclo de funcionamento da memória RAM 4116.

A 4116 é uma memória de acesso Randônico dinâmica (C-MOS). Ela tem uma organização de 1 bit de largura por 16 K de profundidade.

A RAM dinâmica é implementada por tecnologia MOS. O armazenamento da informação nessa célula é realizada nas capacitâncias parasitas que se formam no dispositivo.

As capacitâncias da RAM dinâmica depois de 2 milisegundos perdem a carga. Para que isto não ocorra, **renova-se** a cada 2ms

a informação. Isto é feito através de um circuito externo. É a tecnica do refrescamento (REFRESH) e é feito através de um ciclo de leitura em toda a memória.

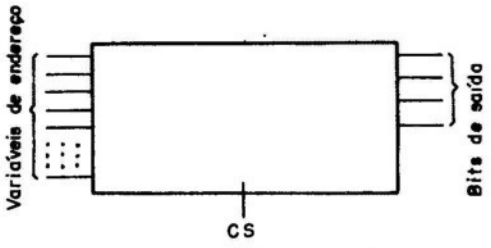


FIGURA 14

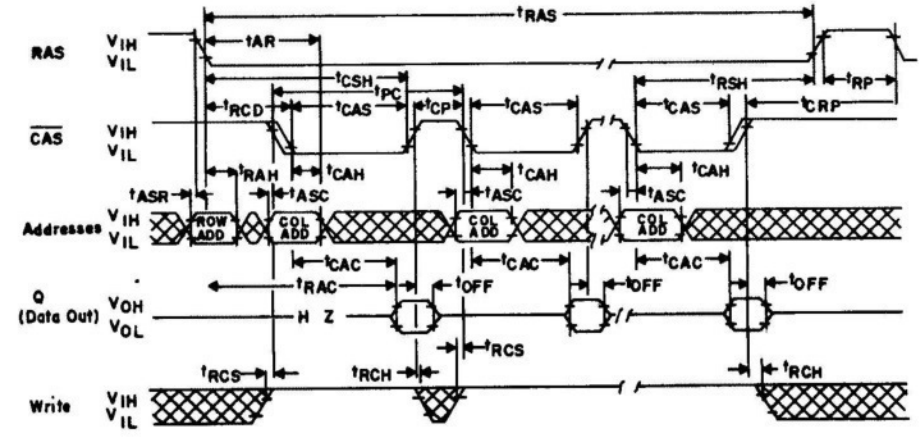
Dois sinais são usados para o refrescamento: RAS (ROW ADDRESS STROBE) habilitador de endereço de linha e CAS (COLUNN ADDRESS STROBE) – habilitador de endereço de coluna.



Pin Names	
A	Address
DQ	Data Input/Output
$\overline{E}$/Progr	Chip Enable/Program
$\overline{G}$	Output Enable

New industry standard nomenclature

FIGURA 15



PAGE MODE WRITE CYCLE

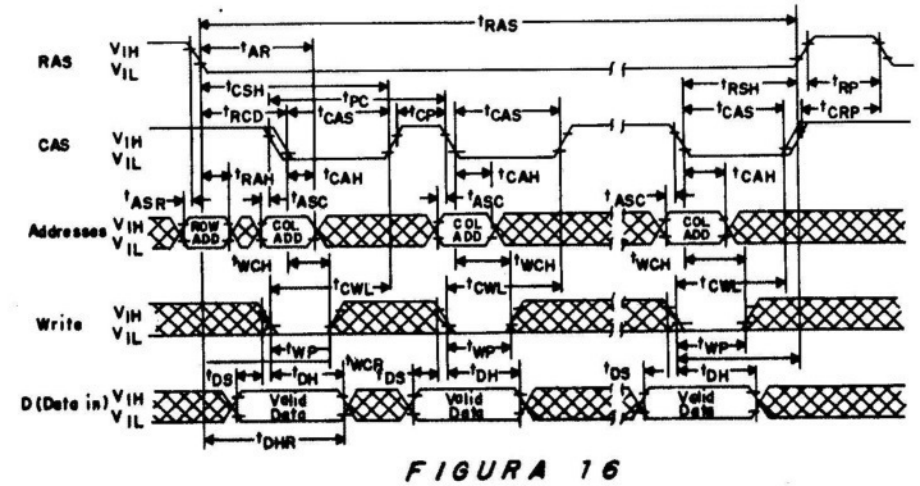


FIGURA 16

Os ciclos de refrescamento são guiados por um circuito externo que pode ser o próprio microprocessador ou um circuito integrado específico chamado controlador de refrescamento.

O transdutor e os circuitos de centralização

Sergio R. Antunes

INTRODUÇÃO

Já vimos, em artigos anteriores, que a incidência dos feixes eletrônicos do cinescópio sobre uma tela quase plana provoca uma distorção na imagem conhecida como distorção almofada ou pin-cushion, que faz uma figura retangular ser reproduzida na forma indicada da **figura 1.**

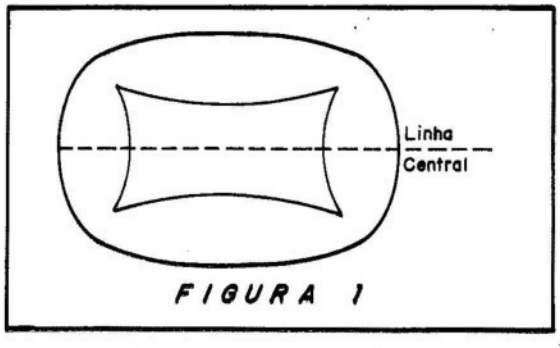


FIGURA 1

Este problema, é corrigido por meio de imãs nos televisores em preto e branco. Já nos televisores coloridos, não se pode fazer isto pois traria sérios problemas de pureza de cores; o que se faz é corrigir as próprias correntes de deflexão.

Existem claramente dois problemas: o da correção da deflexão horizontal tornando-se todas as linhas horizontais do mesmo comprimento (chamada correção leste-oeste) e o da correção da deflexão vertical, endireitando as linhas horizontais nas partes superiores e inferiores da tela (correção norte-sul).

Ambas as correções são realizadas graças a um componente especial: o transdutor. Trata-se de um transformador com núcleo de ferrite (**figura 2**) com uma disposição especial nos enrolamentos.

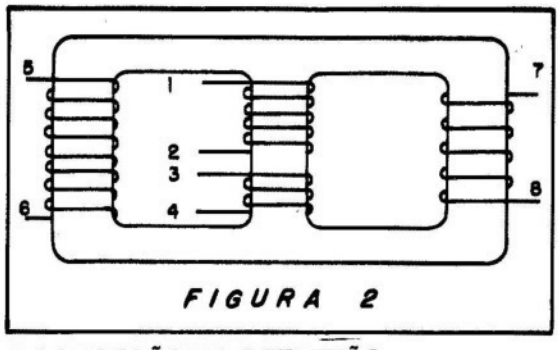


FIGURA 2

A CORREÇÃO DA DEFLEXÃO HORIZONTAL

Devemos obter uma corrente de deflexão horizontal **Ih** cuja amplitude seja mínima nas linhas correspondentes às partes superior e inferior da tela, e máxima no centro, de modo a compensar e fazer com que todas as linhas horizontais na imagem tenham o mesmo comprimento. Então, a distorção apresentada nas bordas laterais da **figura 1** será corrigida se a corrente da deflexão horizontal **Ih** tiver a forma indicada na **figura 3**.

O princípio básico desse efeito está na **figura 3**. Liga-se em paralelo com as defletoras horizontais um circuito cuja impedância seja variável de acordo com a varredura vertical, sendo a corrente dente de serra **It** fornecida pelo estágio de saída horizontal de amplitude constante.

Se a impedância desse circuito for máxima no centro da varredura vertical (linha central da tela) a corrente **Ik** será mínima e,

portanto, **Ih** será máxima. Por outro lado, se a impedância for mínima no início e no fim da varredura vertical, **Ih** será mínima nesses instantes, e dessa forma teremos a variação desejada nas amplitudes de **Ih**.

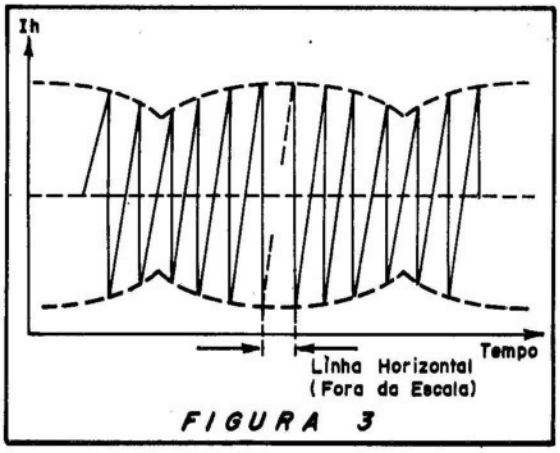


FIGURA 3

A impedância variável é constituída pelos enrolamentos 5-6 e 7-8 do transdutor, ligados em série.

Através do enrolamento 1-2 fazemos passar a corrente de deflexão vertical **Iv**, que no caso funciona como corrente de magnetização do núcleo, fazendo variar a permeabilidade magnética do núcleo, (oriente-se pela **figura 4**).

Para **Iv** = 0, como é o caso para a linha central da imagem, a permeabilidade é máxima, portanto, a indutância dos enrolamentos 5-6 e 7-8 é máxima. Nesse caso, a corrente **Ik** será mínima e **Ih** será máxima, diminuindo no início e no fim da varredura. É exatamente esse o efeito desejado.

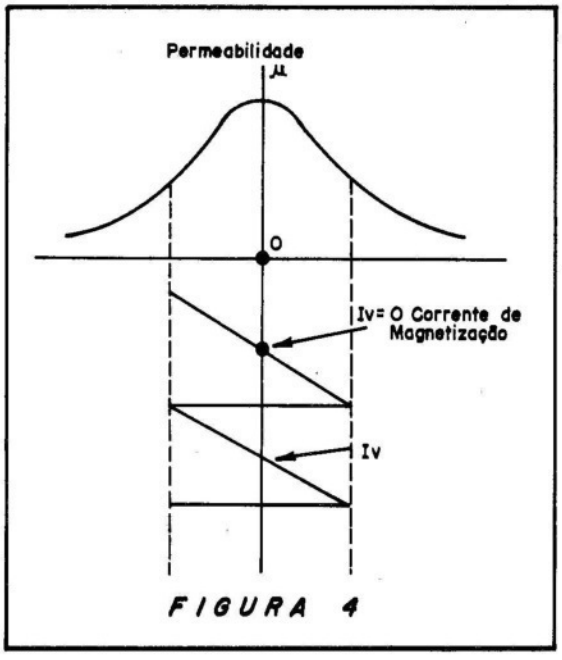


FIGURA 4

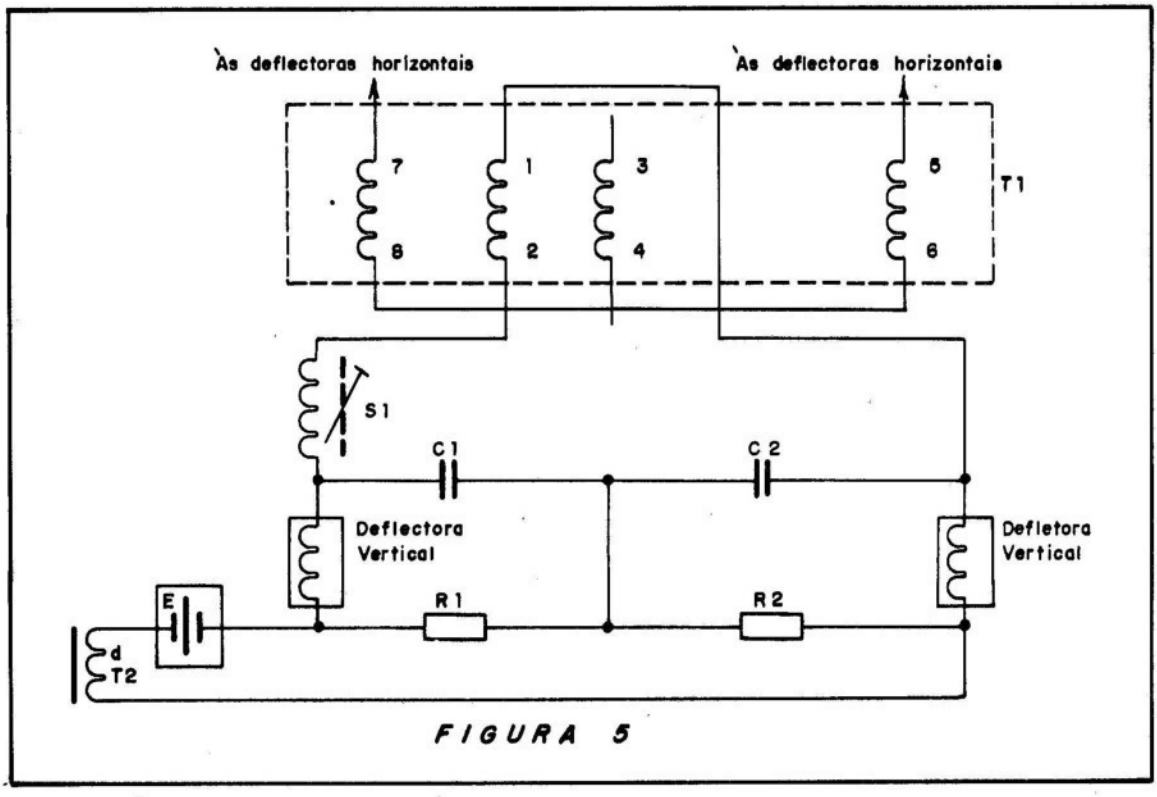


FIGURA 5

A CORREÇÃO DA DEFLEXÃO VERTICAL

O circuito completo está na **figura 5**. As bobinas 5-6 e 7-8, como já vimos, estão ligadas à saída horizontal e recebem uma corrente **Ih** com freqüência horizontal. Provocam no núcleo do transdutor fluxos alternados Ø1 e Ø2, com freqüência horizontal, conforme indicam as linhas pontilhadas da **figura 6**, onde se representa com setas o sentido desses fluxos em um instante qualquer.

Vemos que, não considerando o efeito do fluxo devido à corrente por 1-2, os fluxos Ø1 e Ø2 se anulam mutuamente na derivação central do núcleo, onde passam com sentido contrário.

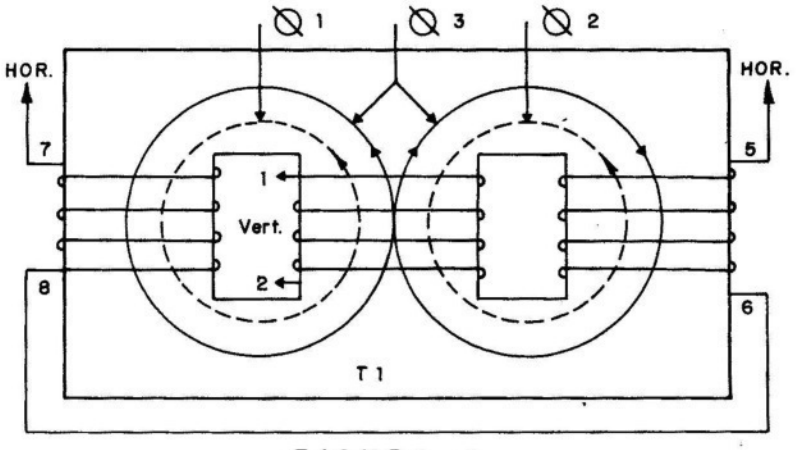


FIGURA 6

Porém, a corrente **Iv** que provém da saída vertical e que passa por 1-2 provoca no núcleo o fluxo alterado Ø3, de freqüência vertical, o qual está representado na **figura 6** por uma linha contínua.

Na **figura 6**, os fluxos Ø1 e Ø3 têm o mesmo sentido no enrolamento esquerdo do núcleo, enquanto que Ø2 e Ø3 têm sentido contrário, no enrolamento direito do núcleo.

Resulta que o enrolamento esquerdo do núcleo ficará mais saturado (permeabilidade menor) e o enrolamento direito ficará menos saturado (permeabilidade maior).

Essas duas alterações não se fazem na mesma proporção, devido as características não lineares de magnetização do núcleo, o que ocasiona no enrolamento central um desequilíbrio entre os fluxos Ø1 e Ø2, cuja resultante ali deixa de ser nula: surge ali um fluxo resultante Ø1 – Ø2, de freqüência horizontal que irá adicionar-se ao fluxo Ø3 de freqüência vertical.

Esse fluxo resultante tem a forma indicada na **figura 7**, sendo nulo para o centro da deflexão horizontal. Além disso, sua amplitude depende de **Iv**, sendo nula quando **Iv** = 0 e invertendo-se quando **Iv** inverte na metade inferior da tela.

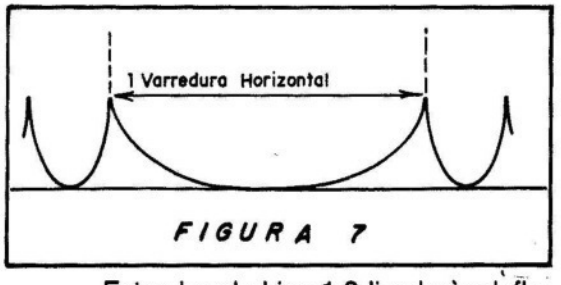


FIGURA 7

Estando a bobina 1-2 ligada às defletoras vertical, a tensão que aparece através dessa bobina permitiria uma correção na corrente **Iv**, devida ao fluxo 01 - 02 e, portanto, com freqüência horizontal e, então, a corrente **Iv** deixaria de ser linear para adquirir a forma indicada na **figura 8.** Todavia, uma correção com essa forma iria **aumentar** a distorção almofada.

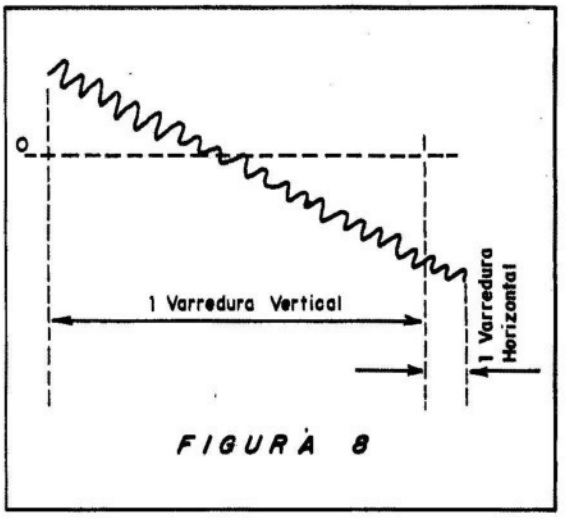


FIGURA 8

De fato, precisamos superpor a **Iv** uma correção com freqüência horizontal, mas essa correção deve ser máxima no centro da varredura horizontal e nula nos extremos, afim de corrigir as linhas horizontais. A corrente **Iv** tem a forma indicada na **figura 9**.

Para isso, a tensão através de 1-2 é invertida pelo circuito S1, C1, C2, R1 e R2, aplicando-se, então, às defletoras a tensão de correção adequada.

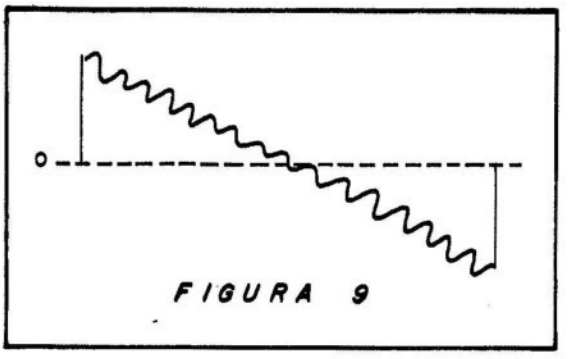


FIGURA 9

Com S1 ajustamos amplitude e fase da tensão de correção para obter o máximo endireitamento das linhas horizontais no topo da imagem.

Esta é a explicação teórica do funcionamento do circuito de centralização de um TV em cores.

●

Tudo sobre multímetros - Volume 1

Este é o nome do livro que está sendo lançado e que contém no seu primeiro volume a maneira de se fazer provas, medidas, testes de componentes e circuitos usando multímetros. Este livro também descreve os principais tipos de multímetros comerciais da Icel-Kaise e analisa os seus usos.

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

São os seguintes os principais assuntos abordados neste livro:

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

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



O patrocínio da Icel-Kaise na elaboração deste livro de Newton C. Braga permitiu sua impressão a um custo bastante acessível. Procure-o no seu revendedor Icel-Kaise ou escreva para esta Editora.

Esta obra pode ser enviada por Reembolso Postal (use o cupom da última página desta revista) pelo preço de **Cz$ 750,00** mais as despesas postais.

DIGI-KEY

Aldoberto Lopes

O que temos nesse artigo é um circuito eletrônico que permite apenas a você acionar um dispositivo eletro-eletrônico qualquer a ele conectado.

Trata-se de uma chave (interruptor) munida de um segredo digital, que permite apenas ao conhecedor desse segredo ligá-la, fechando seus contatos, e acionando o dispositivo a ela conectado.

Caracterizamos a chave com a palavra DIGITAL por dois motivos: primeiramente pelo próprio modo de entrada do segredo, uma vez que ele deve ser *digitado* pelo pretendente ao acionamento da chave; o outro motivo é referente ao código que compõe o segredo de acesso à chave.

Esse código é o agrupamento dos dígitos binários "1" e "0", que são "ferramentas" da eletrônica *digital*.

Essa chave poderá comandar a alimentação de praticamente qualquer aparelho eletro-eletrônico, seja este alimentado a pilhas ou pela rede de CA.

O CIRCUITO

Como componente central, utiliza o circuito integrado TTL de código 7496.

Os leitores que nos acompanham há algum tempo, devem se lembrar que o utilizamos no artigo LUMINOTRON, da revista ELÉCTRON de número 5.

Trata-se de um Registrador de Deslocamento ("Shift Register", em inglês).

É constituído por flip-flops interligados (**figura 1**) de tal maneira que, a cada pulso de clock, os flip-flops levam à sua saída o nível lógico presente em sua entrada que, com exceção do primeiro, corresponde ao nível presente na saída do flip-flop anterior.

O diagrama elétrico completo da DIGI-KEY encontra-se na **figura 2.**

O funcionamento da chave consiste, em síntese, na comparação do código digitado através dos interruptores de pressão S2 e S3 com o programado através das chaves H-H ch2 e ch6.

Inicialmente, programa-se um código binário através das chaves H-H.

A partir da esquerda, o primeiro dígito é "0".

Como ao primeiro dígito corresponde a chave ch6, devemos posicioná-la em "0".

O segundo dígito é "1", logo a chave ch5 deve ser posicionada em "1".

O terceiro dígito também é "1", o que nos leva ao posicionamento de ch4 em "1", como ch5.

O quarto dígito do código binário é "0". Como ao quarto dígito corresponde a chave ch3, a mesma deve ser posicionada em "0".

Finalmente, o quinto dígito do código, por ser "1", nos informa que a chave ch2 deve ser posicionada em "1".

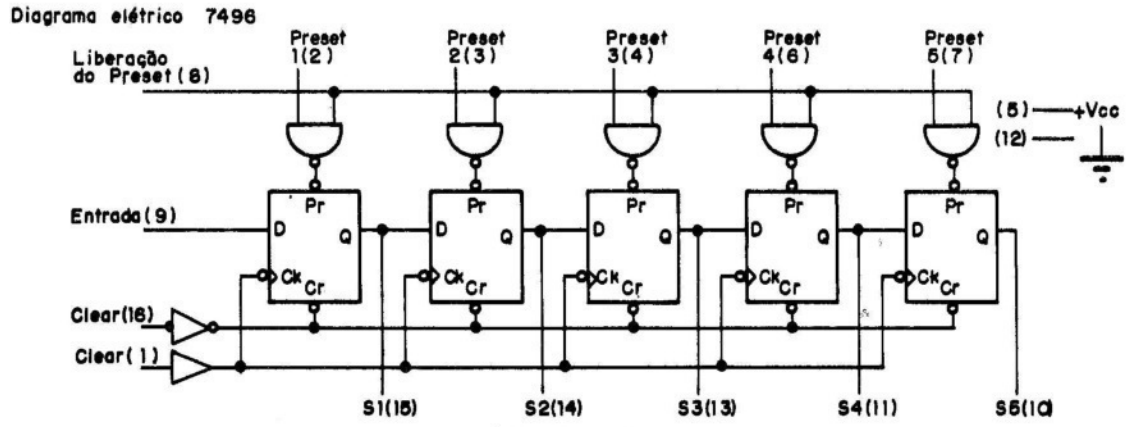


FIGURA 1

A cada chave corresponde um dígito do código, que pode ser o dígito "0" ou o dígito "1".

O código-segredo forma-se com o agrupamento dos dígitos estabelecidos pela posição das chaves no sentido de ch6 para ch2, ou seja, o primeiro dígito é o estabelecido pela posição da chave ch6 e o último o estabelecido pela chave ch2.

Por exemplo, vamos programar o código binário 01101.

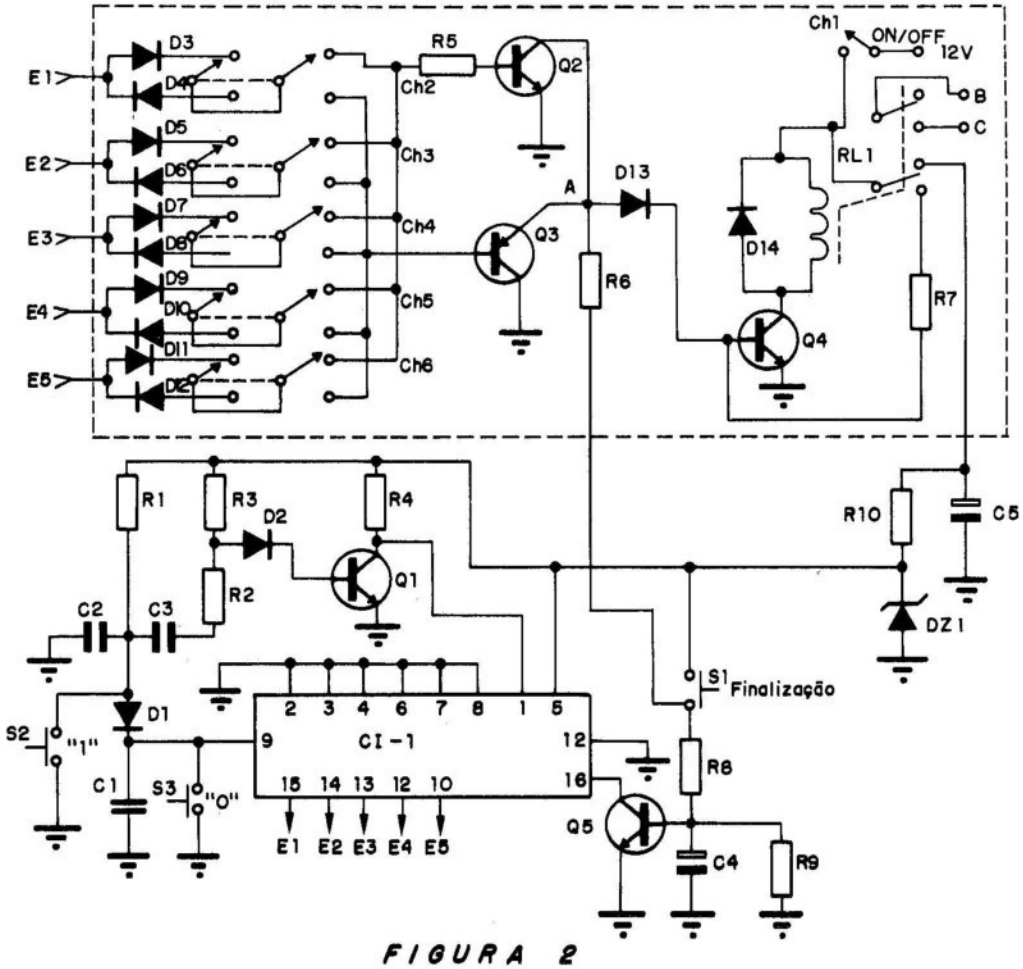


FIGURA 2

Dessa forma, "lendo-se" o posicionamento das chaves partindo de ch6 temos o código binário 01101, o qual desejávamos.

Como a "leitura" dessas chaves informa exatamente o código-segredo, numa fase final de montagem, é importante mantê-las no mais difícil acesso visual, impossibilitando a terceiros o conhecimento do código programado.

Uma das vantagens da programação é a possibilidade de alterar-se a vontade o código-segredo, sendo assim, caso alguém o descubra, basta modificá-lo.

Nota-se que um dos pólos das chaves de programação seleciona um entre os dois diodos a cada chave ligados.

O outro pólo seleciona um entre os dois transístores possíveis, o NPN ou o PNP.

O coletor de Q2 encontra-se interligado ao emissor de Q3.

Se um desses transístores passar à saturação, o potencial do ponto A será muito baixo, impossibilitando a condução de Q4 e, conseqüentemente o acionamento do relé RL1, que tem os contatos B e C como sendo os contatos da nossa chave digital, e que eventualmente poderão comandar a alimentação do dispositivo a ser por ela acionado.

Portanto, concluimos que para que seja possível o acionamento do relé RL1, o ponto A não pode estar em baixo potencial, ou seja, nem Q2 e nem Q3 podem estar na saturação.

Não estando o ponto A em baixo potencial, assim que o interruptor de finalização S1 for pressionado, Q4 passará a conduzir, acionando o relé, que manterá o transístor na condução através do resistor R7, mesmo que o interruptor de finalização seja liberado ou um dos dois transístores, Q2 e Q3, passe à saturação.

Para que o ponto A não fique em baixo potencial, nas entradas E1 e E5 temos que ter exatamente o mesmo nível lógico programado na chave correspondente a cada entrada.

Caso uma dessas entradas não possua nível lógico da chave a ela correspondente, certamente um dos transístores, Q2 ou Q3, ficará saturado.

Por exemplo, se a chave ch6 estiver posicionada em "0" e na entrada E5 tivermos o nível lógico "1", através de D11 circulará uma corrente em direção à base de Q2, via chave e resistor R5, levando esse transístor à saturação, quando pressionado o interruptor de finalização S1.

Se essa mesma chave estivesse posicionada em "1" e na entrada correspondente à mesma (ES) tivéssemos o nível lógico "0", assim que fosse pressionado o interruptor de finalização S1, o transístor Q3 forçaria o ponto A ao potencial de saturação, uma vez que uma forte corrente de base circularia por Q3 via chave e diodo D12.

Em ambos os casos, notamos que o ponto A ficou em baixo potencial ao ser pressionado o interruptor de finalização S1, ou seja, em ambos o transístor Q4 foi impossibilitado de conduzir.

O mesmo se aplica a todas as outras chaves, sendo suficiente que uma das entradas apresente-se com nível lógico diferente do estabelecido pelo posicionamento da chave H-H correspondente para que seja impossibilitada a condução de Q4.

Portanto, concluimos que o transístor Q4 somente conduz corrente de coletor quando pressionado o interruptor de finalização S1 na condição em que as entradas E1 a E5 possuem níveis lógicos compatíveis com os pré-estabelecidos pelas chaves ch2 e ch6.

Através dos interruptores de pressão S2 e S3 digitamos o código de entrada a ser comparado pelo circuito da DIGI-KEY.

Esse código digitado será levado às entradas E1 a E5 e a comparação será feita de acordo com a programação das chaves ch2 a ch6.

Retomando o exemplo anterior, vamos supor que o código binário programado seja 01101.

Primeiramente, ligamos o circuito da DIGI-KEY através da chave ch1.

Para que a chave (contatos do relé) seja acionada, precisamos digitar nessa ordem 0, 1, 1, 0 e 1, esse código, através dos in-

terruptores S2 e S3, e ao término desse passo, devemos pressionar o interruptor de finalização S1, indicando ao circuito que o processo de digitação já finalizou-se.

Vejamos o que ocorre quando fazemos isso.

Ao introduzirmos o primeiro dígito ("0"), pressionando o interruptor S3, a entrada D do CI 7496 é fixada em nível "0".

Verifica-se pelo diagrama desse CI, apresentado na **figura 1**, que essa entrada é justamente a entrada do primeiro flip-flop do shift register.

O circuito formado pelo capacitor C3, resistores R2, R3 e R4, diodo D2 e transistor Q1 é o gerador de pulso de clock para o CI.

Inicialmente C3 está descarregado, estando o transistor Q1 saturado devido à corrente de base que circula através de R3 e do diodo D2.

Não ocorre um processo de carga de C3, uma vez que ambos os seus terminais defrontam-se com potenciais altos.

Com o pressionar de S3, inicia-se a carga de C3, com forte drenagem de corrente, que faz com que Q1 entre no estado de corte, levando a entrada de clock do CI a um potencial de nível "1".

Alguns milionésimos de segundo depois, o capacitor C3 atinge potencial suficiente para vencer a barreira de potencial de D2 e da junção base–emissor de Q1, sendo que novamente Q1 passa à saturação.

A mudança de estado de Q1 corresponde à passagem do pino de clock do CI do nível "1" para o nível "0", ou seja, uma descida de rampa, que é subentendida pelo CI como pulso de clock.

Com esse pulso, o nível lógico da entrada D passa à saída S1 do CI, ou seja, SI não muda seu nível lógico, uma vez que ao ligar-se a DIGI-KEY automaticamente todas as saídas do CI são levadas ao nível "O".

Liberando-se S3, o capacitor C3 volta a descarregar-se.

De acordo com a seqüência, o próximo dígito a ser introduzido é "1", sendo que pressionamos então o interruptor S2.

A entrada D do CI agora encontra-se em nível "1", pois C1 encontra-se carregado, uma carga que se efetuou através de R1.

Novamente o circuito gerador de clock gera um pulso na forma de descida de rampa no pino de clock do CI alguns miolionésimos de segundo após o pressionar de S2.

Recebido esse pulso o shift register realiza seu papel, deslocando o nível lógico da saída S1 para a saída S2 e o nível lógico da entrada D para a saída S1.

Logo, ficamos com a saída S2 em "0" e a saída S1 em "1".

O próximo dígito é "1", portanto novamente pressionamos S2.

Novamente o shift register recebe um pulso de clock alguns milionésimos de segundo após o pressionar de S2, realizando sua função, passando o nível lógico da saída S2 para a saída S3, o da saída S1 para a saída S2 e o da entrada D para a saída S1.

Pressionamos em seguida o interruptor S3, correspondente ao nível "0" que é o próximo na seqüência.

Assim, recebendo o pulso de clock, o CI passa o nível da saída S3 ("0") para a saída, S4, o nível da saída S2 ("1") para a saída S3, o da saída S1 ("1") para a saída S2 e o de entrada D ("0") para a saída S1.

Finalmente pressionamos o interruptor S2, correspondente ao último dígito da seqüência.

Recebendo o pulso de clock, o CI passa o nível "0" da saída S4 para a saída S5, o nível "1" de saída S3 para a saída S4, o nível "1" da saída S2 para a saída S3, o nível "0" da saída S1 para a saída S2 e o nível "1" da entrada D para a saída S1.

As saídas S1 a S5 são interligadas com as entradas E1 a E5, respectivamente, portanto temos, lendo de S5 para S1 (ou de E5 para E1) o código binário 01101, idêntico aos programado nas chaves ch2 e ch6, na ordem de ch6 para ch2.

Se agora pressionarmos o interruptor de finalização S1, como os transistores Q2 e

Q3 não estão aptos à saturação, Q4 passará do corte para a saturação, acionando o relé, que passará a ser mantenedor da saturação de Q4.

Com o pressionar do interruptor de finalização S1, depois de um pequeno atraso forçado pelo circuito formado pelos resistores R8 e R9, pelo capacitor C4 e pelo transistor Q5, o CI 7496 recebe um pulso de clear (limpeza) que novamente zera as saídas de S1 e S5, tirando das mesmas o código-segredo.

Pode-se utilizar a DIGI-KEY para acionar mais de um relé, através de códigos diferentes, repetindo-se o circuito dentro do tracejado.

Teoricamente poderíamos acionar 31 relés, excluindo o código 00000, no entanto para isso precisaríamos de buffers, uma vez que o CI 7496 não forneceria corrente de acionamento suficiente.

No entanto, cerca de cinco relés são seguramente acionados.

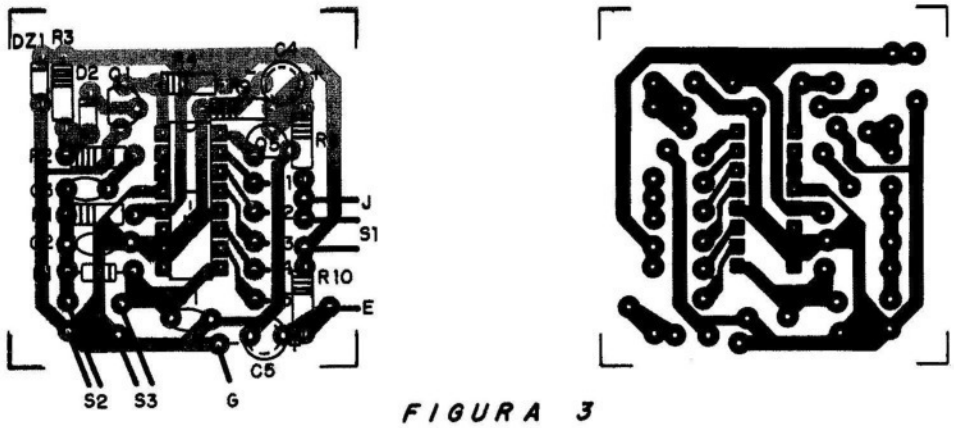


FIGURA 3

A alimentação da DIGI-KEY é de 12 V, visando-se com isso uma possível aplicação em automóvel, sendo a mesma utilizada para a ignição do veículo, onde a chave ON/OFF poderia ser substituída pela chave de ignição do veículo, e os contatos do relé (B e C) controlariam a alimentação da bobina de ignição ou do circuito de ignição eletrônica.

Como o CI é de linhagem TTL, sua alimentação deve ser de 5 V com tolerância de 10%, por isso utilizamos o redutor formado pelo resistor R10 e zener DZ1.

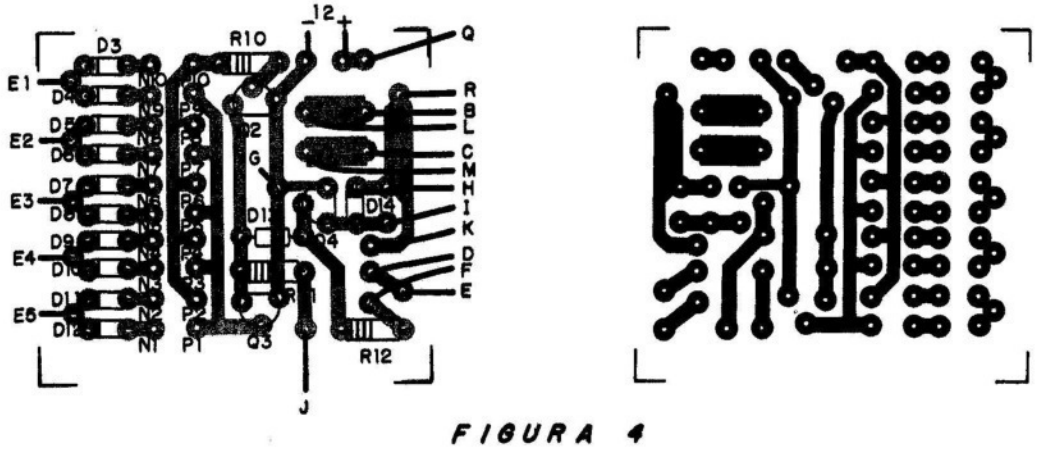


FIGURA 4

É importante notar que acionado o relé RL1, a alimentação do circuito principal da DIG-KEY é cortada por um dos contatos do relé, ficando ativo apenas o circuito responsável pela manutenção do relé no estado acionado.

Para desligar-se a chave digital (abrir seus contatos), basta desligar-se a chave ch1 (ON/OFF).

Para a montagem da DIGI-KEY sugerimos o uso da placas de circuito impresso ilustradas nas **figuras 3 e 4.**

O relé utilizado deve ser para 12 V,

com corrente nominal de contato superior à de consumo do dispositivo acionado pela DIGI-KEY.

Para o acionamento de outros relés, através de diferentes códigos, associa-se à placa da **figura 3** outras placas de programação da **figura 4**, sendo que em cada uma programa-se um código.

A interligação entre as placas das **figuras 3 e 4** é feita unindo-se os pontos de mesma denominação (*E1* com *E1*, *G* com *G* etc.).

Os pontos de N1 a N10 e de P1 a P10 da placa da **figura 4** correspondem à ligação das chaves de programação de *ch2* e *ch6*.

Essas chaves destinadas à placa da **figura 4**, bem como as demais, inclusive da placa da **figura 3**, e ainda os interruptores de pressão e relé estão ilustrados na **figura 5**, sendo o acompanhamento da mesma útil às interligações necessárias.

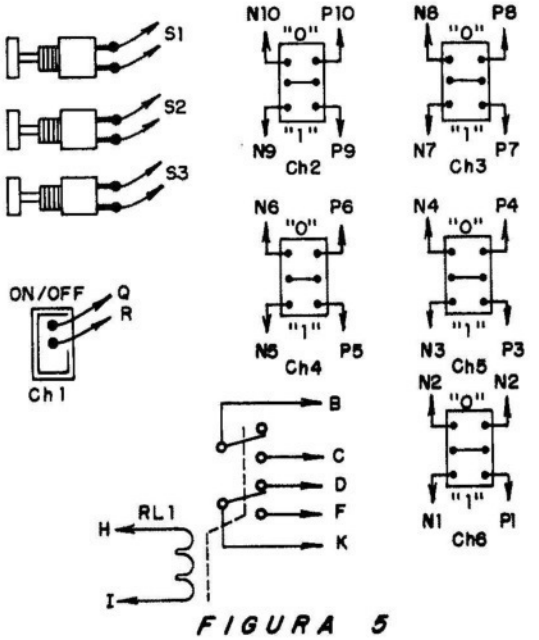


FIGURA 5

Caso deseje-se baratear o projeto, as chaves H-H de programação podem ser eliminadas, sendo o programa do código secreto feito através de jumpers entre os pontos N e P de mesma numeração da placa da **figura 4**, de acordo com o código desejado.

Para o código citado anteriormente como exemplo, teríamos jumpers entre os pontos NP-P9, N8-P8, N5-P5, N3-P3, N2-P2, formando então o código binário 01101, de forma idêntica às chaves, uma vez que os jumpers apenas as substituem.

A DIGI-KEY pode ser utilizada para energizar uma TOMADA ESPECIAL, na qual liga-se o aparelho a ser acionado, como nos mostra a **figura 6**, que indica os pontos de interligação dessa tomada com a placa de programação.

Dessa forma, a tomada somente será energizada (com AC ou DC, conforme o aparelho) quando o código secreto for digitado corretamente.

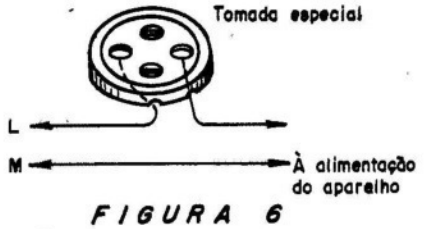


FIGURA 6

Caso erre-se o código durante a digitação, simplesmente pressiona-se o interruptor de finalização e reinicia-se a digitação desse código.

LISTA DE MATERIAL

CI1 – SN7496 ou DM7496
Q1, Q2, Q4, Q5 – BC548
Q3 – BC558
D1 a D14 – IN4148
DZ1 – BZX794V7
C1, C2 – 220 KpF
C3 – 220 pF
C4 – 1 µF x 6,3 V
C5 – 10 µF x 16 V
R1, R8 – 1 M (marrom, preto, verde)
R2 – 2K7 (vermelho, violeta, vermelho)
R3 – 270 K (vermelho, violeta, amarelo)
R4 – 56 K (verde, azul, laranja)
R5 – 10 K (marrom, preto, laranja)
R6 – 4K7 (amarelo, violeta, vermelho)
R7 – 15 K (marrom, verde, laranja)
R9 – 820 K (cinza, vermelho, amarelo)
R10 – 150 Ohms x 1/4 W (marrom, verde, marrom)
S1, S2, S3 – interruptor de pressão NA
ch1 – chave liga/desliga
ch2 e ch6 – chave H-H miniatura (2 pólos x 2 posições)
RL1 – relé p/ 12 V c/ 2 contatos independentes (ver figura 5)
Diversos: suporte p/ CI, material p/ confecção de circuito impresso etc.

●

Detetor de raios infra-vermelhos

Newton C. Braga

Apresentamos um dispositivo muito simples, que não emprega componentes especiais mas que é capaz de detetar radiações infra-vermelhas emitidas por qualquer tipo de corpo. O sensor é uma simples lâmpada neon que, conforme será explicado no decorrer do artigo, tem seu ponto de ionização afetado sensivelmente pela presença de radiações infra-vermelhas.

Que aplicações práticas teria um detetor de raios infra-vermelhos? Considerando que este tipo de radiaçao nada mais é do que uma forma de emissão eletromagnética semelhante à luz, mas que não conseguimos ver, a posse de um detetor de infra-vermelhos nos leva a perceber uma forma de energia que não podemos ver e que caracteriza os corpos quentes.

De fato, qualquer corpo que seja aquecido acima do zero absoluto (–273°C) emite radiação infra-vermelha. Esta emissão vem da agitação das suas partículas (átomos) que são excitados a ponto de emitir energia na forma de ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento de onda.



FIGURA 1

Conforme mostra a **figura 1**, as radiações infra-vermelhas se posicionam no espectro abaixo da faixa de luz visível.

A quantidade de radiação emitida por um corpo depende de sua temperatura, conforme mostra a distribuição da **figua 2**.

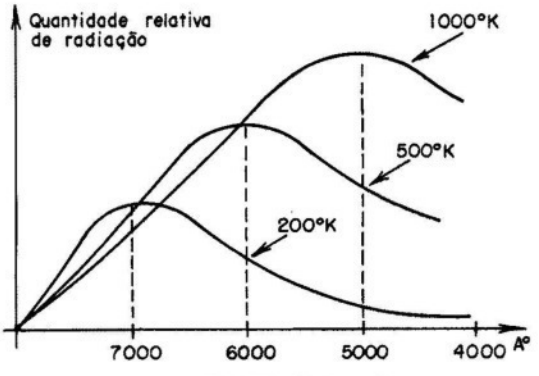


FIGURA 2

Por estas curvas vemos que corpos ligeiramente aquecidos, entre a temperatura ambiente até uma ou duas centenas de graus tem a maior parte de sua energia emitida na faixa dos raios infra-vermelhos.

Já, se aquecermos mais os corpos, a energia começa a aparecer também na faixa da luz visível, por exemplo, no setor da luz vermelho, quando o corpo aparece "em brasa".

Um ferro de passar aquecido não tem temperatura suficiente para aparecer em brasa, mas é uma poderosa fonte de raios infra-vermelhos. Podemos perceber esta radiação pela simples aproximação da mão ou do rosto. Sentimos então o "calor" da emissão de infra-vermelho.

Um detetor muito sensível de radiação infra-vermelha pode então ser usado para encontrar fonte de calor que não podemos ver, como por exemplo um componente quente num aparelho, um escape de calor num sistema de aquecimento, ou mesmo um curto ou ponto de curto numa instalação.

COMO FUNCIONA

A tensão de ionização de uma lâmpada neon, isto é, aquela em que se consegue arrancar elétrons da última camada do átomo de gás neon, normalmente se situa em torno de 80 Volts e depende das propriedades físicas dos átomos do gás em questão. Existem então níveis de ionização, conforme mostra a **figura 3**.

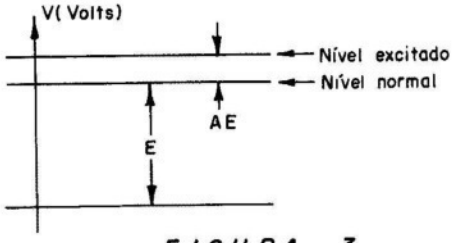


FIGURA 3

Quando o gás se ioniza, ele deixa de ser isolante e tornar-se condutor de corrente ao mesmo tempo que emite luz de cor característica. No caso do gás neon, esta luz é de cor alaranjada.

Entretanto, verifica-se que o ponto de ionização do gás diminui se houver a incidência de alguma forma de energia externa que "ajude" os elétrons a serem arrancados de seus átomos.

Um tipo de energia que passa pelo vidro de uma lâmpada neon e que pode ser usada para baixar o ponto de ionização do gás é a radiação infra-vermelha.

Se então aplicarmos uma certa tensão na lâmpada que a deixe prestes a ionizar, conforme mostra a **figura 4**, ou seja, perto de 80V e depois fizermos radiação infra-vermelha incidir, a lâmpada terá momentos de ionização produzindo pulsos, ou seja, entrando em oscilação.

Este é princípio de funcionamento de nosso detetor: um oscilador de relaxação com lâmpada neon que é levado próximo ao ponto de oscilação. Com a incidência de radiação infra-vermelha, ele entrará em ação produzindo pulsos de corrente.

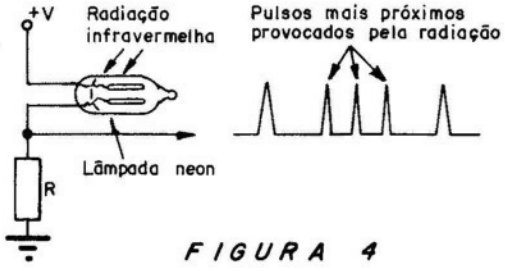


FIGURA 4

Temos então um circuito bastante simples: um sistema que retifica a tensão da rede obtendo-se em torno de 150V contínuos a partir da rede de 110V e o dobro na rede de 220V (o aparelho funciona nas duas redes).

A seguir vem um potenciômetro que nos permite ajustar a tensão sobre a lâmpada neon de modo a deixá-la no limiar do disparo.

Junto com a lâmpada pode ser ligado um fone ou então um amplificador externo.

Nos momentos em que a lâmpada conduzir, pela presença de radiação, o capacitor em paralelo produz um pulso de corrente que se traduz num estalo no fone ou no alto-falante do amplificador.

Basta então aproximar a lâmpada da fonte de radiação: o circuito deve entrar em oscilação produzindo som. A lâmpada deve produzir piscadelas ao mesmo tempo.

MONTAGEM

O circuito completo do detetor é mostrado na **figura 5**.

Podemos elaborá-lo tendo por base uma placa de circuito impresso mostrada na **figura 6**.

A lâmpada neon pode ser de qualquer tipo como a NE-2H que é a mais comum em nosso mercado. Para maior sensibilidade o fone deve ser de cristal, pois outros tipos terão estalidos muito baixos que não serão ouvidos com facilidade.

O diodo da fonte é o 1N4007 ou 1N4004 e os capacitores devem ser de poliéster metalizados para 600V ou próximo disso. Para a rede de 110V admite-se o uso de capacitores para 400V.

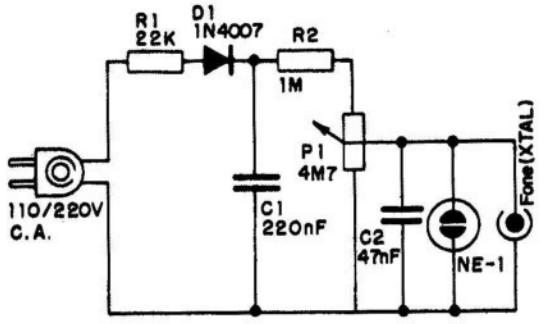


FIGURA 5

Os resistores não são críticos, podendo ser de 10% ou 20% com 1/4 ou 1/8W de dissipação.

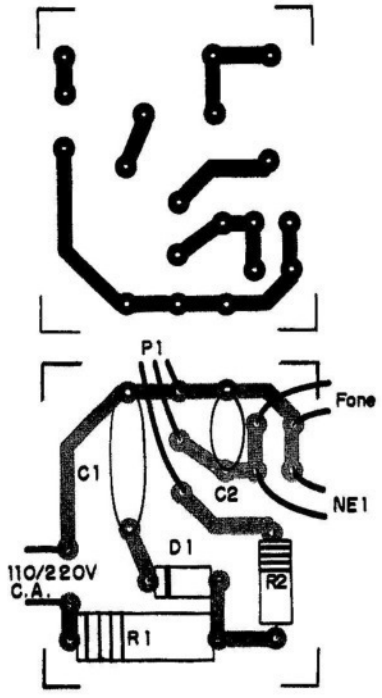


FIGURA 6

Para ser obter o máximo de sensibilidade do aparelho é conveniente fazer a montagem do sensor (lâmpada neon) em algum dispositivo que permita concentrar as radiações infra-vermelhas.

Uma idéia é montar o sensor (lâmpada neon) no foco de um pequeno refletor parabólico. Este refletor poderia ser um farol de automóvel velho cuja lâmpada fosse retirada. Veja a **figura 7**.

Outra possibilidade seria a utilização de um filtro de raios infra-vermelhos de modo a se evitar que outros tipos de radiações, como a luz visível agisse sobre a lâmpada.

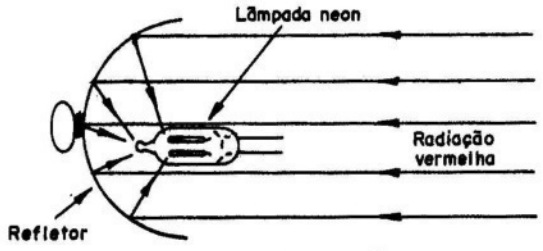


FIGURA 7

TESTE E UTILIZAÇÃO

Para testar basta conectar a alimentação e ajustar o potenciômetro para que o sistema fique num ponto de oscilação bem lenta, uma piscada da lâmpada ou estalido no fone a cada 4 ou 5 segundos.

Depois aproxime objetos que tenham poder de emissão de infra-vermelho como por exemplo uma folha de papel preto ou mesmo o ferro de soldar aquecido. A freqüência das piscadas deve aumentar.

Para usar basta apontar o refletor ou aproximar a lâmpada dos objetos que se deseja verificar a emissão. A medida que a velocidade das piscadas aumenta e o número de estalidos no fone, temos uma indicação de emissão de radiação infra-vermelha.

Observamos que este circuito também é sensível a radiações alfa (radiação nuclear) se bem que o bulbo de vidro da lâmpada impeça que uma parte das partículas atinja o gás provocando sua ionização.

LISTA DE MATERIAL

D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo de silício
C1 – 220 nF x 600V – capacitor de poliéster
R1 – 22k x 1W – resistor
R2 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
C2 – 47 nF – capacitor de poliéster
P1 – 4M7 – potenciômetro
NE-1 – lâmpada neon NE-2H ou equivalente
F – fone de cristal
Diversos: placa de circuito impresso, caixa, refletor ou filtro infra-vermelho, cabo de alimentação, caixa plástica para montagem, jaquex para fone, fios, solda etc.

CÁLCULO PARA DIVISORES DE FREQÜÊNCIA

Newton C. Braga

As bobinas usadas nos divisores de freqüência para caixas acústicas, assim como os capacitores oferecem problemas de determinação de valor para os projetistas de sistemas de som. Neste artigo fornecemos algumas fórmulas de utilidade para a determinação de valores de componentes para circuitos passa-baixas (ligados aos woofers) e passa-altas (ligados aos tweeters).

A função do filtro passa-altas e passa-baixas nos divisores de freqüência é fácil de ser explicada: os alto-falantes de graves e agudos devem receber somente os sinais das faixas que reproduzem, não só no sentido de haver direção da energia sem desperdício, como também para que estes componentes não sejam forçados (veja **figura 1**).

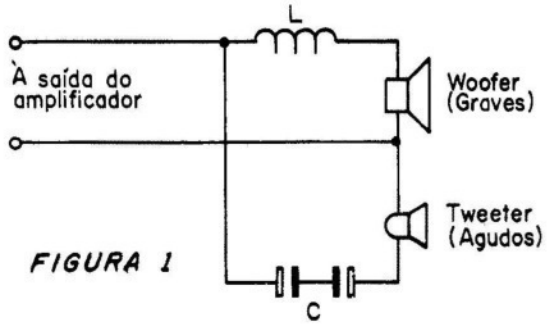


FIGURA 1

Se um alto-falante de graves receber um sinal de alta freqüência, por exemplo, a energia não convertida em som, converte-se em calor e isso pode causar a queima do componente.

Assim, em conjunto com os alto-falantes, são utilizados circuitos que têm por função deixar passar para estes componentes os sinais somente das freqüências que devem ser reproduzidas.

Para os alto-falantes de graves (woofers), os filtros devem deixar passar somente os sinais de baixas freqüências da faixa correspondente, enquanto que para os alto-falantes de agudos (tweeters), os filtros devem deixar passar somente os sinais das altas freqüências da faixa correspondente (veja a **figura 2**).

A faixa de freqüências que um filtro passa-alta ou passa-baixa dá passagem é determinada pelos valores do indutor e do capacitor usado. As fórmulas dadas a seguir, permitem a determinação da faixa de freqüências e podem ser projetados com certa facilidade.

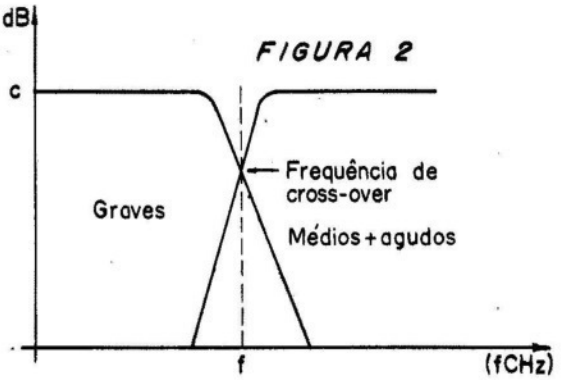


FIGURA 2

Nas fórmulas dadas, os símbolos utilizados têm os seguintes significados:

Z_L = impedância do alto-falante em Ohms

F = freqüência limite em hertz

L = indutância em Henry

C = capacitância em microfarads

$X_L = X_C = Z_L$

S_L = reatância do indutor na freqüência limite

$$L = \frac{Z_L}{2\pi f} \qquad L = 0{,}159\,\frac{Z_L}{f}$$

$$C = \frac{10^6}{2.f.L.\pi} = \frac{159\,000}{f.Z_L}$$

Para f = 1KHz

$$L = 0{,}159.\,Z_L \cdot 10^3 \qquad C = \frac{159}{Z_L}$$

Descobrindo o oscilador

Josir Cavalcanti

4 – OSCILADORES CLAPP E VACKAR

No 3º artigo desta série havíamos descrito o oscilador Colppits, assim chamado em homenagem a seu inventor; na ocasião, havíamos explicado que este circuito é considerado como um circuito clássico de oscilador, tendo sido um dos primeiros a aparecer e, até hoje, continua sendo estudado como circuito fundamental.

A partir do circuito inventado por Colppits, cujo diagrama básico (teórico), ilustramos na **figura 1**, os estudiosos de Eletrônica foram desenvolvendo outros circuitos que não passam de aperfeiçoamentos do circuito original, com o objetivo de melhorar a estabilidade da freqüência de operação e facilitar a variação da freqüência, já que se tratam de VFOs, ou seja, osciladores de freqüência variável.

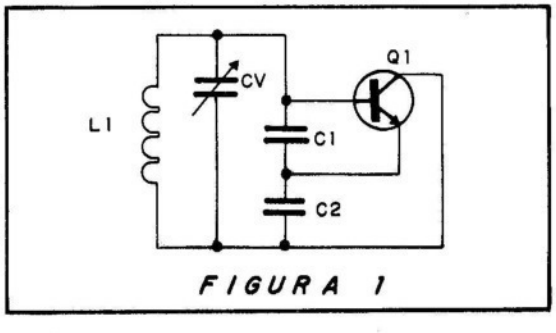


FIGURA 1

Teoricamente, em um oscilador Colppits, a realimentação se dá entre coletor e emissor (oscilador transistorizado, naturalmente) através de um divisor de tensão capacitivo, cuja finalidade é realizar o casamento entre a impedância de saída do transístor e a impedância de entrada do emissor, na configuração base à massa.

Na prática, o circuito assume o aspecto da **figura 2**, em que o circuito-tanque juntamente com o divisor de tensão capacitivo assumem a configuração Pi, atuando antes como uma rede de corrimento de fase, como foi explanado no artigo supra.

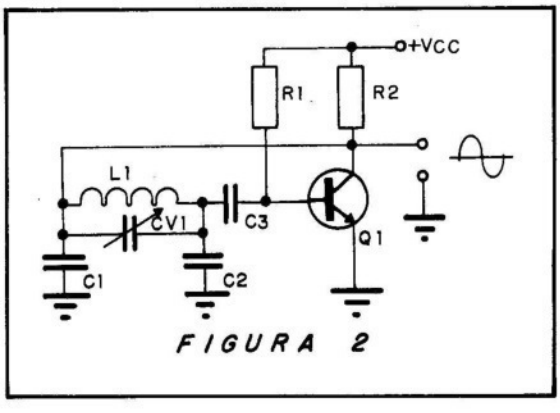


FIGURA 2

Na **figura 3** ilustramos o circuito do Oscilador Clapp, assim chamado em homenagem a seu inventor. O Sr. Clapp unicamente mudou a disposição do capacitor variável, de modo que o circuito ressonante ao invés de ser paralelo (opondo máxima impedância à freqüência de operação) passou a ser em série, opondo impedância reduzidíssima à freqüência nominal de operação.

É evidente, mesmo no circuito teórico, que a realimentação deverá ser feita entre coletor e base e os capacitores C1 e C2 atuam meramente como rede de correção de fase, sendo o emissor aterrado.

O oscilador Clapp tem um grave defeito; a tensão de saída é diretamente proporcional à capacitância de Cv1 de modo que o

sinal tem maior amplitude no início da faixa coberta e amplitude decrescente no final da faixa pelo que, nos circuitos práticos, se monta um capacitor em paralelo com Cv1 de modo a manter mais ou menos constante a amplitude do sinal fornecido. Evidentemente, isso estreita consideravelmente a faixa em que a freqüência de operação pode ser variada.

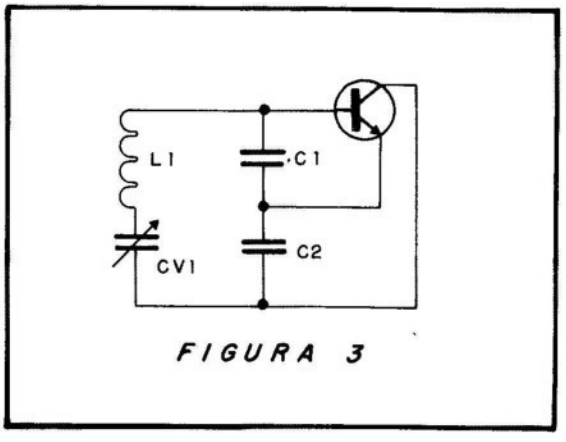


FIGURA 3

Para contornar essa deficiência, Vackar introduziu o capacitor C3 no circuito original de Colppits e obteve o circuito que ilustramos na **figura 4**; o oscilador Vackar é o Colppits original, com circuito-tanque em paralelo, porém, com o aterramento de C1 e C2, C3 e C2 formam um divisor de tensão destinado a casar a impedância do tanque com a impedância de base do transístor.

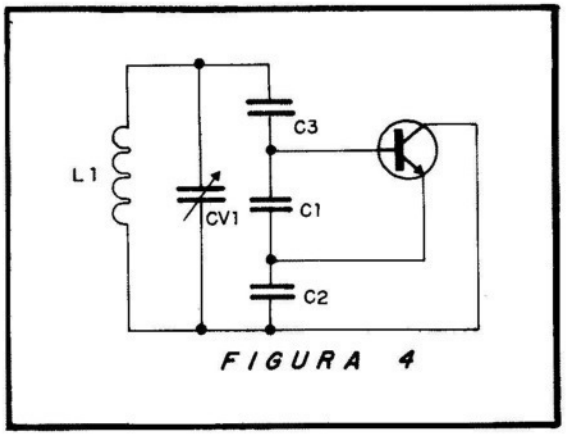


FIGURA 4

O oscilador Clapp exige ainda, que o circuito tanque tenha um Q muito elevado de sorte que funciona melhor com um cristal de quartzo no lugar do circuito-tanque LC de modo que esta é a forma mais popular deste oscilador.

Na **figura 5** ilustramos o diagrama esquemático de um circuito prático de oscilador Vackar.

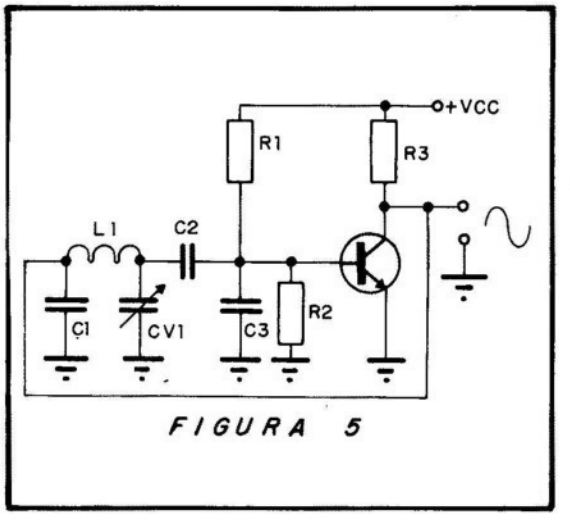


FIGURA 5

Neste circuito, como podemos observar, C1 e Cv1 formam as "pernas" do circuito em Pi, sendo que a freqüência de ressonância dependerá, portanto, dos valores de L1, C1 e Cv1; desde que C1 tenha um valor muito maior que o de Cv1, a freqüência de operação passará a ser determinada por este último.

C2 e C3 formam um divisor de tensão que adapta a impedância do circuito-tanque à impedância de entrada do transístor, na configuração emissor à massa, sendo que nos circuitos práticos a relação C3/C2 é de 2:1 ou de 10:1, sendo que o valor de C1 é igual ao de C3.

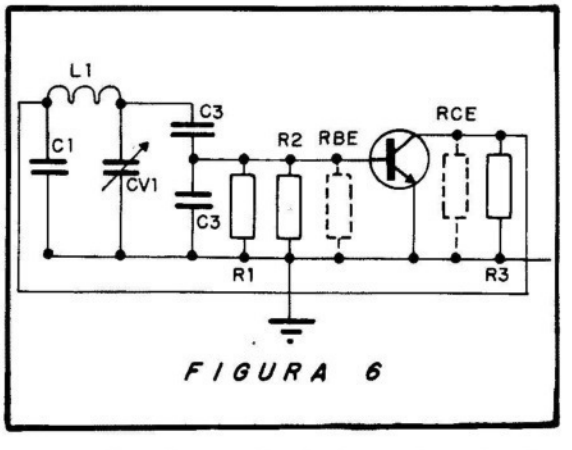


FIGURA 6

Na **figura 6**, ilustramos o circuito equivalente para CA do oscilador ilustrado na **figura 5**, o que nos permitirá desenvolver os raciocínios necessários ao dimensionamento dos componentes.

Como podemos ver, para CA, todos os resistores estão ligados à massa, já que as linhas de + VCC e massa estão em curto para RF, especialmente porque a RF não deve circular pela fonte de alimentação, mormente se for uma bateria de pilhas, pois estas se deterioram com a circulação de RF por seu interior, exigindo a colocação de um capacitor de desacoplamento em paralelo.

Observando-se a **figura 6**, verificamos que o circuito tanque é colocado em paralelo, de um lado, com R3 e a resistência coletor-emissor do transístor, normalmente bastante elevada, da ordem dos 30.000 Ohms, enquanto R3 tem um valor consideravelmente baixo.

Do outro lado, o circuito-tanque está colocado em paralelo com o divisor de tensão formado por C2 e C3; como estes capacitores estão em série, a impedância enxergada pelo circuito-tanque é praticamente igual à reatância capacitiva de C2 na freqüência de operação. C3, por seu turno, está em paralelo com a associação em paralelo formada por R1, R2 e a resistência base-emissor de Q1.

Em um divisor capacitivo destes, a capacitância de C3 deve ser dimensionada de tal forma que sua reatância seja igual à impedância que será ligada em paralelo, neste caso, os primeiros passos a serem dados no desenvolvimento do projeto, serão a fixação do ponto de operação de Q1 e o cálculo de R1 e R2.

A rigor, poderíamos eliminar R2 e polarizar a base de Q1 apenas com um resistor, o que aumentaria consideravelmente a impedância de entrada, ou melhor, faria com que fosse determinada exclusivamente pelo hie do transístor.

Antes de entrarmos nessa consideração, deveremos fixar a corrente de coletor de Q1. Como dissemos antes, é comum, nestes casos, fixar-se a corrente de coletor em 1 mA; neste valor de corrente, o fator de ruído é baixo, o que garante uma maior estabilidade na operação do transístor, além do que, a dissipação de potência no transístor é reduzida e pode-se obter um sinal com amplitude razoável, que será amplificado pelos estágios posteriores.

Um transístor oscilador pode ser polarizado de modo a operar em classe A, AB, B ou C, sendo que os osciladores que operam em classe A têm como vantagem reduzida emissão de harmônicos, ou seja, o sinal produzido é uma senóide razoavelmente pura, o que é muito interessante em grande número de aplicações, pelo que os transístores que operam como osciladores Vackar são polarizados de modo a operarem em classe A, ou seja, a corrente de coletor nunca poderá ser igual a zero.

Considerando-se Q1 como sendo um BF494, para que IC seja de 1 mA, a corrente de base deverá ser de 8,2 µA. Se adotarmos polarização por divisor de tensão, a corrente circulante por R1 e R2 será de 82 µA ou 0,082 mA.

Considerando-se VCC igual a 6 V, que é o valor que vimos adotando em nossos trabalhos, poderemos determinar a queda de tensão entre os terminais dos resistores e, conseqüentemente, seus valores. A tensão entre os terminais de R2 será igual à VBE de Q1, ou seja, 0,7 V e a tensão entre os terminais de R1 será igual a VCC-VBE, ou seja, 6 V – 0,7 V = 5,3 V. Fazendo 0,7 V ÷ 0,082 mA teremos 8,53 K Ohms e fazendo 5,3 V ÷ 0,082 mA = 64,6 K Ohms, de modo que podemos arredondar os resultados obtidos para 8 K2 e 68 K, que são valores comerciais. A resistência total será de 68 + 8,2 = 76,2 K e a corrente total será de 6 V ÷ 76,2 = 0,078 mA. Com isso, a tensão em R2 será de 0,64 V.

Com a tensão de limiar do Silício fica entre 0,6 e 0,7 V, podemos aceitar os valores encontrados, mormente porque a corrente por R1 e R2 deverá ter um valor entre cinco e 10 vezes o valor de IB quiescente, ou seja, de 41 a 82 µA.

O valor de R3 deve ser tal que o VCE do transístor seja igual à metade do VCC o que garante a simetria do sinal na saída, ou seja, como VCC = 6 V, o VCE deve ser de 3 V, o que dá para R3 o valor de 2 K7, uma vez que IC é igual a 1 mA, assim, a queda de tensão em R3 será de 2,7 V, dando para Q1 um VCE de 3,3 V. A pequena diferença é perfeitamente tolerável.

Considerando-se a operação do circuito dentro da faixa de ondas médias, ou seja, de 500 a 1600 KHz, aproximadamente, e que o Q fosse igual a 100, podemos antecipar que a impedância do circuito-tanque será igual a

150.000 Ohms, como vimos nos artigos anteriores, sendo que essa impedância ficará posicionada entre coletor e base, ou seja, o efeito seria aproximadamente igual ao de se instalar um resistor de 150 K entre o coletor de Q1 e sua base, contudo, em tal arranjo, a realimentação seria negativa, e não positiva, devido à inversão de fase que sucede nos amplificadores montados na configuração emissor comum.

Como o circuito-tanque funciona mais como um circuito passa-baixas em Pi, será mais conveniente tratá-lo desta forma, assim, interessar-nos-á, primordialmente, que ocorra um corrimento de 180° na fase do sinal na freqüência de ressonância, dentro dos limites da faixa escolhida.

Considerando que C1 está montado em paralelo com R3, o efeito seria aproximadamente o mesmo de ligar o circuito-tanque formado por L1 e Cv1 à massa através de R3, ou seja, conectar L1 à massa através do resistor de 2 K7, fato que irá reduzir um bocado seu Q, contudo, partindo-se desse raciocínio, poderíamos então assumir a configuração da **figura 7**; neste caso, a impedância da associação em série C2, C3 deverá ser igual à impedância do circuito-tanque em sua freqüência de ressonância. Naturalmente, deveremos escolher a freqüência central da faixa, no caso, 1 MHz, nestas condições, C2 deverá ter reatância capacitiva de 150 K Ohms à freqüência de 1 MHz. A partir da fórmula de cálculo de capacitância, chegamos à conclusão de que C2 terá o valor de 1,6 pF.

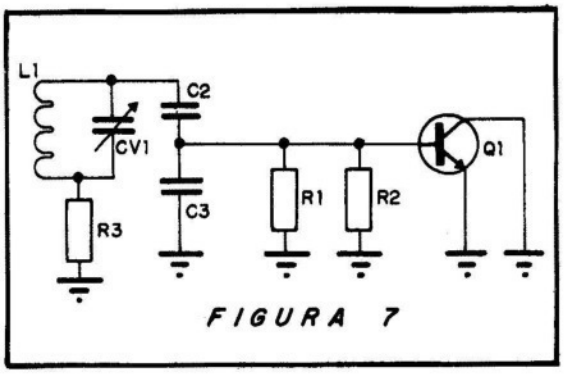


FIGURA 7

O hie do transístor é de 2.000 Ohms aproximadamente que é um valor tão baixo, em comparação com os valores de R1 e R2, que podemos considerar como sendo esse o valor da impedância de entrada do transístor, assim, C3 deverá oferecer uma reatância de 2 K Ohms à freqüência de 1 MHz, ou a razão C3/C2 ser igual à razão 150.000 ÷ 2.000, que dá 75, ou seja, C3 deverá ser de 120 pF. C1 terá o mesmo valor.

Nesta altura, porém, surge um problema; a capacitância máxima de Cv1 será de 180 pF e é necessário que C1 tenha um valor pelo menos dez vezes maior para que a freqüência de ressonância seja determinada exclusivamente por CV1, nestas condições, será forçoso que C1 tenha um valor de 1500 a 1800 pF, podendo-se dar o mesmo valor a C3.

Assim, o valor de C2 será de 1500 ÷ 75 = 20 pF, e o circuito assume a forma da **figura 8**.

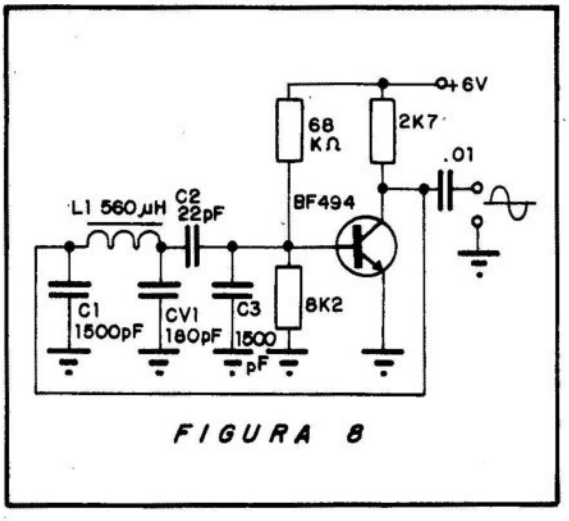


FIGURA 8

O valor de 180 pF atribuído a Cv1 não é arbitrário; é o valor da capacitância máxima comumente adotado nos variáveis usados em receptores AM, ou melhor, a capacitância máxima de uma das secções do variável de AM, com dielétrico de ar. Os variáveis miniatura, de poliéster, normalmente têm capacitância máxima da secção de antena da ordem de 200 pF.

Este oscilador é utilizado comumente em equipamento de rádio-amadorismo, tanto como oscilador local nos receptores, como na função de oscilador-mestre nos transmissores, caracterizando-se por uma grande estabilidade de sua freqüência de operação, mesmo ocorrendo variações da tensão de alimentação.

●



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.

Minigerador

O leitor Gerson Sena de São Paulo pergunta a finalidade do gerador publicado na revista nº 7 com o título de mini gerador de 0,7 KHz a 33 MHz.

Como o autor diz no artigo, a razão para executar o mini gerador foi dada pelo pedido para consertar um computador. Como sabemos, são precisos pulsos determinados para o correto funcionamento dos aparelhos digitais, e o mini gerador faz exatamente isto, ou seja, gera os pulsos para realizar testes e verificar o funcionamento dos circuitos.

Quanto à sua pergunta sobre a freqüência máxima que pode ser usada com o tevescópio da revistta nº 8, o valor de 20 KHz é determinada pela filosofia de funcionamento do aparelho, que não modifica em nada o TV, mantendo os períodos de varredura como na transmissão cnvencional.

Além disso, os componentes usados e a técnica de construção também limitariam a freqüência máxima.

Para construir um tevescópio de duplo traço, como dito na revista nº 9, à pagina 22, precisamos de dois aparelhos de "tevescópio".

Tevescópio

O leitor Douglas Domingos Cruz de São Caetano do Sul, também montou o tevescópio e pergunta por que o resistor R2 sobre-aquece.

Caro Douglas, pelas tensões que você diz ter medido, e que nos enviou, o resistor R2 deve trabalhar sem sobre-aquecer em demasia, o que é aceitável.

Entretanto, o sobre-aquecimento que você notou no circuito integrado IC1, regulador de voltagem, não é normal, e pode ser causado por uma tensão excessiva de entrada pois você não usou o transformador recomendado (apesar que, se conctado corretamente, deve funcionar), por defeito no própio regulador, por algum dos outros integrados que provoque um consumo elevado, ou mesmo por algum componente fora de especificação.

Trate de isolar cada estágio do circuito e verifique se as tensões e correntes são as esperadas até localizar a falha. Assim procedendo não terá maiores dificuldades, uma vez que o circuito está correto e tem um bom desempenho.

Transmissor

Recebemos duas cartas do leitor José da Costa Chastinet, de Salvador Bahia solici-

tando quais as modificações a fazer em um rádio transmissor comercial para aumentar o alcance.

Para podermos atender ao seu pedido caro José, seria preciso um projeto específico para você, o que não é possível por várias razões, entre elas por não termos todas as especificações do seu aparelho, e, também, por acreditarmos que nas páginas da nossa revista poderá encontrar um circuito que atenda às suas necessidades.

Carregador de bateria

Paulo Pereira de Rondônia solicita esquema de um carregador, que já foi publicado na revista nº 16.

Para substituir o BC333 que não encontra, tente o BC548, mas observe que a disposição dos terminais é diferente.

Timer progressivo

Fabiano Forte Malagol de São Paulo montou o timer progressivo e o mesmo não aciona o relé.

Caro Fabiano, como você indicou na sua carta, o fato de pressionar o "zero" e apagar o 1º led está correto, desde que você esteja referindo-se ao led ligado ao integrado.

O LED 1 indica apenas o zeramento e os demais a contagem do tempo.

Verifique as ligações, especialmente da parte do oscilador com o transístor unijunção e da chave, pois do oscilador provem os pulsos que farão o integrado mudar de estado e finalmente acionar o relé.

Autofire

Willi K. Katahira de Santo André notou que no artigo da revista nº 2 existe uma inversão das ligações nas linhas "E" e "F" nas páginas 43 e 45.

Entretanto, qualquer das duas ligações funciona, pois não importa a polaridade, uma vez que a chave bilateral no circuito integrado ICI curto-circuitará estas linhas na freqüência do oscilador e provocará o autofire.

Se preferir, use a ligação que mantém o terra do circuito com o terra do jogo, como na figura da página 45.

Transmissores - especial nº 2

Hamilton R. Barbosa pergunta qual o alcance do transmissor e ligar a antena na placa da válvula por meio de um capacitor não seria melhor?

As duas perguntas são respondidas pelo mesmo fato, de que para determinarmos o alcance devemos saber qual o tipo de antena irá ser usado e dependendo da antena, fazer o seu casamento com o transmissor. A placa da válvula é normalmente, um ponto de alta impedância, além de estar com tensões altas, razões pelas quais não é recomendado a conexão neste ponto diretamente.

Transmissores

Cinésio josé Contezini também solicita circuitos específicos, mas alguns dos circuitos já publicados, com pequenas modificações por técnicos com alguma experiência poderão servir para seu uso.

Alarme detector de ruídos e vibrações

Antonio Francisco de Lima de Jaboatão pede explicações sobre um interruptor sônico, que já foi publicado na revista nº 8. Confira e poderá montar um circuito equivalente ao que você solicita.

Controle remoto infra-vermelho

Estevam Oliveira Neto quer modificar o olho eletrônico da revista nº 7 para controlar remotamente motores. Esta modificação é bastante diferente do projeto original e parece-nos preferível a publicação de outro circuito para esta finalidade.

Sincronismo

Crisanto Ramos Galvão de Fortaleza quer misturar dois sinais de vídeo distintos.

Para executar esta tarefa são precisos circuitos complexos, com retardos controlados, bandas passantes largas, recomposição de freqüências e fases dos sinais, etc..., coisas dificies de conseguir sem instrumental adequado.

A solução mais fácil é sincronizar os dois sinais a partir da mesma fonte, que é o processo usado nas transmissoras de TV quando passan de uma câmera para outra, sem perda da estabilidade da imagem.

●

O COMPONENTE

LM 883

J. MARTIN

Duplo Amplificador Operacional Para Aplicações em Áudio – National

Este integrado foi especialmente desenvolvido para projetos de áudio com a finalidade de fornecer características especiais de comportamento tais como circuitos de ênfases, controles de tom, etc.

Os integrados em questão utilizam técnicas de construção que permitem um redução de ruído, uma alta velocidade de operação sem a necessidade de componentes externos. Dentre suas aplicações citamos os sistemas PCM e de alta fidelidade.

Dentre as principais carecterísticas deste integrado citamos as seguintes:

- Larga faixa dinâmica - maior que 140 dB
- Baixa tensão de ruído de entrada 4,5 nV/Hz
- Alto produto ganho/faixa passante - 15 MHz (TIP)
- Baixa distorção - 0,002 %
- Grande margem de fase - 60°

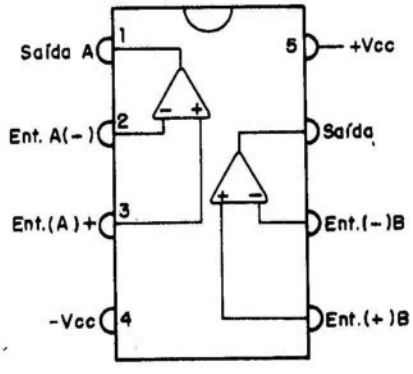


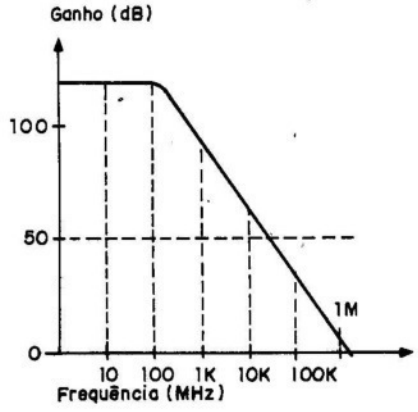
FIGURA 1

Na **figura 1** damos a pinagem deste componente que é encontrado em invólucro DIL de 8 pinos.

Os máximos absolutos indicados pelo fabricante são:

Tensão máxima de alimentação -18-0-18V.
Máxima tensão diferencial de entrada-30-0-30V.
Potência máxima de dissipação - 500mW.
Faixa de temperatura de operação:-40à+85°C.

As características elétricas DC são:
Ganho tipico de tensão -110 dB.
CMRR - (tip) - 100 dB.



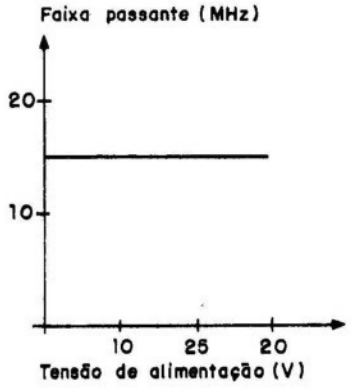


FIGURA 2

Na **figura 2** damos algumas curvas fornecidas pelo fabricante para este integrado onde suas características são especificadas para uma faixa de valores.

APLICAÇÕES

1.Pré-amplificador RIIA

A primeira aplicação sugerida é de

um pré-amplificador para fonocaptor magnético, caso em que utilizamos metade do integrado para cada canal. O esquema é encontrado na **figura 3.**

A rede de eqüalização RIIAA é formada pelos resistores de 16k e 200k associados aos capacitores de 4,7 nF e 15 nF no sistema de realimentação. Como o sinal é aplicado à

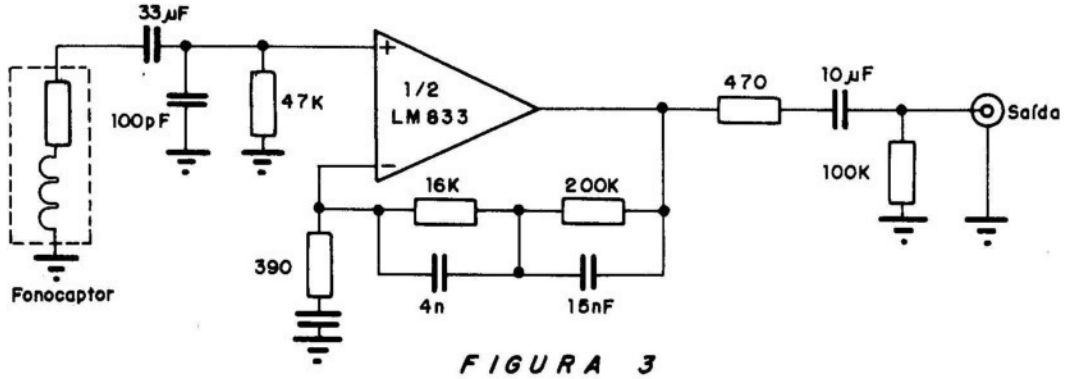


FIGURA 3

entrada não inversora, não há inversão de fase na saída.

O ganho deste circuito é de 35 dB para um sinal de entrada de 0,33 µV. A relação sinal ruído é de 90 dB para uma freqüência de prova de 1 KHz. Obeservamos a necessidade de entrada rigorosamente blindada para este circuito cuja saída é aplicada a um amplificador de potência ou pré-amplificador com controles de volume e tonalidade.

2. Pré-amplificador NAB

Para gravadores utiliza-se a equalização NAB, e um circuito para isso é mostrado na **figura 4.**

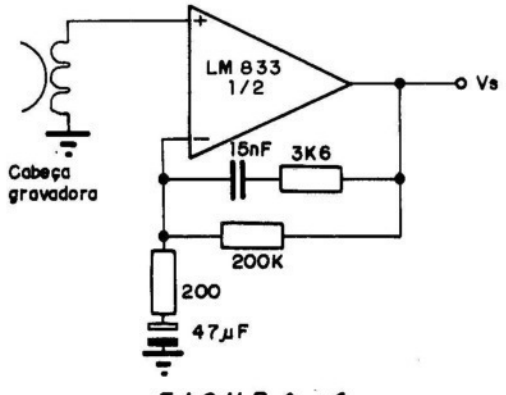


FIGURA 4

O ganho deste circuito é de 34,5 dB para uma tensão de entrada de 0,38 uV. Neste circuito o ganho cai com a freqüência sendo de aproximadamente 60 dB para 20 Hz e caindo para 25 dB em 10 KHz. Ovalor 34,5 dB é referido à freqüência padrão de 1 KHz.

3. Oscilador senoidal

Um oscilador tipo Pente de Wien de baixa distorção pode ser elaborado a partir de meio LM833 conforme mostra a **figura 5.**

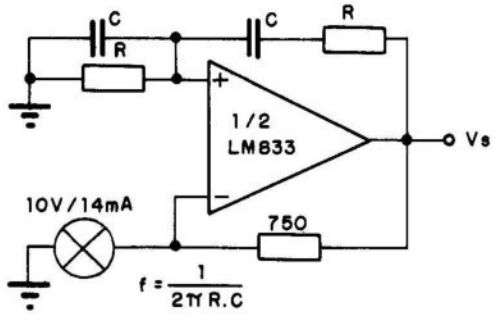


FIGURA 5

A freqüência é dada pela fórmula junto ao diagrama. Observa-se a utilização de uma lâmpada piloto de 14 mA x 10 V na estabilização do circuito. Os componentes sem valores dão a freqüência sendo calculados pela fórmula.

4. Filtro de Segunda Ordem Passa Altas

No circuito mostrado na **figura 6**, um filtro tipo Butterworth de segunda ordem, a freqüência limite é dada pela fórmula junto ao diagrama. Para os valores do diagrama, a freqüência é de 1 KHz, devendo em outros valores serem mantidas as relações C1 = C2 e R2 = 2 x R1.

5. Filtro de Segunda ordem Passa Baixas

Trata-se de uma configuração semelhante à anterior, com a mesma fórmula e mesmas relações de componentes. Veja a **figura 7.** Neste caso entretanto temos a passagem de sinais apenas abaixo da freqüência para a qual são calculados os componentes. Para os valores mostrados no diagrama, a freqüência de corte é de 1 KHz.

6.Controle de tom

Na **figura 8** temos uma aplicação interessante para áudio que é um controle de graves e agudos.

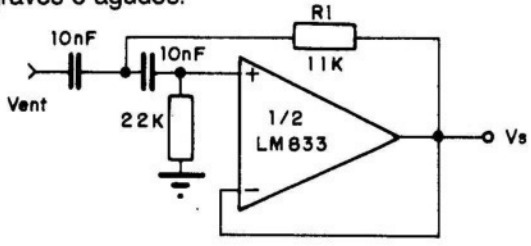


FIGURA 6

Neste circuito temos tanto o reforço como atenuação dos graves e agudos. O reforço de cada canal chega a 20 dB enquanto que a atenuação chega a -20 dB dependendo das posições dos ponteciômetros. Para os valores do diagrama temos as seguintes caractetísticas:

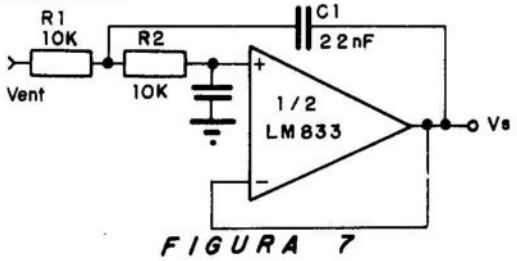


FIGURA 7

Freqüência de reforço máximo em 17 dB - graves: 32 Hz

Freqüencia de reforço máximo em 17 dB - agudos - 11 KHz

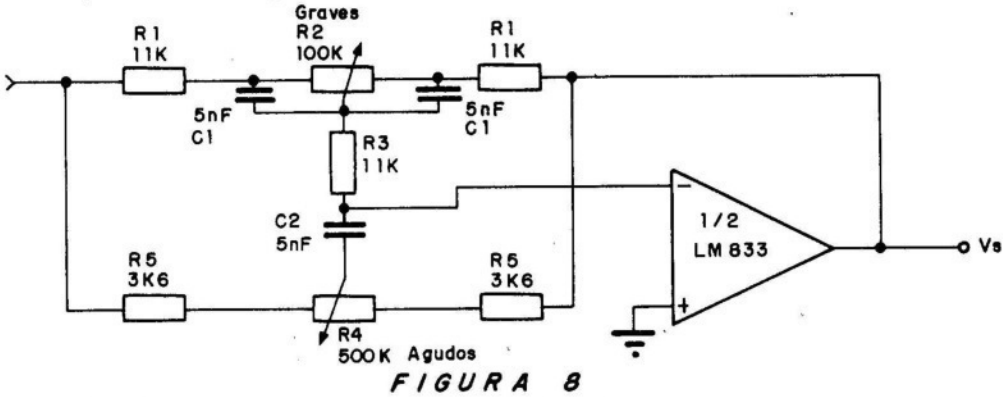


FIGURA 8

Freqüência de reforço 3 dB - graves - 320 Hz

Freqüência de reforço 3 dB - agudos - 1,1 KHz

7. Amplificador Balanceado Para Microfones

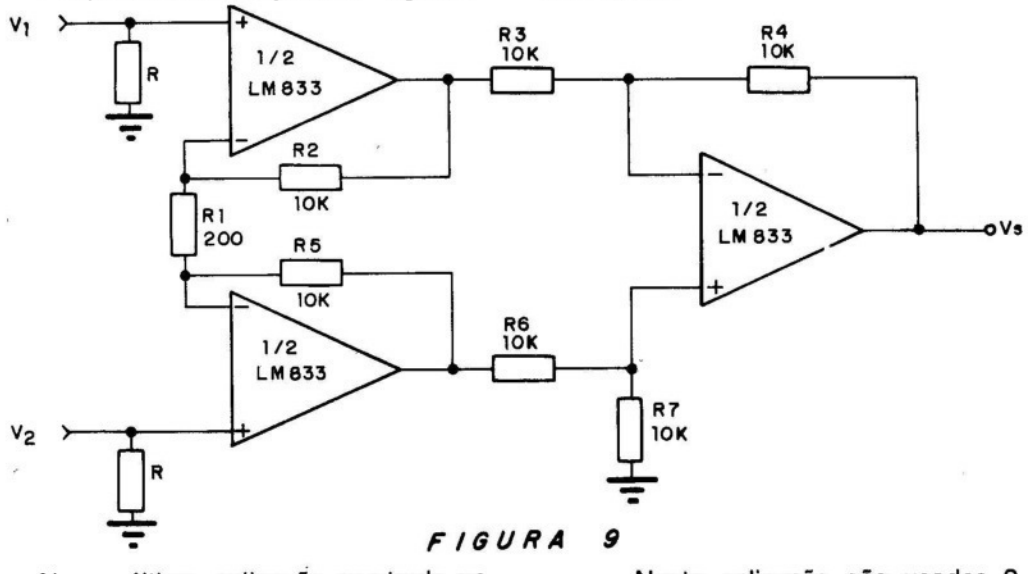


FIGURA 9

Nossa última aplicação mostrada na **figura 9** é de um amplificador-misturador balanceado para dois microfones. Os valores dos componente devem ter as relações mantidas para perfeito equilíbrio do circuito.

Nesta aplicação são usados 2 integrados para um canal (3 amplificadores) o que significa que para mixagem de 4 microfones com dois canais serão necessários 3 integrados ●

Detalhes interessantes do amplificador Norton

Josir Cavalcanti

O amplificador operacional, como o LM741, por exemplo, é um dispositivo muito conhecido e de grande flexibilidade sendo que a maioria dos técnicos em Eletrônica e estudiosos conhece, ao menos, os fundamentos de seu funcionamento.

Como sabemos, um amplificador operacional comum é constituído por três estágios básicos; o estágio de entrada, o estágio intermediário e o estágio de saída, sendo que este último normalmente é um par complementar, ou seja, a saída geralmente é simétrica.

O estágio de entrada define algumas das características mais interessantes do amplificador operacional por se tratar de um circuito conhecido como AMPLIFICADOR DIFERENCIAL, dotado de duas entradas, a entrada inversora (–) e a entrada não-inversora (+).

Fundamentalmente, um amplificador diferencial amplifica a diferença de potencial entre suas entradas, podendo funcionar tanto em CC como em CA; para funcionamento em CA, o procedimento padrão é fixar-se o potencial de uma das entradas, desacoplando-a para o sinal através de um capacitor e aplicar o sinal na outra entrada, cujo potencial se tornaria igual à soma algébrica entre sua tensão de polarização e o valor instantâneo do sinal aplicado.

Na **figura 1**, ilustramos um circuito típico de aplicação de um amplificador operacional, alimentado através de fonte simétrica, que é a condição ideal de funcionamento deste circuito.

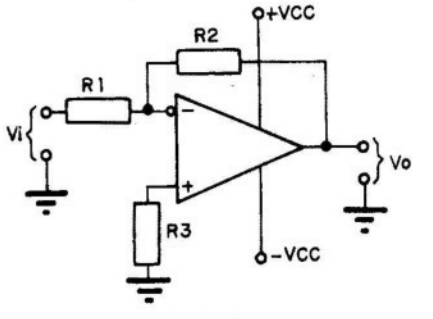


FIGURA 1

Teoricamente, o ganho de tensão e a impedância de entrada de um amplificador operacional são infinitos de modo que, para uma aplicação prática, se torna necessário acrescentar resistores a seus terminais de sorte a reduzir seu ganho de tensão, através de realimentação negativa, bem como sua resistência de entrada.

O resistor R2, entre a saída e a entrada inversora tem como finalidade introduzir realimentação negativa e, conseqüentemente, reduzir o ganho e R1 tem como finalidade determinar a resistência de entrada do circuito, já que o potencial da entrada inversora, em

relação à massa, deve ser igual a zero.

Nas condições acima, o ganho de tensão do circuito passa a ser igual à relação entre R2 e R1: Av = R2/R1.

Se o circuito fosse ideal, não haveria consumo algum de corrente nas entradas, que assumiriam o valor de zero volts em relação à massa mas, como isso não se dá, é necessário aplicar à entrada não-inversora uma ligeira polarização destinada a forçar a tensão de saída a ser igual a zero, para tanto, intercalamos R3 entre a entrada não-inversora e massa, sendo seu valor igual ao da resistência equivalente da associação em paralelo de R1 com R2.

Nestas condições, a tensão entre as entradas +, – e a saída e massa será igual a zero, em ausência de sinal. Aplicando-se sinal à entrada inversora, aparecerá uma tensão entre a saída e massa, com amplitude determinada pelo ganho e polaridade oposta à da tensão na entrada, devido à inversão de fase que ocorre no circuito.

Considerando-se o fato de que o consumo de corrente das entradas de um amplificador operacional é irrisório, podemos dizer que se trata de um dispositivo comandado por tensão, ou seja, o ataque é feito por tensão e não por corrente, como sucede com os transístores bi-polares, assim, trabalhando-se com operacionais, devemos sempre raciocinar em termos de tensão, e não de corrente.

O amplificador Norton, embora tenha funcionamento praticamente igual ao do operacional, difere deste por dois fatores importantes:

Em primeiro lugar, o amplificador Norton deve, preferencialmente, ser polarizado através de uma fonte de alimentação simples, enquanto o operacional deve, em condições ideais, ser alimentado por fonte simétrica.

Em segundo lugar, o amplificador Norton é comandado POR CORRENTE e não por tensão.

Tal como um amplificador operacional, o Norton é basicamente constituído por um estágio de entrada, um estágio intermediário e um estágio de saída, sendo que na **figura 2** ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico de um amplificador Norton.

A saída consiste em um seguidor de emissor que tem como carga uma fonte de corrente constante, sendo que a tensão de saída dificilmente será zero, ou seja, o terminal de saída sempre será positivo em relação à massa.

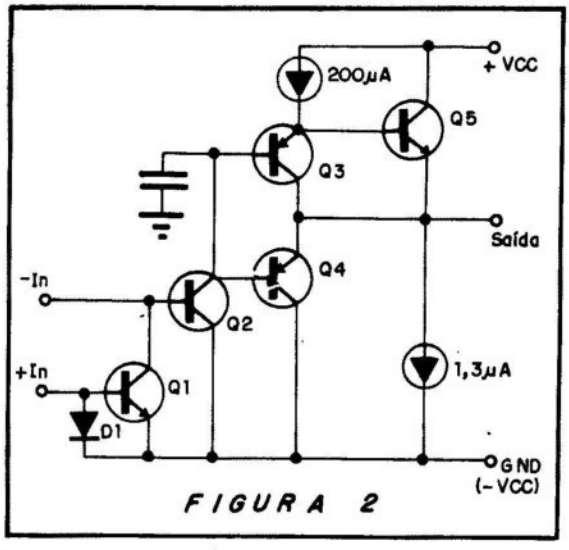


FIGURA 2

O circuito de entrada, como podemos observar, embora tenha as entradas inversoras e não inversora, tal como o operacional, não é o amplificador diferencial, mas, sim, um par de transístores acoplados diretamente, sendo que a entrada não-inversora corresponde à base de Q1 e a entrada inversora, à base de Q2.

Ficando ambas as entradas em aberto, Q5 terá sua base polarizada através de uma fonte de corrente constante que fornece uma corrente de 200 μA, nestas condições, a tensão na saída será praticamente igual ao VCC.

Aplicando-se uma corrente à base de Q2, este entrará em condução, fazendo o par complementar Q3/Q4 entrar em condução, com o que será desviada uma parte da corrente fornecida pela fonte e, assim, a tensão de saída sofrerá uma redução proporcional à corrente de Q2, sendo que a tendência será de que a saída assuma um valor próximo de zero volts.

Porém, se aplicarmos uma corrente à base de Q1, este, ao entrar em condução, irá reduzir a corrente de base de Q2 de modo que a corrente na saída, ou a tensão na saída, será proporcional à diferença entre as correntes que circulam pelas entradas inversora e não-inversora. É o chamado "espelho" de corrente, por volta dos 5 μA.

REVISTAS E LIVROS PELO REEMBOLSO POSTAL PUBLIKIT

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

Revista Eléctron nº 1 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 2 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 3

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

Revista Eléctron nº 4

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

Revista Eléctron nº 5 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 6

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

Revista Eléctron nº 7

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

Revista Eléctron nº 8

Índice:
- Tevescópio
- Funções Lógicas com Componentes Discretos
- Codificação e Decodificação em FM Estéreo
- Os Tiristores e suas Aplicações
- O Componente (TBA820)
- O Receptor, esse Desconhecido IV
- Seção de Reparação (Consertos em Rádio e Toca-fitas de automóveis)
- Conheça o Tone Decoders pela Prática
- Alarme Detector de Ruídos e Vibrações
- Transmissor de AM para Radiodifusão
- Conceitos Básicos para Análise de Circuito
- Restauração de Corrente Contínua em TV

Revista Eléctron nº 9

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

Revista Eléctron nº 10

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

Revista Eléctron nº 11

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

Revista Eléctron Especial nº 1
Cz$ 350,00

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

Transmissores 1
parte integrante da Revista Eléctron Especial nº 1

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

Revista Eléctron nº 12

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

Dicionário Técnico Inglês-Português de:
Telecomunicações, Telefonia, Informática, Eletrônica, Eletricidade, Computação.

Livro de Vídeo Cassete
Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar.
Cz$ 400,00

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$ 400,00

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$ 400,00

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$ 400,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 6
Saiba como identificar os componentes. Monte um injetor-seguidor de sinais e aprenda a usá-lo, bem como para localização de defeitos. Como testar componentes e consertar rádio receptor.

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 7
Medições com o multímetro, reparação de TV, reparação com o injetor de sinais, gerador de formas de onda na oficina, montagem e uso de um gerador de áudio

Livro Eletrônica Digital
Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes.
Cz$ 400,00

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

Na **figura 3** ilustramos a polarização de um amplificador Norton; tal como sucede com o operacional, instalamos um resistor R1 em série com a entrada inversora, que irá determinar a resistência de entrada do circuito, considerando-se como praticamente nula a resistência coletor-emissor de Q1, em paralelo com a resistência da junção base emissor de Q2.

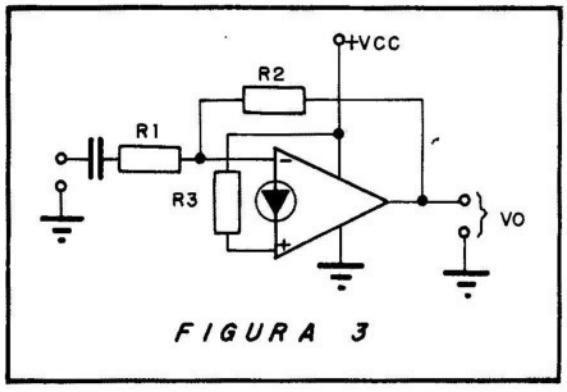


FIGURA 3

A fim de obter uma certa limitação do ganho do circuito, instalamos R2 entre a saída e a entrada inversora, o que polarizará a base de Q2.

A polarização de base de Q1, ou seja, a entrada não-inversora é feita através de R3, que deve ser dimensionado de tal forma que obtenha um equilíbrio das correntes de coletor. A tensão entre a entrada não-inversora e massa deve ser da ordem de 0,54 V e a corrente deverá ser de 10 μA, aproximadamente, sendo necessário desacoplar a entrada não-inversora para o sinal, através de um capacitor de valor adequado. O diodo D1 tem como finalidade proteger a entrada não-inversora contra uma tensão muito elevada.

Os amplificadores Norton têm um grande número de aplicações práticas, sendo extremamente flexíveis, tal como os operacionais.

O CI LM3900 contém em seu interior quatro amplificadores Norton, independentes entre si, exceto quanto à alimentação, que é ligada em paralelo, ou seja, um único pino de +VCC e GND para todos os quatro Nortons contidos no CI, cuja pinagem ilustramos na **figura 4.**

Muito embora os amplificadores Norton tenham sido desenvolvidos com vistas à alimentação por fonte singela, na **figura 5** ilustramos um circuito de aplicação para o LM3900 (vemos aqui apenas uma das unidades) utilizando fonte de alimentação simétrica.

O circuito básico é exatamente igual ao dos operacionais, sendo que o ganho de tensão Av é igual à razão R2/R1, tal como sucede com os operacionais. A diferença, nos cálculos de polarização, reside no dimensionamento de R3; no caso de um amplificador operacional, R3 teria um valor igual ao que se obteria associando R2 e R1 em paralelo, ou seja, a resistência equivalente da associação em paralelo de dois resistores com os valores de R1 e R2, contudo, no caso do amplificador Norton, R3 assume o mesmo valor de R2.

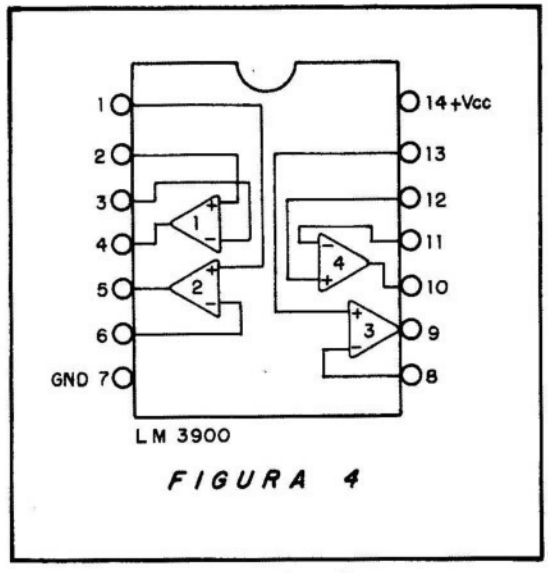


FIGURA 4

Para fixar melhor as idéias, suponhamos que desejemos uma etapa amplificadora, com impedância de entrada igual a 47.000 Ohms e ganho de tensão igual a 10.

Como a impedância de entrada é igual a R1 e desejamos 47.000 Ohms, segue-se que o valor de R1 no circuito da **figura 3** ou **5** será de 47.000 Ohms.

Como o ganho desejado é igual a 10, segue-se que R2 deverá ter um valor igual a dez vezes o valor de R1, ou seja, como R1 tem 47.000 Ohms, multiplicando-se esse valor por 10, obteremos 470.000 Ohms, que será o valor de R2. Resta, agora, apenas, calcular R3.

No caso da **figura 5**, em que foi usada uma fonte simétrica (com tensão máxima de + e – 15 V), simplesmente impomos para R3 o valor de R2, ou seja, 470.000 Ohms, assim, a tensão de saída em repouso será igual

a zero volts, circulando por R2 e R3 a mesma corrente.

No caso da **figura 3**, no entanto, deveríamos considerar o valor de VCC; para 12 V, a tensão de saída, em repouso, seria de 6 V, conseqüentemente, a queda de tensão em R2 seria igual a 6 V – 0,5 V ≅ 5,5 V, ao passo que, ligando-se um terminal de R3 diretamente ao VCC, a queda de tensão em seus terminais seria de 12 V – 0,54 ≅ 11,5 V o que dá quase o dobro da tensão em R2, pelo que podemos fazer R3 = 2 x R2, ou seja, como R2 tem o valor de 470.000 Ohms, R3, forçosamente, deverá ter 940.000 Ohms, que podemos arredondar para 1 mega-Ohm, que é o valor comercial mais próximo.

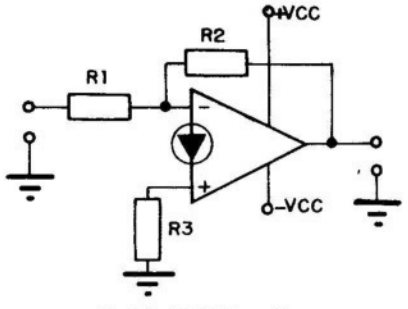


FIGURA 5

Nas condições acima, o sinal, na saída, terá amplitude máxima de 5 V de pico, sem distorção visível no osciloscópio.

A carga deverá ser dimensionada de modo a não absorver uma corrente maior que 1 mA de pico, ou seja, para uma Vo máxima de 5 V, a carga deverá ser de 4.700 Ohms, pelo menos, assegurando uma baixa dissipação para o integrado.

Se for necessário fornecimento de corrente mais intensa à carga, o remédio será utilizar um "buffer" que pode ser implementado facilmente, conectando a base de um transístor à saída do Norton, seu emissor à carga e seu coletor ao +VCC, ou vice-versa, de acordo com a polaridade do transístor usado (NPN ou PNP). Caso o coletor seja ligado à carga, será necessário dotar o emissor de um resistor sendo a queda de tensão em seus terminais igual à diferença entre o potencial da base (=VCC/2) menos a tensão VBE, ou seja, na hipótese que vimos acima, a queda de tensão deveria ser de 5,4 V, uma vez que a base ficaria com 6 V em relação à linha de VCC e o VBE de um transístor de silício é de 0,6 V, no mínimo.

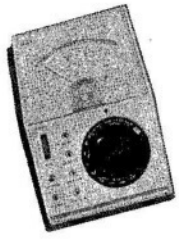
Existe um grande número de circuitos de aplicação para os amplificadores Norton que desejamos expor em trabalhos futuros. ●

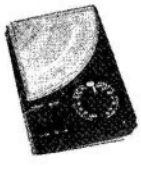
MULTÍMETROS MARCA ICEL



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)

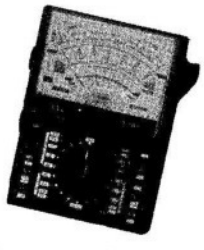
IK-25
SENSIBILIDADE: 20/10
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0; 6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60 uA; (0,3 mA; 30 mA; 300 mA)
Ohms: 0-2,0 m Ohms (x1; x10; x100; x1000)





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

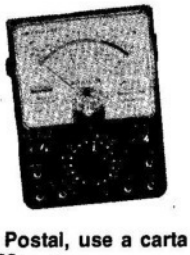
IK-105
SENSIBILIDADE:30/15
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc:0; 600 m; 3; 15; 60; 300; 1200
A: 30 u; 6 m; 60 m; 600 m; 12 A
Ohms: 0-16M Ohms (x1; x10; x100; x1000)
Obs.: Mede LI e LV



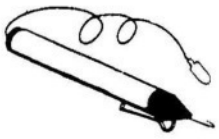


IK-2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 dígitos
Vac:750 V
Vdc: 1000 V
A: 10 A
Ohms: 20M Ohms
Obs,: Condutância HFE Teste de pinha e diodo

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.



INJETOR DE SINAIS

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



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

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



SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

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

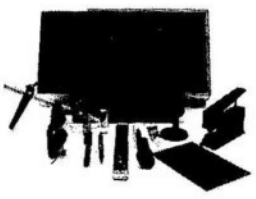
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL

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



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO

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

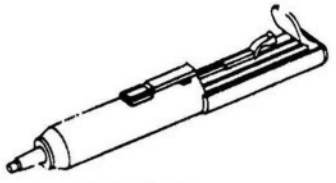


MATERIAL DO CK3

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

MATERIAL DO CK10

Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso , percloreto de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.



SUGADOR DE SOLDA

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



ALICATE DE CORTE

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

SOLDA BEST

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

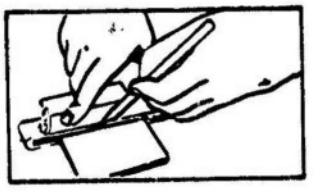


ALICATE PINÇA - 3ª MÃO

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

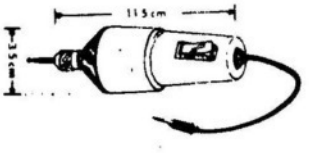
TRICÉPIDE

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



CORTADOR DE PLACA

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



MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

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

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

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

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

Tricépide	615,00
Sugador de Solda SUG 201	3.180,00
Sugador de Solda SUG 301	2.990,00
Sugador de Solda MASTER	4.770,00
Sugador de Solda 201-AS	3.220,00
Sugador de Solda 301-AS	3.105,00
Sugador de Solda MASTER-AS	4.850,00
Suporte para Ferro 800/A	2.145,00
Injetor de Sinais	2.000,00
Sugador de Solda	1.300,00
Suporte para Placa	1.600,00
Suporte para Ferro de Solda	1.100,00
Caneta para Circuito Impresso	1.200,00
Tinta para Caneta	900,00
Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa)	505,00
Percloreto para Corrosão	1.600,00
Perfurador de 1 mm	2.450,00
Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3	4.900,00
Kit para confecção de Circuito Impresso CK-10	5.830,00
Cortador de Placa	1.560,00
Alicate de Corte	1.000,00
Alicate Pinça	1.300,00
Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado	1.505,00
Extrator de Circuito Integrado	1.570,00
Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	1.500,00
Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	1.700,00
Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	1.550,00
Pistola de Solda - 110 V ou 220 V	6.560,00
Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	1.400,00
Furadeira para Circ. Impresso	2.900,00
Fonte estojo para Furadeira	4.200,00
Caixa Modelo PB-112	500,00
Caixa Modelo PB-114	605,00
Caixa Modelo PB-201	300,00
Caixa Modelo PB-202	380,00
Caixa Modelo PB-203	400,00
Compr. de Flay Back e Yoke PF-1	4.700,00
Prov. de Diodos PDT-2	5.400,00
Gerador e Injetor de Sinais GST-2	8.360,00
Multímetro IK30	10.200,00
Multímetro IK25	9.200,00
Multímetro SK100	34.500,00
Multímetro IK2000	23.000,00
Multímetro IK180A	3.445,00
Solda Best Fina (metro)	450,00
Maleta para Eletrônica	5.000,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo	1.690,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	1.920,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado	3.785,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado	4.215,00
Kit Econômetro	1.600,00
Kit Prot-Car	3.110,00
Kit Fone-Control:	
Módulo Básico	5.070,00
IFC1	1.210,00
IFC2	2.070,00
IFC3	2.200,00
Kit Alarme por Infra-Vermelho:	
Módulo Básico ARMS-1	3.940,00
Receptor	1.660,00
Transmissor	1.150,00
Kit Fone Escuta	5.540,00
BC548	
BC558	
BC637	
TIP31	
TIP30	
TIP29	
2N3055	
Simulador de Presença	3.960,00
Mod. Potencia 1	525,00
Mod. Potência 2	1.700,00
Mod. Potência 3	1.750,00

Pedido:

Pedido mínimo Cz$ 600,00

Preços válidos até 31/05/88 ou enquanto durar nosso estoque

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

Nome: .....

Rua: ..... **nº** .....

Bairro: ..... **CEP:** .....

Cidade: ..... **Estado:** .....

Agência do Correio mais próxima: .....

Data: ..../..../..../.... **Assinatura:** .....

dobre

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

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

corte

cole

impressa na Artes Gráficas Guaru S/A.

KITS

FONE ESCUTA



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

O ALARME POR INFRA-VERMELHO

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos
- Pode ser usado com interruptores, 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



ECONÔMETRO



Kit completo com todos os componentes e placa.

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

PROT-CAR

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

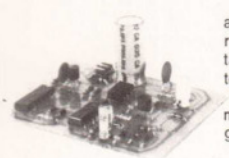
Fique tranqüilo quando deixar seu carro estacionado!

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

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



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!

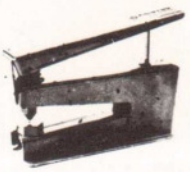
O FONE-CONTROL consta de um módulo básico e as interfaces à seguir:

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).

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



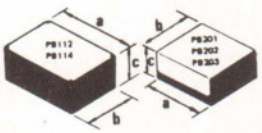
PERFURADOR DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

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

Fura ainda chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação múltipla.



CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

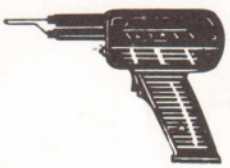
Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm

Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm

Mod.PB201 - 85 X 70 X 50 mm

Mod.PB202 - 97 X 70 X 50 mm

Mod.PB203 - 97 X 86 X 43 mm



PISTOLA DE SOLDA

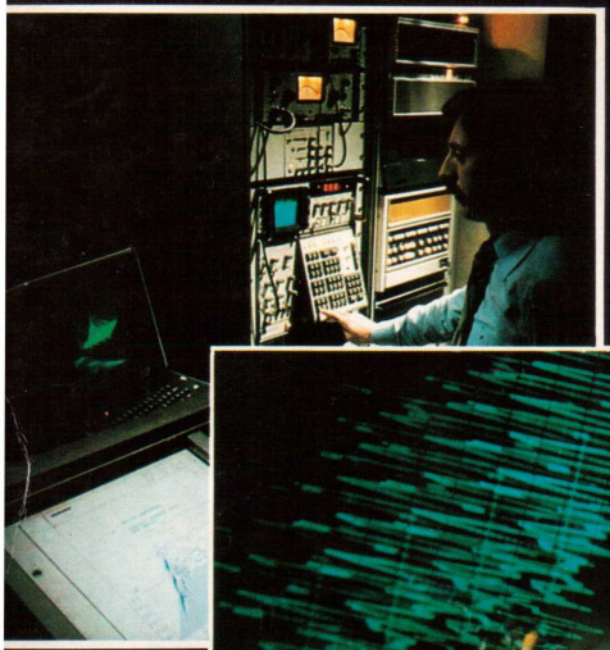
Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm², contato de segurança, ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

REEMBOLSO POSTAL

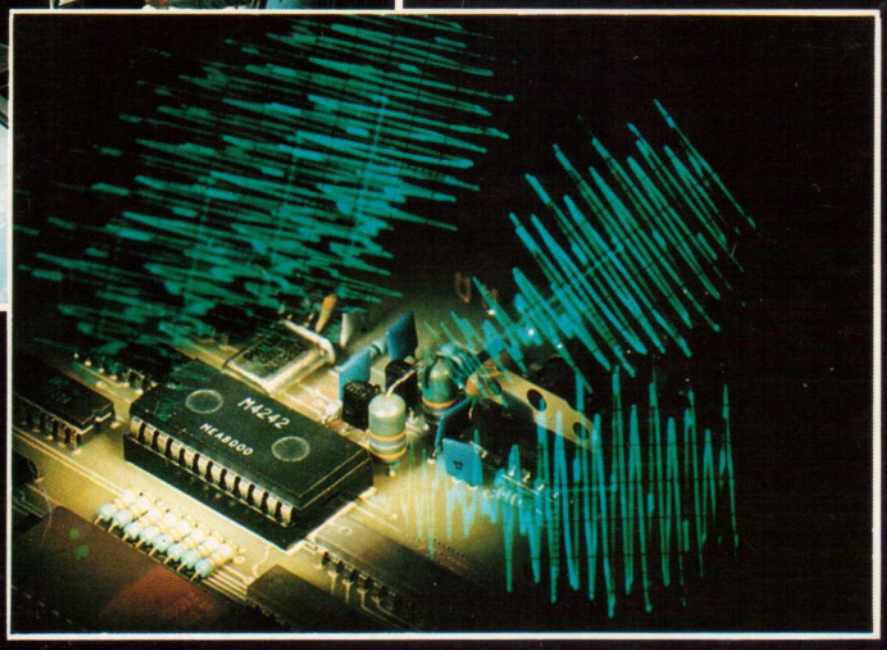
PUBLIKIT

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

E-18

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