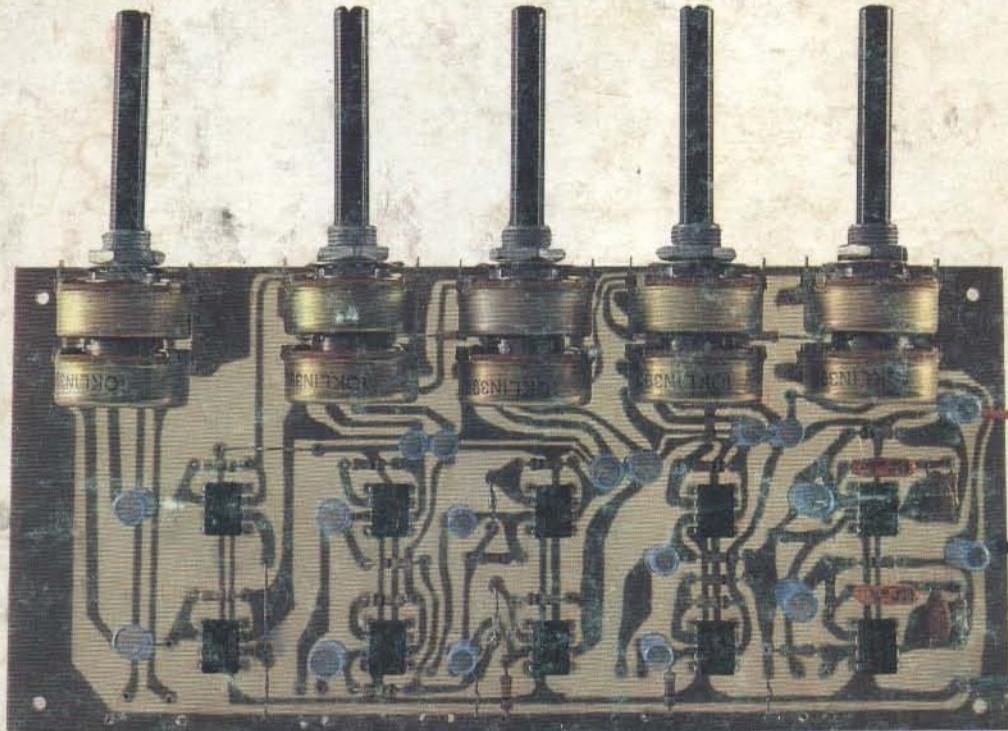


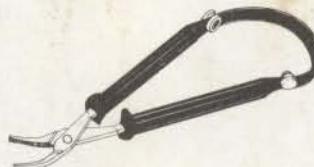
ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

MISTURADOR DE ÁUDIO



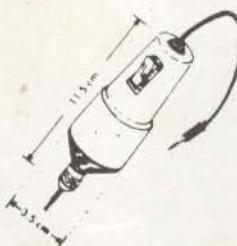
**O SEU MULTÍMETRO
 ENTENDA OS OSCILADORES
 TOCA-DISCOS DIRECT DRIVE
 O INIBIDOR DE CORES DA TV
 CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO
 CONSTRUINDO LINHAS DE RETARDO 2H
 E MAIS...**



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.

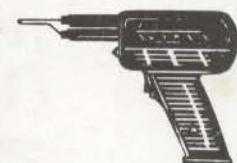
Cz\$ 138,00



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.

Cz\$ 450,00



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.

Cz\$ 745,00

TESTE NEON

Para medições de voltagem CC e CA 220 V ou 110 V. Liga-se os terminais do teste neon nos dois pólos da tomada ou fios; ficando acesa, temos a voltagem de 220 V ou 110 V.

Cz\$ 20,00

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.

Cz\$ 50,00



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de ferramentas acondicionadas em elegante e funcional maleta plástica, com alça para transporte. Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5 chaves de fenda de tamanhos diversos; 1 chave Philips; solda; arco com uma serra; sugador de solda; alicate de cortar.

Cz\$ 400,00

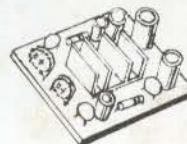
MULTÍMETRO



IK-30

SENSIBILIDADE: 20 K/10, K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
OHMS: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)
Decibel: -20 à +62 dB

Cz\$ 2.150,00



ELEKIT (K2) - AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO

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

Preço Kit: Cz\$ 470,00
Montado: 520,00



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

Estojo de madeira com fonte com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo.

Cz\$ 250,00 s/furadeira



3 INSTRUMENTOS EM 1

Multímetro + Capacímetro + frequencímetro

VACOF 30

3 dígitos;
Volts: 0,1 a 1.000;
Ampères: 0,1 mA a 1;
Capac.: 1 uF a 10 uF;
Ohms: 1 k a 10 M;
Freq.: 1 k a 10 M;

Cz\$ 5.996,00

VACOF 35

3,5 dígitos;
Volts: 0,2 a 1.000;
Ampères: 0,2 mA a 2;
Capac.: 2 uF a 20 uF;
Ohms: 2 k a 20 M;

Cz\$ 7.260,00



GAVETAS PARA COMPONENTES

12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte, e dois ganchos atrás, se você preferir fixá-lo na parede.

Medida: 18 X 23 X 15 cm.

Cz\$ 458,00

REEMBOLSO POSTAL



ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

PUBLICIDADE

Cláudio R. Rodrigues

ÍNDICE

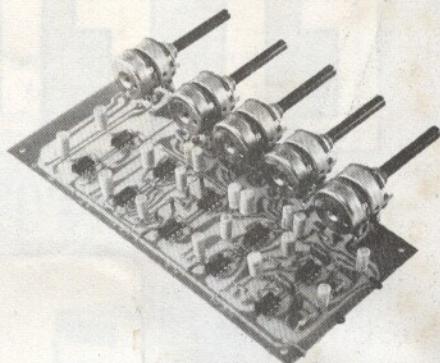
Misturador de Áudio	2
O Inibidor de Cores da TV	10
Aplicações Práticas do Tevescópio	18
Entenda os Osciladores	23
O seu Multímetro	29
Construindo Linhas de Retardo 2H	34
Seção de Reparação	36
Econômetro	47
A Impedância	52
O Receptor, esse Desconhecido V	58
O Componente	62
Toca-Discos Direct Drive	65
Controle Remoto Infra-Vermelho	70
Amplificador Telefônico	75

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

MISTURADOR

DE ALTA PERFORMANCE

A
O
S
C
B



Contemplaremos nossos leitores, neste número, com um circuito de um mixer de áudio de alta performance, custo razoável e montagem acessível. Supomos que este circuito seja apropriado, inclusive, para os adeptos do Karaoke. Sem contar os recursos que um mixer permite, tais como mistura de programas musicais (toca-disco + FM, dois toca-discos, toca-disco + microfone, dois microfones etc.), dando um ar profissional nas festas, ou mesmo, em gravações.

Antes de iniciarmos as considerações práticas, vamos, como é de costume, fazer algumas considerações teóricas sobre o assunto, a fim de termos um respaldo técnico durante a montagem.

O misturador de sons

O misturador tem por função misturar duas ou mais fontes de sinais a um único controle de volume para a saída de som.

Na figura 1 temos o diagrama em blocos de um sistema de som, e nele vemos a presença do mixer.

O mixer de som deve possuir entradas com níveis compatíveis aos diversos aparelhos. Por exemplo: a entrada de toca-disco (Phono) deve ter uma sensibilidade de 2,5 mV e uma impedância de 47 KOhms.

Já uma linha (Line) para Receiver, FM, tape Deck, ou o Compact Disc Player necessita de uma entrada com sensibilidade de 300 mV por 22 KOhms de impedância. E finalmente, um microfone necessita de uma entrada de 0,6 mV com impedância de entrada de 10 KOhms.

A relação sinal/ruído está em torno de 60 dB e o nível de saída de qualquer fonte de sinal deve ser de 775 mV/600 Ohms.

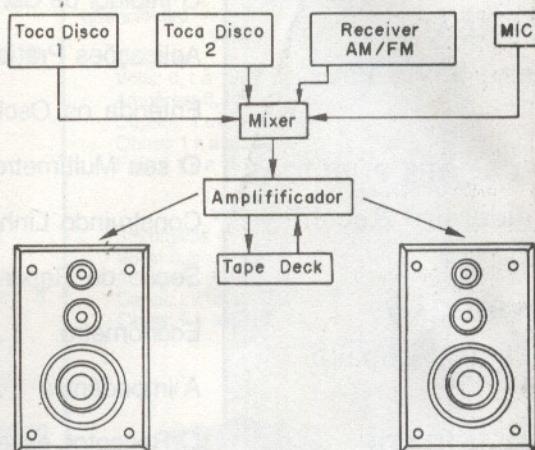


FIGURA 1

Descrição do circuito

Utilizamos como dispositivo básico o circuito integrado μ A 741. Escolhemos o 741 por ser este CI sobejamente conhecido e de uma performance de funcionamento excepcional.

Embora não necessite apresentações, vamos, sucintamente, reservar neste artigo algumas linhas a esse antigo companheiro de tantos e tantos projetos.

O circuito integrado μ A 741 é um amplificador operacional de freqüência compensada que é encontrado em várias versões de encapsulamento. Dentre as principais características podemos citar:

- Não requer compensação de frequência
- Proteção interna contra curto circuito
- Baixo consumo de energia.

Na **figura 2** mostramos o encapsulamento do μ A 741 com 8 pinos e na **figura 3** mostramos o seu circuito elétrico equivalente, onde temos 4 transistores, 11 resistores e 1 único e solitário capacitor.

O amplificador operacional é um amplificador diferencial de ganho bem elevado, que usa uma realimentação de tensão para produzir um ganho de tensão estabilizado.

Ele possui duas entradas e uma saída. A entrada (+) é a não invertida, e a entrada (-) é a inversora. Um sinal aplicado à entrada (+) aparecerá na saída com a mesma polaridade e amplificado, enquanto que uma entrada aplicado ao terminal (-) aparecerá invertido e amplificado.

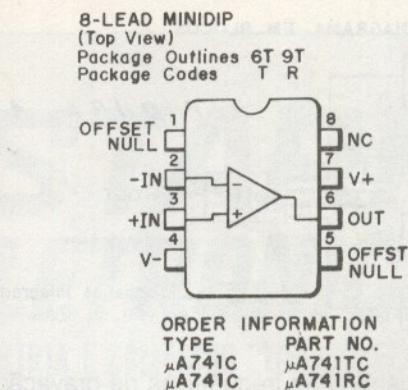


FIGURA 2

A realimentação do operacional estabelece a equalização, ganho em frequência, impedância e sensibilidade. Desta forma, para cada fonte de programa teremos uma realimentação diferente, de tal forma que se adapte às necessidades da fonte de programa.

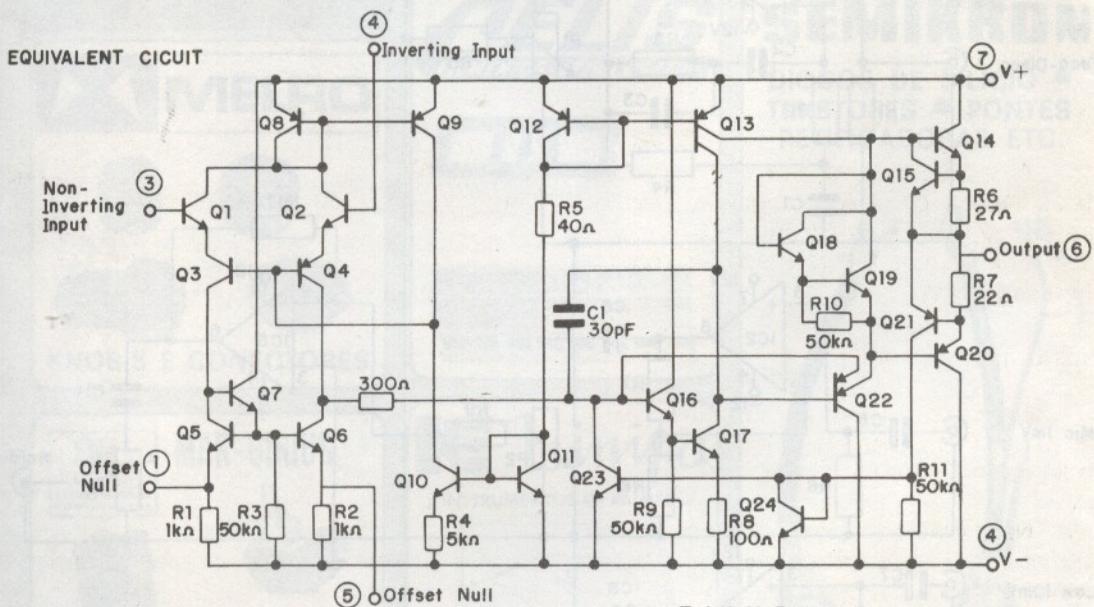


FIGURA 3

Na **figura 4** apresentamos o diagrama em blocos do nosso mixer.

Na **figura 5** mostramos o esquema completo do misturador de som, versão monofônica; na versão estereofônica, necessitaremos, portanto, de dois circuitos iguais.

Entrada do Toca-disco

Esta entrada foi projetada para operar com toca-disco, com capsula magnética e

possui uma impedância de entrada de 47 K e uma sensibilidade de 3 milivolts RMS.

O resistor R1 determina a impedância de entrada. A malha formada por C1, C2, C3, R2, R3 e R4 determinam a polarização e executam a curva RIAA. O capacitor C4 desempenha a função de "passagem", impedindo que a tensão DC circule pelo potenciômetro P1.

A curva RIAA (**figura 6**) é a curva pa-

DIAGRAMA EM BLOCOS

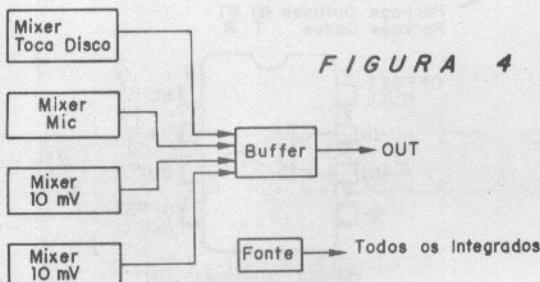


FIGURA 4

drão de ganho das freqüências de gravação e reprodução no disco. RIAA é a sigla da Sociedade Americana da Indústria de Gravação (Record Industry Association of America).

Na hora de reproduzir o disco, o som é captado através da cápsula fonocaptora e

será equalizada, reforçando as baixas freqüências e limitando as altas freqüências, para que a resposta total resultante seja plana.

O potenciômetro P1 serve para dosar o nível do sinal do toca-disco a ser misturado.

R5 acopla resistivamente o sinal à etapa do buffer.

O projeto permite ligar vários toca-discos, bastando para isso, repetir o circuito tantas vezes quanto o número de toca-discos.

Entrada microfone

Esta entrada permite operar com microfones de sensibilidade de 1 mV RMS.

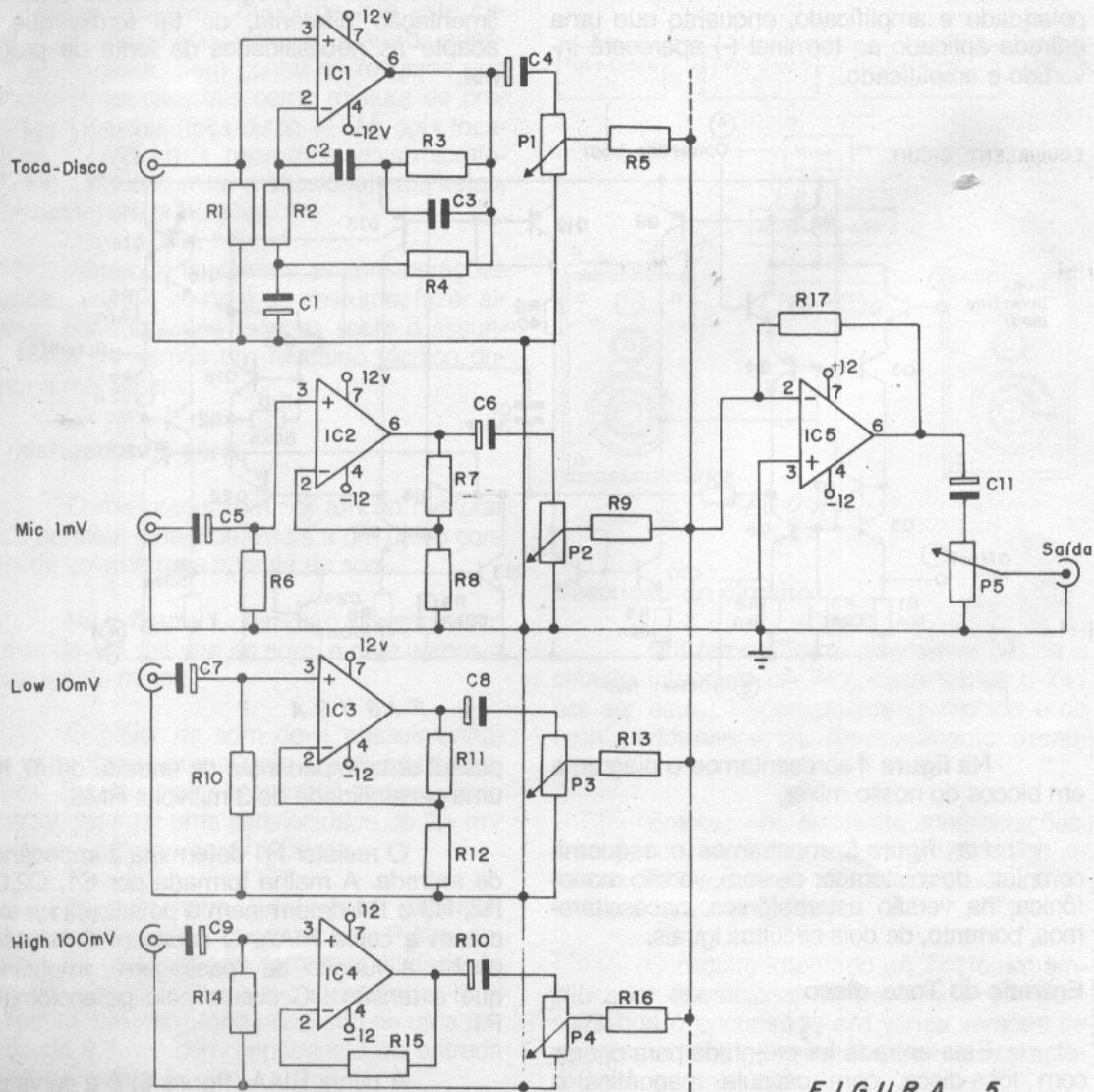


FIGURA 5

STARK ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

SANTO AMARO — LOJA — ADMINISTRAÇÃO
Rua Desemb. Bandeira de Mello, 175
Fone. Tronco — Chave 247-2866

Cl's — TRANSISTORES — DIODOS — RESISTORES
POTENCIÔMETROS CAPACITORES
E DEMAIS COMPONENTES EM GERAL

LAPA — COMPONENTES

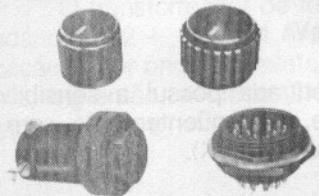
Rua N. S. da Lapa, 394
Tels. 261-7673 e 261-4707

LAPA — ÁUDIO — CINE — FOTO

Rua 12 de Outubro, 501
Tels. 260-4330 e 832-9956

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

MELRO



KNOB'S E CONECTORES



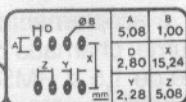
MAR-GIRIUS



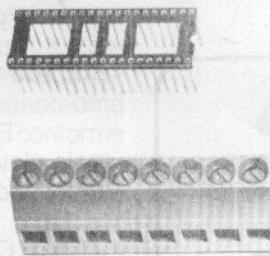
DECALCS PARA
CIRCUITO IMPRESSO

Cl-2000

REF. PC529

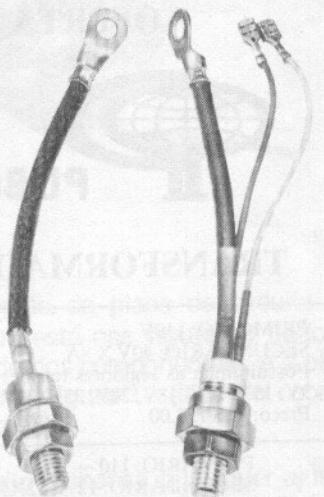


PELIS
ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.



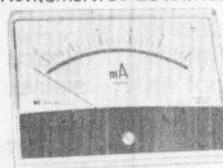
SEMIKRON

DIODOS DE SÍLICIO •
TIRISTORES • PONTES
RETIFICADORAS ETC.



minipa

INSTRUMENTOS DE PAINEL



ITW-MAPRI



LICON
Chaves e Interruptores

AMP

CONECTORES • SOQUETES
TERMINAIS • DIP SWITCHES



Através de R7 e R8 (figura 5) determina-se a sensibilidade. R6 determina a impedância de entrada.

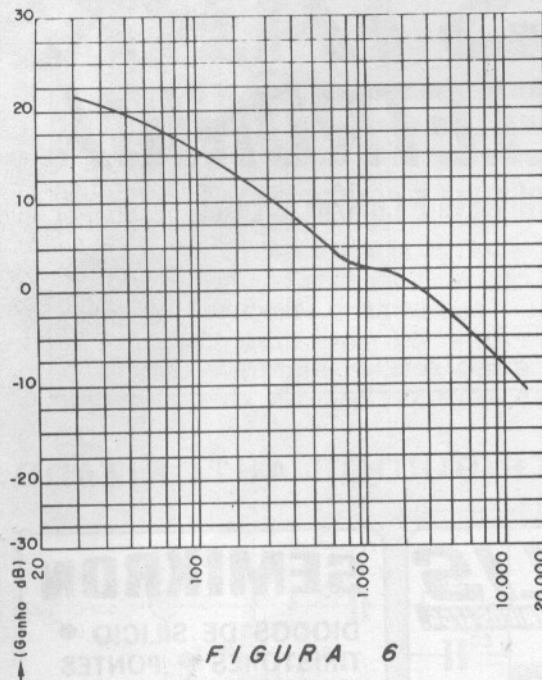


FIGURA 6

O capacitor C5 é acoplamento.

O potenciômetro P2 com cursor linear permite dosar o nível de sinal a ser misturado. R9 tem a mesma função que R5 do pré do toca-disco.

O projeto permite ligar vários microfones, bastando para isso, aumentar o circuito do mixer do MIC 1 mV.

Entrada 10 mV

Esta entrada possui as mesmas características básicas da entrada do MIC, porém com impedância de 10 K determinada por R10.

Os resistores R11 e R12 determinam a sensibilidade de 10 mV.

C7 é acoplamento.

C8 é o capacitor isolador de passagem.

R13 acopla o sinal, após passar pelo controle de P3, ao buffer.

Entrada 100 mV

Esta entrada possui a sensibilidade mais elevada e, consequentemente, com uma impedância maior (100 K).

C9 é acoplamento e C10 é o capacitor de passagem.

R14 estabelece a impedância de 100 K e R15 estabelece a sensibilidade.

P4 é o potenciômetro de volume do sinal a ser mixado e R16 é o acoplamento resistivo.

Buffer

Este estágio tem por função misturar os programas provenientes dos misturadores. Observe que o IC5 não tem polarização, ou seja, sua polarização é o próprio sinal dos estágios de entrada.

C11 é acoplamento e P5 é o controle geral de volume, chamado de Master. A saída, após o IC5, é de 1,5 V RMS (valor máximo).

OFERTA



PUBLIKIT

TRANSFORMADORES

PRIMÁRIO: 110V
SECUNDÁRIO: 40V X 8A
Possui ainda as seguintes tensões incluídas: 1V, 3V, 15V, 17V, 18V, 20V, 35V, 37V e 38V.
Preço: Cz\$ 150,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 12 + 12X500 mA
Preço: Cz\$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 22VX500 mA
Preço: Cz\$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 6VX250 mA
Preço: Cz\$ 28,00

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

Fonte

Aqui está o coração do projeto. A fonte deve ser bem eficiente, para que o circuito funcione satisfatoriamente.

A fonte projetada para o mixer é a do tipo Simétrica (figura 7), ou seja, possui uma tensão positiva, uma tensão negativa e um ponto comum (terra).

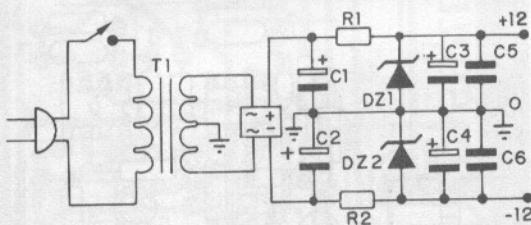


FIGURA 7

Embora esse tipo de fonte seja de custo mais elevado, comparando com as fontes convencionais, o desempenho e o resultado justificam plenamente o investimento.

O transformador de força possui o secundário de 12 + 12 V e 1 A de corrente. A retificação é por onda completa, utilizando uma ponte, ou então, 4 diodos IN4001, conforme ilustra a figura 8

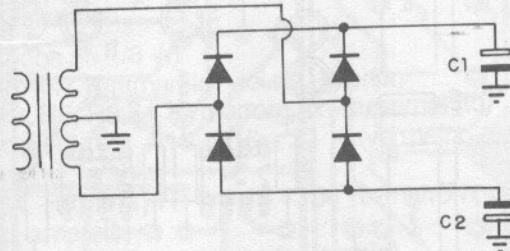


FIGURA 8

A filtragem é composta de dois eletrolíticos, C1 e C2, de elevada capacidade, que eliminam a tensão CA da tensão DC. Os resistores R1 e R2 são de carga e os diodos Zeners mantêm estabilizadas as tensões de +12 e -12 Volts.

Os capacitores eletrolíticos C3 e C4 reforçam a ação dos diodos Zener em estabi-

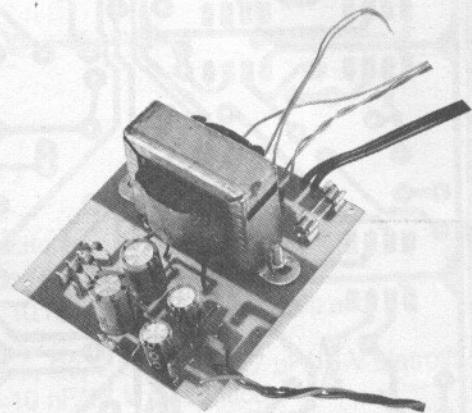
lizar as tensões de alimentação.

C5 e C6 filtram as transientes, funcionando como desacoplamento.

Montagem

Enfim, a melhor parte.

Um circuito que opera com uma quantidade razoável de componentes, precisa ser montado com o máximo de cuidado. Por outro lado, não há nenhum componente crítico e nenhum componente que opere com tensões elevadas, e nem nos limites das características. Também não há necessidade de uso de dissipadores térmicos.



A sugestão da placa de circuito impresso do mixer, está nas figuras 9 (lado do cobre) e 10 (lado dos componentes), e a placa da fonte está na figura 11 (lado do cobre e dos componentes).

O circuito dispensa quaisquer ajustes e a instalação é simples, devendo-se usar bornes do tipo RCA e o plugue PA para os microfones.

Os fios que interligam a fonte de alimentação e os bornes poderão ser de bitola 16. As dimensões dos fios não deverão exceder os 40 cm.

Utilize cabos blindados para as entradas e saídas e aterre as suas malhas.

Apesar de o protótipo não ter apresentado ruídos indesejáveis (coisa muito comum em montagens deste tipo), mesmo estando sem qualquer blindagem, o montador pode instalar o aparelho em uma caixa metálica, tomando o cuidado de ligar a mesma ao terra do aparelho.

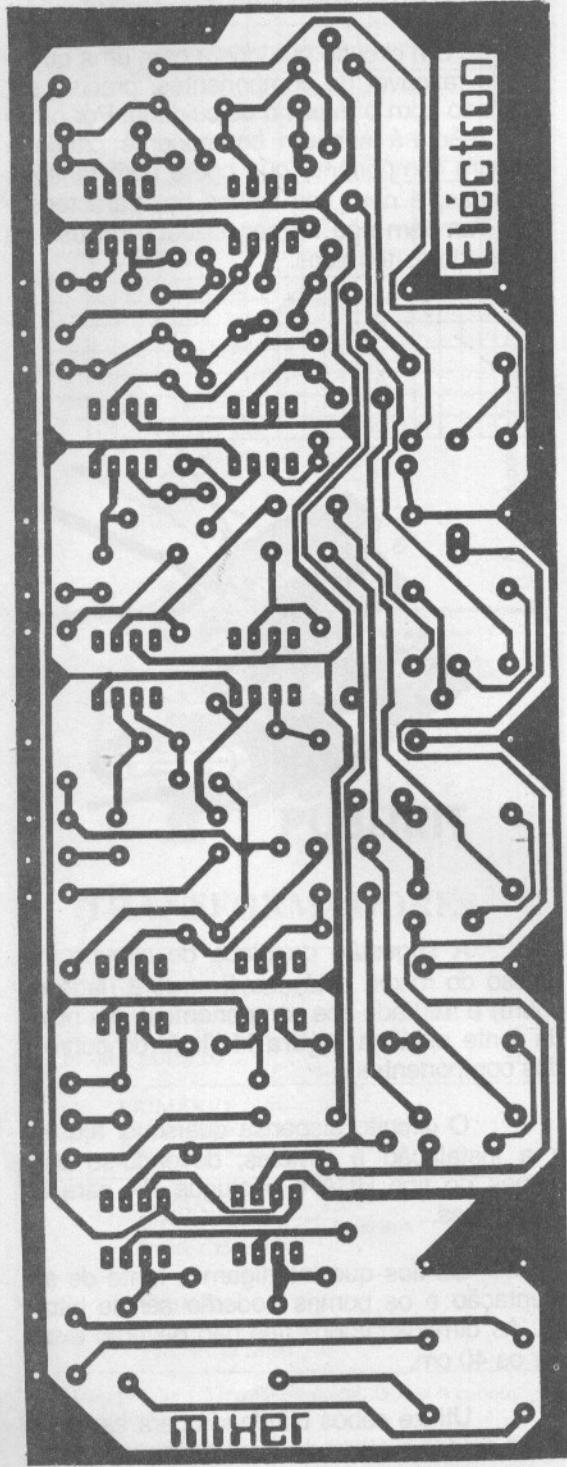
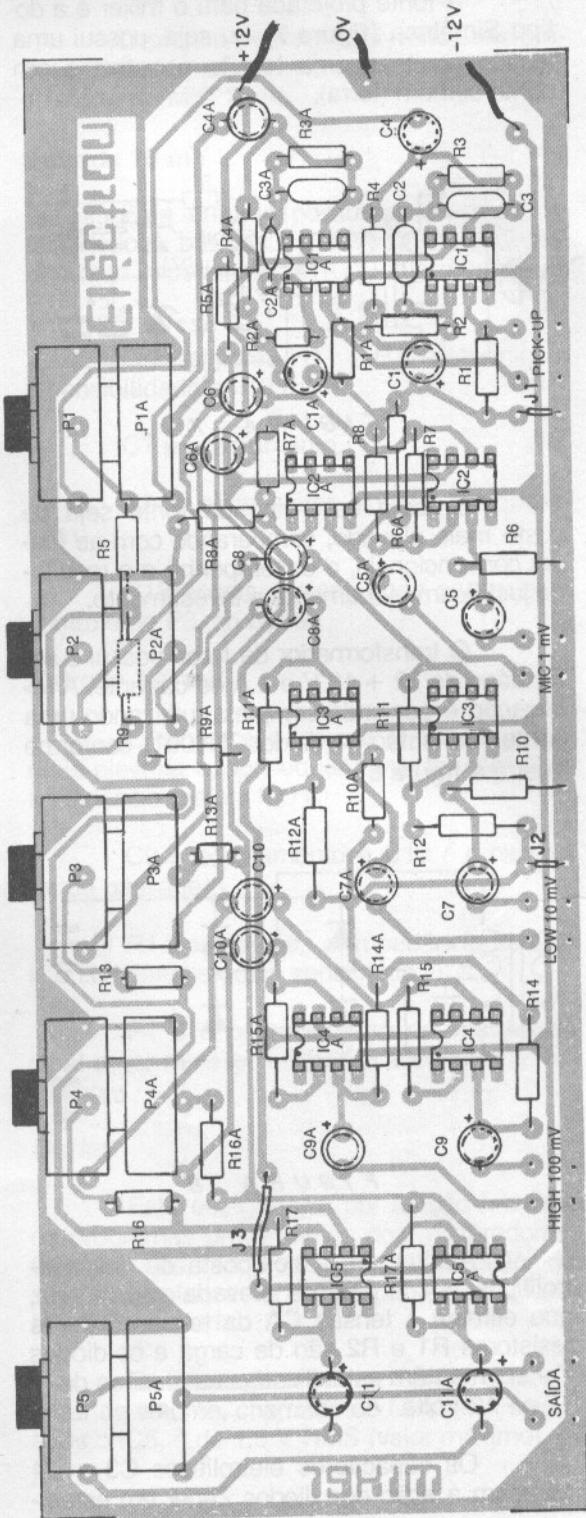


FIGURA 9

Vá com calma, não tente fazer nada com pressa, pois o tempo ganho na rápida elaboração do aparelho, será desperdiçado em dobro na hora da revisão a procura das falhas.

Tenha sempre em mente que este



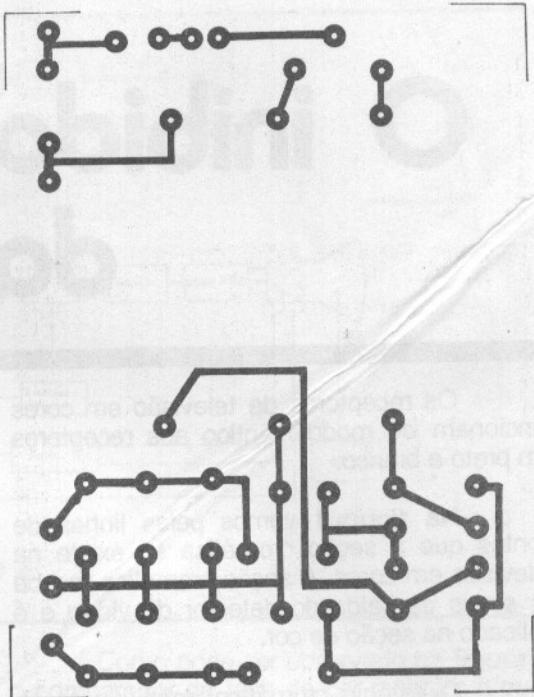
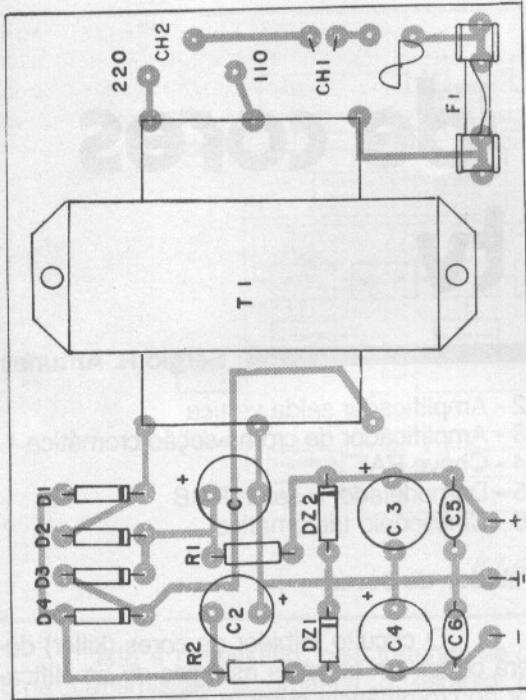


FIGURA 11

aparelho é do tipo profissional. Vale a pena o esforço, no final você se surpreenderá, e ficará pensando como é que ficou até hoje sem um aparelho como este.

Lista de materiais do mixer

Resistores:

(todos de 1/8 W)

R1 - 47 K (amarelo, violeta, laranja)

R2, R6, R8 - 1 K (marrom, preto, vermelho)

R3, R5, R9, R13, R16 - 22 K (vermelho, vermelho, laranja)

R4, R7, R11, R14, R15 - 100 K (marrom, preto, amarelo)

R10 - 10 K (marrom, preto, laranja)

R12 - 11 K (marrom, marrom, laranja) - veja nota *

R17 - 180 K (marrom, cinza, amarelo)

Nota: O resistor R12 (11 K) poderá ser substituído por 2 resistores ligados em série: um de 10 K e outro de 1 K.

Potenciômetros:

P1, P2, P3, P4 e P5 - 47 K7 logarítmico

Circuitos integrados:

IC1 a IC5: μ A 741 (linear)

Capacitores:

C1 - 22 μ F/16 V eletrolítico

C2 - 10 nF - poliéster ou metalizado

C3 - 3,9 nF - poliéster

C4, C6, C8, C10, C11 - 4,7 μ F/16 V eletrolítico

C5 - 10 nF/16 V eletrolítico

C7, C9 - 1 μ F/16 V eletrolítico

Fonte de alimentação:

Resistores: (1/2 W)

R1, R2 - 470 R (amarelo, violeta, marrom)

Capacitores:

C1, C2 - 470 μ F/16 V eletrolítico

C3, C4 - 220 μ F/16 V eletrolítico

D5, C6 - 100 nF metalizado

Diodos:

D1-D4 - IN4001

DZ1, DZ2 - Zener 1/2 W, 5% e 12,6 V

Transformador de Força:

Primário: 110/220 V

Secundário: 12 + 12 V

Corrente: 1 A

O inibidor de cores da tv

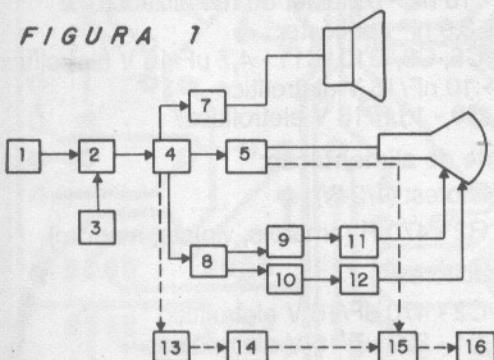
Sérgio R. Antunes

Os receptores de televisão em cores funcionam de modo idêntico aos receptores em preto e branco.

Na **figura 1** vemos pelas linhas de pontos que a seção cromática só existe na televisão em cores. A seção cromática recebe os sinais da saída do detector de vídeo e é aplicado na seção de cor.

O estágio cromático amplifica os sinais em cores e demodula-os a fim de separar as cores primárias (R-G-B) antes de aplicar os sinais em cores no tubo de imagem.

Na seção cromática existem diversos circuitos de processamento. Entre eles, o circuito inibidor de cores (do inglês, color killer).



Legenda da figura 1

- 1 - Seletor de Canais
 - 2 - FI
 - 3 - Controle automático de ganho
 - 4 - Detector de vídeo
 - 5 - Amplificador de vídeo (luminância)
 - 6 - Cinescópio
 - 7 - Seção de áudio
 - 8 - Separador de sincronismo
 - 9 - Oscilador horizontal e AFC
 - 10 - Oscilador vertical
 - 11 - Amplificador saída horizontal e AT

- 12 - Amplificador saída vertical
 - 13 - Amplificador de croma-seção cromática
 - 14 - Chave PAL
 - 15 - Demodulador e saída RGB
 - 16 - Cinescópio tricromático

Inibidor de cores

O circuito inibidor de cores (killer) deverá cortar um ou mais estágios do amplificador de crominância durante a transmissão em preto e branco, ou quando já não for assegurada uma recepção satisfatória em cores devida a perda de sincronismo de cor ou nível muito baixo da sub-portadora. Quando o inibidor atua, apenas o sinal de luminância chega ao tubo de ímagem, evitando, desta forma, o chuvisco ou outros efeitos indesejáveis na imagem em preto e branco.

Na maioria dos circuitos é o inibidor de cores quem fornece o sinal de comando para a armadilha automática de 3,58 MHz.

Na figura 2 vemos um diagrama em blocos simplificado do receptor de TV em cores. Nele podemos observar a posição do inibidor de cores.

Do pulso de sincronismo horizontal, retira-se o burst (figura 3). O burst, como sabemos, corresponde a 9 ciclos transmitidos pela emissora cuja função é sincronizar a fase do oscilador da sub-portadora de 3,58 MHz.

O burst atua diretamente no APC (Controle Automático de Fase) do oscilador da sub-portadora de 3,58 MHz.

Ao mesmo tempo, o burst atua no inibidor de cores. Toda vez que tivermos uma transmissão acromática (em preto e branco), haverá ausência do burst. Nestas condições desenvolve-se uma tensão contínua que irá cortar os amplificadores de crominância.

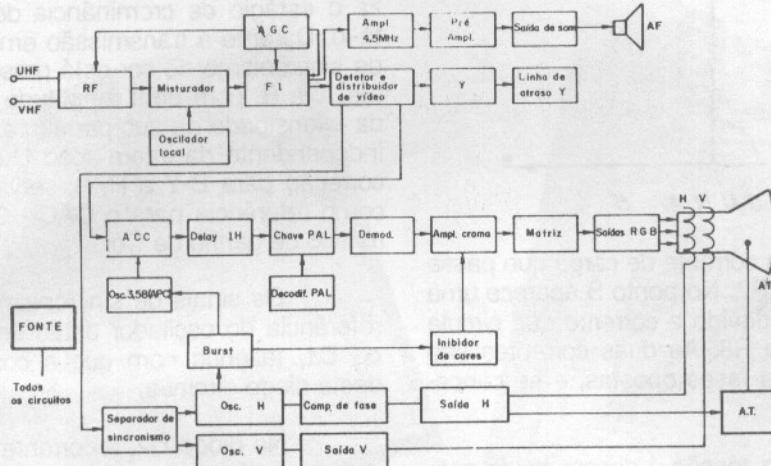


FIGURA 2

Isto é necessário, pois tratando-se de uma transmissão acromática o estágio de crominância apenas introduziria ruídos que se manifestariam desagradavelmente na tela, semelhante a uma chuva de confete colorido.

No caso da transmissão cromática a tensão de corte é removida e o inibidor de cores não atuará. Havendo fase correta do burst, a chave PAL será comutada na polaridade correta e a imagem sairá colorida na tela.

A figura 4 mostra um exemplo de circuito detector e inibidor de cores.

O detector do inibidor é formado pelos diodos D1 e D2 e recebe o sinal de sincronismo de cor através de C1 e C2 da mesma forma que o comparador de fase de cor (APC).

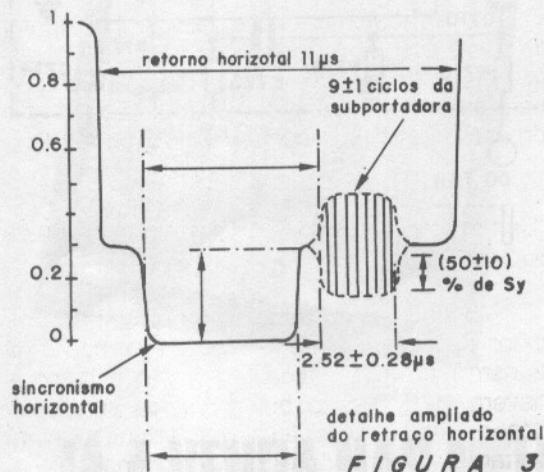


FIGURA 3

Como pode ser observado na figura 5, o comparador de fase de cor mantém o oscilador defasado em 90 graus em relação ao sincronismo de cor, ou seja, -90 graus em relação ao ponto A e +90 graus em relação ao ponto B.

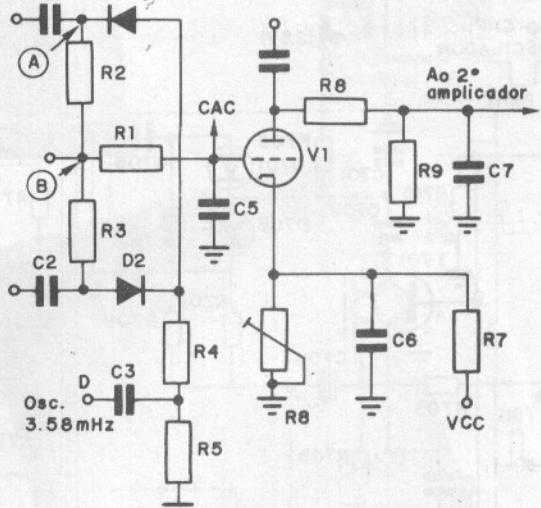


FIGURA 4

O capacitor C3, em conjunto com R1, provoca um avanço de fase de 90 graus em relação ao oscilador. Portanto, $90 + 90 - 180$ entre D e B, ou $-90^\circ + 90^\circ = 0^\circ$ entre A e D.

Na ausência do sinal de sincronismo de cor, os dois diodos retificam o sinal de referência produzindo no ponto A uma tensão

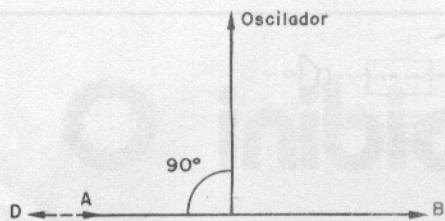


FIGURA 5

positiva, devido a corrente de carga que passa através de R1 e R2. No ponto B aparece uma tensão negativa devido a corrente que circula através de D2 e R3. As duas correntes são iguais, porém, de fases opostas, e se cancelam no ponto C.

Nenhuma tensão é desenvolvida neste ponto, e a válvula inibidora V1 conduz, dependendo do ajuste de polarização do catodo.

Através de C4, aplica-se pulsos positivos provenientes do transformador de saída horizontal no anodo de V1, e a corrente pulsada de anodo carrega o capacitor C4 negativamente.

Esta tensão, depois de filtrada, polariza o estágio de crescimento de modo a cortá-lo. Durante a transmissão em cores, o sinal de sincronismo de cor está presente nos pontos A e B, com uma amplitude que depende da intensidade da sub-portadora recebida, e é independente da informação U e V (sinais de correção para B-Y e R-Y), servindo, portanto, como referência para o CAC - Controle Automático de ganho de Cor.

Os sinais de sincronismo de cor e de referência do oscilador estão em fase no diodo D1, fazendo com que a corrente através deste diodo diminua.

No diodo D2, a corrente vai aumentar devido a diferença de fase de 180 graus entre o sinal de referência e o sincronismo de cor. Esta diferença de corrente resulta uma tensão negativa no ponto C, que é aplicada à grade da válvula inibidora e que serve para controlar o ganho do amplificador de corrente.

Quanto maior for a amplitude do sinal de sincronismo de cor, maior será o desequilí-

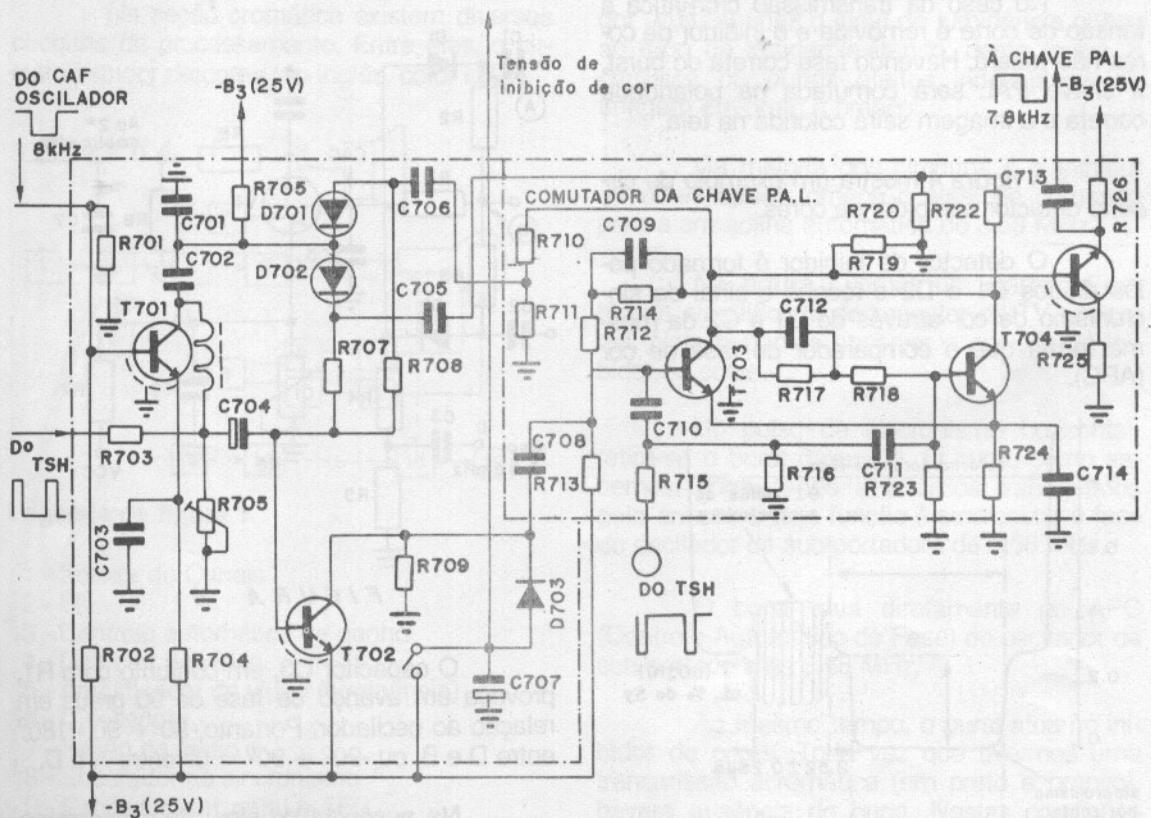
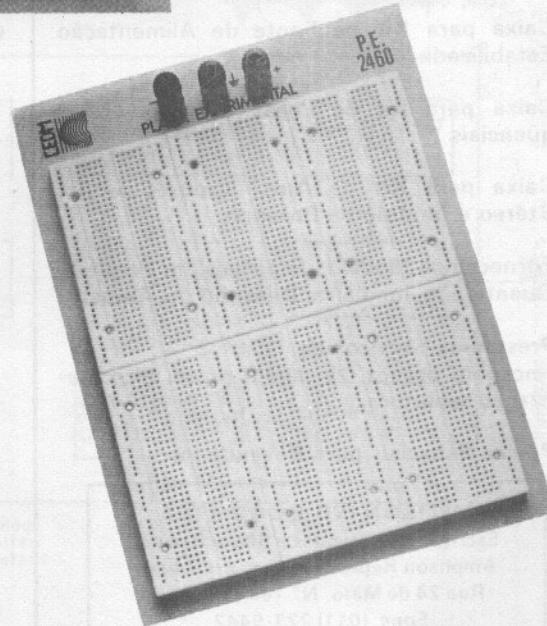
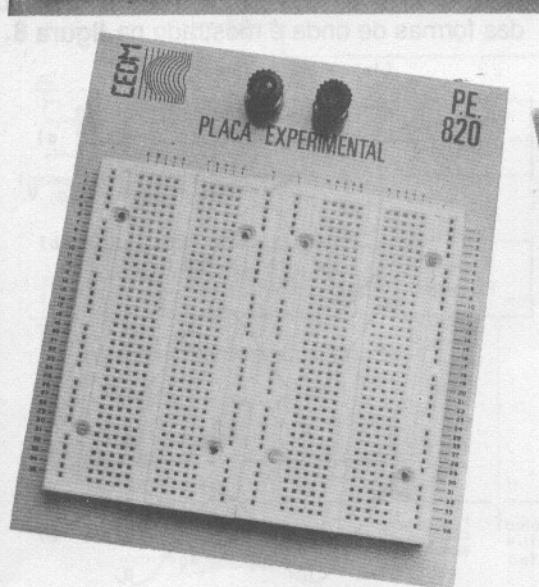
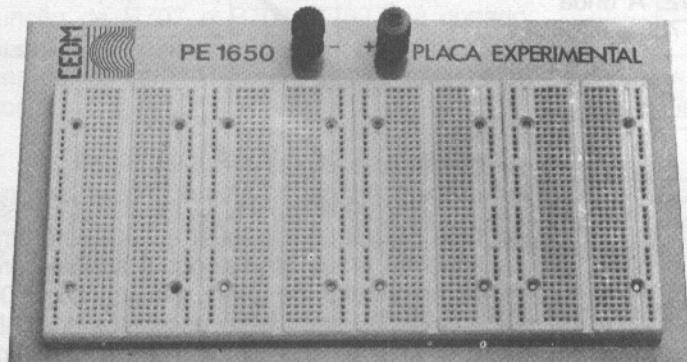
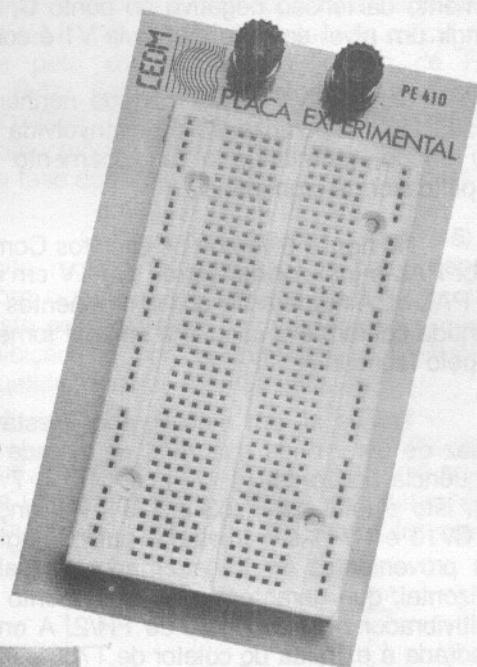
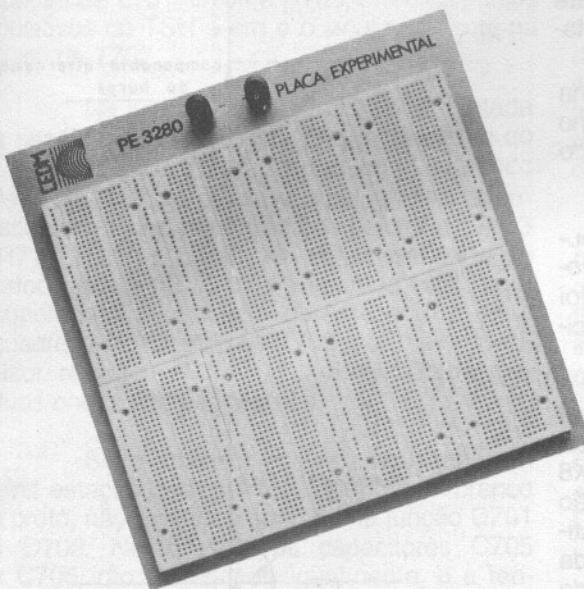
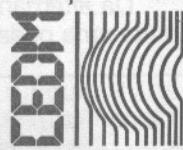


FIGURA 6

PLACAS EXPERIMENTAIS



um produto:



Av. Higienópolis, 436
Caixa Postal 1642
CEP 86.015 - Londrina-PR.

JÁ A VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO

bro entre as duas correntes, provocando um aumento da tensão negativa no ponto C, até atingir um nível em que a válvula V1 é cortada.

Quando V1 estiver cortado nenhuma tensão DC de polarização é desenvolvida no seu anodo, permitindo o funcionamento do amplificador de crominância.

Na figura 6 vemos os circuitos Comutador PAL e Inibidor de Cor de um TV em cores PAL-M. A numeração dos componentes foi mantida conforme o esquema original fornecido pelo fabricante.

Temos ali um multivibrador biestável capaz de gerar onda quadrada na metade da freqüência horizontal ($15.734 \text{ Hz} : 2 = 7 \text{ K8 Hz}$). Isto é feito por T703 e T704. Na junção de C710 e C711 são injetados pulsos negativos provenientes do transformador de saída horizontal, que garantem o funcionamento do multivibrador na freqüência de $FH/2$. A onda quadrada é extraída do coletor de T703 e injetada à chave PAL através de T705.

Da alternância de fase do burst (figura 7) resulta uma onda quadrada em T701.

A SOLUÇÃO É...
AMPLISON

- Caixa para Kit de Fonte de Alimentação Estabilizada
- Caixa para Kit de Luzes Rítmicas e Sequênciais
- Caixa para Kit de Amplificadores Mono, Stéreo e Módulo de Potência
- Fornecemos Modelos Especiais em Pequena Quantidade, mediante Desenho ou Amostra
- Prestamos Serviços de:
zincagem branca, zincagem preta, bicromatização e pintura.
- Preços Especiais para Revendedores

AMPLISON IND. E COM. LTDA.
Escritório de Vendas e Show Room:
Amplison Representações S/C Ltda.
Rua 24 de Maio, N° 188 - Cj. 214
Fone: (011) 223-9442
São Paulo - SP

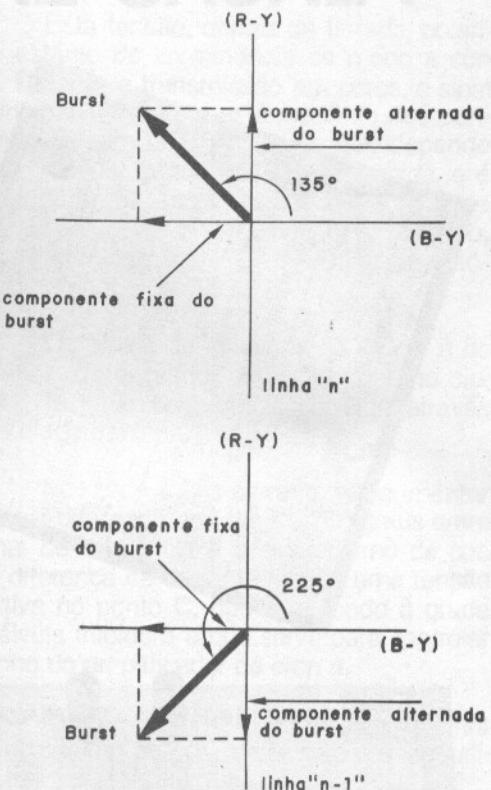


FIGURA 7

Na junção L701, C704 e R705, essa senóide de freqüência igual a 7 K8 está atrasada de 90 graus em relação à senóide presente no coletor de T701. Na junção L701, C704 e R705 somam-se os pulsos do TSH. Com o sinal do coletor de T701 o resultado das formas de onda é mostrado na figura 8.

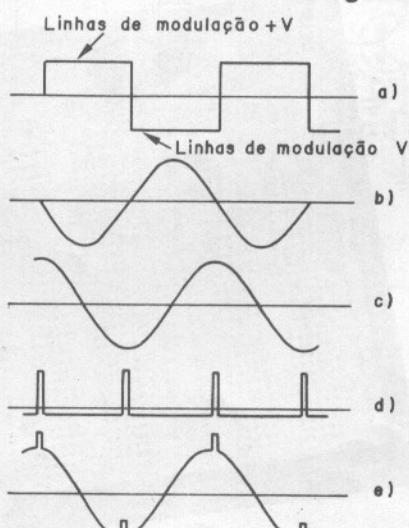


FIGURA 8

No ponto a vemos a onda quadrada na base de T701; em b a senóide no coletor

de T701; em **c**, a componente senoidal da junção de L701, C704 e R705, em **d** os pulsos positivos do TSH e em **e** o sinal resultante na base de T702.

Na junção de D701 e D702 é injetada a senóide de frequência 7K8 proveniente do coletor de T701. No capacitor ligado ao anodo de D701 é injetada uma onda quadrada em fase com a onda quadrada do coletor de T703 (R710, R711 e C706). No capacitor ligado ao catodo de D702 (C705) é injetada uma onda quadrada em oposição de fase com a onda quadrada do coletor de T703, por meio do divisor resistivo R720-R722. A amplitude das duas ondas são as mesmas.

Se o televisor estiver sintonizado em uma estação que está transmitindo em branco e preto, não existirá a senóide na junção D701 e D702. Neste caso os capacitores C705 e C706 irão carregar-se igualmente, e a tensão média gerada pelo detector será zero na junção de R707 e R708. T702 fica cortado, aparecendo pulsos negativos no coletor. Esses pulsos serão utilizados para a inibição de cor.

Se o televisor estiver sintonizado em uma estação que está transmitindo em cores, porém, o multivibrador ou o burst não esteja com a fase correta, o diodo D702 conduzirá

mais dc que o diodo D701. Assim, a carga positiva de C705 será superior à carga negativa de C706 e, portanto, a tensão média gerada pelo comparador na junção de R707 e R708 será positiva. Isto fará com que o transistors T702 conduza. No coletor de T702 aparecerão apenas os pulsos de identificação da fase do multivibrador.

O potenciômetro R705 (figura 6) permite regular a proporção do pulso senoidal com o sinal a ser injetado na base de T702. Este potenciômetro permite regular o limiar da inibição de cor, permitindo um controle de qualidade satisfatório da imagem.

É exatamente o inibidor de cor do TV que impede o aparecimento das cores quando se utiliza um vídeo cassete importado NTSC. Devido ao burst NTSC ser diferente do

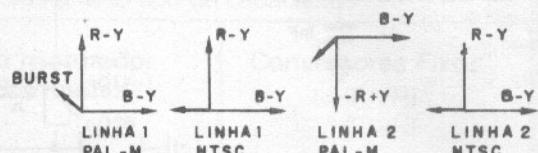


FIGURA 9

PAL-M, conforme ilustra a figura 9, as cores não ficam sincronizadas corretamente. Nesse instante, o killer atua. Daí a razão de ter que

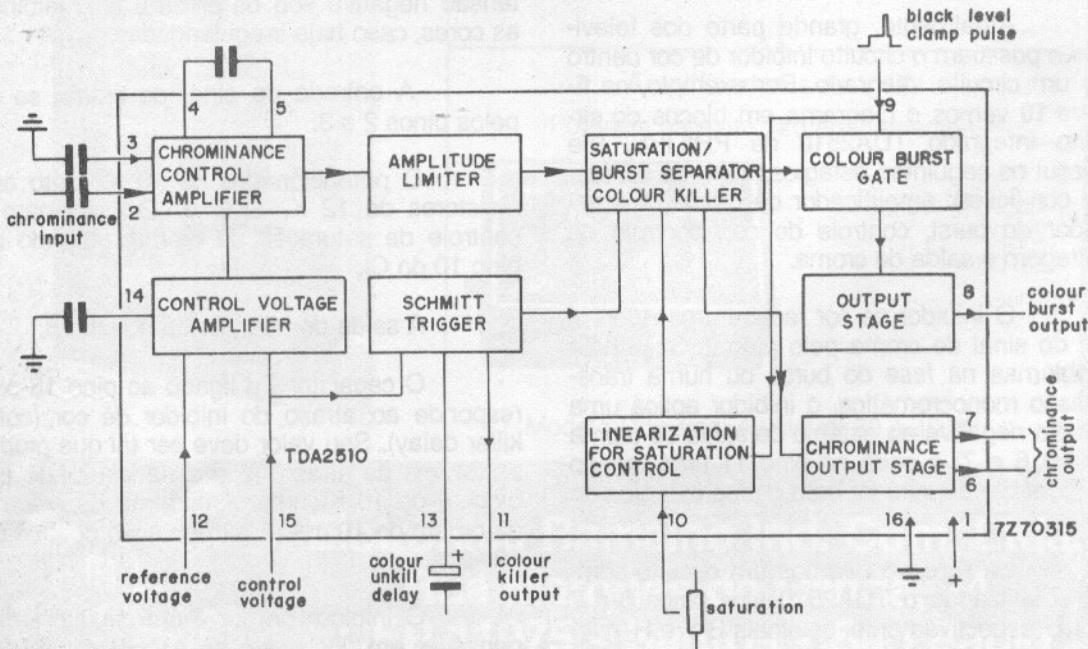


FIGURA 10

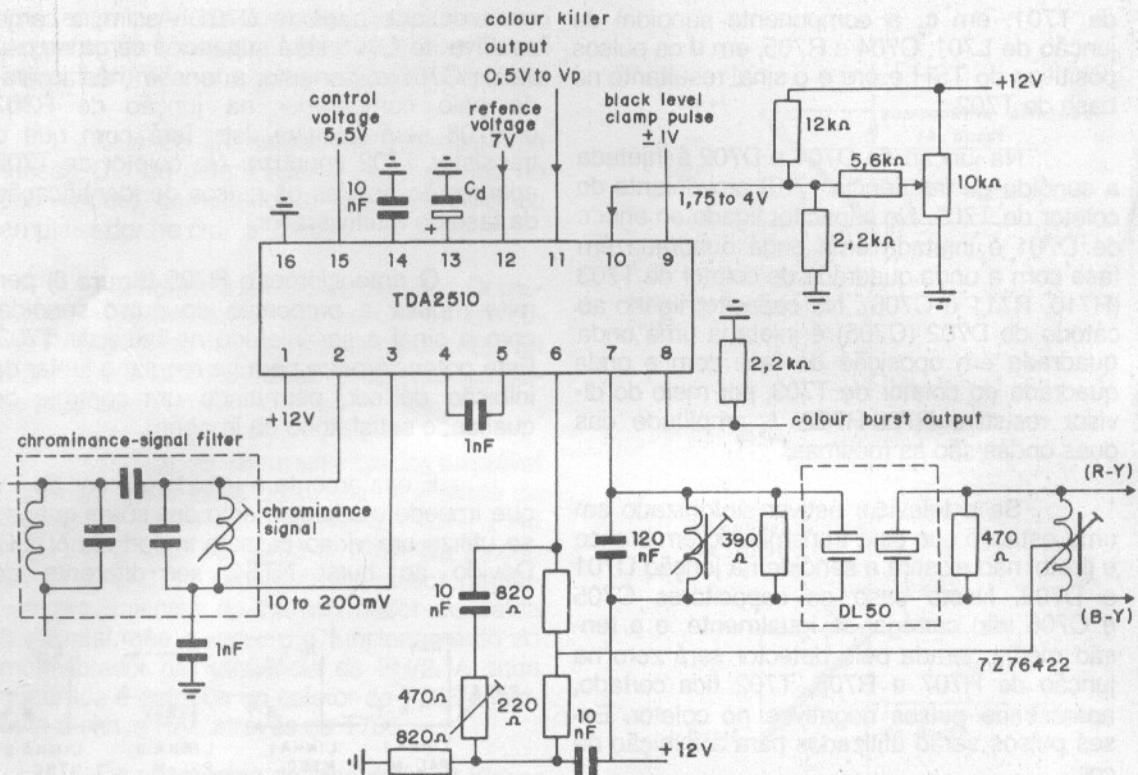


FIGURA 11

transcodificar o vídeo cassete importado NTSC para PAL-M.

Atualmente, grande parte dos televisores possuem o circuito inibidor de cor dentro de um circuito integrado. Por exemplo, na figura 10 vemos o diagrama em blocos do circuito integrado TDA2510 da PHILIPS. Ele possui os seguintes estágios, além do inibidor de cor (killer): amplificador de croma, processador do burst, controle de cor, controle de voltagem e saída de croma.

O inibidor de cor recebe uma referência do sinal de croma pelo pino 2. Caso haja problemas na fase do burst, ou numa transmissão monocromática, o inibidor aplica uma tensão negativa ao estágio de saída de croma (pinos 6 e 7) e sairá no pino 11 uma tensão de controle do inibidor para outros estágios do TV.

Na figura 11 vemos um circuito completo utilizando o TDA2510. Nos pinos 6 e 7 sairá, respectivamente, os sinais B-Y e R-Y.

DL50 corresponde a linha de retardo PAL, que atrasa 63,5 microsegundos, equiva-

lente a uma linha horizontal. O inibidor, além de produzir uma tensão no pino 11, aplica tensão negativa sob os pinos 6 e 7, inibindo as cores, caso haja irregularidades.

A entrada do sinal de croma se faz pelos pinos 2 e 3.

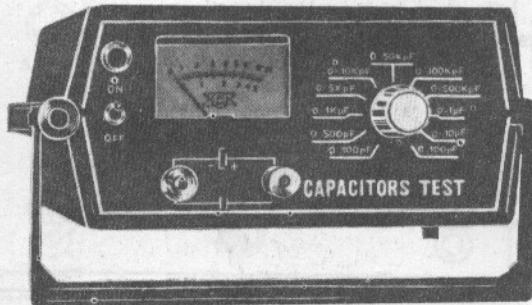
O potenciômetro de 10 K, junto aos resistores de 12 K, 5K6 e 2k2, formam o controle de saturação de croma, atuando no pino 10 do CI.

A saída do burst se dá no pino 8.

O capacitor Cd ligado ao pino 13 corresponde ao atraso do inibidor de cor (color killer delay). Seu valor deve ser tal que produza 24 ms de atraso. A impedância deste inibidor é de 10 KOhms. A corrente de saída é da ordem de 10 mA. A alimentação do CI é de 12 volts.

O inibidor de cor é um circuito indispensável em TV e ele se encontra também nos vídeo cassete e nas câmeras de vídeo.

CAPACÍMETRO ANALÓGICO

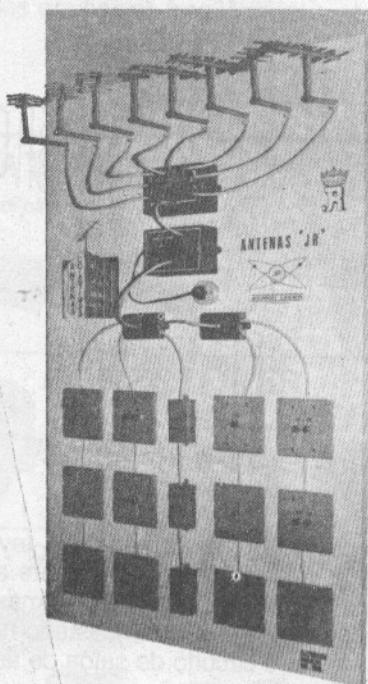


Testa capacitores eletrolíticos e bipolares em geral.

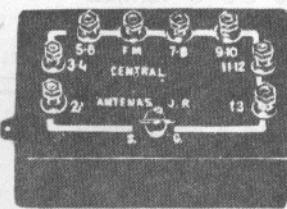
- 2 pF a 100 µF
- 11 escalas: 0 a 100 pF
0 a 500 pF
0 a 1 KpF
0 a 5 KpF
0 a 10 KpF
0 a 50 KpF
0 a 100 KpF
0 a 500 KpF
0 a 1 µF
0 a 10 µF
0 a 100 µF

Testa todo tipo de capacitores

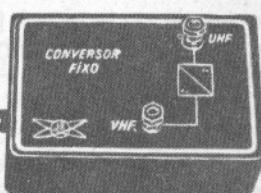
Equipamentos Eletrônicos e Antenas CATV - MATV



Filtro misturador c/8 entradas

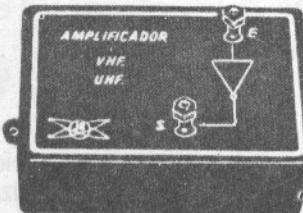


Conversores Fixos UHF/VHF VHF/VHF



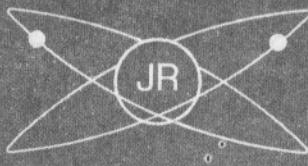
Amplificadores de VHF

Potência para até 120 apartamentos.



- Modelos:
- 30 dB
 - 40 dB
 - 50 dB

Modelo Universal Ajuste de 30 à 40 dB



INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

C.G.C. 48.975.383/0001-45

Eletrônica Ramalho Ind. Com. Ltda.
Rua Marquês de Olinda, 14
CEP 11075 - Santos - São Paulo
Fone (0132) 39-5049

Aplicações práticas do tevescópio

Sérgio R. Antunes

Na **ELÉCTRÓN N° 8** publicamos um artigo contendo um projeto para transformar o TV em osciloscópio. Denominamos o projeto de Tevescópio (TV Osciloscópio).

O Tevescópio serve para mostrar formas de onda de áudio, verificar ruídos e distorções, sinal Ripple AC ou DC e verificar formas de onda pico a pico, desde que esses sinais não ultrapassem a freqüência de 20 KHz.

O tevescópio deverá funcionar bem próximo ao TV, de preferência enconstado na frente da tela do TV (figura 1), com a antena 1 esticada para um lado e a antena 2 esticada para o lado oposto. A ligação não é física, e sim por meio de RF.

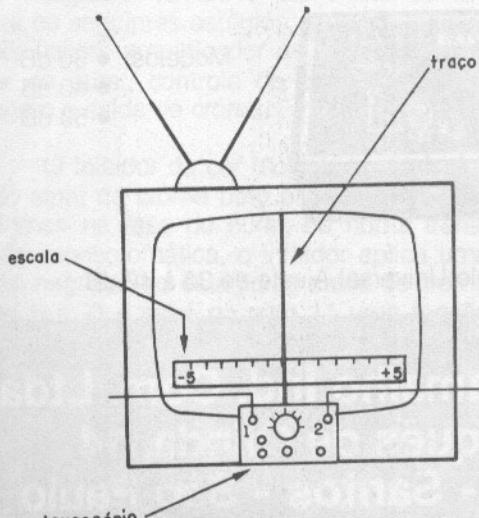


FIGURA 1

Neste artigo apresentaremos algumas aplicações práticas deste projeto.

Na figura 2 temos um método bem prático de examinar as formas de onda de saída de um amplificador de áudio.

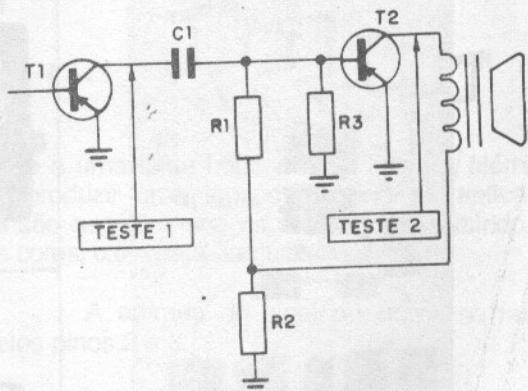


FIGURA 2

Injetar no borne "entrada" do tevescópio (figura 3) uma ponteira semelhante as utilizadas nos multitestes, ou então uma garra jacaré, e com o tevescópio encostado na tela do TV, examinar o circuito de saída de áudio.

No teste 1 verificamos o sinal após o pré-amplificador (transistor T1). No teste 2 verificamos o sinal após o transistor excitador T2.

Na figura 4 temos um circuito da etapa de saída de um gravador cassete portátil. Temos uma configuração em simetria complementar. As duas bases de T1 e T2 são ligadas em paralelo, por isso não necessitam

de um transformador drive na saída. Os transistores T1 e T2 são perfeitamente idênticos em características, porém, um do tipo NPN e outro, PNP.

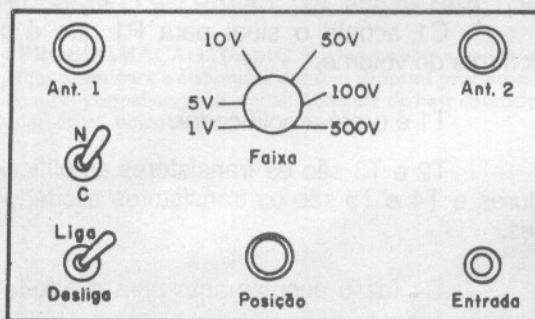


FIGURA 3

O capacitor eletrolítico C2 faz o acoplamento ao alto-falante, eliminando as distorções em baixas freqüências.

Com o Tevescópio poderá observar nos testes 1 e 2 que quando o semicírculo assume polaridade positiva, circula corrente somente pelo transistore NPN (T1) e, ao contrário, nos semicírculos negativos somente circula corrente pelo transistore PNP (T2).

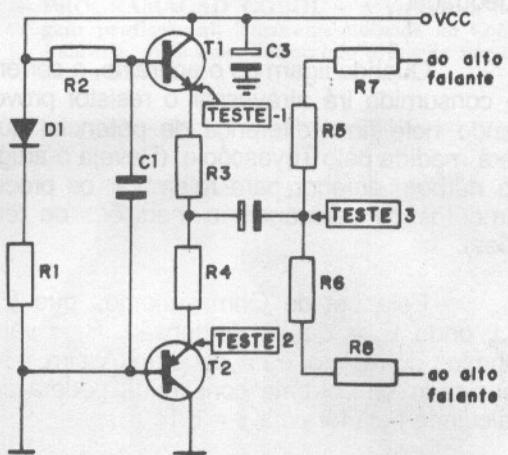


FIGURA 4

Na junção C2, R5 e R6 teremos a presença completa do sinal de áudio (teste 3). Verificando o sinal com o Tevescópio em vários pontos do circuito você poderá observar as modificações de amplitude e de fase do sinal.

Como medir o consumo de aparelhos eletrônicos com o Tevescópio

Na figura 5 temos a disposição utilizada.

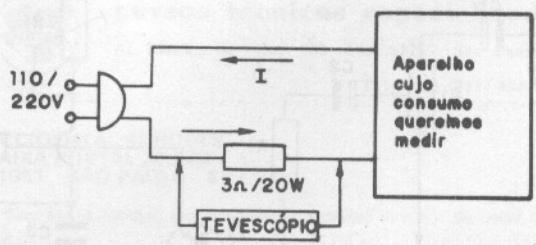


FIGURA 5

Um resistor de baixo valor e alta dissipação (3 Ohms/20 Watts, fio) é ligado em série com o aparelho cujo consumo queremos medir. O conjunto é conectado à rede elétrica

GAVETEIROS PLÁSTICOS
Empilháveis

CONECTORES POLARIZADOS

ROLOS PRESSORES

SUPORTES DE PILHAS - LINHA COMPLETA KNOBS CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS Industrial e Comercial Ltda.
Rua Serra de Bragança, 866 - Tatuapé
Fones: 294-1127 - 293-4092 - 217-5061
CEP 03318 - São Paulo - SP

(110 ou 220 V). Em paralelo com o resistor ligamos as pontas de prova (+ e -) do Tevescópio. Por ser corrente CA, não há problema de polaridade. Coloque a chave seletora do Tevescópio em uma escala apropriada com o pote do aparelho, começando por uma escala alta e vai diminuindo até encontrar a escala adequada.

Quando ligarmos o aparelho, a corrente consumida irá atravessar o resistor provocando nele uma diferença de potencial que será medida pelo Tevescópio. (Reveja o artigo número anterior para relembrar os procedimentos de calibragem e medições de tensões).

Pela Lei de Ohm sabemos que $E = R \cdot I$, onde E = queda de tensão, R = valor Ohmico do resistor e I = corrente. Assim, a intensidade da corrente consumida poderá ser calculada pela fórmula: $I = E/R$.

Vejamos um exemplo prático. Vamos imaginar que a queda de tensão nos extremos do resistor, lida pelo Tevescópio, seja de 1 V. Como $R = 3$ Ohms, é só calcular: $I = E/R$; portanto, $I = 1/3 = 0,33 A = 330 mA$.

Ajuste da corrente de repouso de amplificadores

Os amplificadores de potência necessitam de ter sua corrente de trabalho e de re-

pouso ajustadas, para que tenham um desempenho satisfatório.

Na **figura 6** vemos a etapa de saída de áudio de um aparelho sintonizador.

C_1 acopla o sinal para P_1 que é o controle de volume.

T_1 é o pré-amplificador.

T_2 e T_3 são os transistores amplificadores e T_4 e T_5 são os transistores excitadores.

C_4 faz o acoplamento para o alto-falante.

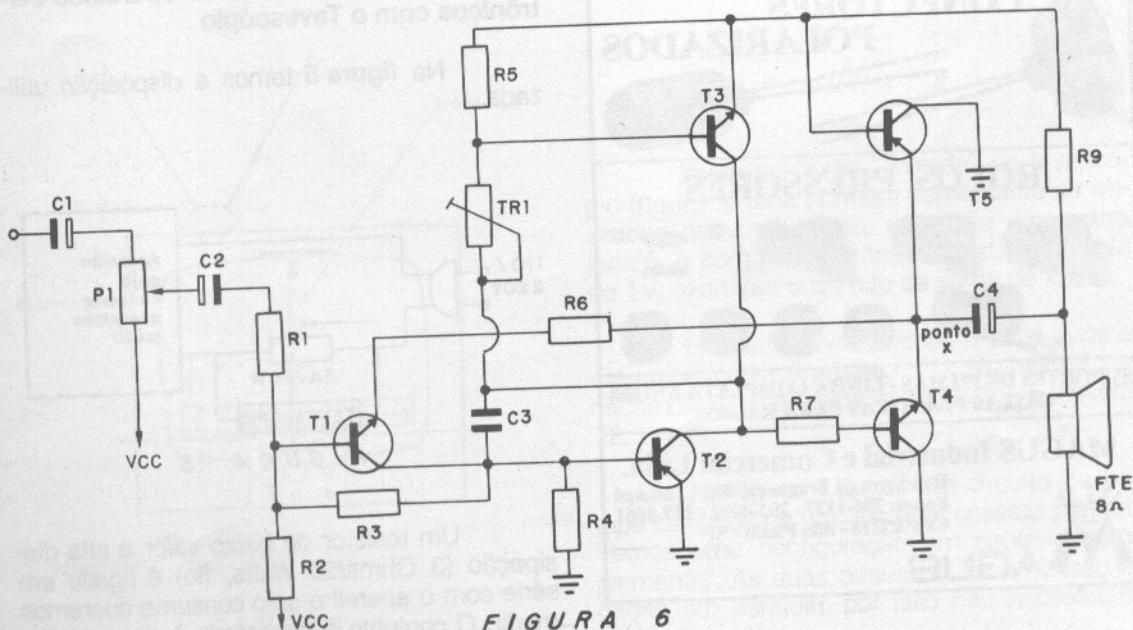
C_3 é capacitor de casamento de impedância entre T_2 e T_3 .

Os demais resistores são de polarização.

TR_1 é o trimpot para ajuste da corrente dos transistores.

Ligue o Tevescópio entre o coletor de T_5 e o ponto terra, conforme ilustra a **figura 7**.

Ajuste o controle de volume para o mínimo e calibre de acordo com as especificações dadas pelo fabricante.



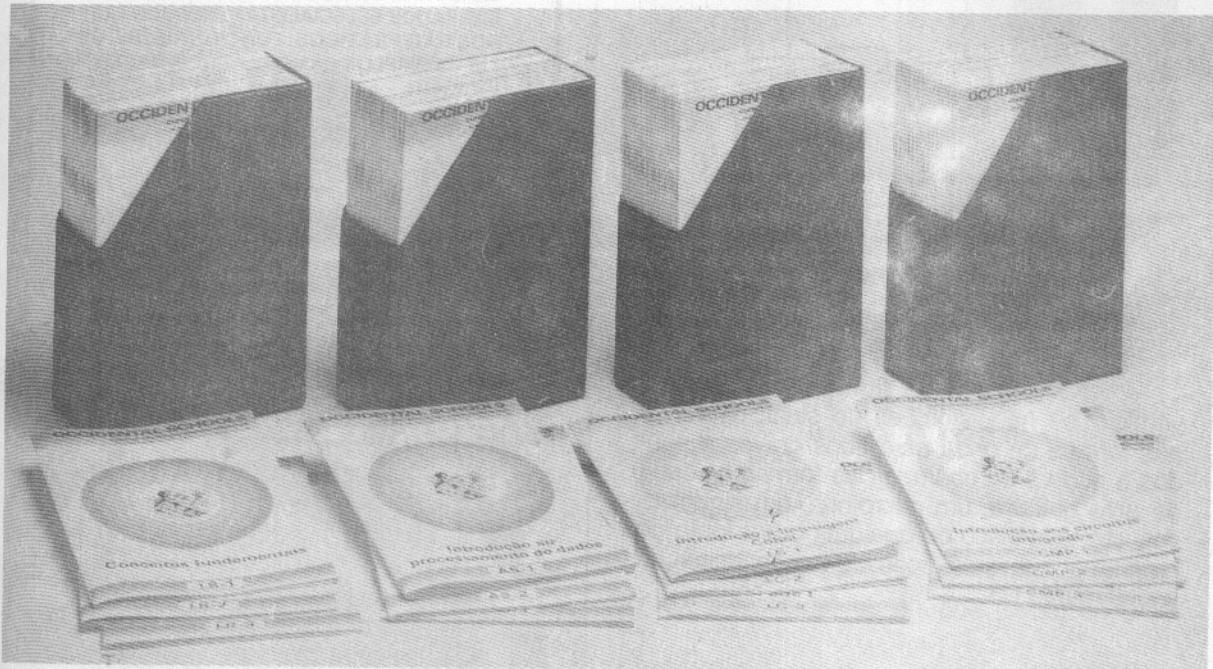
INFORMÁTICA

os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!

PROGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

1 — PROGRAMAÇÃO BASIC - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.

2 — PROGRAMAÇÃO COBOL - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



3 — ANÁLISE DE SISTEMAS - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMÁTICA.

4 — MICROPROCESSADORES - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80

GRÁTIS

Solicite catálogo ilustrado sem compromisso!

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

E 9

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> programação BASIC | <input type="checkbox"/> análise de sistemas |
| <input type="checkbox"/> programação COBOL | <input type="checkbox"/> microprocessadores |

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____

O procedimento é idêntico à medição de consumo. Utilize o mesmo resistor de 3 Ohms por 20 Watts de fio e meça a tensão quando ligar o amplificador. Em seguida, calcule a corrente pela fórmula: $I = E/R$, ou seja, tensão lida dividida por 3. O resultado multiplique por 1000 e a leitura será em miliamperes.

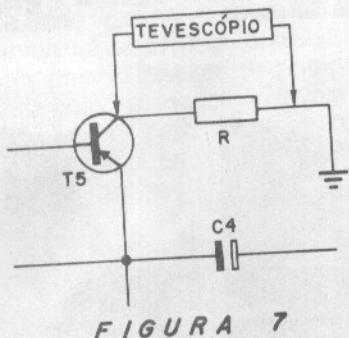


FIGURA 7

No ponto X da figura 6 você poderá verificar se há distorções do sinal, diferença nas formas de onda para sons graves e agudos e poderá também ver as formas de onda de uma guitarra, um microfone, um sintetizador, um toca-disco ou qualquer outra fonte de programa que seja aplicado no capacitor de acoplamento C1.

Medições de fase

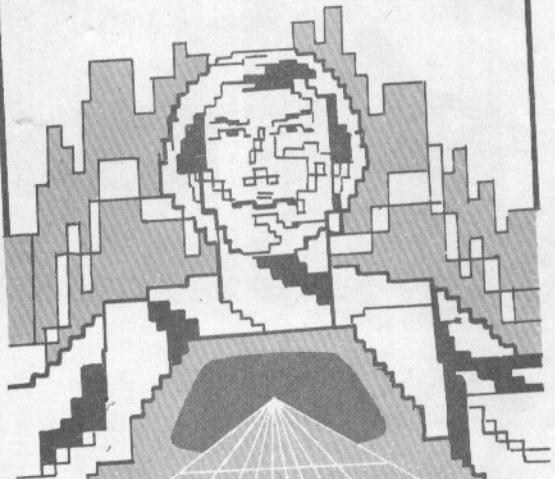
Para se medir a fase de um sinal, é necessário termos uma referência. Isto implica no uso de um osciloscópio duplo traço, ou então, o uso de dois Tevescópios ligados a dois televisores. Em um deles, aplicaremos o sinal de referência, sinal este produzido por um gerador de sinais de áudio. No segundo Tevescópio, aplicaremos o sinal do aparelho que queremos medir. Feito isso, é só comparar as duas formas de onda obtidas nas telas dos televisores.

Estas são algumas das inúmeras aplicações do Tevescópio. Certamente, após você trabalhar experimentalmente com o Tevescópio, desenvolverá idéias para muitas outras aplicações.

argos - ipdtel

CURSOS DE ELETROÔNICA E INFORMÁTICA

ELABORADOS POR UMA EQUIPE DE CONSEGURADOS ESPECIALISTAS, NOSSOS CURSOS SÃO PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS.



ELETROÔNICA DIGITAL

PRÁTICAS DIGITAIS (COM LABORATÓRIO)

MICROPROCESSADORES & MINICOMPUTADORES

PROJETO DE CIRCUITOS ELETROÔNICOS

CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO (COM MATERIAL)

ESPECIALIZAÇÃO EM TV A CORES

ESPECIALIZAÇÃO EM TV PRETO & BRANCO

ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Preencha e envie o cupom abaixo.

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____

Curso _____

Ao nos escrever indique o código EL9

ARGOS - IPDTel

R. Clemente Álvares, 247 - São Paulo - SP

Caixa Postal 11.916 - CEP 05090

Fone 261-2305

ENTENDA OS OSCILADORES

Sérgio R. Antunes

Um oscilador é o circuito que proporciona uma tensão alternada de determinada frequência.

Os osciladores, de um modo geral, são de três tipos: - LC - ressonante, de indução - capacidade. - RC - relaxação, de resistência - capacidade. - VCO - oscilador controlado por tensão.

As aplicações dos osciladores são inúmeras: equipamentos de comunicação, Rádio, TV, tape deck, computadores etc.

Basicamente, todos os osciladores funcionam da mesma maneira. Porém, em nosso artigo, especificaremos o funcionamento de cada tipo.

Oscilador Básico

A figura 1 ilustra um circuito oscilador básico. No circuito de entrada (base) encon-

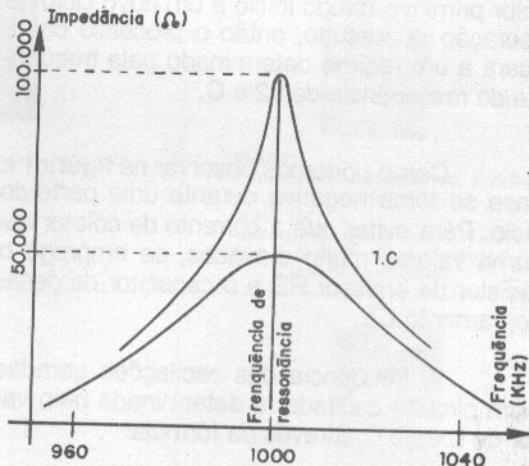
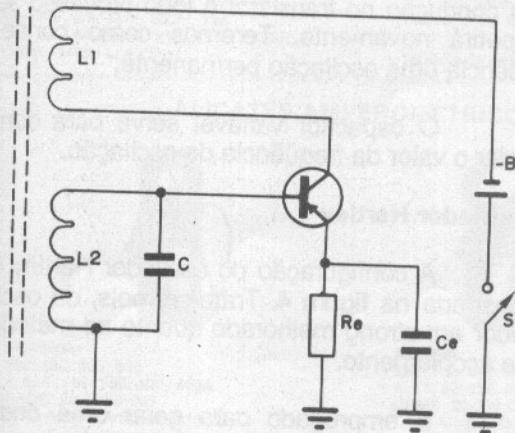


FIGURA 2

tram-se o indutor L2 e o capacitor C que constituem um circuito ressonante paralelo. As curvas de ressonância paralela são mostradas na figura 2. A impedância de entrada é elevadíssima. A indutância acumula energia duran-

te meio ciclo em que o capacitor se descarrega e devolve a energia durante o meio ciclo seguinte, voltando assim, a carregar o capacitor. Portanto, o tempo gasto para se carregar o capacitor deve ser igual ao tempo necessário para descarregar o indutor.

No coletor (figura 1) temos o enrolamento L_1 . L_1 e L_2 são acoplados indutivamente constituindo uma espécie de transformador.

No instante em que se liga a Chave S, circula uma corrente do coletor através de L_1 . Como qualquer corrente que começa do valor zero e tende a crescer até adquirir um valor permanente, a corrente de coletor variando assim, causa o aparecimento de um campo magnético em L_1 , cujas linhas de força, cortando as espiras do enrolamento L_2 , induzem nele uma tensão que, após carregar o capacitor C é aplicada a base do transistor.

Escolhendo-se convenientemente o sentido dos enrolamentos, consegue-se que a tensão induzida seja tal, que a base receba um potencial positivo, o que irá produzir a intensidade da corrente do coletor. A redução da corrente do coletor provoca uma inversão no campo magnético que passa a induzir em L_2 uma f.e.m. de polaridade oposta a inicial. Assim, sendo, a base receberá um potencial negativo e a corrente do coletor retomará seu valor primitivo dando inicio a um novo ciclo de operação do circuito; então o processo continuará a um regime determinado pela freqüência de ressonância de L_2 e C.

Como podemos observar na figura 1 a base se torna negativa durante uma parte do ciclo. Para evitar que a corrente de coletor assuma valores muito elevados, se emprega o resistor de emissor R_E e o capacitor de desacoplamento CE.

A freqüência das oscilações geradas num circuito oscilador é determinada pelo valor de L e de C, através da fórmula:

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot LC}$$

Oscilador Armstrong

É um oscilador com realimentação indutiva.

A figura 3 nos mostra a configuração básica de um oscilador armstrong.

LR é a bobina de reação e L é a bobina tanque.

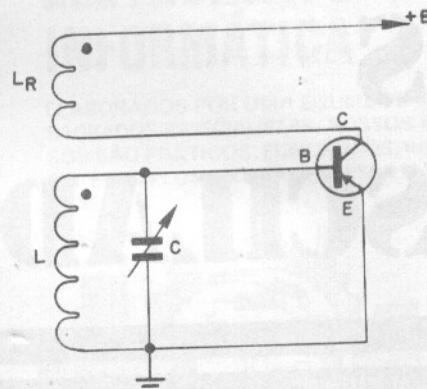


FIGURA 3

A oscilação ocorre da seguinte maneira:

A corrente inicial do transistors origina uma tensão de realimentação entre o coletor e o emissor. Ao aumentar a corrente do coletor, a realimentação adicional entre LR e L incrementa a corrente do emissor até que atinja a região de saturação, onde deixa de crescer. Detendo-se o aumento de corrente, haverá a redução da tensão induzida até o ponto de não existir nenhuma realimentação, fazendo com que LR e L induza uma tensão inversa no circuito emissor. Em seguida, o capacitor C se descarrega através da bobina L, provocando condução no transistors e todo processo se repetirá novamente. Teremos como consequência uma oscilação permanente.

O capacitor variável serve para controlar o valor da freqüência de oscilação.

Oscilador Hartley

A configuração do oscilador Hartley é mostrada na figura 4. Trata-se, pois, do oscilador armstrong melhorado quanto ao método de acoplamento.

É empregado para gerar uma onda senoidal na saída, com amplitude constante e freqüência constante.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE • GARANTIA TOTAL



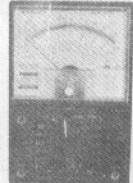
SK-20

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 (x1; 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: 0-8M; (x1; 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: 0-20M (x1; x10; x100; x1000).
 Decibel:-20 à + 63 dB



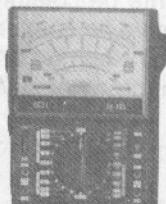
IK-25K

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 OHMs/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; x100; 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 - 0-18M (x1; x10; x100; x1000)
 OBS - Mede Lí e LV



IK-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 (x10; x1K)
 Decibel:-10 à +62 dB
 Modelo de bolso



SK6201

MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 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.

A corrente de coletor, circulando no enrolamento LC, produz uma tensão induzida na seção LB. C2 acopla esta tensão à base.

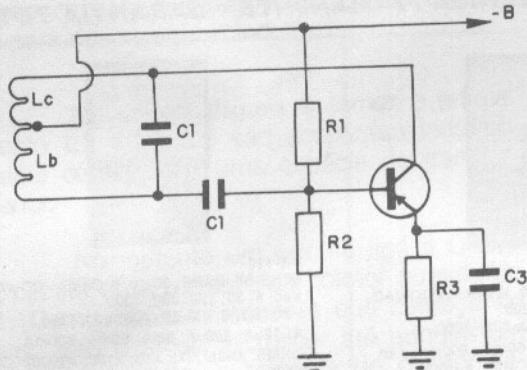


FIGURA 4

O capacitor C3 e o resistor R3 protegem o transistör, permitindo estabilizar a corrente de emissor.

A freqüência das oscilações é determinada pelos indutores LC e LB em paralelo com C1.

Oscilador Colpitts

Semelhante ao oscilador hartley, porém, ao invés de utilizar um divisor de indutância, utiliza um divisor de capacitância para a realimentação. A figura 5 nos mostra um oscilador colpitts.

C2 é o capacitor de bloqueio e acoplador para o circuito tanque.

Os resistores R1 e R2 é que determinam a polarização inicial, ao se energisar o circuito. A oscilação tem início a partir do circuito tanque, através do capacitor C3. A corrente oscila no circuito tanque (L,C3;C4) e as reatâncias da bobina e dos capacitores determinam a freqüência de oscilação.

C2 bloqueia a corrente contínua e R3 estabiliza a temperatura e a corrente de emissor.

Multivibradores

É um tipo especial de oscilador, também chamado gerador de onda quadrada. Há três tipos básicos de multivibradores: biestável, monoestável e astável.

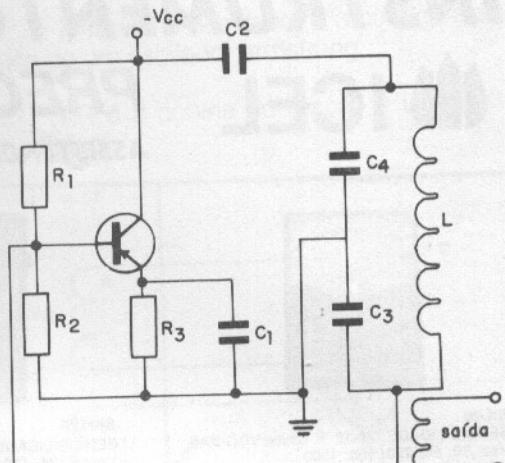


FIGURA 5

Multivibrador biestável

Trata-se de um flip-flop que gera uma onda quadrada ou retangular. A figura 6 nos mostra o circuito de um multivibrador biestável. O princípio básico de funcionamento é: num estado, a primeira etapa conduz e a segunda está em corte; no outro estado, a segunda etapa conduz e a primeira está cortada.

Quando a corrente de coletor de TR2 aumenta, a tensão negativa no coletor de TR1 diminui em relação à terra como consequência, o coletor de TR1 se torna negativo, levando TR2 ao corte.

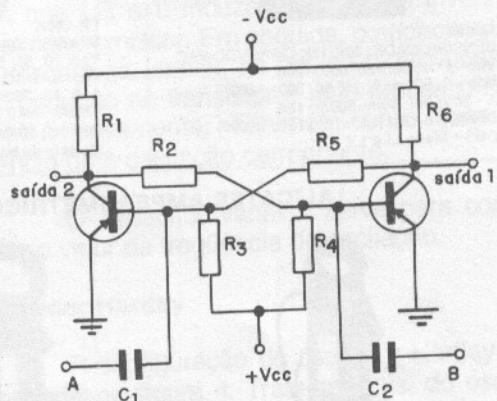


FIGURA 6

O motivo de circular mais corrente de coletor através de TR1 do que de TR2, deve-

se ao fato de os elementos constitutivos desses transistores serem diferentes.

Com a aplicação inicial de alimentação de C.C., um transistor está conduzindo, enquanto o outro está em corte e cada transistor permanece neste estado particular de operação, devido à realimentação do outro transistor, até chegar um pulso de disparo.

Multivibrador Astável

O multivibrador astável (oscilação livre) gera uma forma de onda quadrada que se pode utilizar como pulsos de disparos ou de tempo. Estes pulsos são chamados de clock. Em razão disso, o multivibrador astável é também conhecido por oscilador de clock.

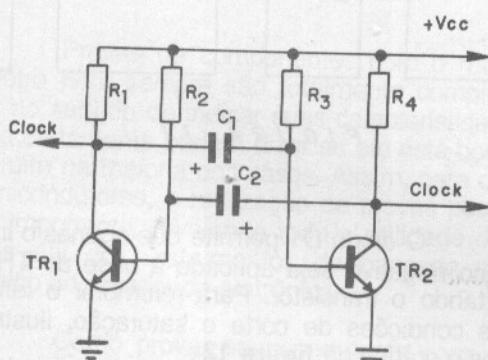


FIGURA 7

A figura 7 apresenta o circuito discreto do multivibrador astável.

O circuito consiste de dois transistores inversores TR1 e TR2, tendo a saída de um ligado à entrada do outro.

R2 e R3 polarizam as bases e C1 e C2 acoplam um ao outro.

A figura 8 mostra as formas de onda deste multivibrador astável. Observe as duas posições diferentes do clock.

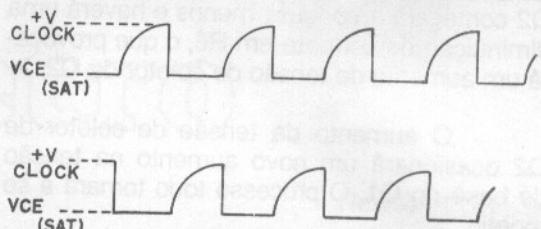


FIGURA 8

Supondo inicialmente que TR2 conduz, TR1 fica no corte. O capacitor C1 se carrega. C2 mantém o transistor TR1 no corte (C2 está carregado com a tensão de fonte) e descarrega através de R2. Ao atingir o valor zero, C2 começa a se carregar no sentido oposto e, ao atingir 0,7 V, R1 passa a conduzir. Isto provoca a saturação e TR2, pois impõe uma tensão negativa entre a base e o emissor do TR2. Então, C1 descarrega-se por R3 e C2 se carrega por R4.

Quando a carga de C1 chega a zero, ele começa a recarregar-se, fazendo com que

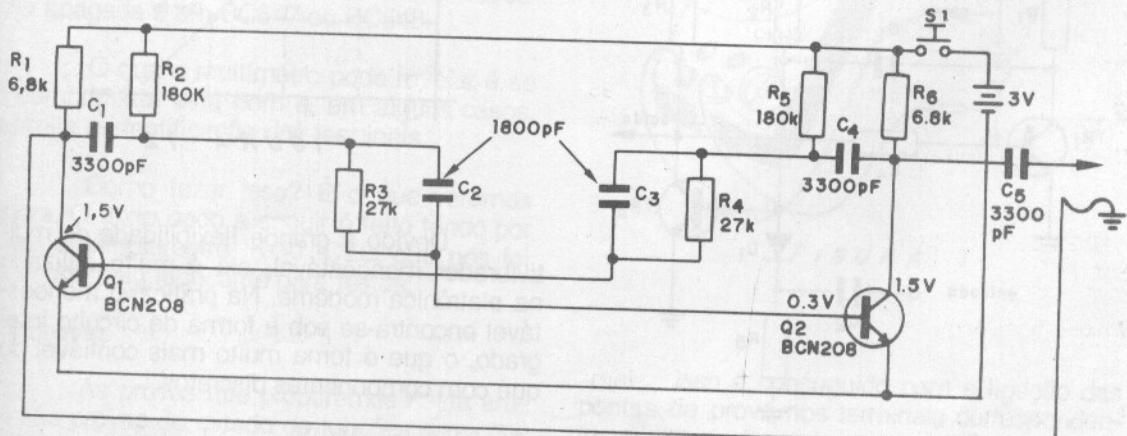


FIGURA 9

TR2 conduza novamente e o estado do circuito se reverterá.

Uma ótima aplicação de um multivibrador astável encontra-se na **figura 9**. Trata-se de um injetor de sinais, destinado a verificar o funcionamento de rádios, televisores e aparelhos de som.

Em síntese, esse circuito funciona da seguinte maneira: Q1 conduz, elevando a corrente de coletor em R1. Conseqüentemente, Q2 começará a conduzir menos e haverá uma diminuição de corrente em R6, o que provocará um aumento de tensão de coletor de Q2.

O aumento da tensão de coletor de Q2 ocasionará um novo aumento na tensão de base do Q1. O processo todo tornará a se repetir.

O sinal para a injeção é retirado de ambos os coletores (o coletor de Q2 como pôlo (+) e o de Q1 como pôlo (-)).

Multivibrador monoestável

Completando o estudo dos osciladores, temos o multivibrador monoestável que é um circuito de gatilho, que requer um pulso de disparo para iniciar a operação. Uma vez que o pulso de disparo começa a agir, o circuito utiliza sua própria potência para completar a operação. A cada vez que recebe um pulso de disparo na entrada, este circuito gera um pulso de saída retangular.

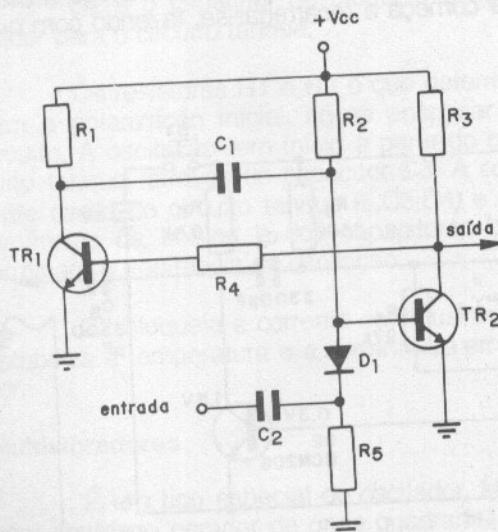


FIGURA 10

A **figura 10** ilustra o circuito do monoestável e a **figura 11** ilustra as formas de onda da entrada e saída.

A duração do pulso de saída entre os circuitos monoestáveis é o ciclo de trabalho. A duração dos pulsos depende de C1 e R2.

Quando TR2 está saturado, TR1 está cortado, fazendo com que C1 se carregue.

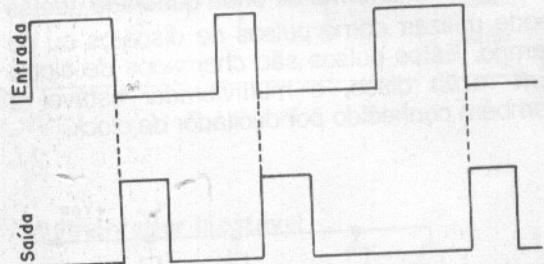


FIGURA 11

O diodo D1 permite que apenas o impulso negativo seja aplicado à base de TR2, cortando o transistor. Para relembrar o leitor das condições de corte e saturação, ilustramos o gráfico na **figura 12**.

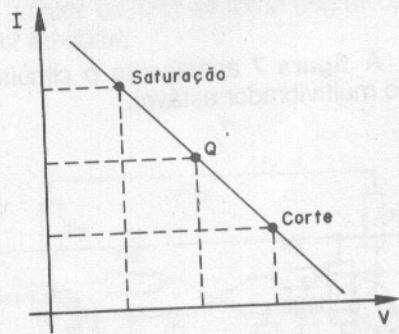
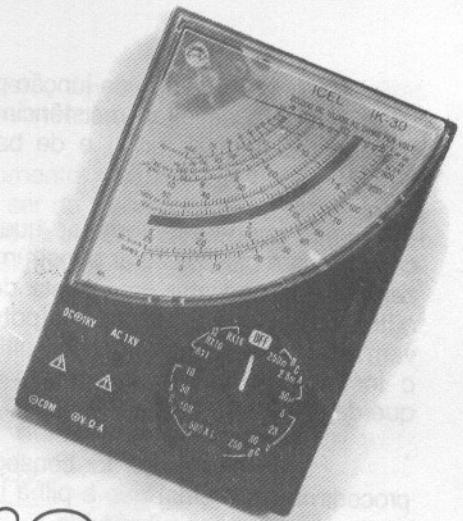


FIGURA 12

Devido à grande flexibilidade do multivibrador monoestável, ele é muito utilizado na eletrônica moderna. Na prática, o monoestável encontra-se sob a forma de circuito integrado, o que o torna muito mais confiável do que com componentes discretos.

O seu multímetro

(como usar)



Newton C. Braga

Provas de componentes com o multímetro nem sempre são totalmente completas no sentido de indicar suas características, mas certamente podem dizer se ele está bom ou ruim na maioria dos casos. Assim, para os semicondutores, a realização de provas pode ser importante, revelando toda a utilidade do mais útil dos instrumentos da bancada do técnico ou amador da eletrônica.

Como provar semicondutores com o multímetro? Esta é uma pergunta que muitos leitores nos fazem com freqüência, já que, na maioria dos casos, o multímetro é o único instrumento disponível na bancada.

Em princípio, o multímetro não pode dar as características dos semicondutores testados. Um multímetro não diz se o diodo é um 1N4148 ou 1N4001. Do mesmo modo, não podemos saber se o transistors com a marcação apagada é um BC547 ou BC548.

O que o multímetro pode revelar é se o componente está bom e, em alguns casos, permitir a identificação dos terminais.

Como fazer isso? É o que veremos agora. O texto dado a seguir é feito tendo por base um multímetro IK-30 ICEL, que nos foi remetido pelo fabricante para testes.

As provas

As provas que proporemos neste artigo são provas de estado de junções semicondutores. Verifica-se se determinada junção es-

tá perfeita pela medida de sua resistência no sentido direto e no sentido inverso.

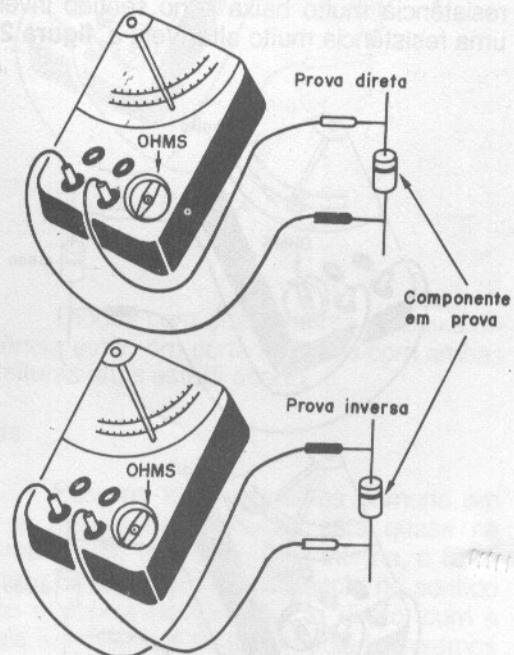


FIGURA 1

Isso é conseguido com a ligação das pontas de prova nos terminais correspondentes e depois fazendo sua inversão, conforme mostra a figura 1.

Conforme o tipo de junção poderemos usar a escala de altas resistências (x1K) de médias resistências (x10) e de baixas resistências (x1).

É importante lembrar que antes de cada prova é preciso zerar o instrumento. Para zerar, basta encostar uma ponta de prova na outra e atuar sobre o Ohm Adj (potenciômetro vermelho no lado direito do multímetro) até o instrumento indicar zero (todo para a esquerda).

Se o ajuste não for conseguido neste procedimento, é sinal que a pilha interna está gasta e precisa ser substituída.

Prova de diodos

Além de constatarmos se um diodo está bom, em curto ou aberto, podemos, eventualmente, separar diodos de germâniros (1N34, 1N60 etc.) de diodos de silício (1N4148, 1N914 etc.).

O procedimento para a prova é o seguinte: no sentido direto deve ser medida uma resistência muito baixa e no sentido inverso, uma resistência muito alta. Veja a figura 2.

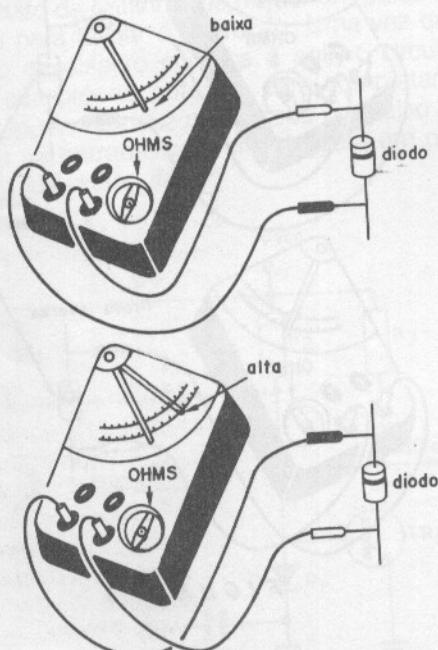


FIGURA 2

Usamos a escala intermediária de resistências (x10).

Tanto para diodos de silício como de germâniro, nesta medida, a resistência direta deve estar em torno de 200 Ohms. A resistência inversa será infinita.

Se as duas medidas forem de baixa resistência, teremos um diodo em curto, e se ambas forem de altas resistências, teremos um diodo aberto.

Uma resistência baixa (200 Ohms) e outra, feita na escala x1K, de 1M ou menos, significa um diodo com fuga.

Para diferenciar os tipos, o procedimento é o seguinte:

Com o multímetro na escala Ohms x1K (mais alta) verificamos a resistência inversa; uma resistência entre 500 K e 1 M é normal para diodos de germâniro, enquanto que nos de silício ela é bem mais alta (infinita no IK-30). Veja a figura 3.

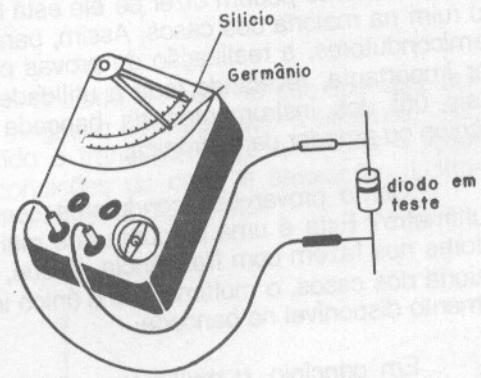


FIGURA 3

Já fazendo a medida no sentido direto a resistência dos diodos de germâniro é bem menor do que a dos diodos de silício.

Nos diodos de silício teremos medidas em torno de 700 Ohms, ou mais, e nos de germâniro o valor estará em torno de 250 Ohms.

O leitor perguntaria porque temos resistências diferentes nas duas escalas? Numa obtemos 200 Ohms para os dois e na outra 250 e 700 Ohms.

A explicação está na tensão aplicada no teste que é baixa. As junções polarizadas no sentido direto começam a conduzir em

pontos diferentes, conforme mostra o gráfico da figura 4.

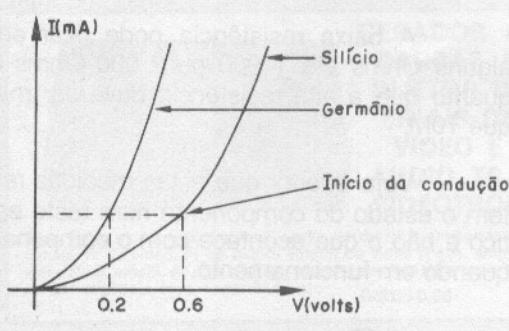


FIGURA 4

Assim, para os diodos de silício, com baixa tensão obtemos com uma escala mais alta uma resistência medida muito maior.

Diodos Zener

A prova de diodos zener é semelhante. Realizando medidas no sentido direto e no

TUBOS PARA TV



- TUBOS PARA TV À CORES E PRETO E BRANCO, VÍDEO-GAME, TERMINAL DE VÍDEO E MICROCOMPUTADORES
- ATACADO E VAREJO

35 anos de tradição em tubos para TV

DISTRIBUIDOR



ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Atlas

Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Loefgreen, 1260/64 (est. Sta. Cruz do Metrô)
Fone: (011) 572-6767, Vila Mariana.

sentido inverso deveremos ter leituras de altas e baixas resistências.

Somente no caso da tensão interna da bateria ser da mesma ordem que a tensão zener é que já poderemos ter uma leitura menor de resistência no sentido inverso. Veja a figura 5.

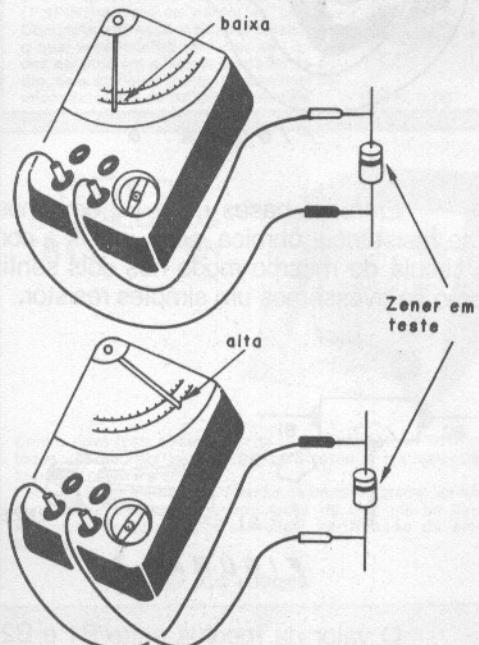


FIGURA 5

Diodos com duas leituras de baixa resistência estão em curto e diodos com ambas as leituras altas estarão aberto.

Leds

Para os leds vermelhos comuns em que a tensão de condução está quase na mesma ordem que da bateria interna, o teste é direto. Basta medir a resistência no sentido direto e depois no inverso. No direto, com a escala em Ohms X 10 (intermediária) teremos não só a leitura de uma resistência em torno de 2 000 Ohms como também um início de acendimento do emissor. Veja a figura 6.

Transístores Unijunção

Pela estrutura de um transístor unijunção, mostrada na figura 7 podemos prever exatamente o que medir quando usamos as

escalas intermediárias de resistência de um multímetro.

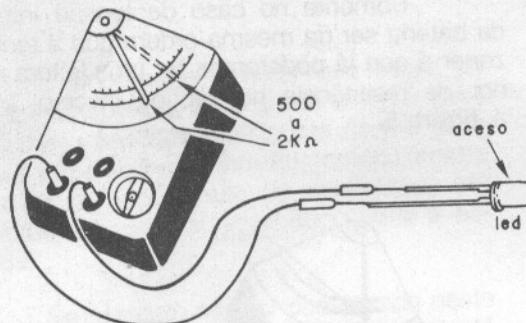


FIGURA 6

Entre as bases B1 e B2 devemos ter uma resistência ôhmica pura, isto é, a corrente circula do mesmo modo nos dois sentidos, como se tivesssemos um simples resistor.

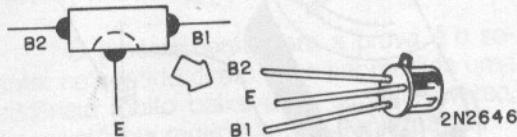


FIGURA 7

O valor da medida entre B1 e B2 deve estar entre 5 e 20 000 Ohms. Veja a figura 8.

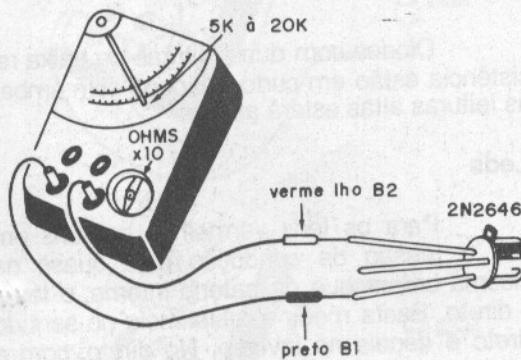


FIGURA 8

Os valores são para transistores uni-junção mais comuns como por exemplo o 2N2646.

Já, entre a base B1 e o emissor (E) temos uma junção valendo então a polarização direta e inversa com medidas diferentes.

No sentido direto devemos ter uma baixa resistência e no sentido inverso uma alta resistência. Veja a figura 9.

A baixa resistência pode ficar entre alguns Ohms até 1 000 ou 2 000 Ohms enquanto que a alta resistência deve ser maior que 10M.

Veja o leitor que estas medidas refletem o estado do componente num teste estático e não o que acontece com o componente quando em funcionamento.

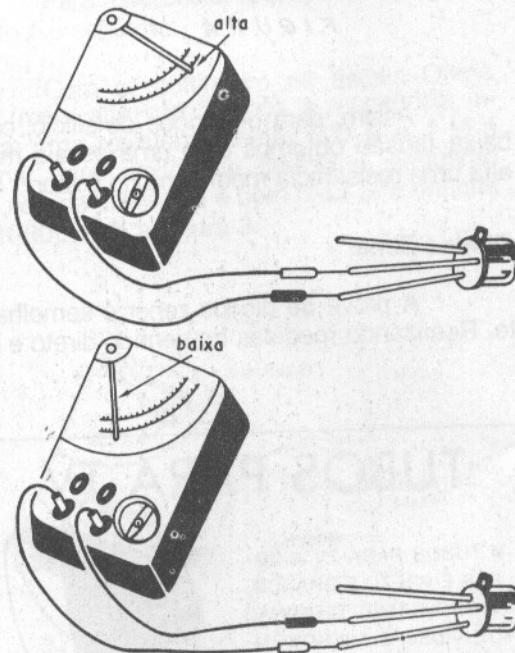
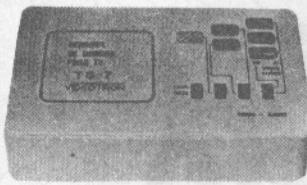


FIGURA 9

Um diodo de silício que no nosso teste apresenta uma resistência direta (aparente) de 200 Ohms quando ligado numa fonte retificadora, conduzindo uma corrente de 1A, por exemplo, terá uma resistência real no sentido direto de apenas 0,6 Ohms!

O teste deve pois servir de base para rejeição ou aproveitamento de componentes semicondutores e não para projetos. Para os projetos devem ser obtidas as características reais, a partir dos manuais de fabricantes. E nos próximos artigos ensinaremos como efetuar medições de componentes em funcionamento nos circuitos, inclusive como analisar as tensões de determinados circuitos.



GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7 VIDEOTRON

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, F1 de vídeo, F1 de áudio, amplif. de vídeo (P&B), amplif. de vídeo RGB, amplif. de áudio, ajuste de pureza e nível de branco, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc.

Cz\$ 690.00

CONJUNTO CJ-1 CONTENDO:

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação: 1,5 V CC.

Sensibilidade: 15 mV.

Impedância de entrada: 100 kΩ.

Potência de saída: 20 mW.

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação: 1,5 V CC.

Freqüência: 800 Hz.

Forma de onda: quadrada.

Amplitude: 1.500 mV.

Impedância de saída: 5.000 Ω.

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1

Alimentação: 1,5 V CC.

Freqüência portadora: 465 kHz e 550 kHz; 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmonicas).

Freqüência de modulação: 800 Hz.

Amplitude de saída: 650 mV.

Nível de modulação (%): 20%.

Impedância de saída: 150 Ω.

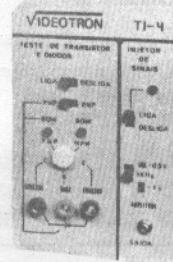
Preço do Conjunto Cz\$ 950.00



TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/INJETOR DE SINAIS TI-4 VIDEOTRON

A maneira mais rápida e segura de identificar e testar transistores e diodos (PNP/NPN), fora ou dentro do circuito. Completo o TI-4 um injetor de sinais, com o qual você localiza com precisão e rapidez defeitos em qualquer aparelho de áudio, sem qualquer perigo de danificar semicondutores e demais componentes.

Cz\$ 800.00



GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Verifica Transistores e diodos de silício e germânio. Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impedâncias ligadas entre pinos não inferiores a 150 Ohms. Verifica se o ganho (B) do transistor está acima ou abaixo de 150. Identifica se o transistor é PNP ou NPN. Identifica anodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados. Indica quando se deve trocar a bateria de 9 V. Pinças finas especiais para verificar transistores em circuito. Ideal para uso industrial ou de oficina. Verifica em menos de 1 segundo. Soquete especialmente projetado para prova rápida industrial. Circuito exclusivo de 3ª geração e excepcional acabamento.

Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de resposta, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.

- Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz.
- Escalas: 20 Hz — 200 Hz; 200 Hz — 2 000 Hz; 2 000 Hz — 20 000 Hz; 20 000 Hz — 100 000 Hz.
- Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
- Impedância de saída: 1 000 ohms.
- Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

C \$ 1.650,00

TRANSISTOR CHECKER VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



Cz\$ 1.100.00

TEMOS LINHA COMPLETA DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS, LIVROS E MANUAIS TÉCNICOS. SOLICITE CATÁLOGOS



MENTA-COMÉRCIO
DE PRODUTOS
ELETRÔNICOS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

Caixa Postal 11.205 — CEP 05499 — Fone: 813-0445 — SP

Pagamento antecipados com Vale-Postal (endereçar para Agência Pinheiros — cód. 405 108) ou cheque visado gozam de 10% de desconto.

Temos linha completa de Instrumentos Eletrônicos, Livros e Manuais Técnicos.

Envie Cz\$ 70,00 (Vale Postal, Selo ou Cheque) e receba nosso Catálogo completo. Se fizer uma compra acima de Cz\$ 1.000,00 terá um desconto de Cz\$ 70,00 relativo ao Catálogo.

Nome:

Endereço:

CEP: Cidade: Est:

ENVIAR:

E9

Construindo linhas de retardo

Sérgio R. Antunes

Os vídeo cassetes importados, originalmente no sistema NTSC, para funcionarem nos nossos televisores PAL-M precisam ser transcodificados, ou seja, adaptados para o sistema PAL-M. Entre as várias alterações que devem ser feitas, temos a substituição da linha de retardo de 1 H do filtro pente por uma linha de retardo de 2 H.

O filtro pente é um estágio que filtra o sinal de croma, evitando ruídos de croma, ruídos esses denominados de **Crosstalk**.

O filtro pente é usado para eliminar o crosstalk de croma que aparece na reprodução de fitas de vídeo gravadas em 4 ou 6 horas.

Este dispositivo é na realidade, uma linha de retardo de 2 H (PAL-M). Ele atrasa os sinais por 127 microsegundos.

O princípio básico de funcionamento do filtro pente é separar o sinal com a fase restaurada em dois, atrasar um deles e somá-los novamente. Adicionando o sinal atrasado de 2 H a um sinal sem atraso, estaremos somando vetores de crosstalk com uma diferença de 180 graus entre eles, resultando no cancelamento.

Na figura 1 demonstramos o processo de eliminação do crosstalk pelo filtro pente. As setas menores indicam o componente crosstalk e as setas maiores, a componente de sinal de croma.

A linha de retardo é do tipo eletroacústica, que se utiliza de ondas acústicas propagadas através de uma placa fina de vidro especial. Nos seus extremos temos os transdutores elétricos.

O sinal elétrico de entrada é transformado numa onda acústica, seguindo uma trajetória semelhante ao de uma bola num jogo de bilhar. Quando a onda acústica chega no transdutor de saída (um tipo de microfone) é transformado em sinal elétrico novamente.

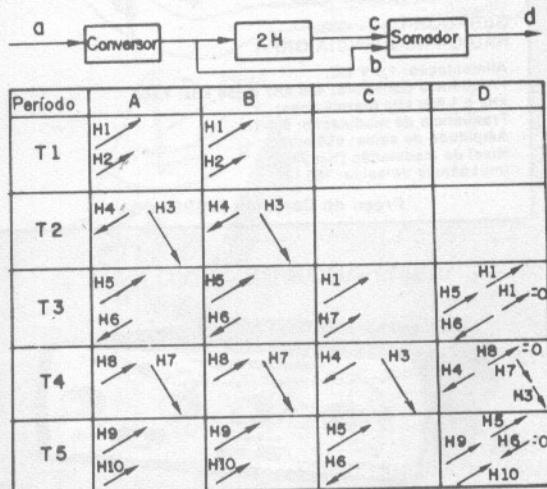


FIGURA 1

A figura 2 ilustra o processamento da linha de retardo e na figura 3, o formato físico de uma linha de 1 H.

Na prática, é difícil encontrar linha de 2 H e quando é encontrada, o custo é muito elevado. Por outro lado, ela é indispensável para transcodificar os vídeo cassetes NTSC.

Para sanar este problema, apresentamos aqui um circuito que permite construir uma linha de 2 H a partir de duas linhas de 1 H ligadas através de um estágio de amplificação.

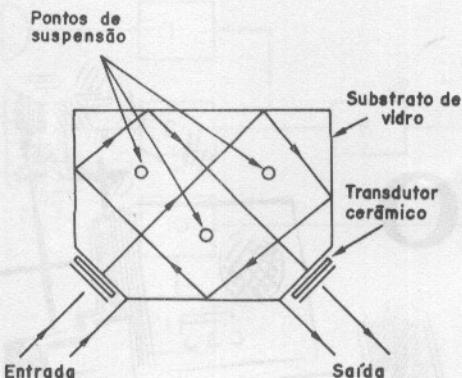


FIGURA 2

Na figura 4 vemos o esquema eletrico do circuito.

DL1 e DL2 são linhas de retardo de 1 H e podem ser extraídas dos próprios vídeo cassetes importados que entrarem na oficina para serem transcodificados.

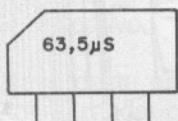


FIGURA 3

TR1 e TR2 são buffers que amplificam o sinal de cada linha.

R2, R3, R4 e R5 polarizam o transistador TR1.

R6, R7 e R8 polarizam o transistador TR2.

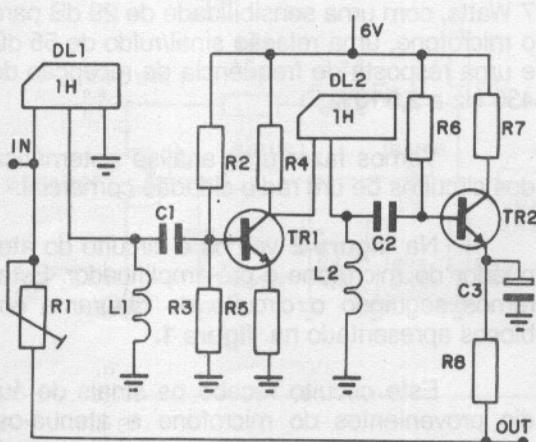


FIGURA 4

Os capacitores C1 e C2 são de acoplamento.

O capacitor C3 filtra a tensão DC do emissor de TR2.

R1 é o trimpot que permite compensar a diferença de impedância entre uma linha e outra.

Os indutores L1 e L2 são filtros e têm aqui uma importância muito grande: são eles os responsáveis pelo fechamento das linhas na tela do cinescópio.

Montagem

A montagem deve ser bem compacta, pois sua utilização será dentro dos aparelhos de vídeo cassetes. Sugerimos utilizar uma placa de circuito impresso de no máximo 4 cm de comprimento. As duas linhas (DL1 e DL2) poderão ser instaladas lado a lado uma da outra, para economizar espaço.

O único ajuste necessário é feito por R1.

Lista de Peças

R1 - trimpot 4K7
 R2 - 27 K (vermelho, violeta, laranja)
 R3 - 6K8 (azul, cinza, vermelho)
 R4 - 390 Ohms (laranja, branco, marrom)
 R5 - 330 Ohms (laranja, laranja, marrom)
 R6 - 150 K (marrom, verde, amarelo)
 R7 - 1 K2 (marrom, vermelho, vermelho)
 R8 - 100 Ohms (marrom, preto, marrom)

Capacitores

C1, C2 - 10 K, cerâmico
 C3 - 40 µ/16 V (eletrolítico)

Indutores

L1, L2 - 10 µH - indutores encapsulados

Semicondutores

TR1, TR2 - BC548 B

Linhos de Retardo

DL1, DL2 - Linha de 1 H (63,5 µS)

Seção de Reparação



Sérgio R. Antunes

REPARAÇÃO EM RÁDIO CIDADÃO (TRANSCEPTORES)

O transceptor (Rádio Cidadão) é formado por um rádio transmissor e por um rádio receptor. Alguns estágios são comuns entre si, o que implica e uma desvantagem, a saber: não é possível transmitir e receber ao mesmo tempo. Por outro lado, minimiza-se os custos, e o aparelho torna-se mais compacto.

Analisaremos como exemplo, neste artigo, o transceptor CB700, da CCE.

Na figura 1 apresentamos o diagrama em blocos de um rádio cidadão comercial.

Legenda da figura 1 :

- 1 - Atenuador microfone e pré-amplificador
- 2 - Amplificador de potência
- 3 - Filtro de RF e meter
- 4 - Amplificador FI (1^a parte)
- 5 - Amplificador FI (2^a parte)
- 6 - SQUELCH
- 7 - Excitador RF
- 8 - Filtro de Antena

- 9 - Amplificador RF e misturador
- 10 - Oscilador VCO e PLL
- 11 - Seletor de canais
- 12 - Fonte e comando

Um rádio CB atua nas freqüências de 26,965 MHz (canal 1) a 27,605 MHz (canal 60).

A potência de saída gira em torno de 7 Watts, com uma sensibilidade de 29 dB para o microfone, uma relação sinal/ruído de 55 dB e uma resposta de freqüência de recepção de 430 Hz a 2,5 KHz.

Vamos fazer uma análise sistemática dos circuitos de um rádio cidadão comercial:

Na figura 2 vemos o circuito do atenuador do microfone e pré-amplificador. Estaremos seguindo o circuito do diagrama em blocos apresentado na figura 1.

Este circuito recebe os sinais de áudio provenientes do microfone e atenua-os, objetivando eliminar ruídos e estabilizar o nível de sinal de áudio.

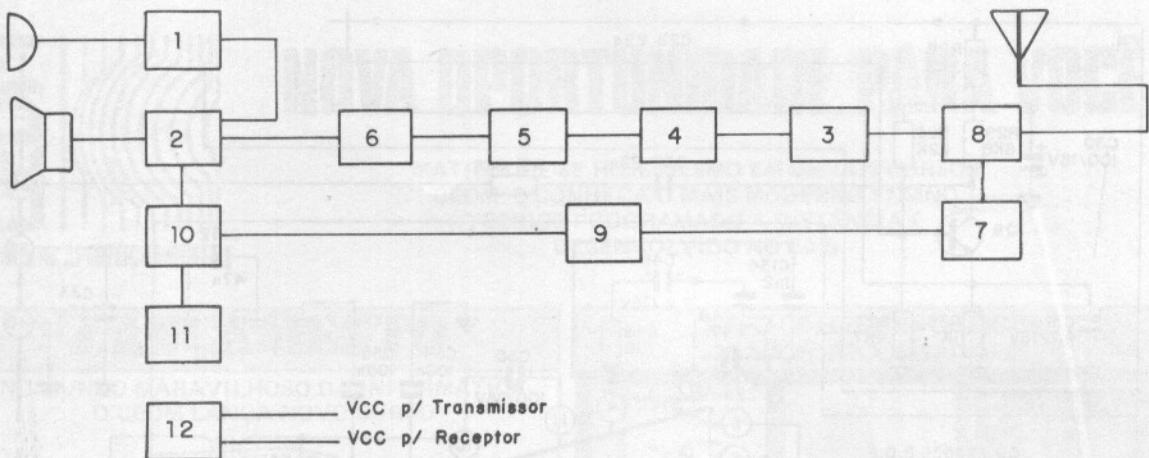


FIGURA 7

Um transistador PNP atua como estabilizador, recebendo o sinal pela base e enviando ao circuito seguinte pelo coletor. O potenciômetro VR 5 ajusta o nível de sinal (volume), controlando a polarização de base, via diodo D9. Por se tratar de um transistador PNP, o sinal de base é negativo.

Um defeito deste estágio é a queima do transístor, paralizando completamente o som do microfone.

2 - Amplificador de Potência

Na figura 3 vemos o esquema deste estágio. Durante a recepção, o sinal de áudio recebido pela antena e após o processo de demodulação, é amplificado para poder excitar o alto-falante.

Os transistores Q8 e Q9 formam o pré-amplificador e o circuito integrado JC3

(TA7227) é o amplificador de potência. Na figura 4 temos o circuito interno deste integrado, extraído do Data Book. Pinagem:

PINO	FUNÇÃO
1	Realimentação
2	Saída de áudio canal 1
3	Círculo de proteção e sobrecarga
4	Filtro
5	Entrada (+) do amplificador operacional
6	Terra
7	Terra
8	Terra
9	Entrada (-) do amplificador operacional
10	Saída de áudio canal 2
11	Realimentação
12	Alimentação VCC

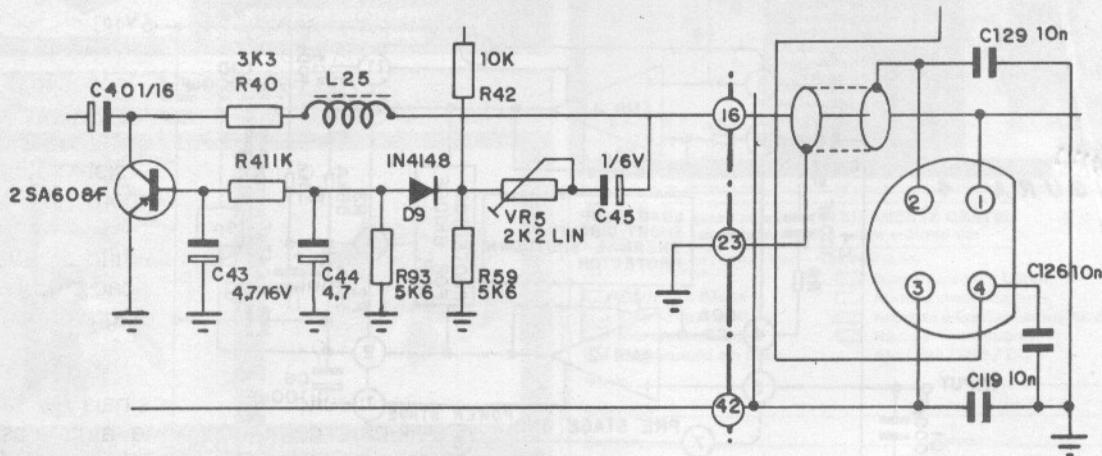


FIGURA 2

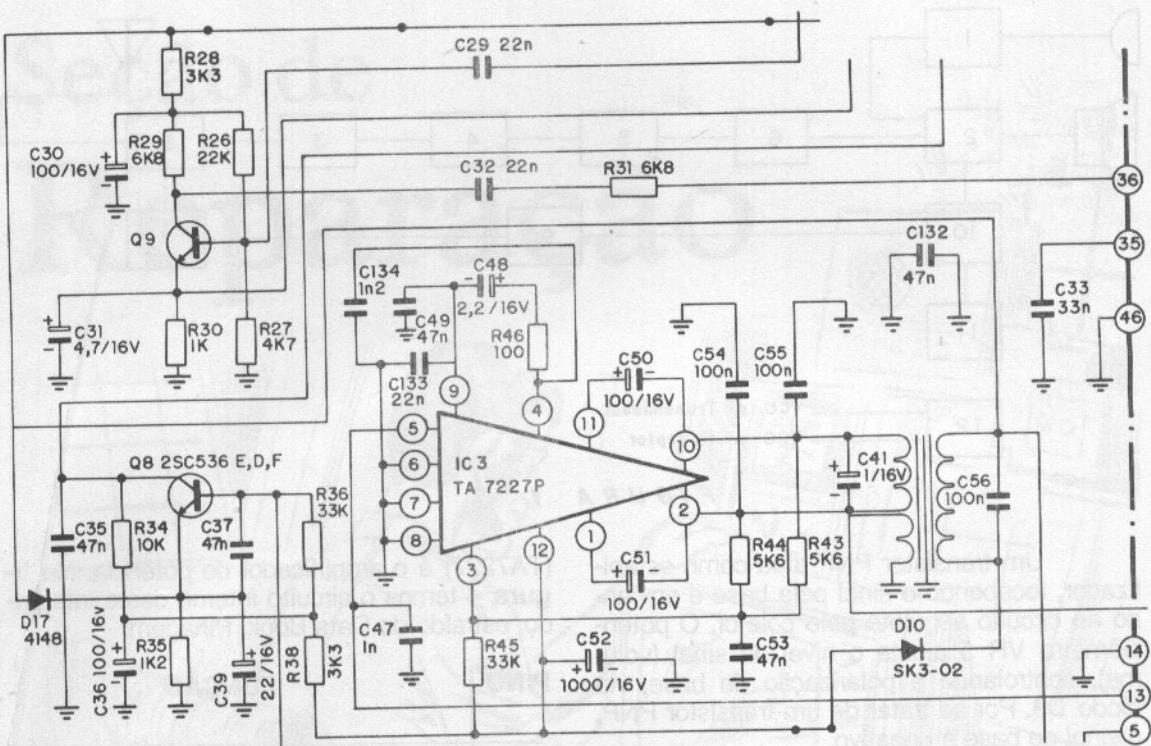


FIGURA 3

Nas saídas (pinos 2 e 10) temos um sinal de áudio com potência suficiente para excitar o alto-falante.

Caso um dos transistores Q8 ou Q9 se danifiquem, não teremos sinal de áudio. Para saber se o integrado está bom, pode-se injetar um sinal no pino S e este deverá ser reproduzido no alto-falante.

O transformador de saída de AF é T1.

3 - Filtro de RF e meter

Este estágio (figura 5) recebe o sinal de RF proveniente do misturador de RF e inicia o processo de amplificação de F1. Q1 é o amplificador seletivo e L1 e L2 formam o circuito ressonante.

Durante a transmissão, o processo de modulação dá origem a muitas freqüências, além das que são necessárias. Estes filtros (Q1, L1 e L2) eliminam estas freqüências

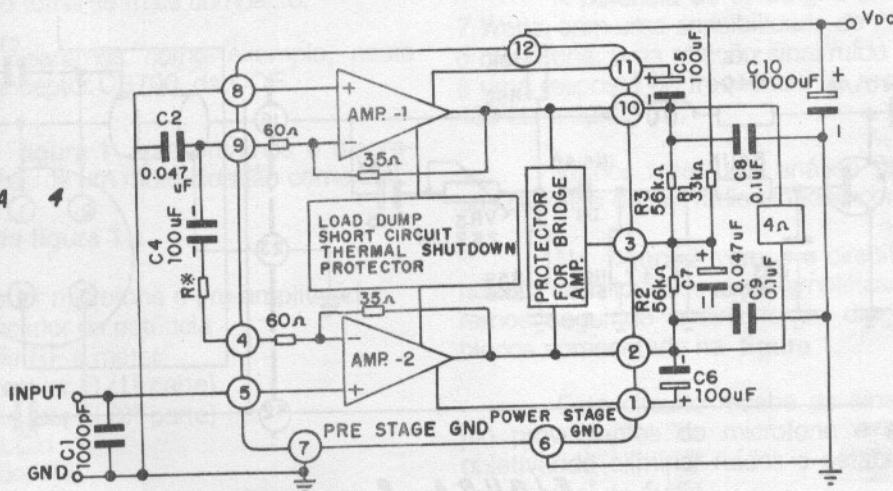
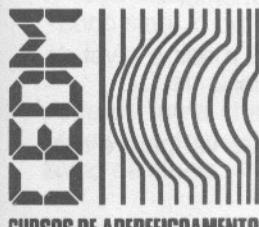


FIGURA 1



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

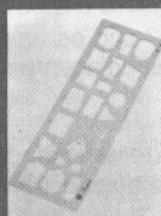
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO



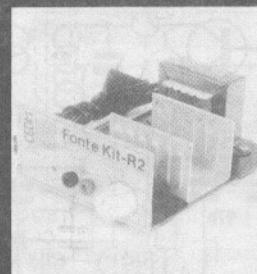
Programação em Cobol

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



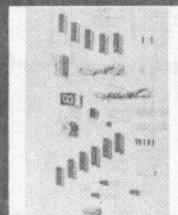
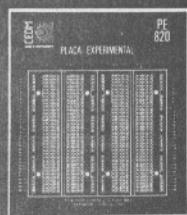
KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

CURSO DE RÁDIO TRANSCRETORES AM - FM - SSB - CW

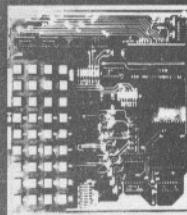


CEDM - R1 - KIT de Ferramentas
CEDM - R2 - KIT Fonte de Alimentação

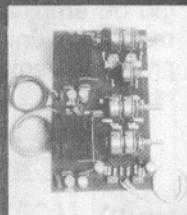
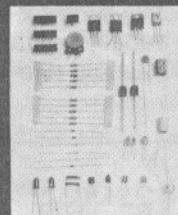
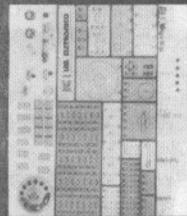
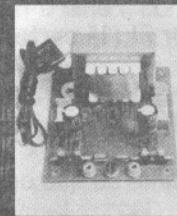
CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



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 ELETROÔNICA E ÁUDIO



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



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

E 9

AV. HIGIÉNÓPOLIS, 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 Transceptores
AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

harmônicas, selecionando apenas a FI (freqüência intermediária).

O defeito mais comum nesta seção é o aparecimento de ruídos, excesso de chiado e até mesmo a supressão do sinal. Verifique: Q1, Q2, Q3 (são diodos limitadores) e todos

os capacitores de desacoplamento.

A função do meter é medir o nível de sinal da saída do demodulador.

VR4 limita o sinal que vai para o medidor.

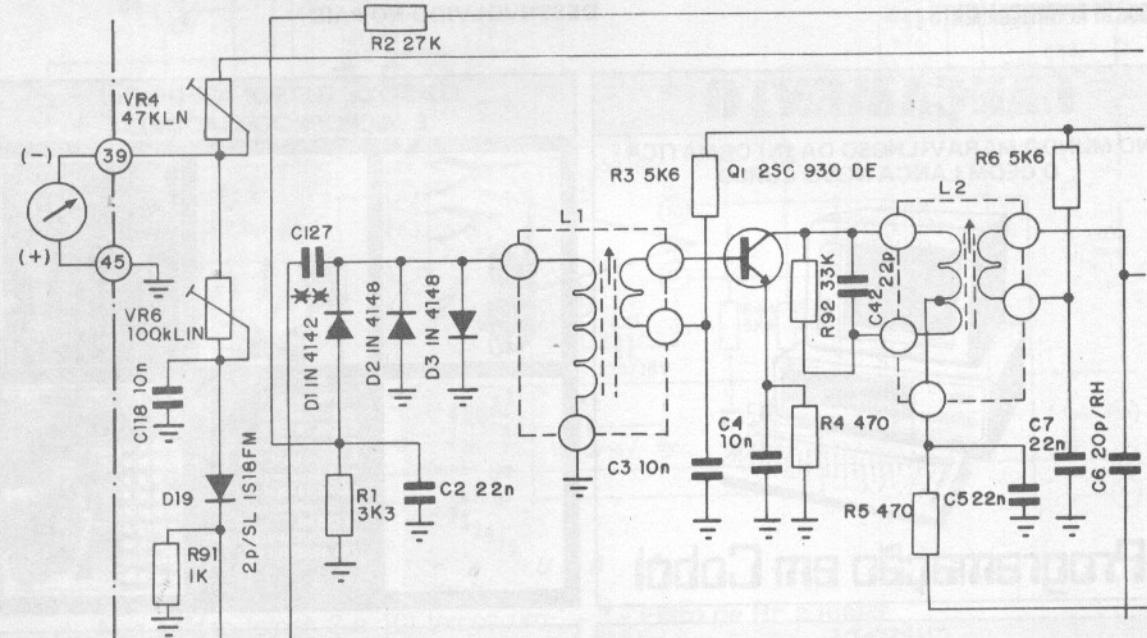


FIGURA 5

4 - Amplificador FI (1^a parte)

Na figura 6 vemos o circuito esquemático deste estágio.

Semelhante ao que ocorre no receptor super-heteródino, temos também aqui o estágio de amplificação de FI. O motivo é de termos uma única freqüência de trabalho para processamento dos sinais de 60 canais diferentes.

Q2 e Q3 são os amplificadores de FI. Os componentes adjacentes são filtros na freqüência de 10,7 MHz.

O teste recomendado para esta etapa é injetar sinal na base de Q3. Se houver ruído, Q3 e o circuito a sua frente estão bons. Se não houver ruído, verifique Q3 e circuitos seguintes.

Injetar sinal na base de Q2. Não ocor-

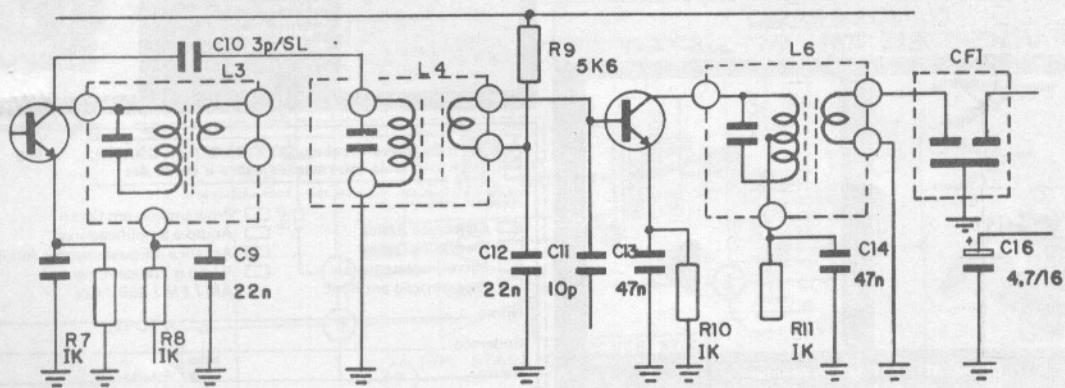


FIGURA 6

rendo ruídos, verifique Q2 e circuito se_{RF} . Tendo sinal, o defeito estará na seção de RF.

O sinal a ser injetado para os testes pode ser uma chave de fenda encostada nas bases dos transistores ou mesmo, um injetor-zinho de sinais.

5 - Amplificador FI (2^a parte) e Demodulador

Neste circuito (figura 7), o sinal de FI continua a ser amplificado e filtrado por Q4, Q6 e filtros ressonantes (L7, L8 etc.). Em seguida, o sinal é demodulado por D5, retirando-

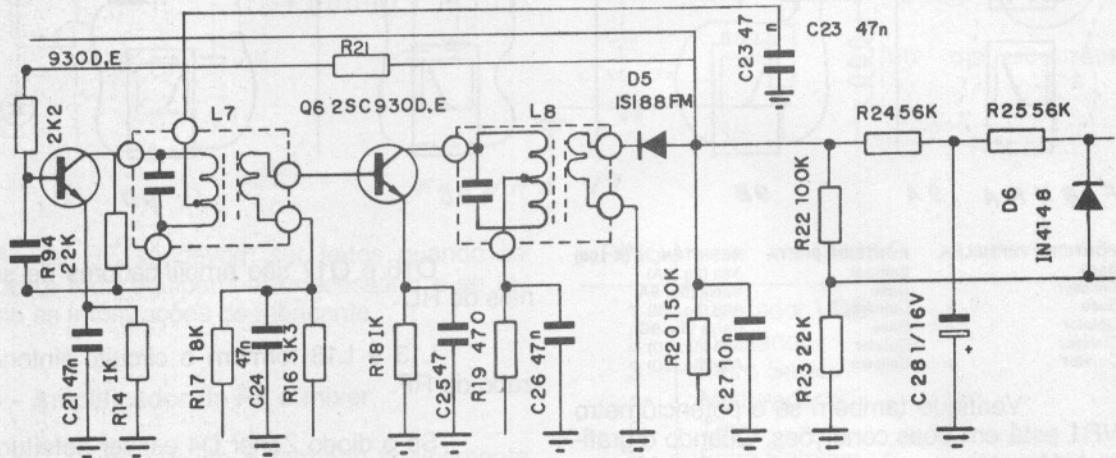


FIGURA 7

se o sinal de áudio e eliminando a portadora de RF.

Os testes deste circuito são os mesmos apresentados para o circuito 4.

6 - SQUELCH

SQUELCH é o circuito silenciador. Quando o sinal de RF recebido na antena cai abaixo de um certo valor, o ruído aumenta. Este circuito corta o sinal na saída toda vez

que o ruído exceder a 0,5 microvolt de intensidade.

O transistors Q5 da figura 8 é o silenciador SQUELCH e este é controlado pelo potenciômetro VR1.

Em caso de defeito, verificar as condições estáticas de Q5, lembrando que este é um transistors PNP.

A figura 9 ilustra o procedimento para teste estático do transistors PNP.

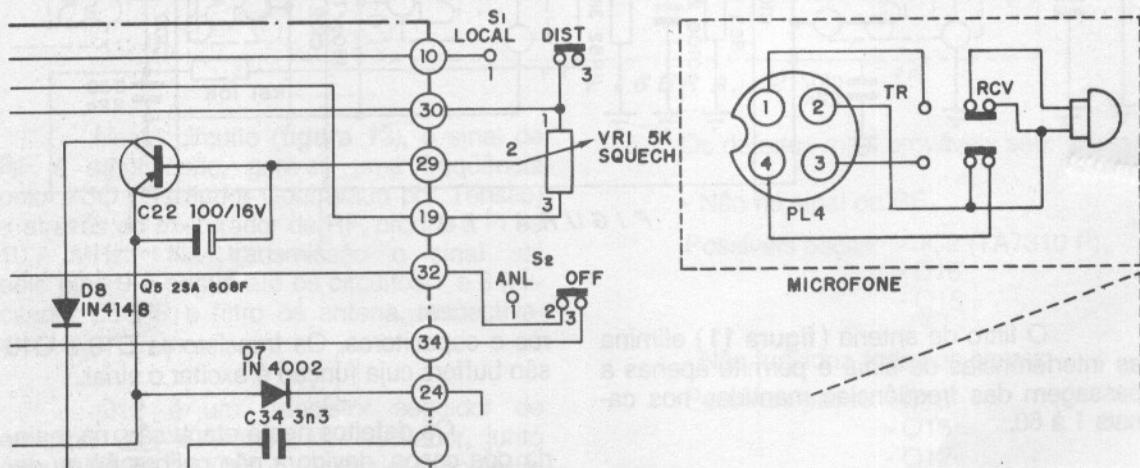


FIGURA 8

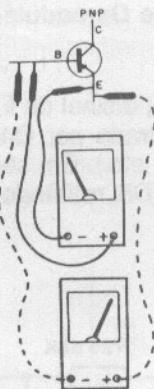
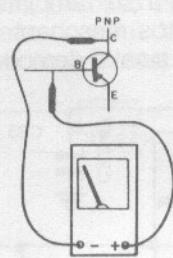
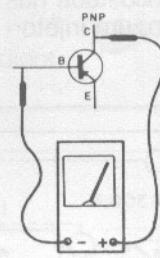


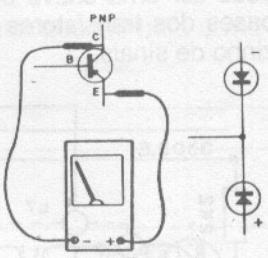
FIGURA 9A



9B



90



9D

PONTEIRA VERMELHA	PONTEIRA PRETA	RESISTÊNCIA (X 100)
Base	Emissor	Alta (fig. 9A)
Emissor	Base	Baixa (fig. 9A)
Base	Coletor	Alta (fig. 9B)
Coletor	Base	Baixa (fig. 9C)
Emissor	Coletor	Alta (fig. 9D)
Coletor	Emissor	Alta (fig. 9D)

Verifique também se o potenciômetro VR1 está em boas condições. Quando o grafite está gasto ou sujo, ele apresenta ruídos ao manipulá-lo.

7 - Excitador RF

O circuito da **figura 10** é um pré-amplificador de RF cuja função é excitar a etapa final de RF.

Q16 e Q17 são amplificadores de sinal de RD.

L13 e L18 formam o circuito sintonizado de RF.

Se o diodo Zener D4 estiver defeituoso, teremos problemas de transmissão e recepção. Também, estando Q16 ou Q17 defeituoso, a seção de RF ficará muda.

8 - Filtro de Antena

Num transceptor, tanto se recebe como se transmite pela antena.

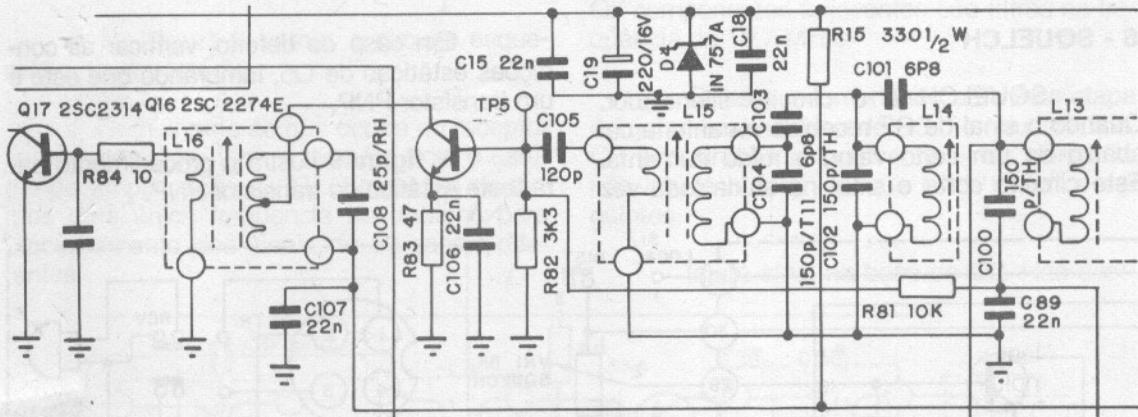


FIGURA 10

O filtro de antena (figura 11) elimina as interferências de sinal e permite apenas a passagem das freqüências mantidas nos canais 1 à 60.

Os filtros são compostos por induto-

res e capacitores. Os transístores Q18 e Q19 são buffers cuja função é excitar o sinal.

Os defeitos nesta etapa são, na maioria dos casos, devido a não calibração ou desalinhamento. Os ajustes e calibragem da se-

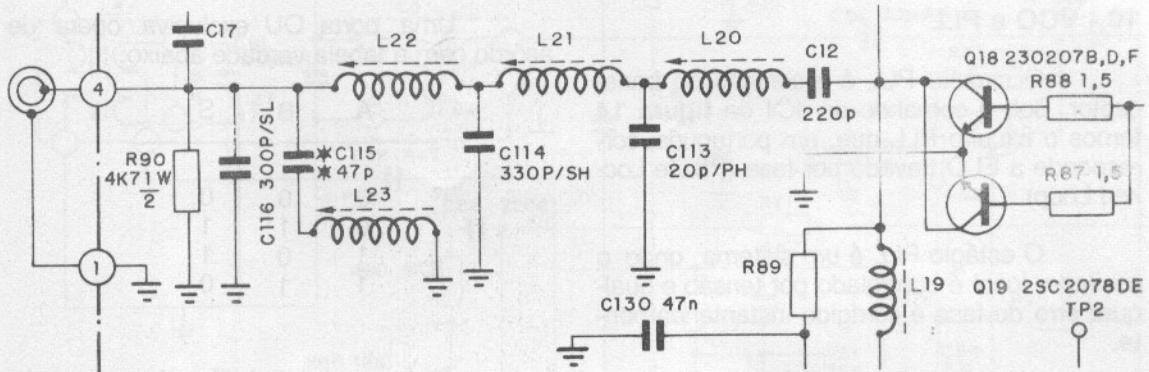


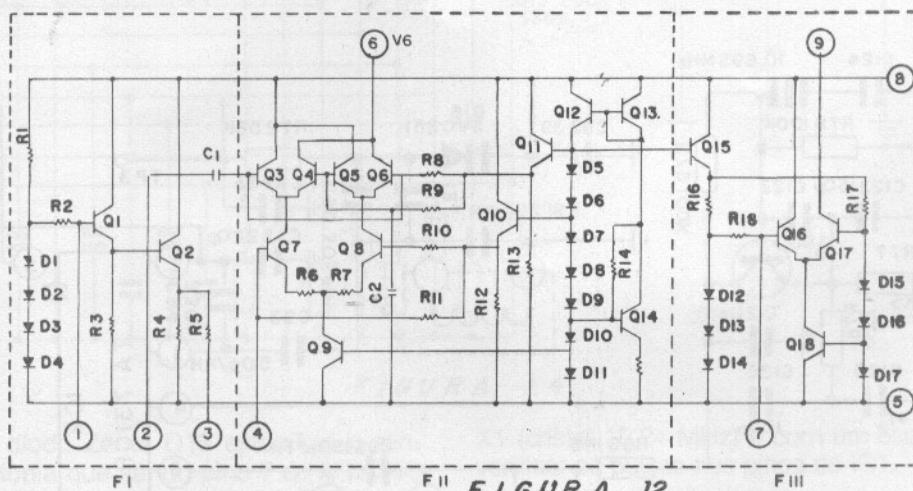
FIGURA 11

ção de RF só devem ser feitos quando se possui todo equipamento necessário e se tenha as informações do fabricante.

9 - Amplificador de RF e mixer

Este circuito é formado basicamente pelo IC2 (TA7310). Na **figura 12** vemos o circuito elétrico equivalente do CI TA7310. Pina- gem:

PINO	FUNÇÃO
1	Oscilador VCO
2	Oscilador
3	Filtro Seletivo
4	Misturador RF
5	Terra
6	Filtro Seletivo
7	Entrada Amplificador RF
8	Alimentação - VCC
9	Saída de RF



FII FIGURA 12

Neste circuito (figura 13), o sinal de RF é amplificado, gera-se uma freqüência pelo VCO (Oscilador Controlado por Tensão) e através do misturador de RF, produz à FI de 10,7 MHz. Na transmissão o sinal sai pelo pino 9 e segue até os circuitos 7 e 8 (excitador de RF e filtro de antena, respectivamente).

Q12 é um transístor seguidor de emissor. Q15 é o transístor oscilador, junto com o VARICAP D16. O oscilador é controlado pelo PLL (circuito 10).

Os defeitos mais prováveis são:

- Não há sinal de RF

Possíveis peças: - JC2 (TA7310 P)
- D16
- Q15

- Não funciona todos os canais

Possíveis peças: - D16
- Q15
- Q12
- D15

10 - VCO e PLL

O circuito PLL é o coração do transceptor. Sob o comando de JC1 da **figura 14** temos o circuito PLL que, em português, corresponde a ELO travado por fase (Phase Locked Loop).

O estágio PLL é um sistema onde o oscilador local é controlado por tensão e qualquer erro de fase é corrigido instantaneamente.

Todo o funcionamento do IC1 é baseado em eletrônica digital. Na **figura 15** ilustramos a atuação do PLL.

O sinal retirado do oscilador controlado por tensão (VCO) passa por um detector lógico e por um comparador (porta OU exclusiva). Qualquer erro de fase aparecerá em forma de pulso na saída da porta OU exclusiva. Este pulso é convertido em tensão DC pelo conversor digital/análogo. Esta tensão DC é realimentada ao diodo VARICAP, fazendo com que este altere sua capacidade e corrija a fase.

Uma porta OU exclusiva opera de acordo com a tabela verdade abaixo:

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

Em uma das entradas, temos o valor fixo e constante de um cristal a quartzo, como frequência de referência.

Se as duas entradas forem idênticas, a saída será nula e o VCO ficará travado, permitindo a comunicação.

Se as duas entradas forem diferentes, a saída apresentará nível lógico alto, com um pulso correspondente à correção necessária para corrigir a fase.

Qualquer erro de fase acarretaria em problemas de recepção e transmissão.

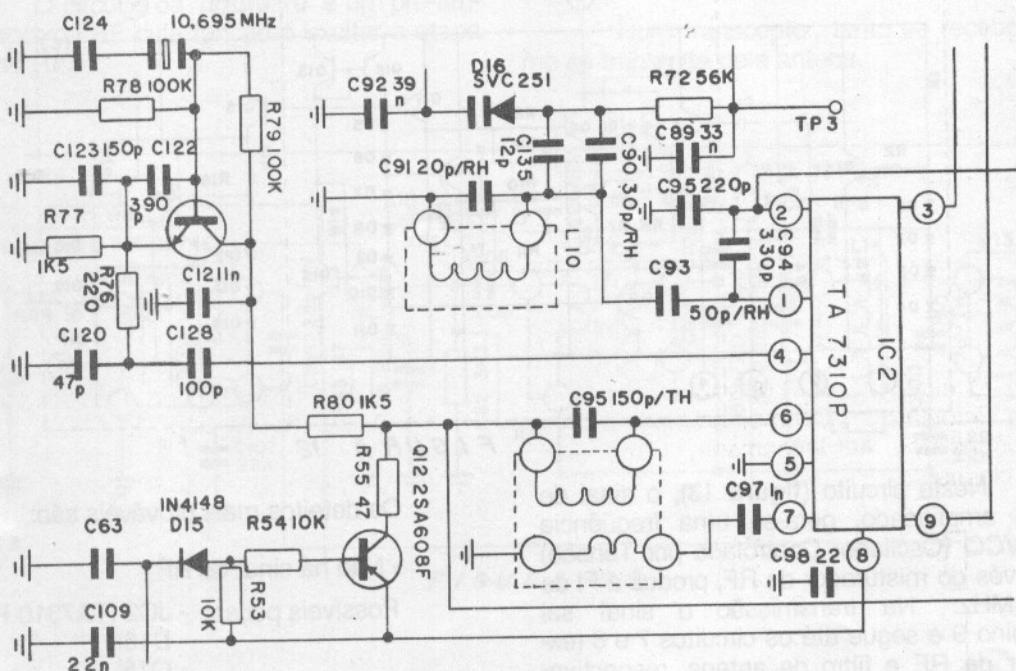


FIGURA 13

O IC está conectado ao teclado onde é feita a seleção de canais (círcuito 11). Este IC, através do pino 7 envia uma tensão proporcional ao canal sintonizado ao VARICAP do

círcuito 9. O VARICAP funciona da seguinte forma: Aplicando-se uma tensão reversa, ele altera sua capacidade, e com isso, a frequência.

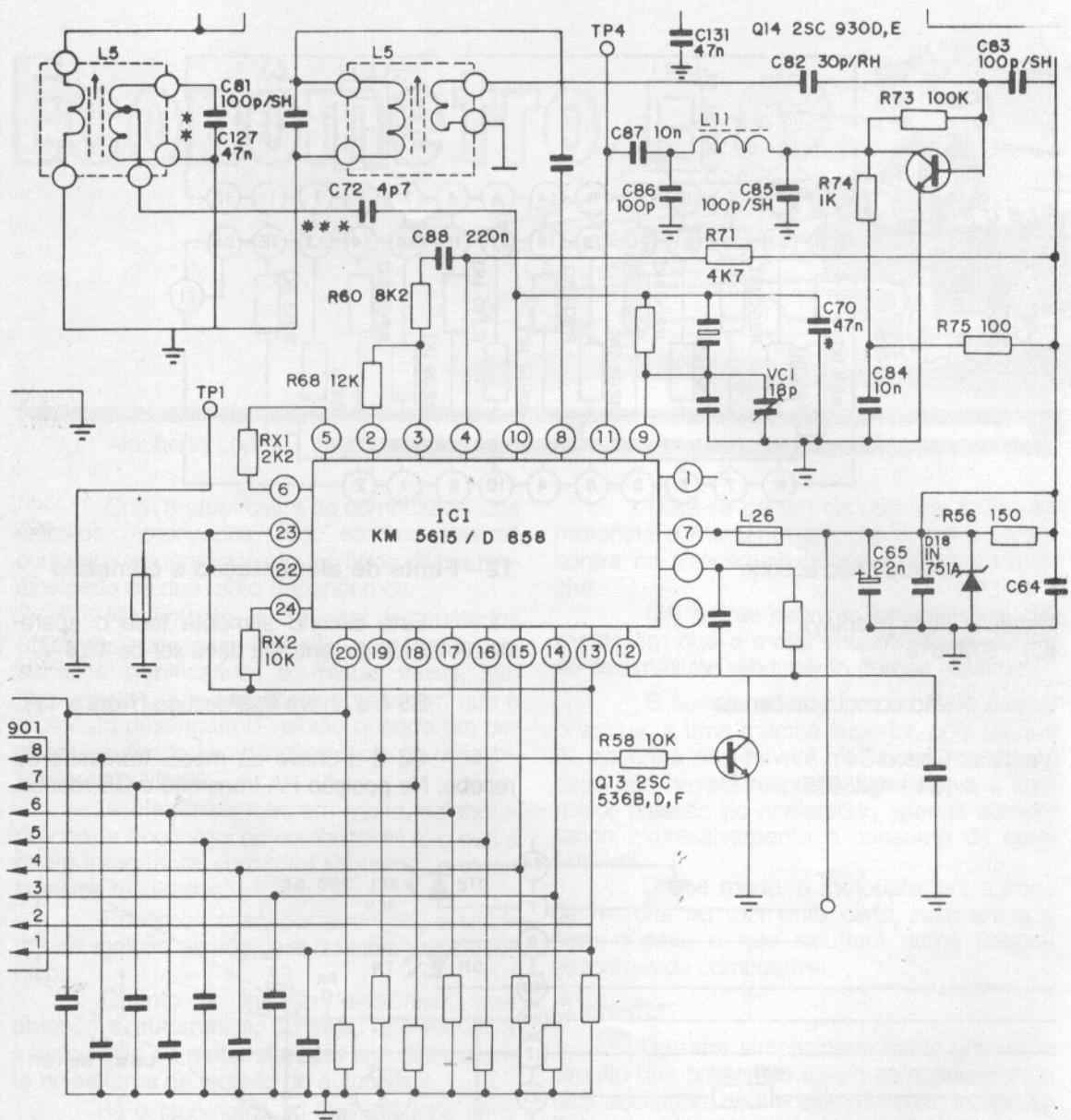


FIGURA 14

O diodo Zener D18 estabiliza a tensão de sintonia que sai do pino 7 do IV1. Q13 é um transistore de chaveamento. Q14 é um buffer clarificador (clarificador).

X1 (cristal 10,24 MHz) e com um osciloscópio verificar os pulsos nos pinos do IC1.

Os pinos 13 a 20 recebem pulsos do teclado. No pino 11 deverá ter sinal de RF.

11 - Seletor de canais

A seleção dos 60 canais é feita através da chave seletora S4 (figura 16). Conforme vimos no circuito anterior, toda sintonia é controlada pelo PLL - IC1.

Dois Displays indicam ao usuário qual o canal sintonizado.

Os defeitos mais comuns são:

Durante a reparação verificar os seguintes componentes: D18, Q13, VC1 (trimer),

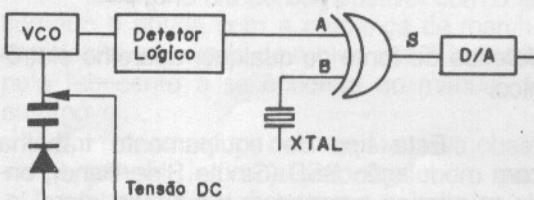
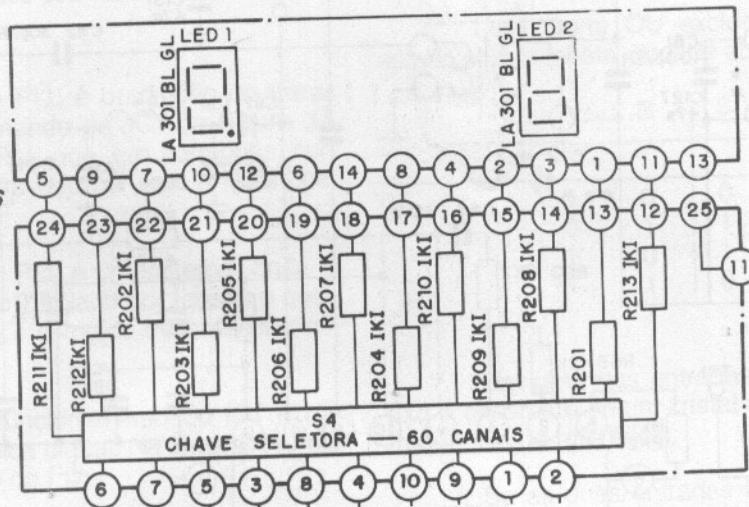


FIGURA 15

FIGURA 16



- Display não acende

Verificar: Leds (display)
IC1 - KM5615

- Não comuta os canais

Verificar: Chave S4
IC1 - KM5615

12 - Fonte de alimentação e comando

Este circuito alimenta todo o aparelho. A tensão de entrada deve ser de 13,8 V.

S5 é a chave liga/desliga (figura 17).

S3 é a chave de modo: transmite ou recebe. Na posição PA transmite e CB recebe.

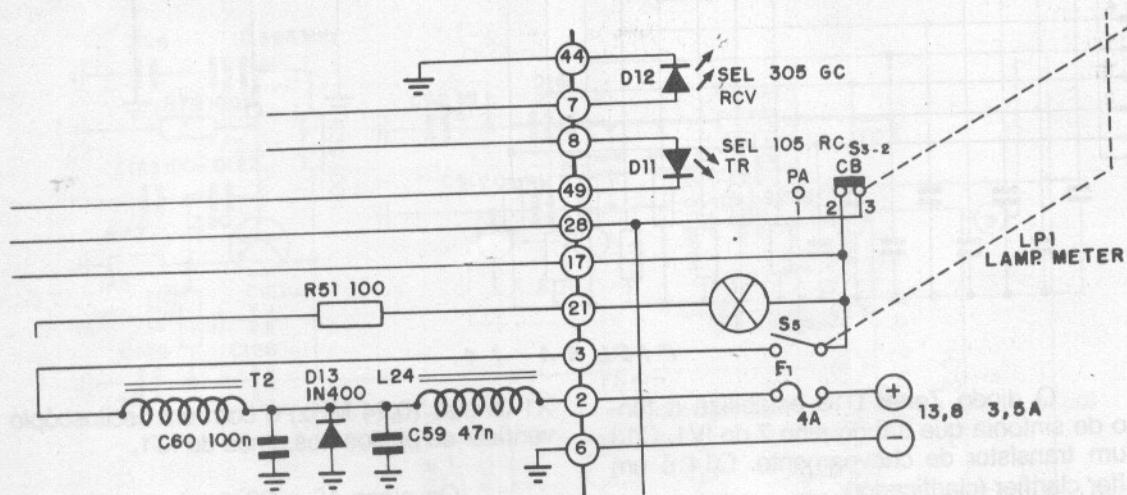


FIGURA 17

D11 é o Led vermelho (transmite) e D12 é o Led verde (recepta).

D13 filtra os picos negativos de tensão. Este circuito deve tolerar um consumo de corrente de até 3,5 Ampères durante a transmissão.

Os defeitos de uma fonte de alimentação de um transceptor de nada diferem dos

defeitos de fonte de qualquer aparelho eletrônico.

Este tipo de equipamento trabalha com modulação SSB (Single Side Band), onde se elimina a portadora e a banda lateral inferior. É transmitido somente a banda lateral superior. Outra característica do SSB é que a modulação é feita em baixo nível de potência.

Econômetro



Aldoberto Lopes

Com o atual custo do combustível dos veículos motorizados, tudo se faz para se conseguir economizar alguns litros dessa preciosidade de que tanto dependemos.

No entanto, a maioria dos métodos utilizados para esse fim não apresentam resultados significativos e, muitas vezes, são imprudentes, a exemplificar o caso em que o motorista desengata o veículo quando em declives, podendo levar à ocorrência de uma fatalidade qualquer.

A eletrônica tem, em muito, colaborado com a economia de combustível e, o que é muito importante, com total segurança e significativos resultados.

Podemos citar, por exemplo, o sistema de ignição eletrônica e o tacômetro eletrônico.

Quanto à ignição eletrônica, sua atuação é automática, ou seja, não requer a interferência do motorista, pois age diretamente no sistema de ignição do automóvel.

Já o tacômetro, só terá utilidade se o motorista souber utilizá-lo convenientemente.

Trata-se de um instrumento que mede a rotação do motor, indicando a sua aceleração.

Um motor ideiadamente acelerado consome combustível além do normal.

A economia de combustível com o tacômetro é obtida com a mudança de marcha na rotação adequada do motor, que é indicada pelo fabricante e se encontra no manual do automóvel.

Desse modo, o motorista deve observar a rotação indicada pelo tacômetro para saber quando realizar as trocas de marcha.

Com função semelhante à do tacômetro, apresentamos nesse artigo um novo instrumento eletrônico destinado à economia de combustível.

Trata-se de um circuito que indica ao motorista o momento em que o motor se encontra na rotação adequada à troca de marcha.

Em outras palavras, ele indica o momento em que o motor encontra-se oferecendo seu máximo rendimento (torque máximo).

É nesse instante que se deve passar o veículo a uma marcha superior, pois na que se encontra não haverá maior rendimento, ou seja, não haverá resposta significativa a uma maior pressão do acelerador, apenas aumentando expressivamente o consumo de combustível.

Desse modo, o motorista fará a troca de marcha no momento certo, nem antes e nem depois, o que resultará numa notável economia de combustível.

O circuito

De uma simplicidade muito grande, o circuito que propomos utiliza componentes de fácil aquisição, dentre eles o circuito integrado 741, amplificador operacional de oito pinos muito conhecido, ilustrado na **figura 1**.

O diagrama em blocos da **figura 2** representa o funcionamento, bem como as ligações do instrumento com a parte elétrica do automóvel.

O platinado do carro tem sua abertura e fechamento comandados por um eixo exêntrico acoplado ao motor.

O número de aberturas e fechamentos depende, portanto, da rotação do motor.

O primeiro bloco do nosso diagrama da **figura 2** trata-se de um transistors PNP que é chaveado pelo platinado, sendo que em seu emissor obtemos um sinal de mesma frequência à de abertura e fechamento do platinado.

Esse sinal é integrado pelo segundo bloco, o integrador.

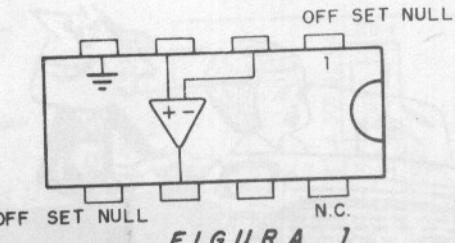


FIGURA 1

A integração consiste na obtenção de uma tensão proporcional à freqüência do sinal, ou seja, à rotação do motor.

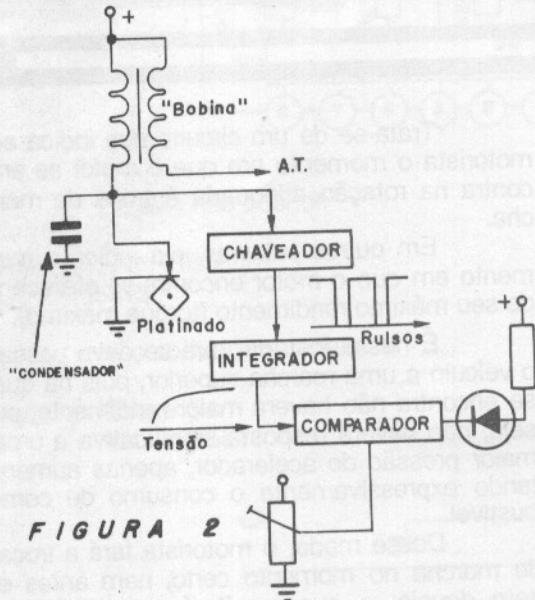


FIGURA 2

O próximo bloco é um comparador de tensões, que compara a tensão obtida do processo de integração com uma outra de referência pré-fixada.

Assim que a tensão resultante da integração se torna igual à de referência, o comparador leva à sua saída o potencial de terra, que faz com que acenda o led indicador.

Ajustamos a tensão de referência de modo que, assim que o motor atinja a rotação de máximo rendimento, a tensão resultante do processo de integração tenha esse mesmo valor, fazendo com que o led acenda.

Como essa tensão resultante da integração é proporcional à rotação do motor, quando o motor encontrar-se em rotação inferior à de rendimento máximo e teremos como sendo menor do que a de referência do comparador e o led permanecerá apagado.

Caso o led acenda e, no entanto, não seja trocada a marcha, o carro manter-se-á acelerado, o que fará com que a tensão resultante da integração seja maior do que a de referência.

Ainda assim o led permanecerá ace-

so, pois o comparador leva à sua saída o potencial de terra para tensões comparadas que sejam iguais ou superiores à de referência.

No caso de se realizar a troca de marcha ou desacelerar-se o automóvel, a rotação do motor cairá e o led irá apagar-se.

Aos realizadores da montagem, poderá ser visto com certa surpresa o fato do instrumento indicar o momento em que se deve passar o veículo a uma marcha superior mesmo quando este já se encontrar engrenado com a última marcha disponível.

Esse fato não é tão surpreendente quanto parece, e pode ser justificada tal atuação do instrumento.

Mesmo ao encontrar-se em sua última marcha disponível (comumente a 4^a), o veículo apresenta um momento de máximo rendimento do motor, sendo natural a indicação do instrumento.

A indicação do rendimento máximo na última marcha, assim como nas demais, significa que uma maior pressão do acelerador não resultará em uma resposta significativa por parte do motor, apenas acarretando num expressivo aumento no consumo de combustível.

Como o motorista não dispõe de uma marcha superior, e a maior economia obtém-se não acelerando o veículo além do rendimento máximo do motor, quando o mesmo encontra-se na última marcha.

O circuito completo do nosso instrumento é mostrado na figura 3.

Para a sua montagem sugerimos a placa de circuito impresso da figura 4.

Nessa placa nota-se que sobra uma ilha impressa. Dela pode ser retirado o sinal resultante do processo de integração, que pode ser utilizado para acionar outros instrumentos desse tipo, desde que tenham uma alta impedância de entrada.

Em outra oportunidade, apresentaremos um instrumento dessa linha que fará uso desse mesmo sinal, sendo utilizado essa ilha em sobre para a sua conexão.

O Resistor R1, o diodo D1 e o transistors Q1 formam o bloco chaveador, sendo que a função de D1 é a de impor um único sentido de percurso à corrente elétrica, protegendo assim, o transistors contra os efeitos indutivos da bobina do automóvel, que encontra-se ligada ao platinado no sistema de ignição convencional.

Os diodos D2 e D3, os capacitores C1 e C2 e os resistores R2 e R3, em conjunto ao resistor R1 do circuito chaveador, formam o bloco integrador.

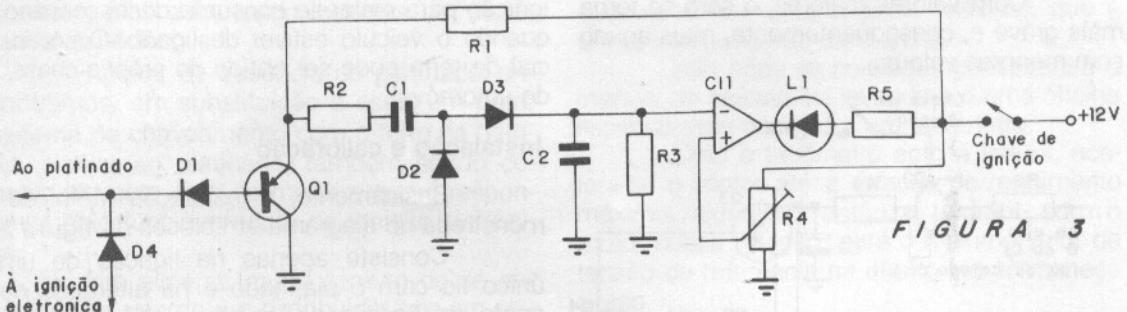


FIGURA 3

O comparador é formado pelo operacional (C11) e pelo trim-pot de ajuste da tensão de referência R4.

O resistor R5 limita a corrente a circular pelo led, que por sua vez indica o momento da troca de marcha.

No caso do automóvel adaptado com sistema de ignição eletrônica, o platinado não mais terá ligação com a bobina de A.T. responsável pelas faíscas das velas.

Apesar disso, a função específica do platinado, em qualquer tipo de ignição eletrônica, não é alterada.

Sendo assim, ele sempre atuará como uma chave, comandada pelo motor, abrindo e fechando contato com o terra da bateria, ou seja, com o chassi do automóvel, o que nos permite instalar o econômetro em vefcu-

los com ignição eletrônica, seja ela de qualquer tipo.

Apenas alertamos que, dependendo do circuito de ignição eletrônica, pode ser necessário evitar-se que circule corrente elétrica em direção ao seu circuito, o que poderia afetar seu funcionamento.

Essa função é desempenhada pelo diodo D4.

Na figura 5 temos uma sugestão para uma indicação sonora do momento da troca de marcha, podendo ser utilizada a placa de circuito impresso da figura 6 para a sua montagem.

Trata-se de um oscilador de áudio formado por Q3 e Q4, R7 e R8, C4 e pelo alto-falante, que anuncia com um sinal sonoro o momento da mudança de marcha, e que é ativado por R6 e Q2, quando na saída do comparador presencia-se o potencial de terra.

FEKITEL TUDO PARA ELETRÔNICA

AGORA EM STO AMARO

- COMPONENTES EM GERAL
- SOM
- ACESSÓRIOS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- ANTENAS
- PEÇAS DE REPOSIÇÃO
- MATERIAL ELÉTRICO
- FERRAMENTAS
- LIVROS E REVISTAS

Facilitamos Pagamentos

ESTAMOS À SUA ESPERA

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

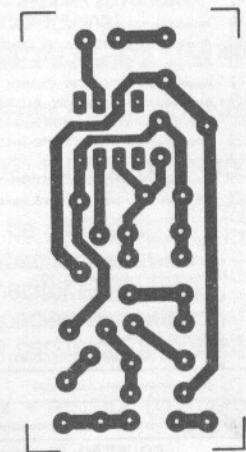
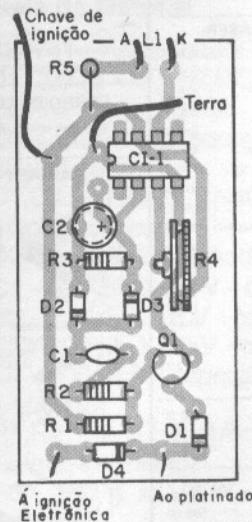


FIGURA 4

O resistor R9 e o capacitor C3 formam um redutor de tensão, necessário para que o oscilador funcione sem danos aos seus componentes.

O capacitor C4 pode ter seu valor alterado para se obter outra tonalidade para o som emitido.

Com valores maiores, o som se torna mais grave e, consequentemente, mais agudo com menores valores.

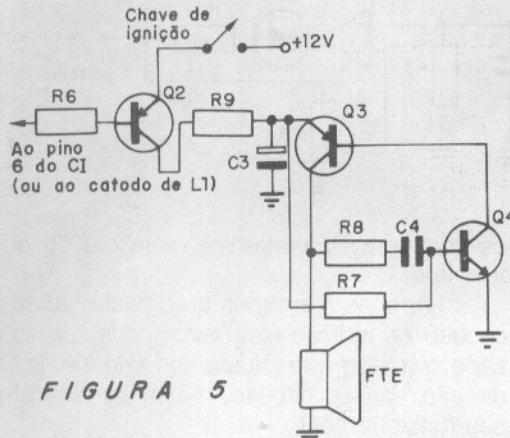


FIGURA 5

Essa variação é limitada, pois com capacidores de valores muito pequenos ou muito grandes o oscilador não apresenta um funcionamento satisfatório.

Pode-se experimentar valores entre os 47K e 470K de capacitância.

A alimentação de ambos os circuitos é de 12 V, ou seja, provém da própria bateria do automóvel, cortado apenas pela chave de

ignição para evitar-se consumo desnecessário quando o veículo estiver desligado. O potencial de terra pode ser obtido do próprio chassi do automóvel.

Instalação e calibração

Basicamente, a instalação já foi demonstrada no diagrama em blocos da **figura 2**.

Consiste apenas na ligação de um único fio com o platinado e na alteração do ponto de ligação da ignição eletrônica, caso

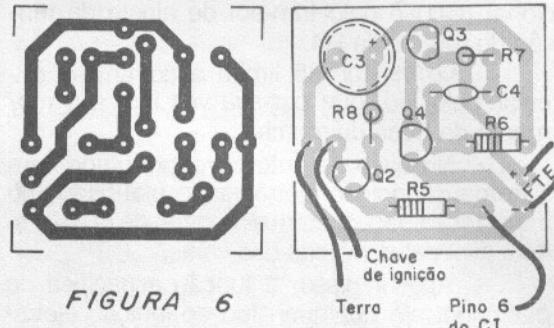


FIGURA 6

exista, que não mais será ligada diretamente ao platinado, passando antes pelo diodo D3.

Alguns veículos, como os já originalmente equipados com ignição eletrônica, não

possuem platinado, tendo inclusive um distribuidor específico.

Apesar da ausência do platinado, encontramos, em substituição a esse, um outro sistema de chaveamento com o terra da bateria, similar ao platinado, também sendo comandado pelo eixo do motor e que é responsável pelo funcionamento da ignição eletrônica.

Um sistema muito comum de se encontrar faz uso de um distribuidor que em seu interior possui uma chave giratória, que fecha contato com o terra quatro vezes a cada rotação do motor (para o caso de 4 cilindros).

Na figura 7 temos esse sistema representado, sendo que para a instalação do instrumento deve-se identificar o ponto de marcado por **A** nessa mesma figura, que terá ligação com o instrumento, e do qual será desligada a ignição eletrônica, que passará a ser ligada após o diodo de proteção D4.

O led indicador deve ser instalado no painel em local de fácil visualização e que receba pouca luz ambiente, permitindo um brilho visível durante o dia.

Quanto a calibração, primeiramente, deve ser conhecida a rotação do motor na

qual se obtém o rendimento máximo, que é única, independente da marcha.

Isso pode se conseguir consultando o manual do veículo ou levando-o a uma oficina especializada onde haja um tacômetro.

Com o tacômetro apto à leitura, acelera-se o motor até a rotação de rendimento máximo, ajustando então o trim-pot, com o motor nessa rotação, para o máximo valor de tensão de referência na qual o led permanece aceso.

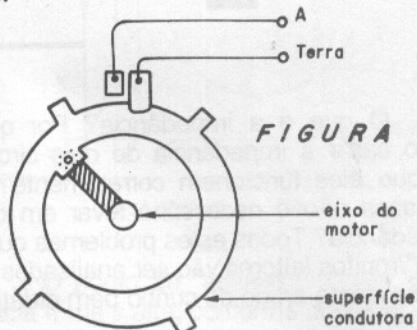


FIGURA 7

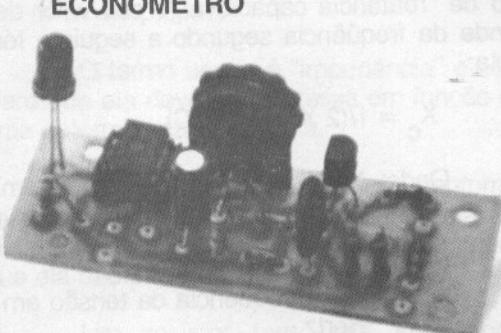
No caso em que o veículo já possua tacômetro no painel, não há a necessidade de levá-lo a uma oficina para calibrar o instrumento, podendo-se ajustar a tensão máxima de referência com base no próprio tacômetro do painel, quando esse indicar a rotação de máximo rendimento encontrada no manual.

Lista de Material

CI1-741 - Amplificador operacional
Q1,Q2,Q3 - BC557,BC558 ou BC559 - transístor PNP de uso geral
Q4 - BC548 ou equivalente - transístor NPN de uso geral
D1,D4 - 1N4001, 1N4002, 1N4003 ou 1N4004 - diodo retificador
D2,D3 - 1N4148 - diodo de uso geral
C1 - 68 KpF X 16 V - capacitor cerâmico
C2 - 2,2 μ F X 16 V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 μ F X 16 V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 KpF - capacitor cerâmico ou poliéster (ver texto)
R1,R2 - 2 K7 X 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R3 - 180 K X 1/8 W - resistor (marrom, cinza, amarelo)
R4 - 1 K - trim-pot
R5 - 470 Ohms X 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R6,R7,R8 - 12 K X 1/8 W - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R9 - 220 Ohms Z 1/4 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
Fte - Alto-falante de 8 Ohms
L1 - Led vermelho comum

LANÇAMENTO

ECONÔMETRO



KIT COMPLETO COM TODOS OS COMPONENTES E PLACA.

FAÇA O SEU VEÍCULO RENDER MAIS E PAGUE O KIT COM A ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL QUE VOCÊ VAI CONSEGUIR.

APENAS
Cz\$ 240,00

PEDIDOS VIA REEMBOLSO POSTAL, USE A ÚLTIMA PÁGINA DESTA REVISTA.

a

impedância

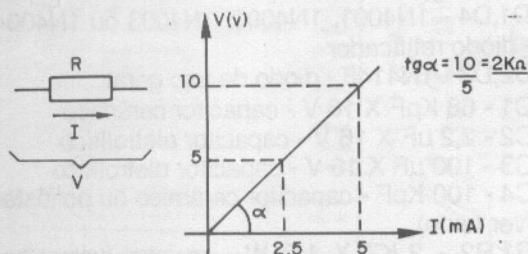
J. Martin

O que é a impedância? Por que é preciso casar a impedância de dois circuitos para que eles funcionem corretamente? Em que casos não é necessário levar em conta a impedância? Todos estes problemas que "afligem" muitos leitores vão ser analisados neste interessante artigo de cunho bem didático.

Quando uma corrente é forçada a circular por um resistor, ela encontra uma oposição que convencionamos chamar de resistência elétrica e que medimos em Ohms.

Pela Lei de Ohm, a intensidade desta corrente será diretamente proporcional à diferença de potencial que existe entre os extremos do resistor.

Não importa quais sejam as características da tensão, se alternada ou contínua, a corrente depende unicamente da tensão. Veja figura 1.



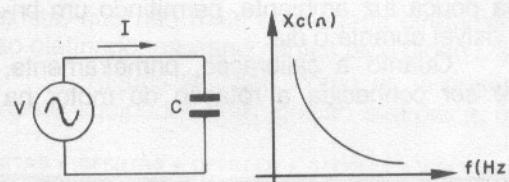
Dizemos neste caso que o resistor representa uma "resistência pura", porque seu comportamento é regido pela Lei de Ohm.

Na prática da eletrônica nem todos os circuitos são representados por resistência puras.

Capacitores indutores, isoladamente

ou combinados também deixam as correntes circular, mas não seguem à Lei de Ohm.

Se aplicarmos uma tensão alternante num capacitor, por exemplo, num circuito conforme mostra a figura 2, circulará uma corrente que não depende só das características do componente em si.



O capacitor apresentará uma oposição à passagem da corrente que depende da frequência da tensão. Chamamos esta oposição de "reatância capacitativa" e seu valor depende da frequência segundo a seguinte fórmula:

$$X_C = 1/(2 \times \pi \times f \times C)$$

Onde: X_C é a reatância medida em Ohms

π é a constante universal que vale 3,14

f é a frequência da tensão em Hertz

C é a capacidade do capacitor em Farads

Veja que a reatância diminui à medida que a frequência aumenta, pois f aparece no denominador do segundo membro da expressão.

Do mesmo modo, um indutor num circuito, conforme mostra a figura 3 apresentará uma oposição à passagem da corrente alternada.

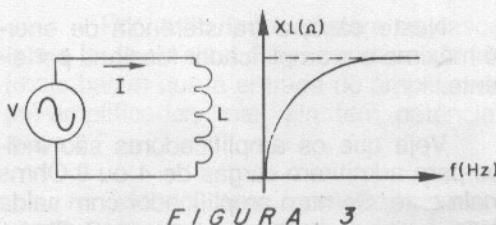


FIGURA 3

Esta oposição depende da freqüência além das características do componente, ou seja, a indutância, segundo a seguinte fórmula:

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

Onde: X_L é a reatância em Ohms

π é a constante universal 3,14

f é a freqüência em Hertz

L é a indutância em Henry

Veja que f aparece no numerador do segundo membro, o que significa que a reatância aumenta na mesma proporção que a freqüência.

Um circuito complexo formado por resistores, indutores e capacitores não oferece a mesma oposição à passagem da corrente em diversas freqüências. Na verdade, poucos realmente fazem isso.

Para diferenciar o comportamento de um circuito em corrente contínua do comportamento apresentado com sinais alternados, não podemos usar o termo "resistência", mas sim um mais próprio.

O termo usado é "impedância" e está claro que ela deve ser expressa em função de uma determinada freqüência.

Nos equipamentos de som, conforme veremos e em alguns componentes esta freqüência é padronizada em 1 KHz de modo que ela não precisa ser citada.

Um resistor tem uma impedância igual à resistência, mas no caso de um capacitor isso não se aplica.

Um caso interessante é o do alto-falante em que a oposição à passagem de uma corrente se altera segundo um comportamento complicado que não depende só de suas características elétricas, mas também de suas características mecânicas.

Na figura 4 temos a curva de compor-

tamento de um alto-falante, mostrando que no ponto de ressonância a impedância é menor. Esta impedância é que normalmente é referida como característica.

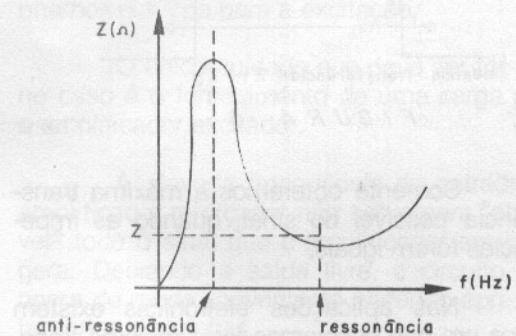


FIGURA 4

No ponto de "anti-ressonância" a impedância é mais alta, conforme podemos ver.

Nos circuitos formados por capacitores, indutores e outros componentes. O efeito de oposição à circulação de uma corrente também depende de maneira complexa da freqüência.

Para os leitores é interessante saber o que acontece quando tentamos transferir um sinal de um circuito para outro em função de sua impedância.

Partindo do circuito da figura 5 em que temos um gerador de força eletromotriz E , e resistência interna r , somente conseguimos o maior rendimento na transferência de energia para R , quando $r = R$.

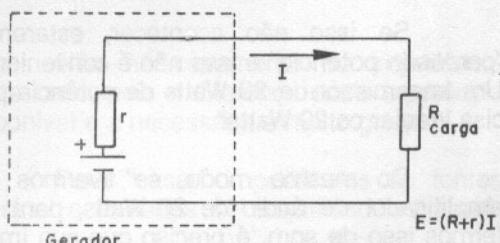


FIGURA 5

Isso equivale dizer que a resistência interna do gerador deve ser igual a resistência interna para termos a máxima transferência de energia possível.

Para um circuito que trabalhe com correntes alternadas o mesmo pode ser aplicado, conforme mostra a figura 6.

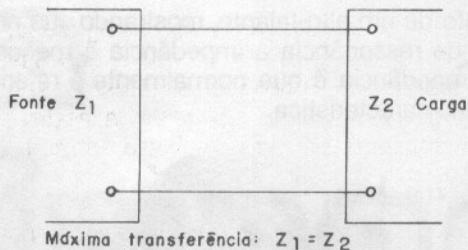


FIGURA 6

Somente obteremos a máxima transferência possível do sinal, quando as impedâncias forem iguais.

Nas aplicações eletrônicas existem casos em que desejamos ter a máxima transferência de sinal e casos em que isso não é necessário.

Se tivermos um transmissor de rádio e desejarmos o máximo de rendimento na irradiação de seu sinal, é preciso que a impedância de saída deste transmissor seja "casada" com a impedância da antena. Veja a figura 7.

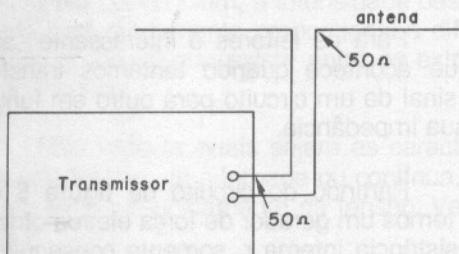


FIGURA 7

Se isso não acontecer, estaremos "perdendo potência" e isso não é conveniente. Um transmissor de 20 Watts de potência precisa irradiar os 20 Watts!

Do mesmo modo, se tivermos um amplificador de áudio de 20 Watts, para obtermos isso de som, é preciso que sua impedância de saída seja "casada" com a dos alto-falantes usados. Veja a figura 8.

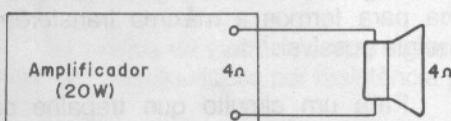


FIGURA 8

Neste caso, a transferência de energia é máxima e o amplificador funciona perfeitamente.

Veja que os amplificadores são indicados para admitirem cargas de 4 ou 8 Ohms normalmente. Se num amplificador com saída de 4 Ohms ligarmos alto-falantes de 8 Ohms, o funcionamento é possível, mas já não temos o rendimento máximo!

Com uma carga de 8 Ohms num amplificador com saída de 4 Ohms (para a potência máxima), temos uma potência final menor que a máxima.

Mas, é nos circuitos de entrada que podem ocorrer problemas sérios.

Se tivermos um pré-amplificador ou um amplificador, sua entrada também é especificada em termos de uma impedância e uma sensibilidade.

Assim, é comum dizer que um amplificador tem uma entrada que exige um sinal de 1 Vpp (pico a pico) sobre 470 KOhms de impedância, para se obter potência máxima.

Esta indicação diz simplesmente que o sinal para excitar o amplificador deve ter uma amplitude de 1V e uma potência de 2 microwatts para obter a saída máxima. Veja a figura 9.

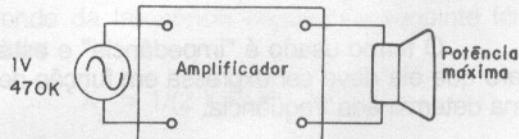


FIGURA 9

Se tivermos uma fonte de baixa intensidade, que forneça a potência necessária a excitação em seu limite, isto é, "justinho" é preciso que a transferência do sinal seja perfeita e o casamento de impedância é importante.

Se ligarmos um microfone de baixa impedância que fornece um sinal de pequena intensidade à entrada de um amplificador, o descasamento faz com que a excitação seja insuficiente e o sistema não funcione. O sinal não "passa" e a reprodução, quando ocorre é em nível muito baixo.

Por outro lado, existem os casos em que a fonte de sinal é de impedância diferente (mais baixa) que a entrada do amplificador ou pré-amplificador, mas ela tem potência "de sobra".

Quando isso acontece, mesmo havendo descasamento, ainda sobra a potência suficiente para excitar a entrada sem problemas.

Um caso interessante e que é motivo de muitas consultas, ocorre quando se deseja excitar um amplificador de potência reforçador a partir da saída de rádio ou toca-fitas, como mostra a **figura 10**.

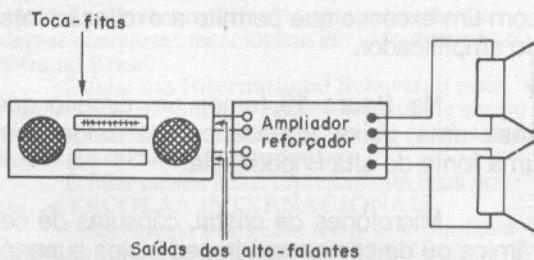


FIGURA 10

A potência de saída, neste caso, é milhares de vezes maior do que a necessária a excitação do amplificador. Mesmo sendo sua impedância muito baixa, ainda assim sobra o suficiente para que, sobre a entrada, tenhamos o 1 Vpp para a excitação.

O único cuidado que deve ser tomado no caso é o fornecimento de uma carga para o amplificador excitador.

A elevada impedância de entrada do amplificador reforçador não serve para "absorver" todo o sinal que o amplificador excitador gera. Deixando a saída livre, o circuito não opera de modo conveniente podendo apresentar fortes distorções.

O que se faz é, então, ligar um resistor de carga na saída do amplificador menor para "absorver" o excesso da energia gerada.

Este resistor deve ser de 15 a 22 Ohms com potência de acordo com o amplificador menor. Veja a **figura 11**.

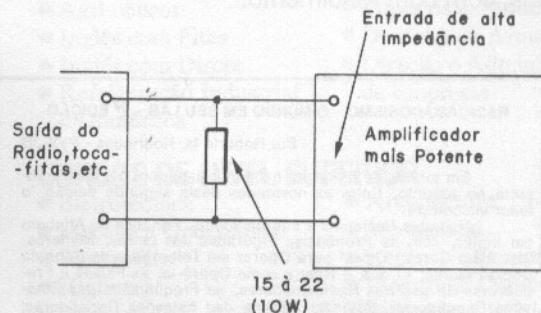


FIGURA 11

Não há casamento de impedâncias neste caso, pois a diferença entre a potência disponível e a necessária é muito grande.

Para "casar" impedâncias de fontes de sinal e entradas de amplificadores e pré-

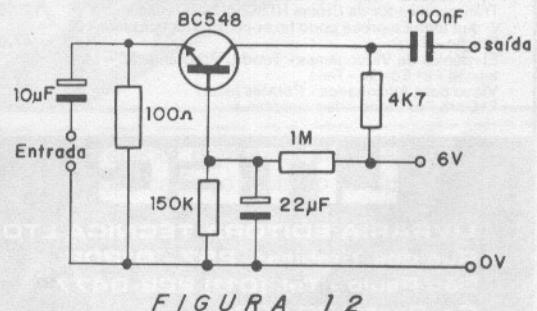
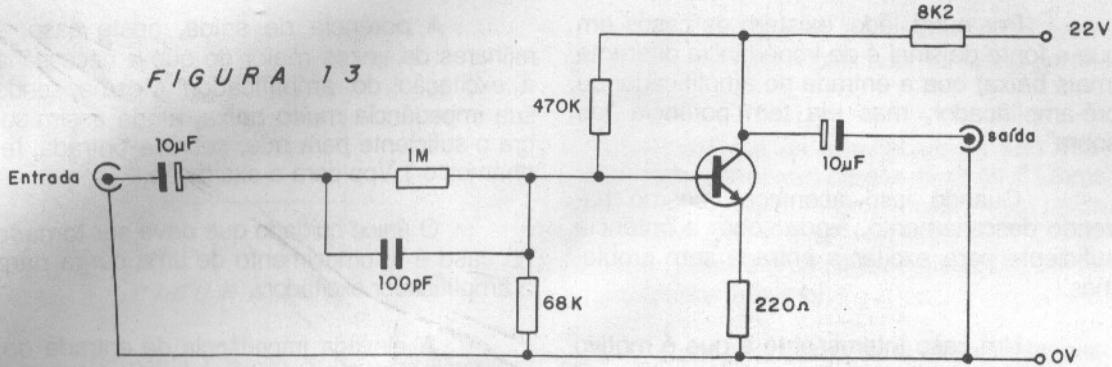


FIGURA 12

FIGURA 13



amplificadores é comum o uso de circuitos especiais.

Na figura 12 temos um circuito que permite casar uma alta impedância de entrada de um amplificador com as características de baixa impedância de uma fonte de sinal como um captador de guitarra, um captador telefônico, ou ainda, um microfone dinâmico.

Podemos usar este circuito para casar a entrada de amplificadores de 10 K a 470 K com fontes de 4 Ohms a 200 Ohms, ou pouco mais, com bom rendimento.

Veja que, além de "aumentar a impedância" este circuito fornece uma amplificação do sinal que supre as eventuais diferenças com um excesso que permite a excitação total do amplificador.

Na figura 13 temos um circuito que casa uma baixa impedância de saída com uma fonte de alta impedância.

Microfones de cristal, cápsulas de cerâmica ou de cristal com impedâncias superiores a 100 K podem ser usadas neste circuito.

RADIOAMADORISMO - O MUNDO EM SEU LAR - 2^a EDIÇÃO

Por Roberto M. Rodrigues - PY8-JS

Em termos de literatura nacional, esta obra é a mais completa no assunto. Entre as novidades desta segunda edição, o leitor encontrará:

Rodadas Nacionais e Internacionais, Fonética do Alfabeto em Inglês, com as Pronúncias Figuradas das Letras; Números; Dia; Mês; Cores; "Dicas" para Operar em Telegrafia; os Sons do Código Morse; O que é Ritty e como Operá-la; as Faixas e Frequências de uso dos Radioamadores; as Freqüências das Estações Repetidoras; Potência Máxima das Estações Repetidoras; como operar em VHF; os Prefixos para as Ilhas Oceânicas Brasileiras; os Novos Prefixos para a Classe "C" Lista Alfabética de todos os Prefixos Mundiais e sua Localização Geográfica; As divisões Territoriais de Diversos Países; Modificações nos Prefixos da Rússia; A troca de Nome de Diversos Países; Os Países com os quais os Radioamadores Brasileiros não podem se comunicar pelo Rádio; O Satélite Brasileiro; Que é a Renar; O "Terra" contra os Raios; Mapas das Distâncias Rodoviárias e Marítimas entre as Cidades Brasileiras etc., etc.

Cz\$ 335,00

VIDEOCASSETTE

Manual de Serviço Sharp VC-8510	80,00
Manual de Serviço Sharp VC-4040B/VC 4140B	120,00
Manual de Serviço Sharp VC-42908/VC-45908	170,00
Sistemas de Videocassete-Teoria e Manutenção-McGinty	260,00
Manual do Videocassete - Longhi	50,00
Videocassete - Teoria e Assistência Técnica - Reis	149,00
Transcodificadores de Croma NTSC/PAL-M - Risnik	120,00
O que toda Empresa pode fazer com o Videocassete - 2 ^a Edição - Serra	47,00
Eletrônica de Videogames - Teoria, Programação e Manutenção - 2 ^a Edição - Reis	118,00
Vídeo para Afeionados - Perales (esp.)	120,00
El Libro Del Vídeo - Jackson (esp.)	352,00

MANUAIS DE SERVIÇO SHARP

Televisão à Cores C-1401A	40,00
Televisão à Cores C-1404A/C-1484A-CR	40,00
Televisão à Cores C-1425A	40,00
Televisão à Cores C-1480A/C-1680A-CR	40,00
Televisão à Cores C-1601/C1601A	40,00
Televisão à Cores C-1604A	40,00
Televisão à Cores C-1615A/C-1616A/C-1686A-CR	40,00
Televisão à Cores C-1625A/C-2025A	40,00
Televisão à Cores C-2002A/C2003A	40,00
Televisão à Cores C-2006A	40,00
Televisão à Cores C-2008A	40,00
Televisão à Cores C-2011B	40,00
Televisão à Cores C-2015A/C-2016A/C-2086A-CR	40,00
Televisão à Cores 2018A-CR	40,00
Rádio OM/OC/FM Estéreo Toca-fitas QT-122B/ZV	40,00
Toca-fitas Rádio AM/FM FM Estéreo RG-5901-B	40,00
Gravador RD 610	40,00
Stéreo Cassette Player WF-50G	40,00
Toca-discos Gravador Rádio AM/FM FM Estéreo SG-220	40,00
Rádio AM/OC/FM Gravador Estéreo GF6565	40,00
Rádio AM/FM Estéreo Tape-deck Toca-discos SMS-10B	40,00
Gravador Cassette Mono e Rádio AM/FM GF-1602X	40,00
Rádio AM/FM Estéreo Tape-deck/Amplificador Toca-discos SMS-31H	40,00
Rádio OM/OC/FM Estéreo Toca-fitas APSS GF-450Z	40,00
Rádio AM/OC/FM Gravador Estéreo GF-6060X	40,00
Trio Total Toca-discos, Gravador Rádio AM/FM FM Estéreo SG-165/175KV	40,00
Rádio AM/FM Estéreo Toca-fitas - APSS Toca-discos - Vertical SG-5000	40,00
Rádio AM/FM Gravador QT 60XB/XV	40,00
Rádio Gravador AM/FM/OC GF-1770-B	40,00
Rádio Gravador AM/FM/OC1-OC2 GF-2500B	40,00
Rádio AM/FM Estéreo Toca-fitas Toca-discos SG-1B	40,00
Rádio AM/FM Estéreo Tape-deck Toca-discos SMS-300	40,00

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA
Rue dos Timbiras, 257 - 01208
São Paulo - Tel. (011) 222-0477
Cx. Postal 30.869

Livros e revistas técnicas sobre:

- ELETRÔNICA
- INFORMÁTICA
- ELETROTÉCNICA
- MANUAIS (DATA BOOKS)

Vendas pelo Reembolso Postal/VARIG

Bolique catálogo do seu interesse

TECNOLOGIA



Falar em Tecnologia Internacional é falar na Escola que mais tem contribuído para a difusão das modernas conquistas tecnológicas em todo o mundo e também no Brasil.

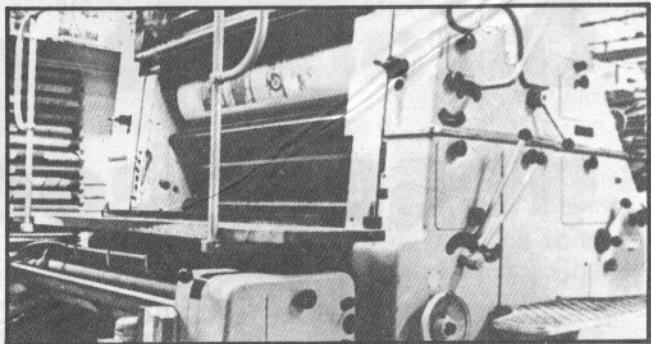
É falar nas **International Schools**, o mais completo e bem estruturado estabelecimento de ensino por correspondência, com filiais nos cinco continentes e **nove e meio milhões de estudantes**.

É falar na sua única representante legal no Brasil, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS**.

Empregando avançadas técnicas no ensino a distância, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS** mantêm-se fiéis à tradição de ministrar ensino eficiente e atualizado. Ensino racional, com economia de tempo e dinheiro. Seus cursos são periodicamente reciclados, para incorporar cada novidade tecnológica, acompanhando, passo a passo, a dinâmica da ciência moderna. Por isso, garantem a formação de **profissionais competentes e altamente remunerados**.

Os Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão são modernos e atualizados. Mas o universo das **ESCOLAS INTERNACIONAIS** não se restringe aos Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão. São muitos os cursos que mantêm de **NÍVEL MÉDIO** e tantos outros de **NÍVEL SUPERIOR**, capazes de atender aos diferentes objetivos de um público mais exigente, em matéria de ensino.

INTERNACIONAL



É realmente a tecnologia internacional entrando em sua casa por meio de extraordinários e modernos cursos.

CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

- Eletrônica Básica
- Rádio, Áudio e Aplicações Especiais
- Televisão a Cores e P/B
- Técnico Eletricista
- Técnico em Construção

CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

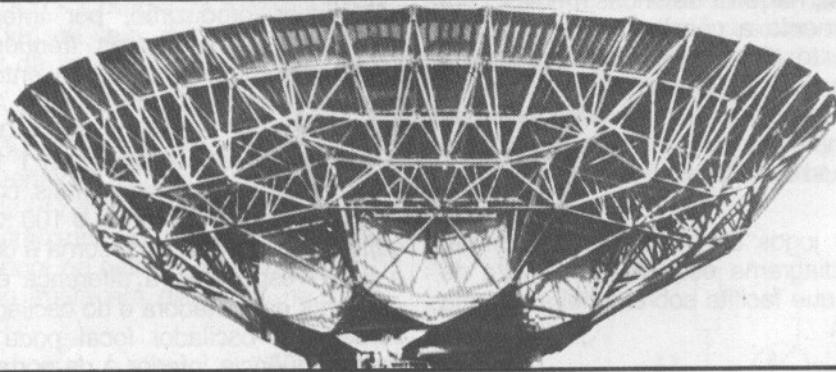
- Agrimensor
- Inglês com Fitas
- Inglês com Discos
- Refrigeração Industrial e Doméstica

- Supervisão Moderna
- Desenho de Arquitetura
- Direção e Administração de Empresas

CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR

- Eletrotécnica
- Mecânica Operacional
- Electronics
- Highway
- Structural

- Architecture
- Mechanical
- Executive Computer
- Electronic Computer
- Business Administration



Para receber informações gratuitas, sem qualquer compromisso, envie-nos o cupom ao lado, devidamente preenchido. Se não quiser recortar sua revista, solicite-nos por carta ou telefone para (011) 223-0769.

Escolas Internacionais

Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do Curso de:

E503

(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

Rua: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Est.: _____

O receptor, esse desconhecido V

O RECEPTOR SUPERHETERÓDINO

Josir Cavalcanti

De todos os sistemas de recepção até agora estudados, o melhor é o sistema superheteródino, que combina características do receptor regenerativo e do receptor neutródino. Este sistema consiste, basicamente, em converter a portadora em um sinal de freqüência mais baixa, a **freqüência intermediária**, que se abrevia FI, sendo o sinal assim obtido amplificado e finalmente demodulado.

O sistema de recepção superheteródino é usado não só em AM, como também, para a recepção em FM, TV e receptores de telecomunicações.

Dentro do espírito desta série de artigos, abordaremos aqui, exclusivamente, o receptor de AM, na faixa de ondas médias, contudo, infelizmente a construção das bobinas se torna muito difícil, exigindo equipamento adequado, o que é plenamente compensado pelo fato de serem comercializados jogos de bobinas completos, para a montagem de receptores superheteródinos.

Tais jogos de bobinas são acompanhados de diagrama esquemático e lista de materiais, o que facilita sobremaneira a tarefa do montador.

Visto isso, recordemos brevemente o princípio de funcionamento do receptor su-

perheteródino o que facilitará a análise de suas partes principais. Na **figura 1** ilustramos o diagrama em blocos de um receptor superheteródino que, como podemos observar, é constituído por um conversor de freqüência (antigamente chamado de 1º detector), um estágio intermediário, o demodulador e o estágio de áudio.

A conversão de freqüência é obtida por heterodinação e nisso o receptor superheteródino se parece com um receptor regenerativo, ou melhor, com o super-regenerativo, pois a conversão é feita misturando-se a portadora com o sinal produzido em um oscilador (o oscilador local), que deve operar em uma freqüência superior a freqüência da portadora. Os sinais sendo misturados em um circuito não linear produzirão, por intermodulação, dois outros sinais cujas freqüências serão iguais à soma e à diferença entre seus respectivos valores de freqüência. Assim, se a portadora tiver freqüência de 1 000 KHz e o oscilador estiver operando em 1 100 KHz, da intermodulação surgirão sinais com freqüências de 2 100 KHz (soma) e 100 KHz (diferença). Via de regra, o sinal-soma é desprezado e a FI corresponderá à diferença entre as freqüências da portadora e do oscilador local. Na verdade, o oscilador local pode operar em uma freqüência inferior à da portadora, nesse caso, se diz que o batimento é feito "por baixo". O batimento "por cima", isto é, com o os-

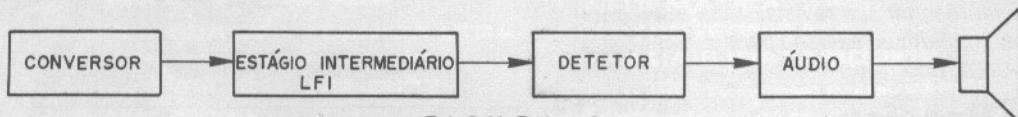


FIGURA 1

cilador operando em freqüência superior à da portadora, é o mais difundido e normalmente adotado para a recepção em AM.

Por vários motivos que agora não discutiremos, se convencionou o valor de 455 KHz para a FI dos receptores de AM, valor esse que adotaremos para nossas considerações, sendo que o amplificador de FI, ou seja, o estágio intermediário da **figura 1**, deve ser sincronizado nessa freqüência e ter banda de passagem igual à da portadora, ou seja, 10 KHz.

Como sabemos, se uma portadora de 1 000 KHz for modulada por um tom de 2 KHz, devido justamente à intermodulação entre a portadora e a freqüência de áudio, aparecerão na antena do transmissor sinais com freqüências iguais a 1 002 KHz, respectivamente, a soma e a diferença entre as freqüências misturadas. Como 50% da potência irradiada está justamente nas bandas laterais, é indispensável que a largura de banda dos circuitos do receptor seja suficiente para dar passagem às bandas laterais cujo distanciamento máximo da portadora é de 5 KHz, determinado por lei, de modo a limitar o canal de AM e uma largura máxima de 10 KHz.

Na conversão, continuando com os valores acima, para sintonizar a portadora de 1 000 KHz, se o oscilador local operasse em 1 100 KHz, o batimento com a portadora iria produzir o sinal de 100 KHz que vimos antes, porém o batimento entre os 1 100 KHz do oscilador local com as bandas laterais produziria sinais com $1 100 - 1 002 = 98$ KHz e $1 100 - 998 = 102$ KHz, ou seja, distanciados exatamente 2 KHz da freqüência central que é de 100 KHz.

Um outro detalhe a ser levado em conta na conversão é a linearidade da conversão; o sinal de FI na saída do circuito conversor deverá acompanhar as variações de amplitude da portadora na entrada, caso contrário o sinal de áudio aparecerá distorcido na saída do demodulador.

Na **figura 2** ilustramos o diagrama esquemático do circuito conversor mais usado em AM atualmente. Como podemos observar, um único transistors é utilizado para amplificar a RF captada na antena, oscilar e realizar a mistura dos dois sinais e ainda pré-amplificar o sinal de FI assim obtido. Como podemos observar na **figura 3**, o circuito em questão

funciona como um amplificador montado na configuração emissor comum para o sinal na antena, porém, funciona como um amplificador montado na configuração base à massa para o sinal do oscilador, isto é, a realimentação é feita entre coletor e emissor, via o circuito-tanque. Veja a **figura 4**.

O circuito de entrada funciona exatamente como os circuitos de antena dos receptores galena, neutródino e reflexivo de sorte que podemos concentrar nossa atenção no oscilador local.

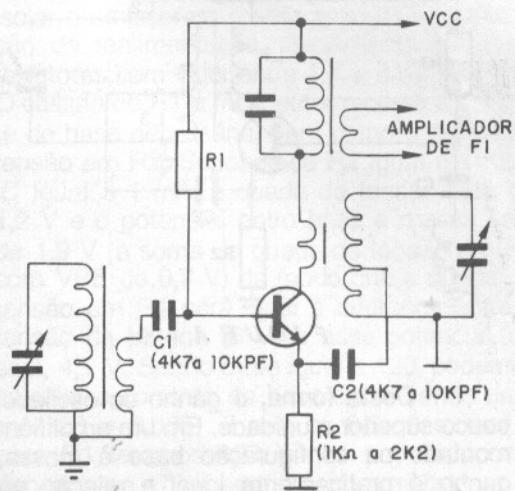


FIGURA 2

Voltando à **figura 4**, devemos recorde, inicialmente, que para um oscilador funcionar é necessário uma certa taxa de realimentação. Se a realimentação for muito pouca, o circuito poderá não oscilar, ou a amplitude das oscilações ser reduzida; se a realimentação for muito forte, o circuito oscilará com facilidade, porém poderá fazer com que o transistors opere em classe B, cortando totalmente durante meio ciclo do sinal.

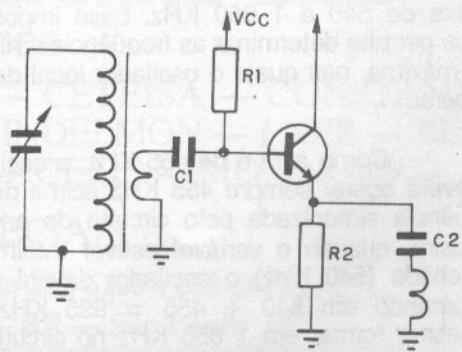


FIGURA 3

Em nosso caso, como vimos, interessa que o circuito seja não linear, para que ocorra a intermodulação; por outro lado, ao contrário do que sucede com os receptores regenerativos, o sinal do oscilador pode ter amplitude superior à portadora. A relação pode chegar até a 10:1, ou pouco mais. A amplitude do sinal de FI na saída irá depender, no entanto, da amplitude da portadora na entrada, o que garante a linearidade da conversão e o sinal de FI manter a modulação original da portadora sem a menor distorção.

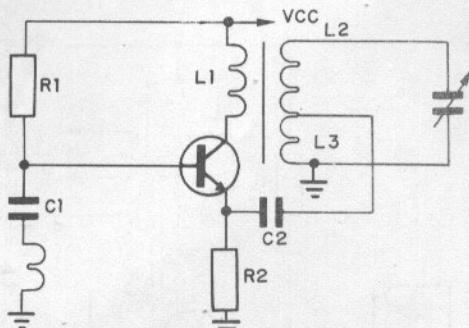


FIGURA 4

Desta forma, o ganho do oscilador é pouco superior a unidade. Em um amplificador montado na configuração base à massa, o ganho é praticamente igual a relação entre a impedância de carga no coletor e a impedância entre emissor e massa, ou a impedância de entrada; assim, se esses valores forem relativamente próximos entre si, o ganho será bastante baixo. Podemos, jogando com os valores de impedância, obter oscilações com amplitude suficiente para que a conversão seja executada, porém, não permitindo que o sinal seja distorcido.

No desenvolvimento de um receptor superheteródino, um dos primeiros passos consiste em determinarmos as faixas de operação. Para Ondas Médias, podemos adotar a faixa de 540 a 1 650 KHz. Essa imposição nos permite determinar as freqüências mínima e máxima, nas quais o oscilador local deverá operar.

Como a FI é de 455 KHz, o oscilador deverá operar sempre 455 KHz acima da freqüência sintonizada pelo circuito de antena. Assim, quando o variável estiver totalmente fechado (540 KHz) o oscilador deverá estar operando em $540 + 455 = 995$ KHz. Da mesma forma, em 1 650 KHz no circuito de antena e a variável totalmente aberto, o osci-

lador deverá estar operando em $1 650 + 455 = 2 105$ KHz.

Nesta altura aparece um problema bastante sério, que é o **Rastreio**; por rastreio entendemos o oscilador local acompanhar sempre a freqüência sintonizada no circuito de antena, mantendo sempre constante a diferença de 455 KHz. Como as freqüências são bastante diferentes, os valores de indutância e capacidade nos circuitos de antena e oscilador também são relativamente diferentes, o que exige especial cuidado no cálculo.

Um detalhe que até o momento não foi devidamente explorado é a introdução dos capacitores de ajuste de faixa, os populares trimmers. A função dos trimmers é compensar a capacidade parásita do circuito, bem como eventuais diferenças nos valores de capacidade e indutância causados por tolerância de fabricação. Na verdade, durante a calibração do receptor é feito um ajuste exato da indutância e capacidade de modo a se obter uma perfeita cobertura de toda a faixa.

O cálculo desses elementos, em si é suficientemente complicado para valer a pena o abordarmos em um outro artigo desta série, de modo que nos concentraremos unicamente no cálculo do oscilador e na polarização do transistors.

Como vimos anteriormente, a corrente de coletor quiescente dos transistors de entrada deve ser relativamente baixa, de sorte a manter o fator de ruído tão reduzido quanto possível. Assim, podemos impor para IC o valor de 1 mA, aproximadamente, mediante o que calcularemos a resistência de entrada e de saída.

Por tudo que vimos com respeito a circuitos sintonizados, é importante que os enrolamentos de acoplamento tenham número de espiras de tal modo dimensionado que evite o amortecimento do circuito-tanque, ou lhe dê o amortecimento necessário para que seja alcançada a largura de banda desejada. Como vimos, a resistência de saída de um transistors do tipo BF494 é da ordem dos 30 000 Ohms. Considerando-se a impedância do circuito-tanque como sendo igual a 150 000 Ohms, a razão entre esses valores de impedância é igual a 5. Como a razão entre o número de espiras no circuito-tanque e no circuito de acoplamento (L1 da figura 4) deve ser igual à raiz quadrada da razão entre as impedâncias;

segue-se que L1 poderá ter quase tantas espiras quanto L2. Com isso, a transferência de energia seria máxima, condição que, na verdade, não desejamos, de modo que o remédio será impor o número de espiras em L1 a partir, ou da amplitude desejada, ou de um outro fator. O circuito-tanque funciona como um auto-transformador para casar sua impedância (que arbitramos em 150 000 Ohms para fazer nossos cálculos) com a resistência de entrada do transístor na configuração base à massa. Como vimos anteriormente, para apenas manter as oscilações, a carga do transístor deverá ser igual à sua resistência de entrada, ou pouco maior, e nesta altura cresce a importância de L3 que é o setor de L2 que irá fazer o casamento de impedância supra, ou seja, a razão entre o número total de espiras em L2 e o número de espiras entre o início do enrolamento e a derivação L3 deverá ser igual ao quadrado da razão entre a impedância do tanque e a resistência de entrada do transístor conversor. Como vimos anteriormente, a resistência de entrada de um transístor é, praticamente, igual ao seu hie, mas **isso só vale para a configuração emissor à massa**. Para a configuração base à massa, a resistência de entrada é designada como hib, sendo possível determinar seu valor a partir do hie que é fornecido no manual de características dos transístores.

A fórmula de conversão é: $hie = hib/(1 - hfb)$ e $hfb = hfe/(1 + hie)$. Dando-se o hie como sendo igual a 2.000 Ohms e hfe como sendo igual a 120, podemos fazer os cálculos: $hfb = 120/120 + 1 = 120 + 121 = 0,991$. Para acharmos hib, deveremos fazer uma alteração na fórmula anterior, e assim, podemos escrever: $hib = hie \cdot (1 - hfb)$. Substituindo os símbolos por seus valores: $hib = 2.000 \times (1 - 0,991) = 2.000 \times 0,0009 = 18$. Ou

seja, a resistência de entrada do transístor é igual a 18 Ohms. Como o circuito tanque tem 150.000 Ohms, segue-se que a razão entre as impedâncias é de 8.333,333... cuja raiz quadrada é igual a 91,2, o que quer dizer que para cada espira em L3 deverão haver 91,2 espiras no enrolamento total. Supondo-se que o enrolamento total tenha 270 espiras, L3 deverá ter três espiras apenas. Assim, para que o transístor oscile, L1 deverá ter, no mínimo, 3 espiras. Na prática, se põe uma ou duas espiras a mais para assegurar a estabilidade das oscilações.

O resistor R2 serve para assim dizer, isolar o emissor da massa e permitir a aplicação da realimentação. Geralmente se usam resistores com valor entre 1 K e 2 K2 para R2. O cálculo de R1 é fácil: determina-se a corrente de base necessária, bem como a queda de tensão em R2. Supondo-se R2 igual a 1 K2 e IC igual a 1 mA, a queda de tensão será de 1,2 V e o potencial entre base e massa será de 1,9 V (a soma da queda de tensão em R2 com VBE de 0,7 V) de modo que a queda de tensão em R1 será igual à diferença entre a tensão da bateria (6 V) e esse potencial, ou seja, 4,1 V. Sendo o hfe igual a 120, podemos calcular a corrente de base como sendo de $1 \text{ mA}/120 = 0,008 \cdot 3 \text{ mA}$, ou $8,3 \mu\text{A}$ e, assim, para R1 teremos 493 K que podemos arredondar para 470 K sem grande prejuízo.

No próximo artigo abordaremos o cálculo das bobinas, que é bastante extenso, e depois estudaremos detalhadamente o amplificador de F1, pois suas particularidades exigem um espaço considerável para um estudo mais completo.

Intermatic Eletrônica Ltda.

DISTRIBUIDOR

THORNTON — TORPLÁS — JOTO — CETEISA — CONSTANTA
MAGUS — FE-AD — MOLDAÇO — INDELMON — ENER — BEST
FAME — MOLEX — SCHRACK — CELIS — MOTORADIO.

PREÇOS ESPECIAIS

Rua dos Gusmões, 351 — Fones: 222-6105 e 222-5645
Telex (011) 37982 TTNE — BR — São Paulo

O COMPONENTE

TIP 31

TRANSÍSTOR NPN DE SILÍCIO DE POTÊNCIA DA TEXAS INSTRUMENTOS

Este transístor dissipava uma potência de 40 Watts na temperatura de 25 °C, e tem uma corrente máxima de coletor especificada em 3 A. Com estas características inúmeros projetos de grande utilidade podem ser desenvolvidos. O complementar TIP32, um PNP de 3 A possibilita a montagem de excelentes amplificadores de áudio.

O TIP31 é um transístor NPN de silício tipo mesa com difusão simples indicado para aplicações de potência, como amplificação de áudio, comutação de alta velocidade, em inversores, drivers de solenóides e motores etc.

O TIP31 é apresentado em 4 versões: TIP31, TIP31A, TIP31B e TIP31C, que diferem quanto à tensão máxima entre coletor e base e coletor e emissor, do mesmo modo que seus complementares da série TIP32.

O TIP31 é apresentado em invólucro dotado de aleta para fixação em dissipador de calor, conforme mostra a figura 1

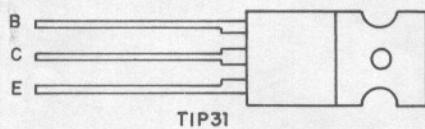


FIGURA 1

São as seguintes as especificações deste transístor:

Máximos absolutos à 25°C

	TIP31	TIP31A	TIP31B	TIP31C	
Tensão coletor/base	40	60	80	100	V
Tensão coletor/emissor	40	60	80	100	V
Corrente contínua de coletor	3	3	3	3	A
Corrente de pico de coletor	5	5	5	5	A
Corrente contínua de base	1	1	1	1	A
Dissipação à 25°C	40	40	40	40	W

Características elétricas a 25°C

	TIP31	TIP31A	TIP31B	TIP31C
h_{FE} (ganho estático 4 V/1 A)	25	25	25	25
f_T (10 V X 500 mA)	3	3	3	3
V_{BE} (4 V, 3A)	1,8	1,8	1,8	1,8

Na figura 2 damos as características térmicas de operação deste transístor.

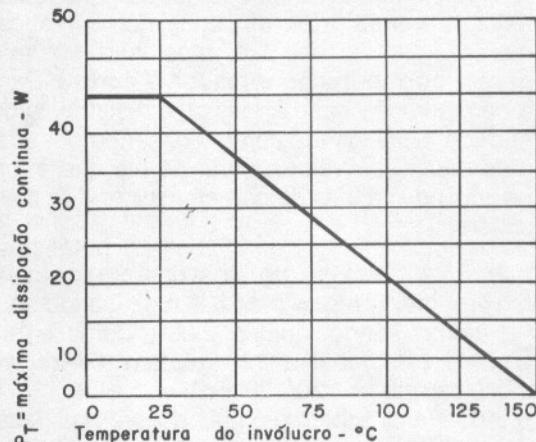


FIGURA 2

Aplicativos

As aplicações dos transístores da série TIP31 são ilimitadas, mas sempre é interessante focalizar alguns projetos imediatos que podem servir de base para os leitores.

1 - Luz rítmica para o carro

Eis uma aplicação recreativa bem interessante. O circuito apresentado na figura 3 pode ser ligado em paralelo com a saída de amplificadores, rádios ou toca-fitas de carro, fazendo piscar uma lâmpada ou um conjunto de lâmpadas, de acordo com a música.

A lâmpada é de 12 V com corrente até 1 A, tipicamente. Podemos usar, por

exemplo, 4 lâmpadas de 250 mA ligadas em paralelo para obter efeito mais interessante. Dcis conjuntos, um em cada canal, permitem a formação de um bom sistema estereofônico.

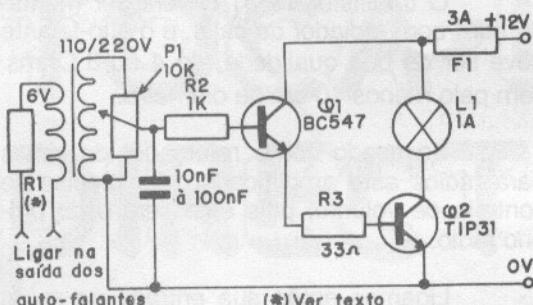


FIGURA 3

O transformador usado é do tipo de 6 ou 9 V de secundário com corrente de 250 à 500 mA, que será ligado ao alto-falante do carro. O primário de 110/220 V será ligado ao potenciômetro, que será responsável pelo controle do nível de excitação.

Este ajuste de nível de excitação depende do volume e da potência do sistema de som, assim como o resistor R1 de entrada.

R1 é de 10 Ohms para potências até 10 W por canal, de 22 Ohms para potências entre 10 e 25 W e de 47 Ohms para potências entre 25 e 50 W por canal. A dissipação deve ser, em todos os casos de 5 W.

O TIP31 deverá ser montado num pequeno radiador de calor.

Na figura 4 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para este projeto.

O fusível de 3 A na entrada é importante, pois protege o circuito em caso de curto-círcito, ou outros problemas.

Observamos ainda que o capacitor C1 determina a resposta aos graves e agudos. Com valores maiores, o aparelho responde mais aos graves do que aos agudos.

2 - Fonte de alimentação

Operando numa região segura, o TIP31 permite a construção de uma excelente fonte de alimentação de 6 à 15 V com 1A de corrente de saída.

O transformador determina a corrente de saída, sendo utilizado um de 1 A para esta intensidade de saída. A tensão depende da saída também. Para tensões de saída de 6 a 9 V recomendamos um transformador de 9 ou 12 V e para tensões de saída de 12 à 15 V recomendamos um transformador de 15 ou 18 V.

Os diodos são de 1 A, como por exemplo 1N4002, ou equivalentes de maior tensão. O capacitor de filtro tem um valor mínimo de 1 000 μ F e tensão de trabalho, pelo menos igual ao dobro da tensão de secundário do transformador.

O diodo zener determinará a tensão de saída, e o resistor tem seu valor dependente do zener assim:

tensão de saída	zener	R1 (1 W)
6 V	6 V8	330 Ohms
9 V	10 V	470 Ohms
12 V	12 V6	680 Ohms
15 V	16 V	820 Ohms

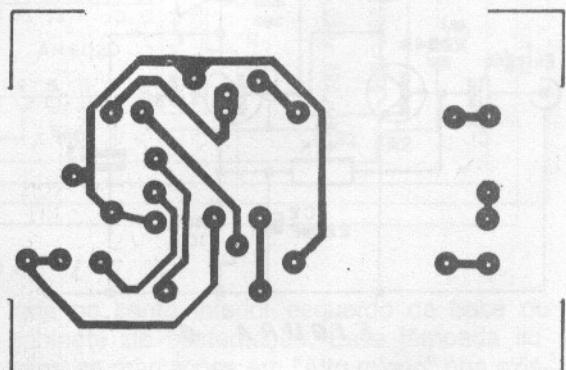
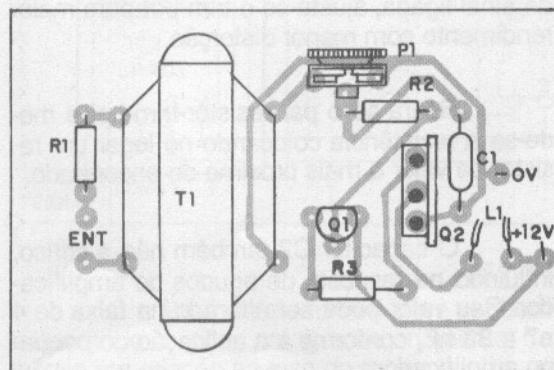


FIGURA 4

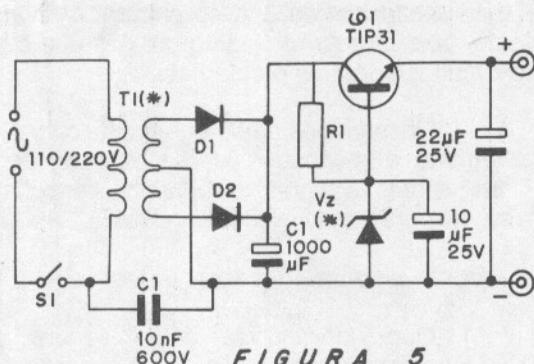


FIGURA 5

O transistors TIP31 deve ser montado num radiador de calor, e para a fonte de 15 V será interessante optar pelos tipos B ou C de maior tensão.

O diodo zener é de 400 mW.

3 - Etapa amplificadora

Finalmente, apresentamos um circuito amplificador de potência, que pode ser usado como excelente reforçador de som para rádios transistorizados, Walkman, pequenos gravadores ou rádios experimentais.

Com a excitação por cápsula cerâmica ou de cristal também podemos usá-lo num sistema estereofônico (montando duas unidades) para toca-discos econômico.

A fonte pode ser a do circuito (2) com o próprio transistors TIP31 fornecendo tensão de 9 ou 12 V.

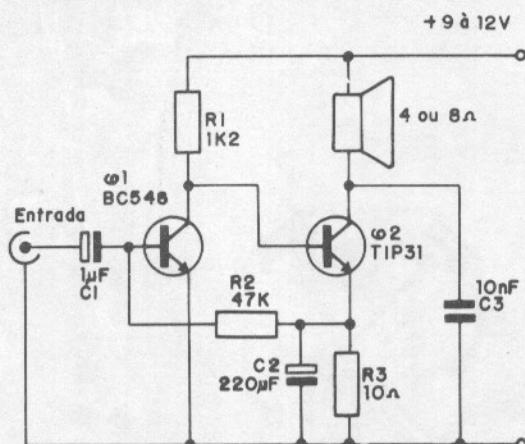


FIGURA 6

Conforme podemos ver, trata-se de uma configuração bastante econômica, pois usa apenas dois transistors. Seu rendimento

não é dos maiores, o que significa uma potência da ordem de 1 a 3 Watts em alimentação de 12 V, mas a qualidade de som é boa.

O transistors TIP31 deverá ser montado num bom radiador de calor, e o alto-falante deve ser de boa qualidade, de 4 ou 8 Ohms, com pelo menos 10 cm de diâmetro.

Se usado como reforçador de sinais para rádios este amplificador não precisa de controle de volume, pois este será o do próprio rádio.

Ligamos então sua entrada na saída de fones de ouvido do rádio.

Se o amplificador for usado com cápsulas cerâmicas ou de cristal num pequeno toca-discos, ou com outra fonte de sinal, o controle de volume será um potenciômetro de 47 K ligado, conforme mostra a figura 7

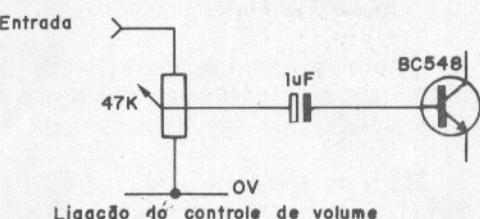


FIGURA 7

O resistor R2 determina a realimentação e ganho do sistema, podendo ser alterado em função do tipo de sinal a ser amplificado.

Uma sugestão consiste em se utilizar provisoriamente um resistor de 10 K em série com um trim-pot de 47 K. Depois, com a fonte de sinal ligada, ajusta-se o trim-pot para maior rendimento com menor distorção.

Retira-se o par resistor-trim-pot e muda-se a resistência colocando no lugar um resistor de valor o mais próximo do encontrado.

O capacitor C2 também não é crítico, influindo na resposta de agudos do amplificador. Seu valor pode ser alterado na faixa de 4 nF a 33 nF, conforme a aplicação do pequeno amplificador.

TOCA-DISCOS DIRECT DRIVE

Sérgio R. Antunes

O toca-disco direct drive (ou tração direta) é aquele tipo onde o eixo do motor é quem se encarrega de mover diretamente o prato, sem nenhum tipo de acoplamento adicional (por exemplo: correia, polia etc.).

Geralmente o motor D.D (Direct Drive) é alimentado por uma tensão CC de 12 ou

16 V, consumo aproximado de 100 mA. Essa tensão CC é fornecida por um circuito estabilizador-série projetado especialmente para esse fim. São utilizadas duas velocidades de rotação: 33 1/3 rpm e 45 rpm.

Na **figura 1** vemos o circuito elétrico do PCI de alimentação do motor.

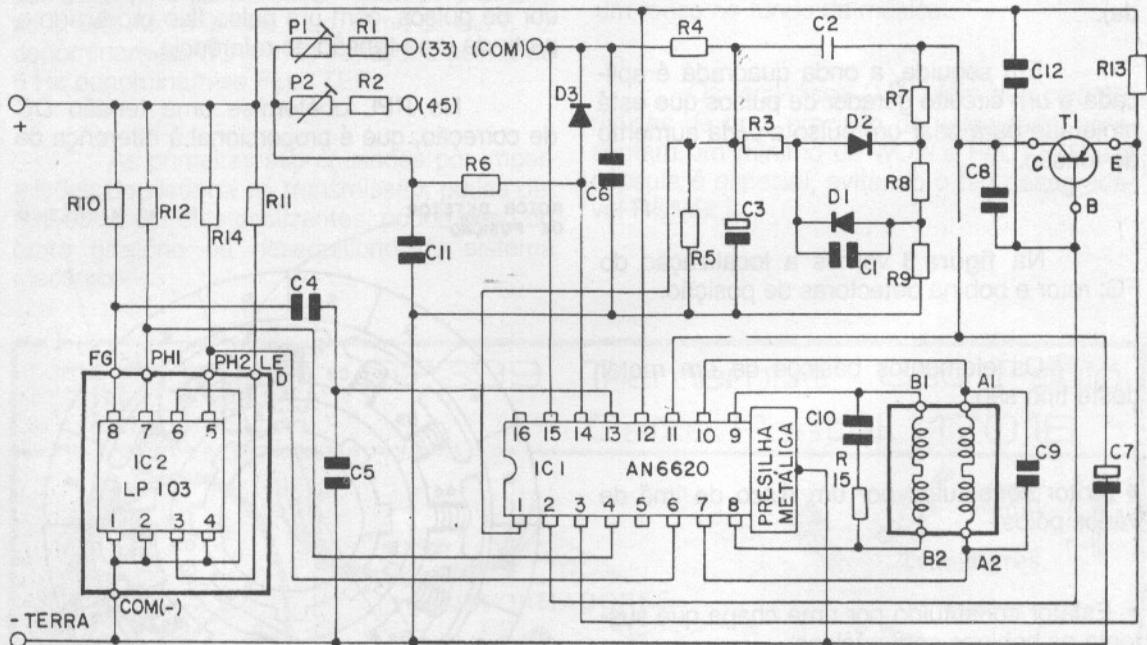


FIGURA 1

O prato é de alumínio e deve ser bem balanceado e com um grande momento de inércia em relação ao eixo do motor.

O ajuste fino da velocidade é feito com o auxílio de uma lâmpada NEON, insta-

lada no canto inferior esquerdo da base ou gabinete de sustentação. Essa lâmpada ilumina as marcações em "Alto relevo" que existem na lateral do prato de alumínio, produzindo o **Efeito Estroboscópico** ao prato se movimentar.

No circuito da **figura 1**, os integrados IC (AN6620) e IC 2(LP103) tem as funções de alimentar e controlar a velocidade do motor.

Os ajustes são feitos pelos trimpots P1 e P2.

Na **figura 2** vemos o diagrama em

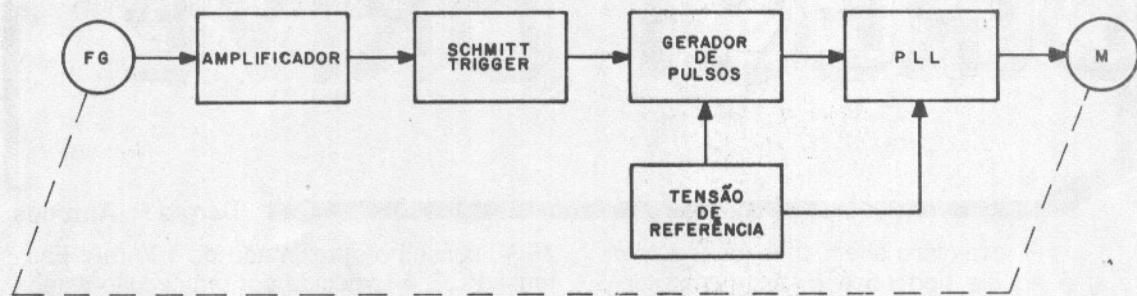


FIGURA 2

O sinal FG geral é passado por um amplificador e depois é enviado a um circuito SCHMITT Trigger (formador de onda quadrada).

Em seguida, a onda quadrada é aplicada a um circuito gerador de pulsos que está projetado para criar um pulso a cada aumento de tensão.

Na **figura 3** vemos a localização do FG: rotor e bobina detectoras de posição.

Os elementos básicos de um motor deste tipo são:

- Rotor constituído por um disco de imã de vários pólos.
- Estator constituído por uma chapa que sustenta as bobinas sem núcleos.
- Elementos HALL para detectar a posição dos pólos do imã.
- Gerador FG (bobinas detectoras de posição).

blocos do circuito de controle de velocidade DD.

O sistema utiliza um circuito FG (Gerador de Freqüência) acoplado mecanicamente ao eixo do motor e a função deste bloco é gerar um sinal senoidal cuja freqüência será determinada pela rotação do motor.

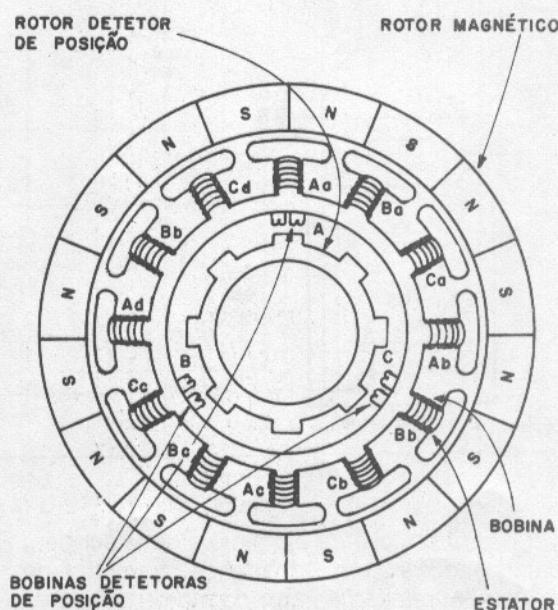


FIGURA 3

velocidade, quer seja acima, ou abaixo da normal.

Nas **figura 4** e **5** vemos as diferenças entre o motor D.D. e o motor tração por correia. Na **figura 5** temos o motor D.D.

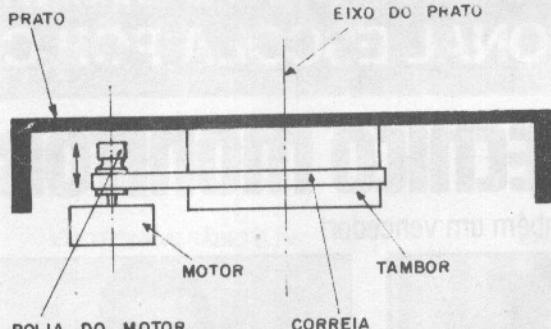


FIGURA 4

O **FLUTTER** é causado por elementos que giram a maior velocidade, ou seja, velocidade desigual do motor.

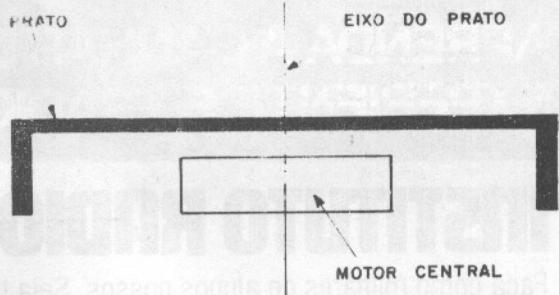


FIGURA 5

WOW e FLUTTER

As variações rápidas da velocidade dão lugar a uma sensação auditiva parecida ao choro. As variações a um ritmo de até 6 Hz denominam-se **WOW** e as variações acima de 6 Hz denominam-se **FLUTTER**.

As primeiras são causadas por imperfeições do sistema de transmissão, polias defeituosas, correias deslizantes, pouco peso do prato giratório ou desequilíbrio do sistema mecânico.

RUMBLE

O **RUMBLE** é um ruído produzido pela cápsula fonocaptora, aparecendo como um ronco no fundo da música.

Os toca-disco D.D. além das características de uma precisão de velocidade, apresentam um mínimo de **WOW** e **FLUTTER** e a cápsula é especial, evitando o tão desagradável **RUMBLE**.

02399 Tremembé São Paulo
Caixa Postal 17016

IND. E COM. DE APARELHOS ELETRONICOS LTDA.

RELÓGIO DE 24 HORAS

TRANSFORMADORES

FERRAMENTAS

CONVERSOR CA-CC

Transistores

Diodos e CIS

SOQUETES

CRISTAIS OSCILADORES

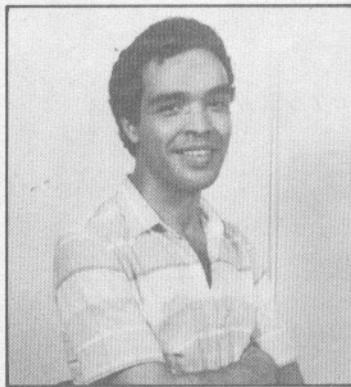
SOLICITEM NOSSOS INFORMATIVOS E PREÇOS

FUTURO GARA

**APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO
EXPERIENTE E TRADICIONAL ESCOLA POR COR**

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Faça como milhares de alunos nossos. Seja também um vencedor!



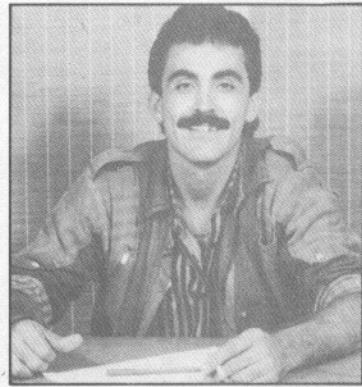
**MAURO BORGES -
OPERÁRIO.**

Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



**ROSANA REIS -
DONA DE CASA.**

Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



**ANTÔNIO DE FREITAS -
EX-FEIRANTE.**

O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

O Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas extraordinárias de ensino, um método exclusivo que atende às necessidades do estudante brasileiro. Proporciona ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência, principalmente para aqueles que precisam de uma complementação ou formação profissional mais prática, mais rápida e com preços realmente compensadores. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, para um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Desenho Arquitetônico
- Eletricista Instalador
- Instrumentação Eletrônica
- Desenho Mecânico
- Eletricista Enrolador
- Programação de Computadores

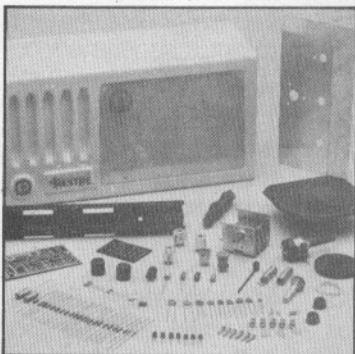
Importante: Todos os Cursos são acompanhados de farto material prático INTEIRAMENTE GRÁTIS.

NTIDO!

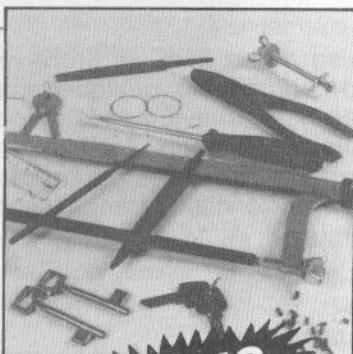
NA MAIS
RESPONDÊNCIA DO BRASIL



ELETRÔNICA, RÁDIO E TV



CHAVEIRO



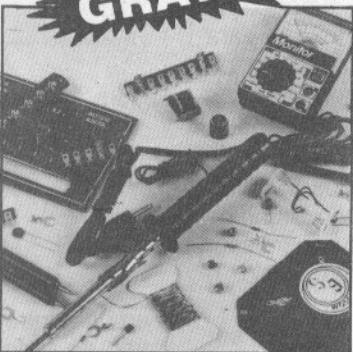
CALIGRAFIA



GRÁTIS



DES. ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO



MONTAGEM E REPARAÇÃO DE
APARELHOS ELETRÔNICOS



ELETRICISTA ENROLADOR



INSTITUTO RADIOTÉCNICO
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263
CEP 01051
Caixa Postal 30277
São Paulo - SP

UMA GRANDE PROMOÇÃO DO MONITOR!

Mande-nos hoje mesmo seu cupom preenchido. Além de receber informações gratuitas de todos os nossos cursos, você ainda poderá ganhar presentes espetaculares.

E9

Sr. Diretor, gostaria de receber, gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado do Curso:

(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

End.: _____

CEP _____ Cidade _____

Est. _____

CONTROLE REMOTO MONO CANAL INFRA - VERMELHO

Com um pulso de luz invisível (infra-vermelha) você pode ligar, por um tempo determinado, qualquer aparelho elétrico. Você pode acionar um televisor, uma lâmpada de garagem ou varanda, seu aparelho de som ou abrir uma fechadura elétrica à distância. O sistema tem alcance de até uma dezena de metros e uma luz modulada para maior eficiência. O transmissor é muito compacto utilizando pilhas comuns.

Newton C.Braga

Um sistema de controle remoto mono-canal por raios infra-vermelhos pode ter muitas utilidades práticas, como o sugerido na introdução. Podemos utilizá-lo no lar para acionar eletrodomésticos ou lâmpadas, ou ainda, na abertura de portas e em aplicações industriais para controle remoto de máquinas.

Uma característica importante deste sistema, além do fato de usar raios infravermelhos, é a sua vaporização. Isso significa que basta você dar um "toque" no transmissor para acionar, por um tempo determinado, o aparelho controlado.

O tempo de acionamento poder ser ajustado conforme a finalidade do projeto.

No caso de uma lâmpada de varanda, o tempo pode ser da ordem de algumas dezenas de segundo, o suficiente para entrarmos em segurança.

Já no caso de um eletrodoméstico, como um televisor, podemos ajustar este tempo para dezenas de minutos.

A montagem do sistema é extremamente simples e sua instalação não exige qualquer modificação nos aparelhos controlados.

Como funciona

A principal vantagem em se usar raios infra-vermelhos está na sua invisibilidade. Po-

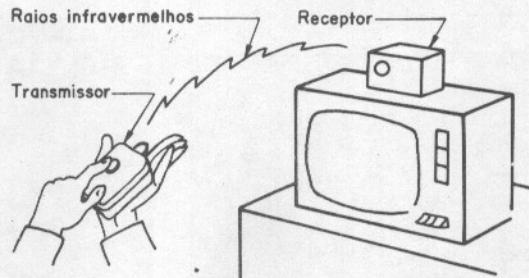


FIGURA 1

demos controlar equipamentos eletrônicos por meio de "raios invisíveis" e esta possibilidade se mostra muito atraente em muitos casos.

A disponibilidade de emissores e receptores infra-vermelhos de baixo custo torna a realização prática de tais projetos um fato, e é isso que levamos aos nossos leitores.

O emissor é um LED especial que opera num comprimento de onda maior que o da luz visível, enquanto o receptor é um fototransistor de características tais que permitem a detecção de radiação infra-vermelha.

Usando luz modulada no emissor, ou seja, pulsos de infra-vermelho numa freqüência em torno de 1 kHz temos a possibilidade de contornar os problemas de interferência e luz ambiente. Isso não só melhora o alcance do

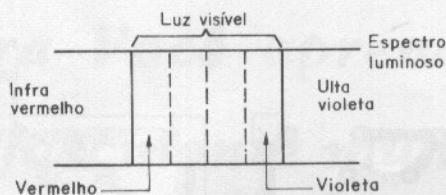


FIGURA 2

controle remoto, como também possibilita sua operação durante o dia, ou em lugares claros.

O transmissor é então formado por um oscilador que alimenta um LED infravermelho. Este simples oscilador opera em torno de 1 kHz e é alimentado por pilhas comuns.

O receptor tem na sua entrada um foto-transistor sensível e uma etapa que responde apenas a luz modulada, ou seja, ao infra-vermelho interrompido numa razão de pelo menos 1 000 vezes por segundo.

Quando a radiação incide no receptor um transistör amplifica o sinal e com ele dispara o monoestável 555, que funciona como temporizador.

O timer 555 ativa um relé por um tempo que é dado pelo potenciômetro (trim-pot) P1, pelo resistor R5 e por C3.

Este tempo pode ser calculado por:

$$t = R \times C \times 1,1$$

Onde:

t é o tempo em segundos

R é a resistência em Ohms (P1 + R5)

C é a capacitância em Farads (C3)

Para $R = 100 \text{ k}$ e $C3 = 100 \mu\text{F}$ temos, aproximadamente:

$$t = 1,1 \times 100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$t = 1 000 \times 10^3$$

$$t = 11 \text{ segundos}$$

O valor máximo de P1 está em torno de 1 M e de C, em torno de $470 \mu\text{F}$.

Isso nos leva a um tempo máximo da ordem de 500 segundos, ou 10 minutos.

Nas aplicações em que se controla um televisor, este intervalo pode, ainda, ser pequeno, mas soluções alternativas certamente serão imaginadas pelos leitores.

O relé pode controlar uma corrente de 4 A, já que os contactos são ligados em paralelo.

O relé possui contactos reversíveis, o que significa que ele pode tanto ligar, como desligar uma carga por um intervalo escolhido.

Montagem

Na figura 3 temos o diagrama do transmissor infra-vermelho.

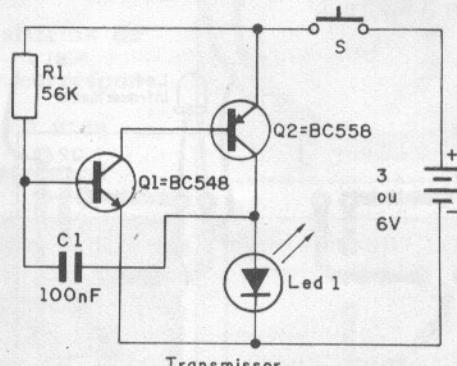


FIGURA 3

O receptor é mostrado na figura 4.

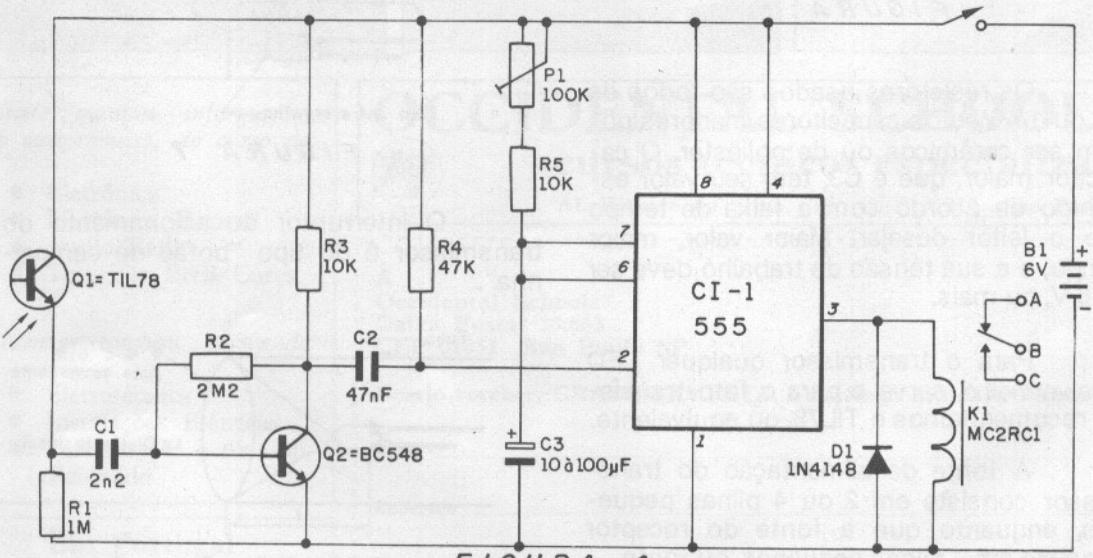


FIGURA 4

A montagem e placa e circuito impresso do transmissor é mostrada na figura 5.

O receptor tem a sua placa de circuito impresso mostrada na figura 6.

Na montagem é muito importante o posicionamento, tanto do LED infra-vermelho, como do foto-transistor. Recursos ópticos podem ser usados para facilitar a emissão e captação do sinal. Uma possibilidade mais simples consiste na montagem destes elementos em pequenos tubos opacos colocados em posições estudadas nas duas caixas, conforme mostra a figura 7.

Outra possibilidade, que melhora o alcance e a sensibilidade é a que faz uso de lentes convergentes. O LED e o foto-transistor devem ser posicionados de modo a ficarem no foco da lente, conforme mostra a figura 8.

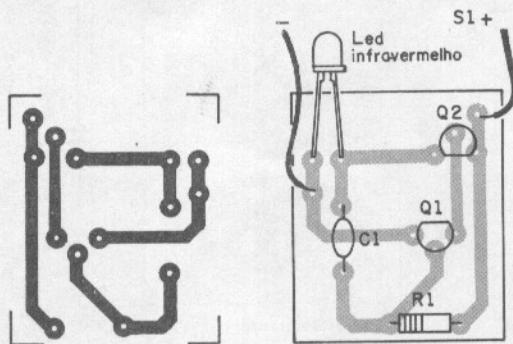


FIGURA 5

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster. O capacitor maior, que é C3, tem seu valor escolhido de acordo com a faixa de tempo que o leitor desejar. Maior valor, maior tempo, e a sua tensão de trabalho deve ser de 6 V, ou mais.

Para o transmissor qualquer LED infra-vermelho serve e para o foto-transistor recomendamos o TIL78, ou equivalente.

A fonte de alimentação do transmissor consiste em 2 ou 4 pilhas pequenas, enquanto que a fonte do receptor consiste em 4 pilhas pequenas, ou fonte.

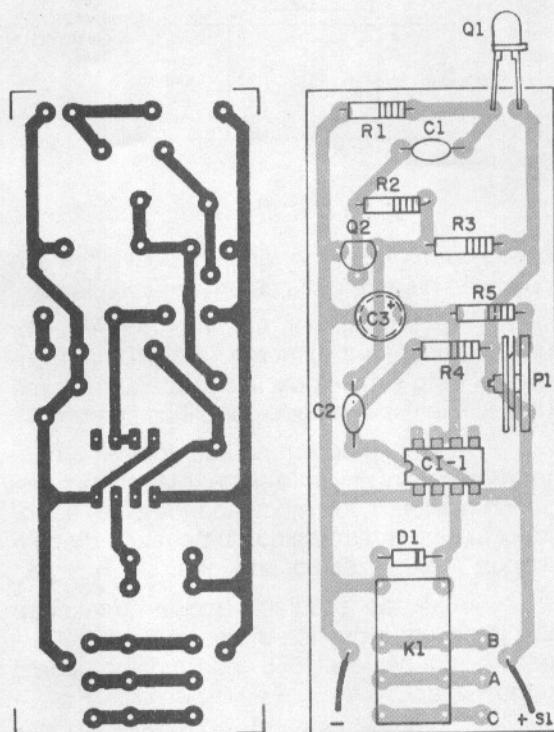


FIGURA 6

Na figura 9 temos a montagem dos dois aparelhos em caixas de plástico. Para o transmissor pode ser usada uma saboneteira.

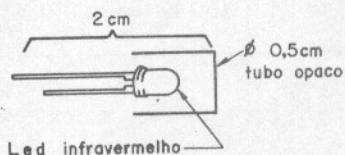


FIGURA 7

O interruptor de acionamento do transmissor é do tipo "botão de campainha".

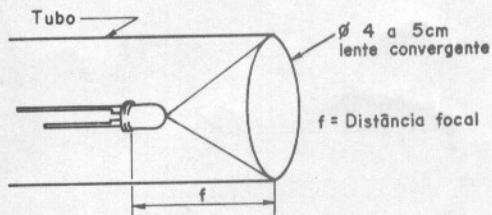


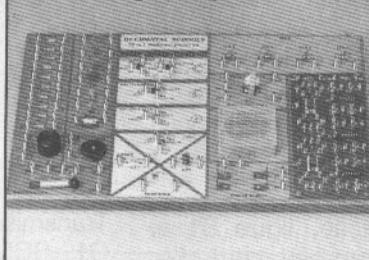
FIGURA 8

Aqui está a grande chance para Você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletroeletrônica!

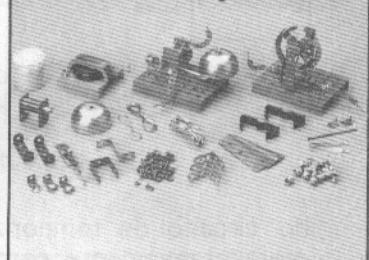
Transglobal AM/FM Receiver



Kit Analógico/Digital



Kit Básico de Experiências

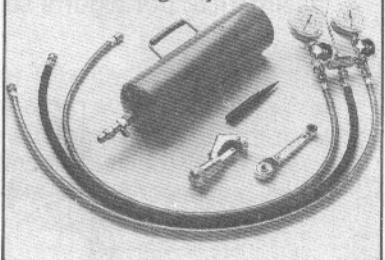


Multímetro Digital

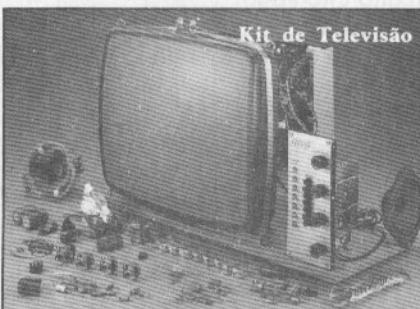


Kits eletrônicos e
conjuntos de experiências
componentes do mais
avançado sistema de
ensino, por correspon-
dência, na área
eletroeletrônica!

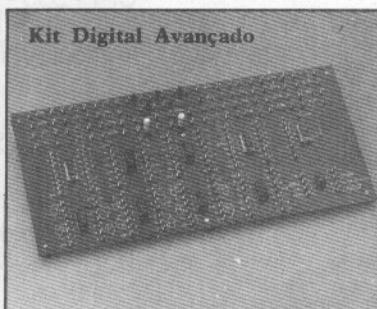
Kit de Refrigeração



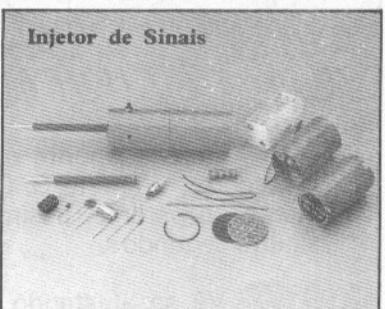
Kit de Televisão



Kit Digital Avançado



Injetor de Sinais



Solicite maiores informações,
sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

Rua D. Luis I, 7 - 6º
1200 Lisboa PORTUGAL

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

E9

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Prova e uso

Para provar o aparelho, o procedimento é muito simples:

Coloque o trim-pot P1 na posição de mínima resistência. Para verificar a ação

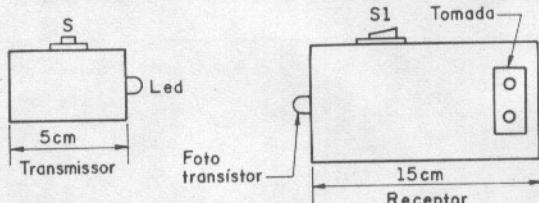


FIGURA 9

do circuito de temporização, ligue S1 e, momentaneamente, com um pedaço de fio, dê um toque de contacto entre o coletor e o emissor de Q2. O relé deve disparar e, assim, ficar por alguns segundos.

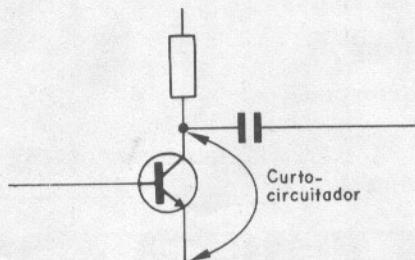


FIGURA 10

Depois, aponte o transmissor para o receptor, e aperte S. O relé deve, novamente, disparar e, assim, permanecer por alguns segundos.

Vá se afastando do receptor, tentando o disparo a distâncias cada vez maiores.

Se notar perda de sensibilidade faça uso de tubos direcionadores, ou lentes.

Depois de verificado o funcionamento, ajuste o trim-pot para o tempo desejado.

Na **figura 11** mostramos o modo de se fazer o acoplamento de uma tomada de carga para 110/220 V no sistema, de modo a controlar aparelhos ligados à rede local.

Lembramos que 4 A em 110 V dão um limite de 400 Watts e que 4 V em 220 V dão, aproximadamente, 800 Watts.

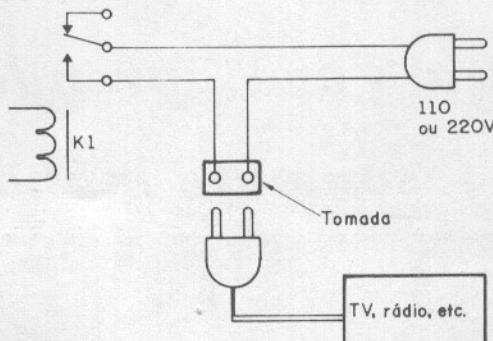


FIGURA 11

Lista de material

Transmissor:

Q1 - BC548 ou equivalente - transístor NPN

Q2 - BC558 - transístor PNP

S - Interruptor de pressão

B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas

C1 - 100 nF - capacitor cerâmico

R1 - 56 k X 1/8 W - resistor (verde, azul, laranja)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, LED infra-vermelho etc.

Receptor:

Q1 - TIL78 - foto-transístor

Q2 - BC548 - transístor NPN

CI-1 - 555 - circuito integrado

D1 - 1N4148 - diodo de uso geral

R1 - relé MC2RC1 para 6 V - Metaltex

P1 - 100 k - trim-pot

B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas

R1 - 1 M X 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)

R2 - 2M2 X 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, verde)

R3 - 10 k X 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)

R4 - 47 k X 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

R5 - 10 k X 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)

C1 - 2n2 - capacitor cerâmico

C2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster

C3 - 10 a 100 μ F X 6 V - capacitor eletrolítico (ver texto)

S1 - interruptor simples

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, lentes plásticas, suporte para 4 pilhas, tomada para o circuito de carga, etc.

Amplificador

Telefônico

Sérgio R. Antunes

Um amplificador telefônico é, sem dúvida, um interessante circuito quando se deseja compartilhar uma conversação com amigos. Ou ainda, naquelas ligações onde a voz da pessoa fica "longe", principalmente quando a ligação é feita de telefones públicos, em ruas movimentadas.

Um amplificador telefônico permitiria até deixar o aparelho telefônico em cima da mesa, levantar para apanhar algum objeto dentro do recinto e ainda continuar ouvindo o interlocutor, isso sem falar no incômodo de

ficar com o fone "grudado" na orelha quando o papo se estende.

Quando se fala de amplificador telefônico surge a dúvida sobre a relação sinal/ruído. Sempre que amplificamos um sinal, também amplificamos um ruído. Ora, o ganho do sinal tem que ser bem superior ao ganho do ruído e isto nós conseguimos, usando um amplificador operacional LM 386.

Na figura 1 ilustramos o diagrama interno e o circuito equivalente do LM 386.

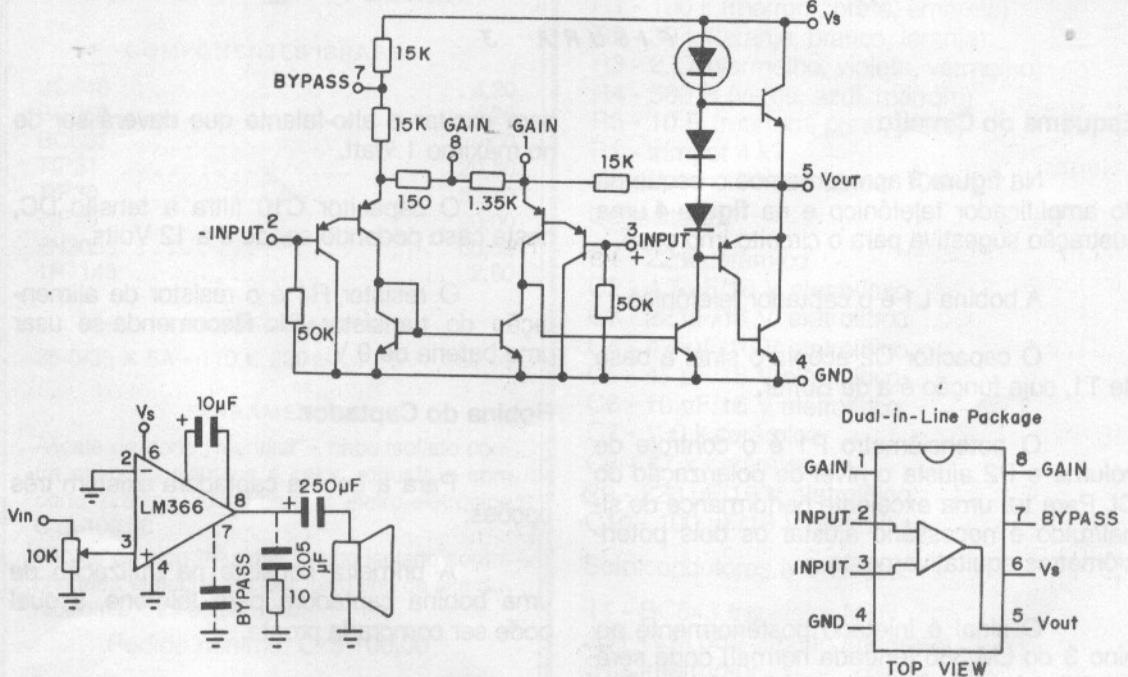


FIGURA 1

O LM 386 é um amplificador operacional projetado para uso em aplicações de baixo consumo e baixa voltagem. Este CI trabalha na faixa de voltagem de 4 a 12 V. A referência usada pelo LM 386 é o próprio terra.

O ganho de amplificação pode ser de 20 ou 200, de acordo com a polarização do CI. No nosso projeto, dimensionamos o ganho para 200. Isto é conseguido pelo capacitor de 10 μ F colocado entre os pinos 1 e 8 do CI, já que são esses pinos que controlam o ganho de realimentação do CI.

A curva da **figura 2** ilustra a característica de distorção do LM 386 em função da

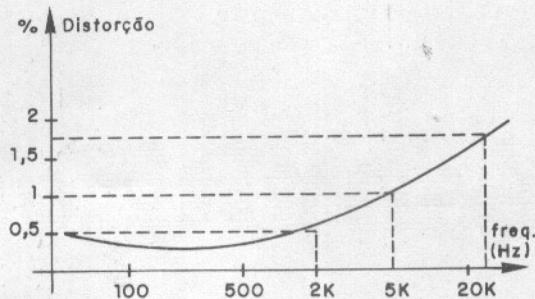


FIGURA 2

freqüência. Torna-se visível que na faixa da voz humana, a distorção deste amplificador se torna desprezível.

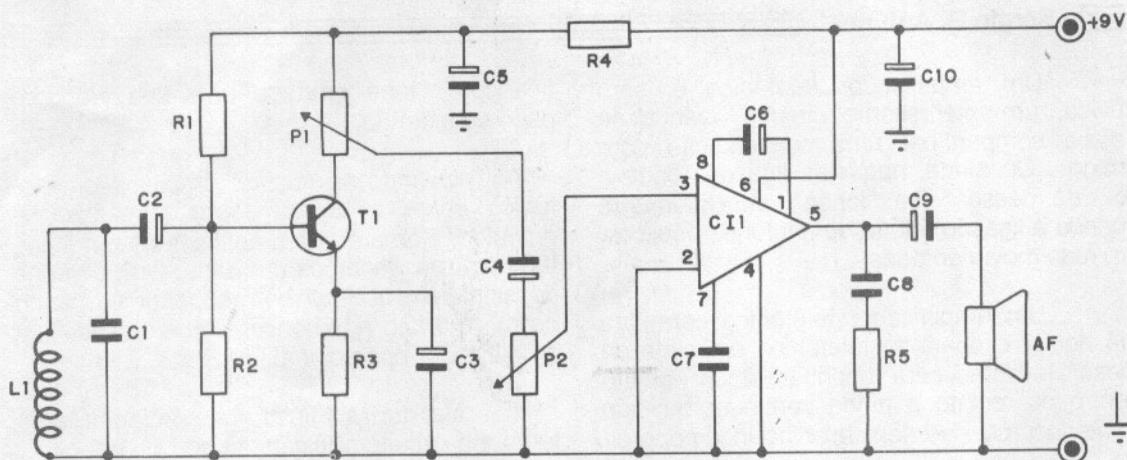


FIGURA 3

Esquema do Circuito

Na **figura 3** apresentamos o esquema do amplificador telefônico e na **figura 4** uma ilustração sugestiva para o circuito impresso.

A bobina L1 é o captador telefônico.

O capacitor C2 acopla o sinal à base de T1, cuja função é a de Buffer.

O potenciômetro P1 é o controle de volume e P2 ajusta o nível de polarização do CI. Para ter uma excelente performance de sinal/ruído é necessário ajustar os dois potenciômetros equitativamente.

O sinal é injetado posteriormente ao pino 3 do LM 386 (entrada normal) onde será amplificado. No pino 5 o sinal terá um nível (teoricamente de 200 vezes mais) suficiente

para excitar o alto-falante que deverá ser de no máximo 1 Watt.

O capacitor C10 filtra a tensão DC, neste caso podendo ser de 9 a 12 Volts.

O resistor R4 é o resistor de alimentação do transistador T1. Recomenda-se usar uma bateria de 9 V.

Bobina do Captador

Para a bobina captadora existem três opções:

A primeira consiste na utilização de uma bobina captadora para telefone, a qual pode ser comprada pronta.

A segunda possibilidade consiste na utilização do enrolamento primário de um

transformador de saída para válvulas, do qual temos retirado o núcleo do metal.

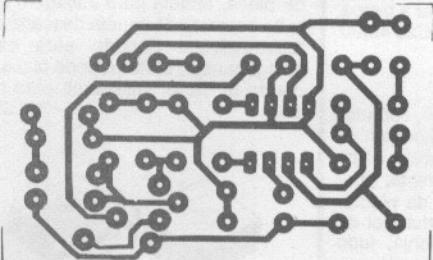
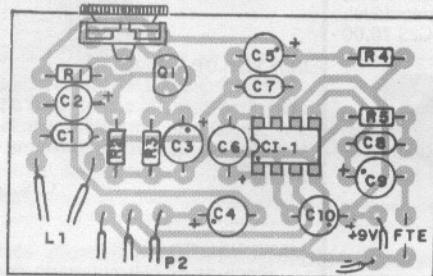


FIGURA 4

A terceira possibilidade consiste em se enrolar 2 000 ou mais espiras de fio esmaltado fino num bastão de ferrite, quanto maior o número de espiras maior será a sensibilidade da bobina.

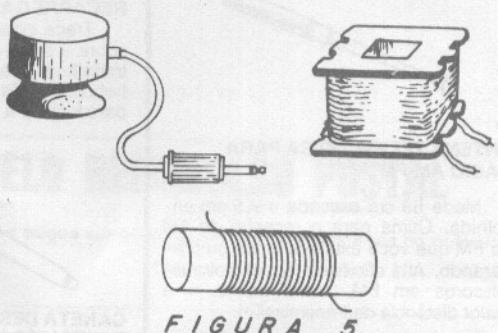


FIGURA 5

A figura 5 dá uma idéia dos três tipos de bobinas captadoras que podem ser utilizadas.

Uma sugestão para a colocação do captador é colocá-lo sob o escutador do telefone, ou próximo ao corpo do aparelho. A você, portanto, cabe escolher a posição que melhor lhe convir, ou a posição mais conveniente tecnicamente.

Ajuste

O único ajuste necessário é o de P1 e P2. Começa-se por colocar P2 ao máximo e em seguida regula-se P1 até eliminar os ruídos. Depois regula-se P2 para equilibrar o volume.

Lista de Peças

Resistores:

- R1 - 100 k (marrom, preto, amarelo)
- R2 - 39 k (laranja, branco, laranja)
- R3 - 2 k7 (vermelho, violeta, vermelho)
- R4 - 560 R (verde, azul, marrom)
- R5 - 10 R (marrom, preto, preto)
- P1 - trimpot 4 k7
- P2 - Potenciômetro Linear 10 k

Capacitores:

- C1 - 22 k cerâmico
- C2 - 4,7 μ F/16 V eletrolítico
- C3 - 22 μ F/16 V eletrolítico
- C4 - 4,7 μ F/16 V eletrolítico
- C5 - 47 μ F/16 V eletrolítico
- C6 - 10 μ F/16 V eletrolítico
- C7 - 100 k cerâmico
- C8 - 47 k cerâmico
- C9 - 220 μ F/16 V eletrolítico
- C10 - 100 μ F/16 V eletrolítico

Semicondutores e Diversos:

- T1 - BC543 transistör NPN
- JC1 - LM 386 circuito integrado
- S1 - interruptor
- L1 - Captador telefônico de ventosa
- AF - Alto-falante, 8 Ohms

OFERTAS



PUBLIKIT

COMPONENTES IBRAPE

BC548	.....	4,20
BC558	.....	4,20
BC637	.....	9,00
TIP31	.....	20,50
TIP30	.....	22,60
TIP29	.....	20,00
2N3055	.....	60,00
1N4148	.....	2,60

TRANSFORMADOR

35-0-35 X 5A - 110 E 220 V 350,00

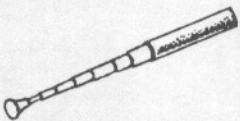
FERRAMENTAS

Alicate de corte "Mundial" - cabo isolado contra choques elétricos e calor, robusto e com corte preciso, ideal para a eletro-eletrônica Cz\$ 100,00

Alicate de bico "Mundial" - cabo isolado contra choques elétricos e calor, bico fino de alta durabilidade Cz\$ 80,00

Pedido mínimo: Cz\$ 100,00

Para pedidos pelo reembolso postal use a carta resposta da última página da revista.



ANTENA TELESCÓPICA PARA RÁDIO AM-FM

Mede 53 cm esticada e 9,5 cm encolhida. Ótima para o receptor de AM ou FM que você está montando ou preparamo. Alta eficiência em microtransmissores em FM (maior ganho = a maior distância de transmissão).

Cz\$ 31,50



SUporte PARA FERRO DE SOLDAR

É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponte de 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.

Cz\$ 65,00



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.

Cz\$ 120,00



CORTADOR DE PLACA

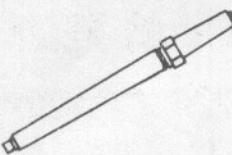
A maneira mais simples e econômica de cortar placas de fenolite cobreado.

Cz\$ 85,00

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.

Cz\$ 70,00



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO

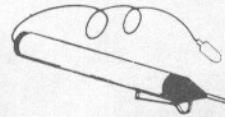
Traça diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar.

Cz\$ 40,00

MATERIAL DO CK 10

Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, lixa, caneta para traçagem do circuito impresso (recarregável). Suporte para caneta, tinta, solvente, percioreto de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, esponja, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.

Cz\$ 430,00



INJETOR DE SINAIS

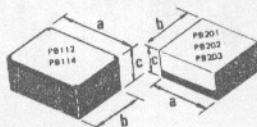
Para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc. (funciona com uma pilha pequena).

Cz\$ 170,00

MATERIAL DO CK 3

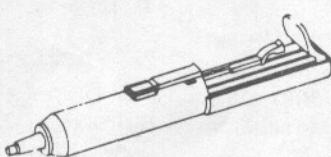
Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso (1 caneta descartável e 1 recarregável). Suporte para caneta, tinta p/caneta, perfurador de placa, percioreto de ferro, vasilhame para corrosão.

Cz\$ 350,00



CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

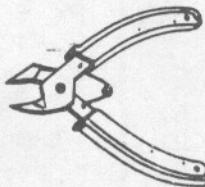
Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm - Cz\$ 55,00
Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm - Cz\$ 65,00
Mod. PB201 - 85 X 70 X 50 mm - Cz\$ 40,00
Mod. PB202 - 97 X 70 X 50 mm - Cz\$ 40,00
Mod. PB203 - 97 X 86 X 43 mm - Cz\$ 45,00



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?

Cz\$ 100,00



ALICATE DE CORTE

Para uso em eletrônica eletricidade. Corta terminal rente à solda, facilitando assim, a eventual manutenção. Corte e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.

Cz\$ 80,00



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE) Cz\$ 900,00

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.

Favor remeter pelo reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

COMPONENTES ELETRÔNICOS

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: n°

Bairro: C.E.P.

Cidade: Estado

Agência do Correio mais próxima:

Data . . / . . / . . Assinatura

dobre

ISR-40-2644/85

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

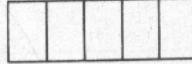
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



01098 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

cole



MINI-MICRO

Ferro de soldar de 6W 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.

Cz\$ 160,00



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 e 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, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

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

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

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

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm

Peso aprox.: 300 g

Cz\$ 800,00

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.

Cz\$ 20,00

PAR EMISSOR - RECEPTOR INFRAVERMELHO

Emissor - Encapsulamento Tipo Led, 2 V; 40 mA.
Receptor - Tipo Led, Vce 50 V; Vce 7 V; 7 mA

Cz\$



SUporte PARA FERRO

800/A suporte para ferros de solda completo, com bocal de baquelite, porta esponja de baquelite e esponja vegetal.

Cz\$ 300,00

FERRO DE SOLDAR FAME - 30 W 110 V OU 220 V

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

Cz\$ 150,00



SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande - Cz\$ 350,00

SUG-301 - tamanho médio, combinado de teflon 2,8 mm - Cz\$ 300,00

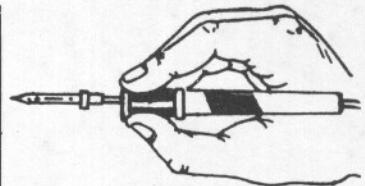
MASTER - modelo profissional, com câmara interna de 22 mm - Cz\$ 490,00

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI, com furo de 0,2,8 mm - Cz\$ 360,00

SUG-301-AS - tamanho médio, combinado de teflon antiestático para MOS3L-SI - Cz\$ 320,00

MASTER-AS - modelo profissional, combinado antiestático - Cz\$ 520,00



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 eletrotípico, 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.

Cz\$ 207,00

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, 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 110 V ou 220 V.

Cz\$ 240,00



ELEKIT (K1) - PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

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.

Preço Kit - Cz\$ 250,00
Montado - Cz\$ 280,00

REEMBOLSO POSTAL

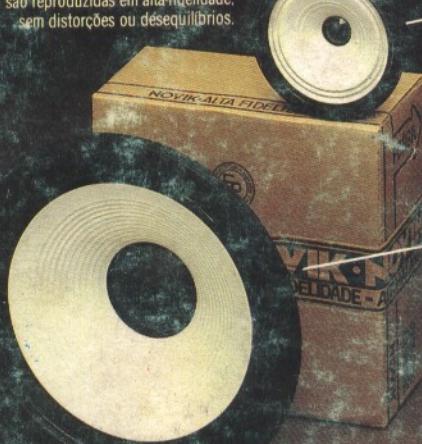


PUBLIKIT

SOM EM ALTA FIDELIDADE NOVIK para você montar

MIDRANGES

Nas frequências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As frequências são reproduzidas em alta fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.



WOOFERS

Alta compliancia. Sobreposta das transientes pelo seu bom projetado sistema magnético. Perfeito funcionamento em todos os níveis.



DIVISORES DE FREQUÊNCIA

Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais mod.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem, dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.

TWEETERS

De ampla dispersão angular. Agudos claros e suaves que se estendem além da faixa audível.

SISTEMAS D.O.S.

DUITO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da NOVIK

“Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex”

GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS
DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou
escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA
EM ALTO-FALANTES

alto-falantes
NOVIK

