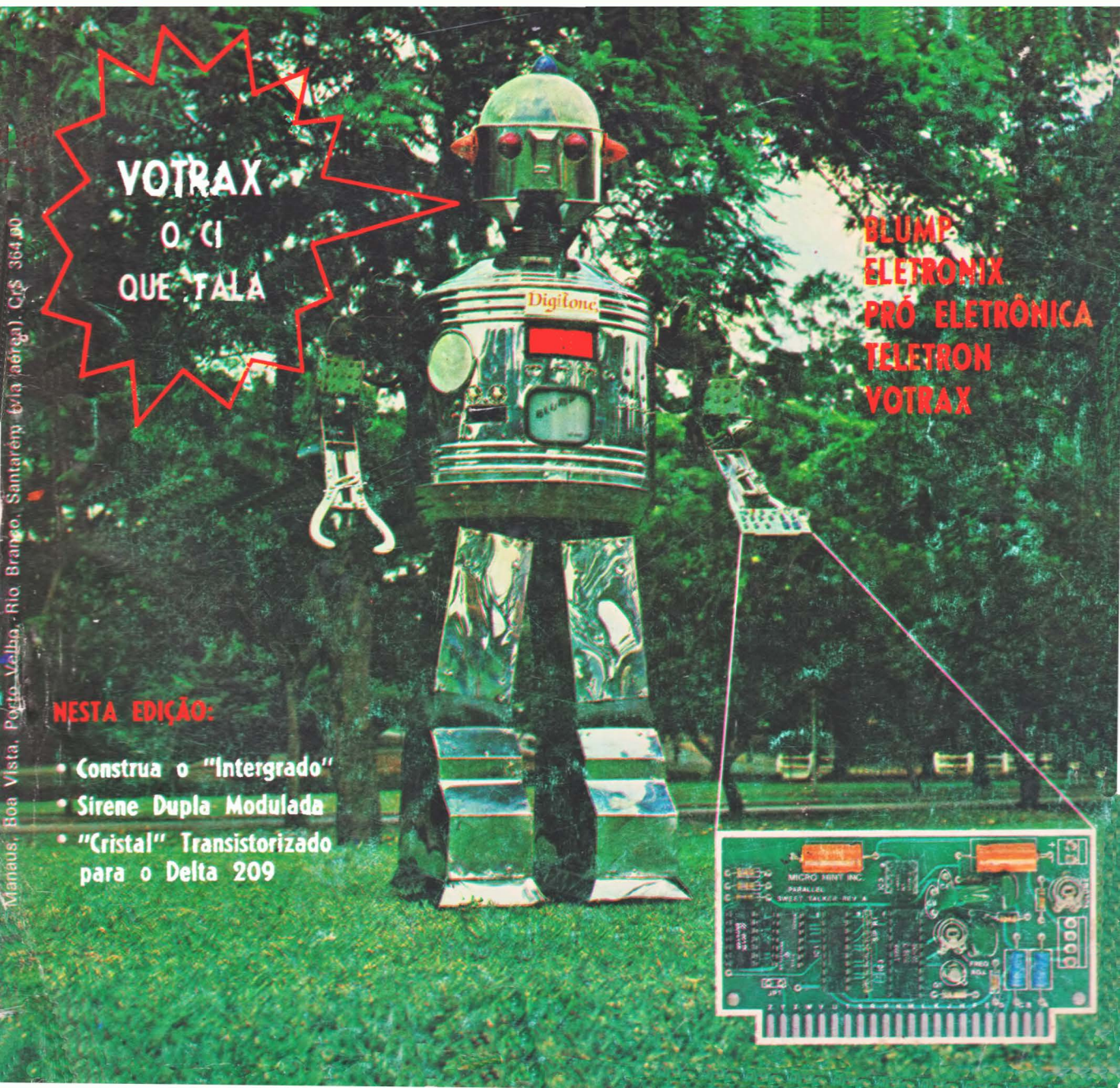
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

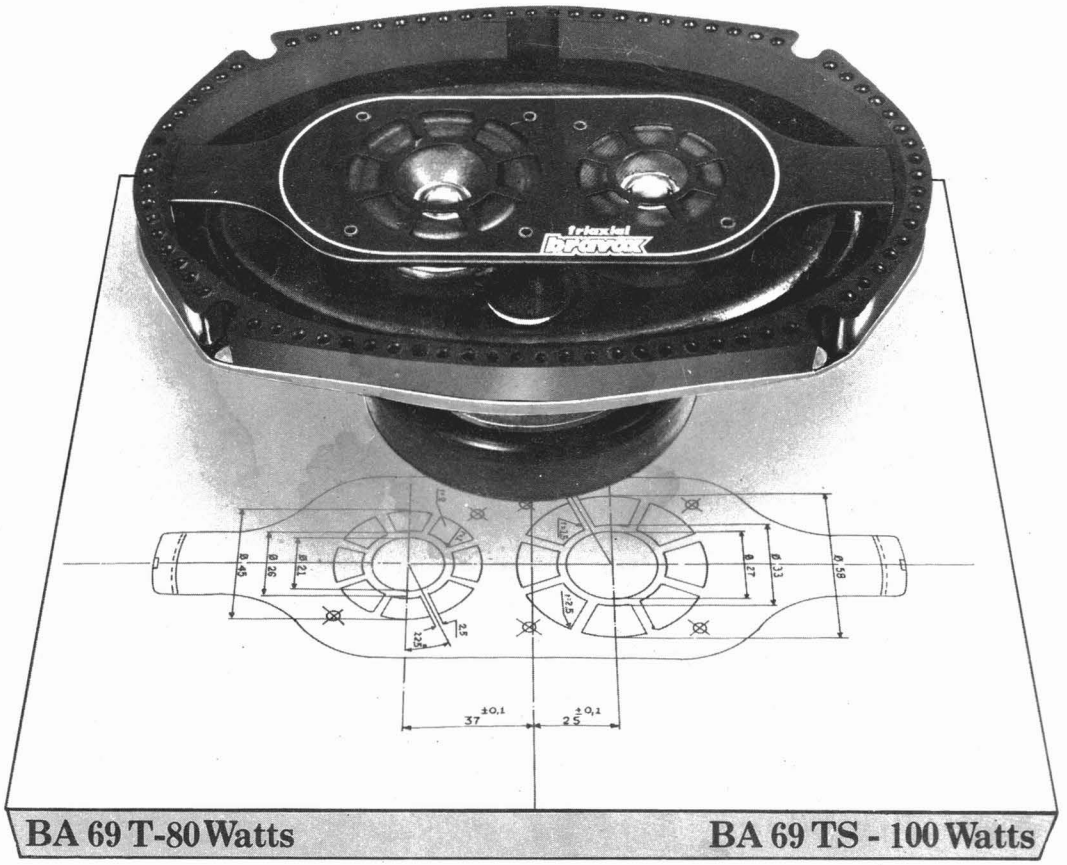
DEZEMBRO 1982 Nº 416 Cr$ 280,00



Manaus, Boa Vista, Porto Velho, Rio Branco, Santarém (via aérea) Cr$ 364,00

algo novo para o som do seu carro

Este triaxial além de possuir um woofer, um midrange e um tweeter com divisor de freqüência integrado, que lhe permite obter absoluta clareza de som e que otimiza o rendimento do conjunto, tem "algo a mais" que a alta tecnologia Bravox oferece:



BA 69 T-80 Watts **BA 69 TS - 100 Watts**

*** Guarnição especial**
de material impacto/ absorvente. Exclusividade Bravox.

*** Shaving Burnish-**
a Bravox é a única a utilizar este processo, que maximiza o recurso magnético.

*** Garantia**
só a Bravox garante os seus alto-falantes por 15 meses.

mais um produto da Linha Automotiva

alto-falantes

bravox

a alma do som

BRAVOX S.A. IND. COM. ELETR.
Av. Luiz Carlos Gentile de Laet, 819
Horto Florestal – S. Paulo
Cep 02378 - Tel.: 203-1411 (PABX)

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO
336.P.209/73
DCDP - DPF

ANO XXXV | N.º 416 | DEZEMBRO | 1982

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Redação e Administração:
RUA TIMBIRAS, 263 - FONE: 220-7422
CAIXA POSTAL 30 277 - SÃO PAULO

Propriedade do
INSTITUTO RADIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Consultor Permanente:
NICOLAS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLAUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
A. M. Albuquerque
Aquilino R. Leal
Erivaldo Rocha de Souza
Homero Sette Silva
João Felinto Pereira
José Arnaldo Benício
Josir Cavalcanti
Rubens Fanini
Yolchiro Sasaki
DENTEL
IBRAPE

Composição:
LINOTIPADORA RELAMPAGO LTDA.
Rua Vitória, 251 - Fones: 221-2278 - 223-8091

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA LTDA
Rua Gal. Couto de Magalhães, 396
Fone: 220-7717

Distribuidor Exclusivo
FERNANDO CHINAGLIA
DISTRIBUIDORA S.A
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11
Rio de Janeiro - RJ

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E
PUBLICIDADE LTDA.
Rua Timbiras, 263
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

Circulação
Publicação mensal que circula em todo o território nacional

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas

	6 meses	12 meses
Para todo o Brasil	Cr$ 1.680,00	Cr$ 3.360,00
Para o Exterior	US$ 14.00	US$ 28.00

ÍNDICE

Construa o "Intergrado" 29

Sirene Dupla Modulada 40

Fonte Chaveada — Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos — Conclusão 44

CIs de Potência de Audio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte VI 50

RADIOAMADORISMO: *"Cristal" Transistorizado para o Delta 209* 56

As Taxas do FISTEL — Fiscalização das Telecomunicações 61

AVIÔNICA: *Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 6.ª Parte* 72

BANCADA DE SERVIÇO — TV-CONSERTOS 78

CADERNO DO ESTUDANTE:
Técnicas Digitais — Lição 13 — Códigos Binários Ordenados 81
Descobrindo o Oscilador — III — Osciladores a Cristal 87

TELEVISÃO — VIDEOCASSETTE: *Simbologia de Falhas em Sistemas de Vídeo* 92

Índice Geral dos Artigos — 1982 97

NOSSA CAPA 101

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. Os conceitos e opiniões por eles emitidos não são necessariamente os mesmos desta Revista. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade dos anunciantes.

DIALRACK

NOVO



MONTE SEUS PROJETOS EM CAIXAS METÁLICAS

AS DIALRACKs POSSUEM PAINÉIS DE ALUMÍNIO ESCOVADO E ANODIZADO

— **CARREGADOR DE BATERIA COM ANALISADOR (testa bateria e alternador) — Cr$ 7.500,00**

— **AMPLIFICADOR AN-10 — Diminuto circuito com 10 W de áudio — Em kit — Cr$ 2.200,00**

Tipo	Alt.	Larg.	Prof.	Preço
DK1	85	170	120	Cr$ 2.500,00
DK2	85	170	200	Cr$ 3.200,00
DK3	100	300	200	Cr$ 4.000,00

medidas em milímetros

Atendemos pelo reembolso postal, reembolso VARIG (5% desc.) ou pagamento antecipado (12% desc.). Pedidos:

LASER Marketing Direto
Rua Cel. Domingos Ferreira, 141 — 04125 — São Paulo — SP

FONTE ESTABILIZADA
Modelo FIC-1 *Arpen*

COM INJETOR DE SINAIS E MEDIDOR DE CONTINUIDADE



VANTAGENS:

— Injetor de sinais
— Medidor de continuidade
— Baixo nível de ruído
— Estabilidade
— Tensão escalonada de 3 volts a 12 volts
— Corrente: 1,5 ampères
— Rede: 110 e 220 volts

UTILIZAÇÃO: 1) Para conserto de rádios, toca-fitas, gravadores, etc.
2) Instrumento adequado para estudantes e novos técnicos.
3) Prático e durável.

equitron INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Dias Leme, 241 - Tels: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

Eis um eficiente meio de comunicação entre dois pontos relativamente afastados entre si. Eficiente porque utiliza o que de melhor existe em circuitos amplificadores em versão integrada e, sobretudo, de reduzidíssimo custo em comparação aos sistemas de comunicação que utilizam componentes discretos.

CONSTRUA O "INTERGRADO"

Aquilino R. Leal*

A idéia não é nova e muito menos original, uma vez que inúmeros circuitos de "porteiros eletrônicos" tem-se tornado de domínio público através de publicações técnicas sobre eletrônica, quer sejam elas nacionais, quer sejam estrangeiras. Tais circuitos, a priori, fundamentam-se em um amplificador, com o respectivo pré-amplificador, que é comum tanto à estação local como à remota, cabendo à primeira realizar a comutação do sentido transmissão-recepção. Como elemento transdutor é utilizado um par de alto-falantes de dimensões adequadas que tanto podem funcionar como alto-falantes propriamente ditos, ou como meros microfones, transformando em informações elétricas as variações (informações) de pressão presentes nas cercanias, desde que elas, é claro, tenham energia mecânica para provocar deslocamentos do cone. Aliás, essa é uma das características interessantes dos alto-falantes, ou seja, eles tanto podem transformar em energia mecânica (deslocamento do ar) a energia elétrica como transformar nesta última a energia mecânica a eles aplicada.

Com tal procedimento sacrificamos a qualidade da transmissão, mas em contrapartida obteremos um sistema relativamente compacto e, sobretudo (o mais importante), econômico. A bem da verdade, a qualidade da transmissão não é um fator predominante nesses casos, haja vista que a única necessidade é a troca de informações entre duas localidades relativamente afastadas entre si, de tal forma que elas possam ser percebidas por ambos os interlocutores com certa clareza, pouco importando o timbre da voz de quem fala, ou mesmo de quem está na outra "ponta" do enlace. Tais dispositivos são bem vistos, pois raro é aquele que não quer "interligar-se" com outrem situado em um quarto da casa ou mesmo em uma outra sala de uma fábrica ou escritório, por exemplo.

Os intercomunicadores funcionam como uma espécie de telefone (muito útil por sinal). Um exemplo prático de sua utilização encontra-se no comércio: através de um intercomunicador o balconista pode solicitar, sem qualquer trabalho e de forma rápida, uma consulta à seção de estoque para verificar se determinado material solicitado por um cliente se encontra disponível. Também os balconistas da loja podem, diretamente, comunicar-se com outros departamentos do estabelecimento, tal como o escritório central, visando atender com a máxima rapidez (e eficiência) o cliente, que passará a formar uma imagem positiva daquele estabelecimento, pois na atualidade ninguém pode perder tempo, e muito menos se gosta de esperar para no fim receber uma resposta negativa.

Em hospitais também encontramos uma nobre aplicação para esses circuitos de concepção relativamente simples em nossos dias. Cada paciente pode ser "monitorado à distância"; uma tosse, por exemplo, é facilmente detectável pela enfermeira, ou médico, de plantão. Também serve para que o paciente solicite a presença da enfermeira, relatando as suas so-

***Eng.º de Telecomunicações da TELERJ**
Dpto. de Apoio Técnico (TAT)

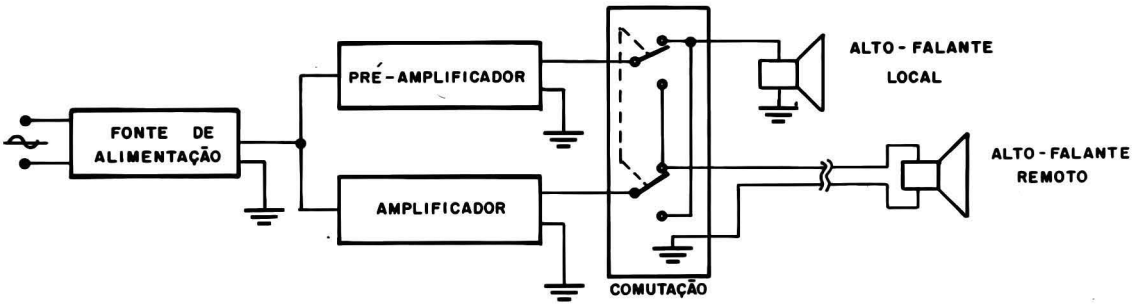


Figura 1

licitações, que certamente serão atendidas de uma única vez, sem a necessidade da mesma ter que realizar duas viagens.

Os papais "corujas", e principalmente os "marinheiros de primeira viagem", podem (e devem) permanentemente controlar o sono de seus bebês, mesmo em quartos separados e distantes: qualquer ruído será detectado pelos responsáveis, que imediatamente tomarão as providências necessárias em cada caso (normalmente é a mamadeira ou a troca de fraldas).

Idéia semelhante é viável em situações onde, infelizmente, exista uma pessoa deficiente (física e/ou mentalmente): qualquer anormalidade, traduzida por sons, é detectada há vários metros de distância pelo responsável ou familiares.

Em residências, principalmente em casas térreas, o "porteiro eletrônico" pode tornar-se um elemento de segurança adicional contra as investidas (que não são poucas) dos "amigos do alheio". O sistema permitirá a identificação daqueles que podem ter acesso à casa ou apartamento, diminuindo portanto os riscos, uma vez que a porta só será aberta nos casos em que haja certeza de segurança.

Ainda sob o domínio do "doce lar", o sistema de comunicação proposto permite solicitar à doméstica o preparo de um salutar cafezinho! E sem qualquer incômodo!

Os "antenistas" (designação usual para os instaladores de antenas de TV) também irão usufruir do comodismo oferecido pelo intercomunicador: enquanto o "de cima" procura encontrar a melhor posição para a antena, o "de baixo" irá informando acerca da qualidade do sinal a cada nova posição ocupada pela antena, evitando assim os irritantes e cansativos gritos em se tratando de casas de três pavimentos (em prédios de apartamentos, haja pulmões!).

Como vemos, existe uma boa quantidade de aplicações práticas (e úteis) para este tipo de circuito. No nosso caso em especial, desenvolvemos o projeto para atender parte do nosso fanatismo pelo xadrez (o jogo, é claro!). Acontece que o vizinho lá do quinto andar também gosta de praticar tal esporte (?!), porém em partidas pensadas, aliás bem pensadas; assim sendo, resolvemos jogar uma partida fazendo apenas UM lance por dia, que seria dado exatamente às 22 horas de cada noite. Assim, noite sim, noite não, tínhamos de nos deslocar do segundo andar para o quinto, e ele, também em dias alternados, deste para o segundo.

O jogo ficou interessante principalmente porque utilizamos a defesa Siliciana como resposta ao lance inicial P4R, e ainda mais porque dispúnhamos de algumas horas para analisar cada lance da partida que, por sinal, acabou empatada após alguns meses de jogo!

Dessa primeira partida surgiu a idéia de jogar um pouco mais rápido (um máximo de 30 minutos por lance). Cada um armou o tabuleiro em casa e deu-se início à disputa. Era um "negócio" de subir e descer desde as 18 horas até as 22 que não tinha mais tamanho! Estávamos praticando "física" ao invés de xadrez!

Para contornar o problema resolvemos "interligar" os dois apartamentos por um intercomunicador (exatamente o que estamos apresentando), e aí poderíamos (como ainda o fazemos) tranqüilamente jogar nossas partidinhas de xadrez durante as noites!

Francamente, um sucesso absoluto! Tão bacana que mal tivemos tempo para escrever estas linhas!

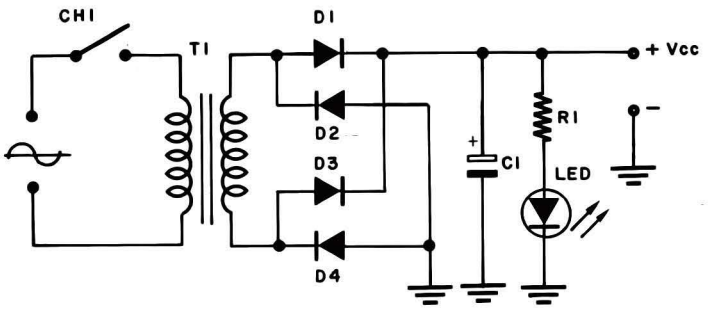


Figura 2

O intercomunicador passou a ser chamado "INTERGRADO" porque ele, como já dissemos, se utiliza de um amplificador em versão integrada, capaz de proporcionar 2 watts sob uma carga de 8 ohms; ora, aí temos INTER + GRADO!

O CIRCUITO

Na figura 1 mostramos o diagrama em blocos do intercomunicador. Cabe à fonte de alimentação reduzir, retificar e filtrar a tensão da rede elétrica domiciliar, de forma a obter-se um valor de tensão CC compatível com a polarização dos dois blocos ativos.

O pré-amplificador, além de fazer casamento de impedâncias (baixa na entrada e elevada na saída), proporciona um ganho suficiente para excitar convenientemente o amplificador de potência (fig. 1), cuja única função é a de elevar o nível da potência dos sinais presentes em sua entrada a valores tais que o alto-falante remoto possa reproduzi-los de forma satisfatória, mesmo em ambientes ruidosos.

O bloco de comutação permite que o alto-falante remoto se comporte como tal (interruptor na posição indicada na fig. 1), ou como microfone, quando então o alto-falante local deixa de funcionar como microfone — interruptor em posição contrária à sugerida na figura.

Esse bloco de comutação encontra-se na estação de forma que o interlocutor distante ver-se-á impossibilitado de realizar, a seu gosto, a comutação "fala-escuta"; aliás, o único equipamento por ele disponível, digamos assim, é um mero alto-falante de reduzidas dimensões, firmemente alojado no interior de uma pequena caixa.

O circuito da fonte de alimentação é dos mais simples, como se pode apreciar na figura 2. Cabe ao transformador T1 reduzir a tensão da rede (110 V ou 220 V, conforme a localidade) para 12 volts, tensão esta que é retificada, onda completa, pelos diodos D1 a D4, sendo finalmente filtrada pelo capacitor eletrolítico C1.

O conjunto R1-LED1 nada mais é do que um indicador visual do funcionamento do aparelho ao se comutar o interruptor liga-desliga CH1 — figura 2.

Como pré-amplificador casador de impedância utilizamos o circuito simples da figura 3. Os sinais elétricos desenvolvidos pelo alto-falante são aplicados através do capacitor eletrolítico C4 ao emissor do transistor Q1 (um BC109), o qual os reproduz, amplificados, sendo recolhidos pelo capacitor C2 em direção ao amplificador de potência.

Porque a configuração do transistor (fig. 3) é em base comum e ainda porque a sua base se encontra aterrada (para sinais CA) através de C3, a impedância de entrada do circuito é baixíssima, sendo compatível com a impedância do alto-falante (normalmente 4 ou 8 ohms). Por outro lado, os sinais são retirados do coletor desse transistor, proporcionando, portanto, elevada impedância de saída para o circuito pré-amplificador.

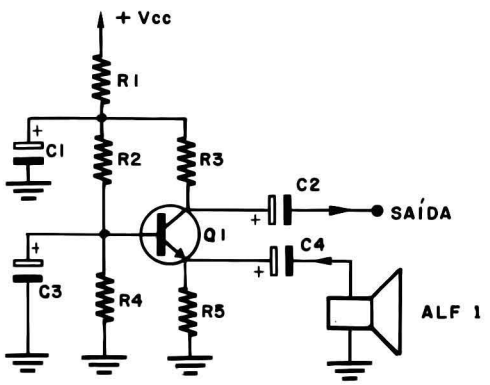


Figura 3

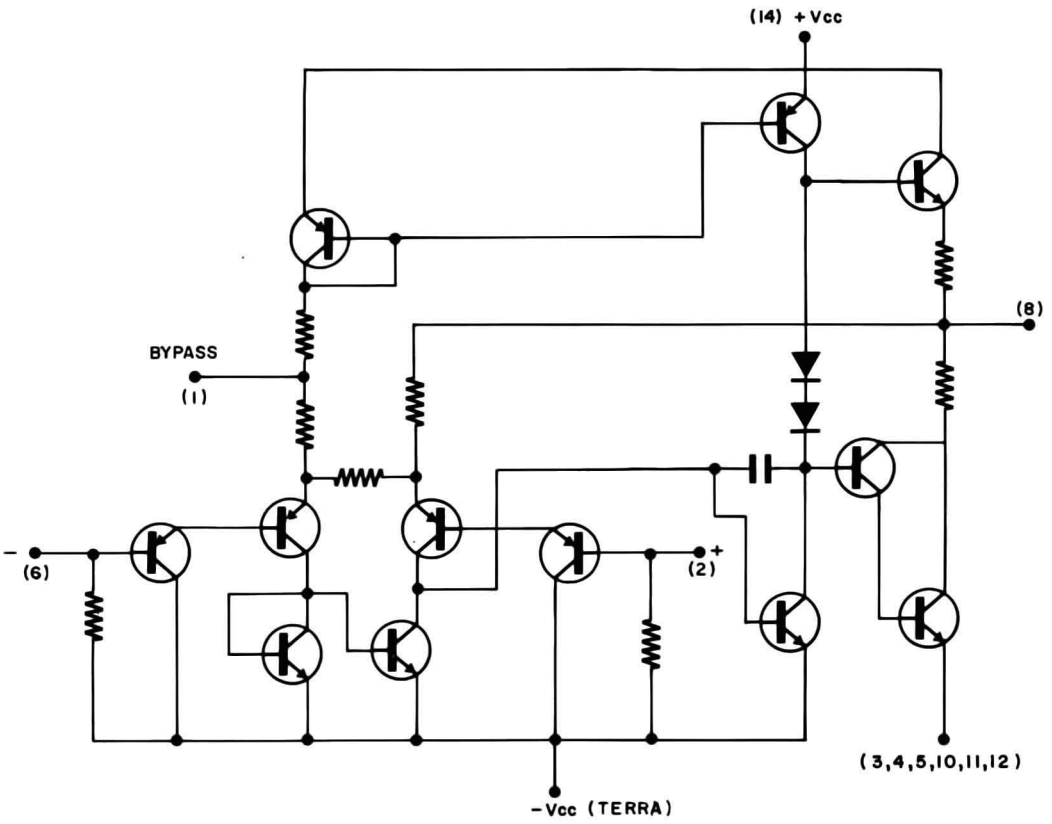


Figura 4

Os resistores associados ao circuito provêem a devida polarização ao transistor NPN, sendo que R1 reduz a tensão de alimentação, enquanto C1 (fig. 3) realiza filtragem adicional de tal forma que este conjunto minimiza os efeitos de ruído.

Finalmente chegamos ao amplificador de potência constituído por um único componente, aliás, por um circuito integrado: o LM380 da National, cujo diagrama esquemático, simplificado, é visto na figura 4 juntamente com a numeração dos pinos.

Esse circuito integrado amplificador de áudio apresenta-se na clássica configuração mecânica duplo em linha, de 14 pinos, com encapsulamento plástico, apresentando como principais características as seguintes:

— tensão de alimentação
  mínima: 8 V
  máxima: 20 V
— potência nominal de saída sob 14 V de alimentação
  3,3 W sob uma carga de 4 Ω
  2,2 W sob uma carga de 8 Ω
  1,0 W com cargas de 16 Ω
— corrente de repouso (ou polarização) com 18 V de alimentação
  típico: 7 mA
  máximo: 25 mA
— ganho (internamente fixado) de tensão
  típico: 34 dB (50)
  mínimo: 32 dB
  máximo: 36 dB
— proteção de saída contra curtos (limitação por corrente) e também proteção térmica

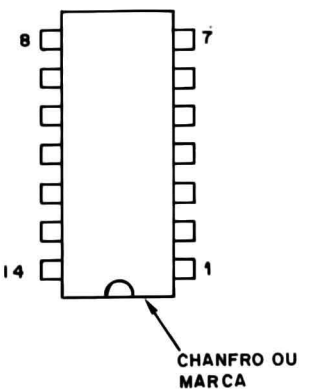


Figura 5

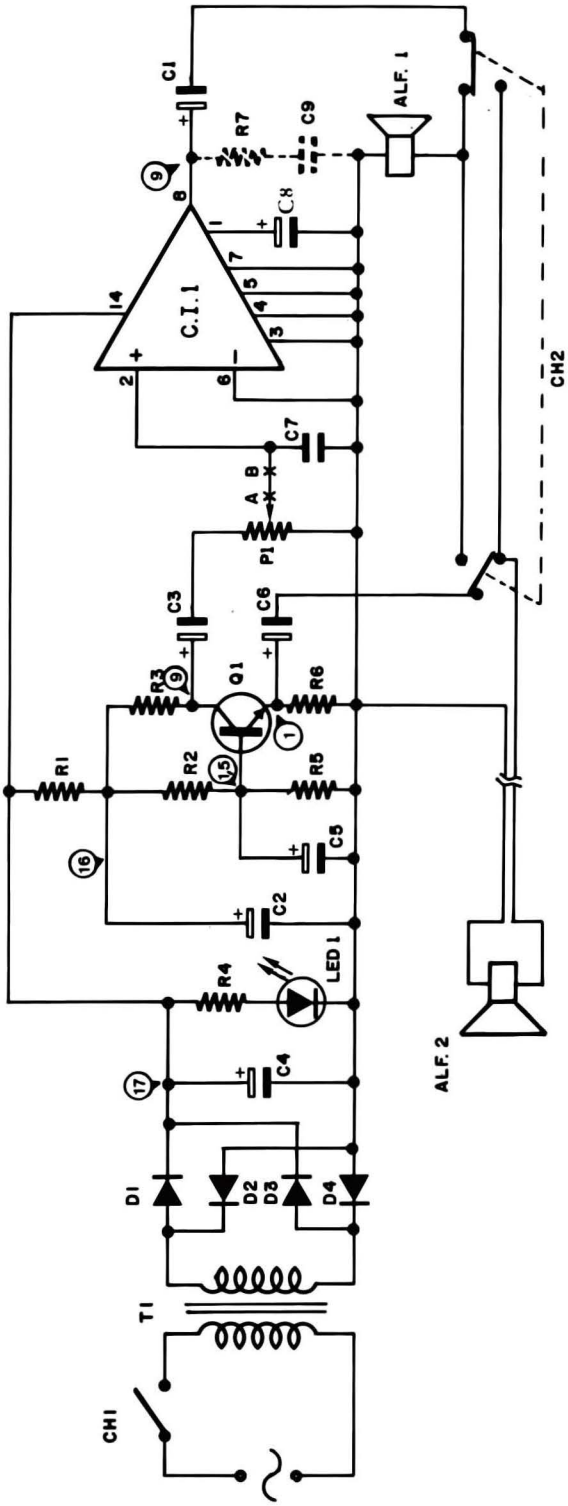


Figura 6

Na figura 5 temos o aspecto físico do circuito integrado LM380 quando visto por cima — observamos que a numeração dos pinos é realizada no sentido anti-horário a partir da marca (ou chanfro) impressa em seu corpo (da mesma forma que nos circuitos integrados digitais).

Interligando convenientemente os circuitos de cada uma das figuras 2 a 4 e tendo em mente o diagrama em blocos da figura 1, chegamos ao circuito completo do "INTERGRADO" ou do intercomunicador, ou ainda, do "porteiro eletrônico".

Percebemos que o circuito é bem simples. Muito simples! Por essa razão não há muito que falar, a não ser a presença do potenciômetro P1, que se constitui no controle de volume do aparelho, enquanto C7, de 1 nF, escoa para terra os sinais de alta freqüência, eliminando o chiado.

O capacitor eletrolítico C8 (fig. 6) provê uma filtragem adicional ao estágio de entrada do amplificador de potência, eliminando transientes indesejáveis e o nível de ruído — veja a figura 4.

A rede R7-C9 proporciona melhor estabilidade ao circuito quando da presença de elevados valores de corrente de carga; no nosso caso essa rede pôde ser suprimida sem maiores conseqüências (nós não a utilizamos no protótipo), por isso ela aparece em linhas tracejadas no circuito da figura 6. Contudo, se o leitor perceber que sua montagem apresenta oscilações, deve incorporar essa rede ao circuito; os valores encontram-se na lista de componentes.

O alto-falante ALF-2, o remoto, deve ser interligado à unidade central através de fio blindado, evitando assim ruídos indesejáveis que seriam captados por um par convencional, principalmente de indução dos 60 Hz de linhas elétricas próximas.

Para encerrar, o interruptor CH2 é o responsável pela comutação "fala-escuta": na posição indicada na figura 6 o alto-falante local (ALF-1) irá reproduzir o que se fala nas proximidades do remoto (ALF-2).

NOTA: Caso se manifeste alguma distorção, convém intercalar, entre os pontos A e B, assinalados na figura 6, um resistor de 1,2 kΩ a 2,7 kΩ.

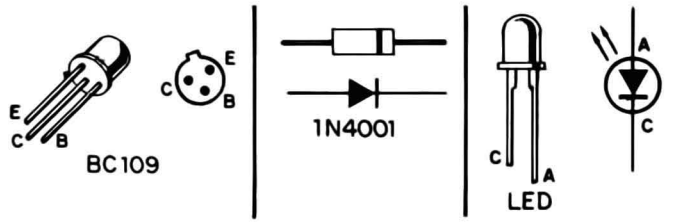


Figura 7

A MONTAGEM ELÉTRICA

A montagem não oferece maiores dificuldades em vista da simplicidade do circuito, a não ser a confecção da placa de circuito impresso, que exige alguns conhecimentos do leitor nessa fase artesanal. Mas como a disposição dos componentes não é crítica, poderá ser utilizada uma dessas placas do tipo semi-acabadas (totalmente perfuradas), que apenas exigem a interrupção das veias de cobre em lugares previamente estudados (essa facilidade é paga com uma apresentação inferior ao primeiro método).

Iremos descrever aqui apenas a metodologia seguida em nosso protótipo, e antes que o leitor passe a confeccionar a placa de circuito impresso, convém comparar as dimensões dos componentes adquiridos com aqueles utilizados no protótipo e, quando necessário, fazer as devidas correções, compensando tais diferenças de tamanho.

Na figura 7 estão identificados os terminais dos semicondutores utilizados no aparelho, exceto CI-1, que está mostrado na figura 5. Com isso o leitor terá meios de idealizar a sua própria distribuição de componentes, caso não seja de seu agrado a aqui sugerida.

A figura 8 mostra o desenho, em tamanho natural, da placa de circuito impresso vista do lado cobreado. Antes de tentar confeccionar a placa, chamamos a atenção para o seguinte: verificar se a caixa destinada ao aparelho apresenta dimensões tais que comportem a placa no seu interior.

O método da passagem do desenho para a face cobreada da placa de fenolite (ou fibra de vidro), previamente cortada nas dimensões

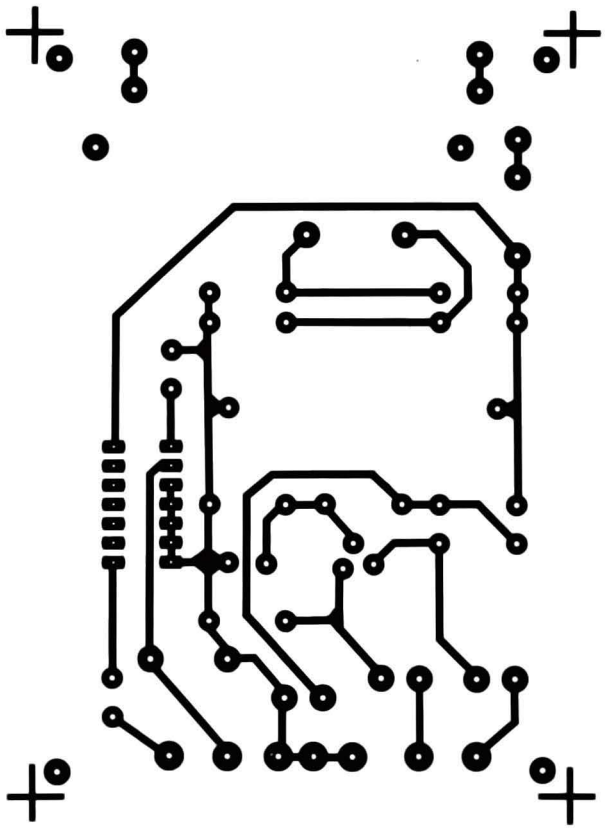


Figura 8

propícias, já tem sido suficientemente explorado em publicações técnicas, razão pela qual omitiremos tais procedimentos.

Note na figura 8 a presença de seis furos de maior diâmetro que os demais: dois deles destinam-se à fixação do transformador à placa e os quatro últimos irão fixar esta à caixa do aparelho.

Na figura 9 temos a disposição dos componentes na placa de circuito impresso, bem como as ligações aos componentes externos.

Inicialmente solda-se o soquete do integrado no seu lugar (chanfro voltado para cima); a seguir são soldados os diodos retificadores (cuidado com a polaridade!).

O próximo passo consiste em soldar os resistores, bem como o capacitor C7. A seguir soldaremos os demais capacitores que, por serem do

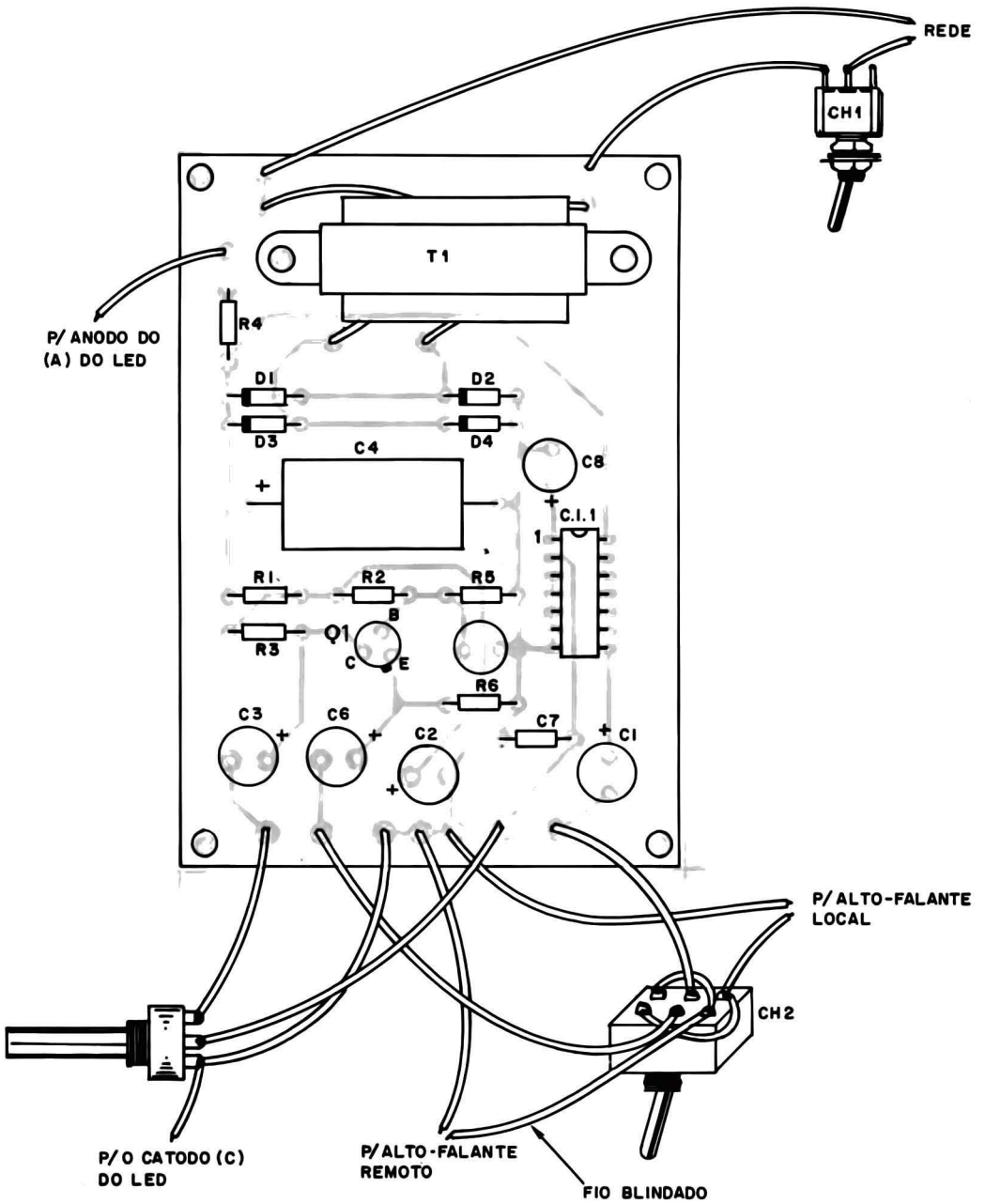


Figura 9

tipo eletrolítico, devem ter a polaridade respeitada — em caso de dúvida recorre-se ao chapeado (fig. 9) ou ao diagrama esquemático do intercomunicador (fig. 6).

Finalmente, solda-se o transistor Q1. Note que seu chanfro fica voltado para baixo, como mostra o chapeado da figura 9.

O transformador é fixado à placa conforme ilustra a figura 10. Note que os fios correspondentes ao primário do transformador (fios encapados) ficam orientados para o lado de "fora" da placa. Solda-se esse par de fios, bem como os desencapados (correspondentes ao secundário do transformador), à placa de circuito impresso, conforme indica a figura 9.

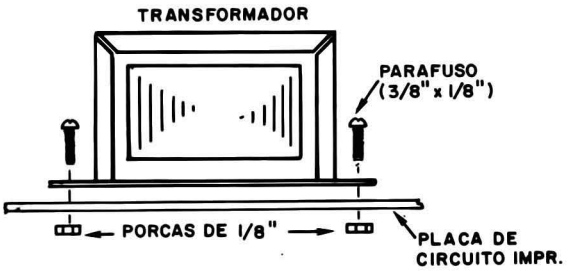


Figura 10

As conexões do primário do transformador à rede e ao interruptor CH1, e deste para a rede, devem ser feitas com fio paralelo de calibre pelo menos igual a 22 AWG.

A interligação dos demais componentes à placa deve ser feita com fio flexível relativamente fino (26 AWG), fazendo exceção a interligação do alto-falante remoto que, neste caso, deve-se dar preferência pelo uso de fio blindado, com capa plástica, de forma que a blindagem vá ter ao "-", ou terra, do circuito.

NOTA: Para tornar independente o alto-falante remoto do circuito, pode-se pensar em utilizar uma tomada do tipo RCA ou um par de conectores plásticos (fig. 11), os quais serão fixados à caixa pelo lado de fora (este foi o procedimento em nosso protótipo, proporcionando ótimos resultados, uma vez que eles possuem parafusos para fixação mecânica e elétrica tanto dos fios que chegam como dos que partem).

Antes de tentar colocar o circuito no interior da caixa, convém verificar se o mesmo funciona a contento; para tal ligue o cabo de força ("rabicho") à rede elétrica e se CH1 es-

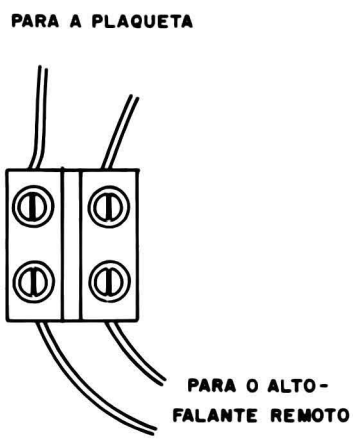


Figura 11

tiver devidamente operado, o LED irá emitir luz. Batendo com os dedos no cone de um dos alto-falantes, o som será repetido pelo outro (isto não ocorrendo, comute CH2 ou bata no cone do outro alto-falante).

Ao se girar o cursor do potenciômetro P1 (fig. 6 ou fig. 9), o volume do som reproduzido deverá alterar-se ou para mais ou para menos, indicando que a montagem, a priori, está perfeita. Em caso de anomalia, reveja a montagem e sempre que possível oriente-se pelas figuras 6, 8 e 9.

A título de informação, temos na figura 6 as tensões medidas em alguns pontos de nosso protótipo — esses valores aparecem nessa figura no interior de uma pequena circunferência. O leitor, em seu protótipo, também deverá encontrar valores relativamente próximos a estes, caso a montagem realizada não apresente erros.

A MONTAGEM MECANICA

No protótipo utilizamos duas caixas, do tipo padronizado, de alumínio: a menor delas comporta apenas o alto-falante remoto e um par de conectores plásticos; na maior foram instalados o circuito propriamente dito, os respectivos comandos e o alto-falante local.

Como as caixas foram instaladas em paredes, optamos pelas caixas sem fundo (são mais baratas!), que são dotadas de abas laterais, facilitando a sua fixação através de buchas e/ou parafusos, em paredes relativamente lisas. Na figura 12 é mostrado o aspecto e as respectivas dimensões de tais caixas.

Na menor dessas caixas foram feitos quatro furos para prender o alto-falante através de

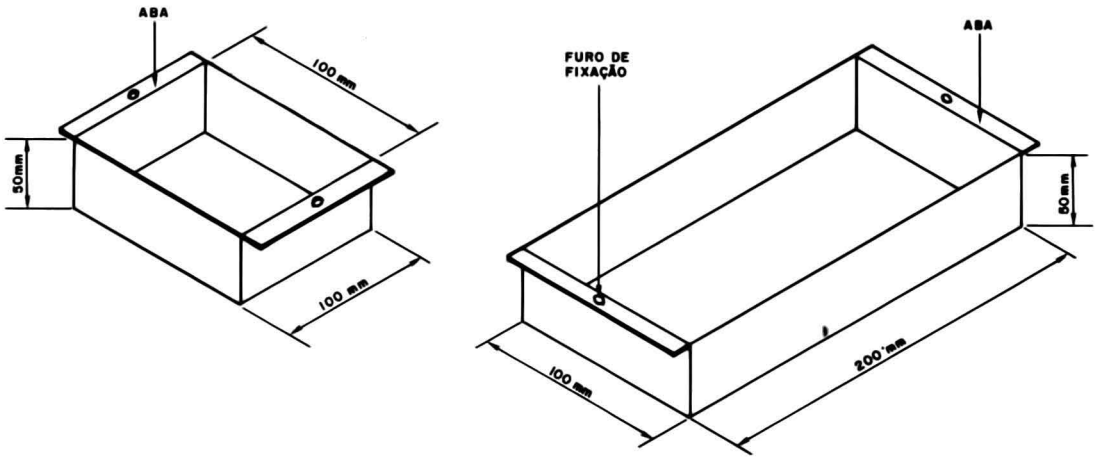


Figura 12

parafusos de 3/8" x 1/8" e respectivas porcas; houve necessidade de limar um pouco o alto-falante para se obter um perfeito encaixe sem esforços mecânicos.

Na parte superior dessa mesma caixa fizemos dois pequenos furos com a seguinte finalidade: para permitir a passagem do par de fios que vai ter à bobina do alto-falante e para podermos fixar o par de conectores plásticos utilizando parafusos de 1/2" x 1/8" com respectivas porcas.

Finalmente, fizemos vários orifícios na parte frontal da caixa com o intuito de obtermos um melhor rendimento do pequeno alto-falante.

Na figura 13 é mostrado o esboço da caixa pronta e a sua instalação em uma parede; essa caixa foi pintada de cinza-claro utilizando tinta em "spray" do tipo "Colorjet".

A maior das caixas sofreu o mesmo tratamento no que tange ao alto-falante, porém foram feitos mais quatro furos para fixar a placa de circuito impresso à caixa através de parafusos 1 3/4" x 1/8", contra-porcas e respectivos espaçadores.

Foram feitos mais quatro furos, de diâmetro adequado, na parte frontal para a instalação dos interruptores CH1 e CH2, potenciômetro P1 e LED-1. Na parte superior foi colocado um conector plástico com quatro fios: dois são interligados ao alto-falante remoto e os dois restantes à rede elétrica (fig. 14).

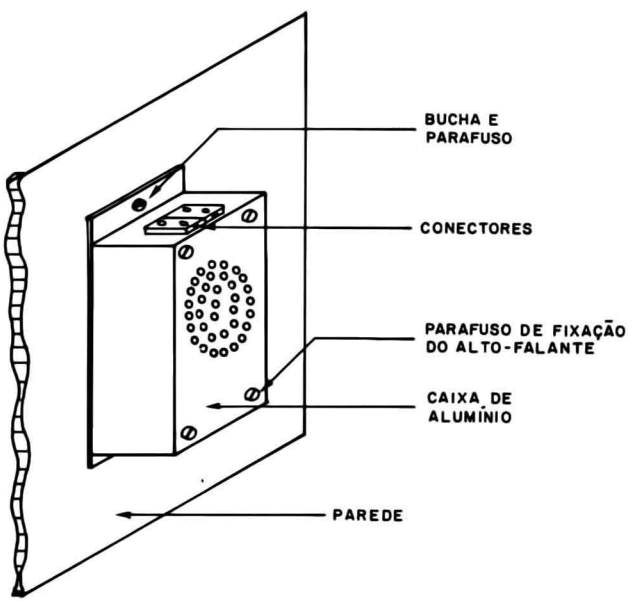


Figura 13

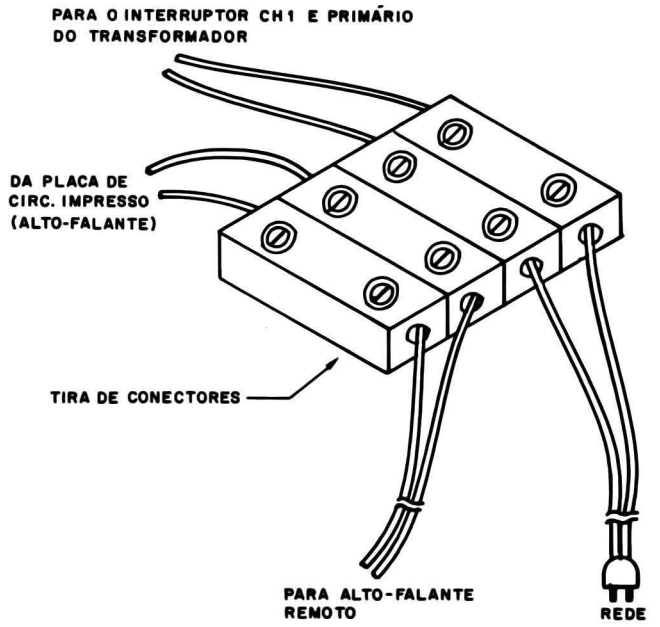


Figura 14

A figura 15 mostra o procedimento da mecânica adotada nessa caixa maior. Observe que o alto-falante foi instalado na parte superior e o circuito impresso, com os respectivos controles, na inferior. Como no caso anterior esta caixa, também sem fundo, foi fixada a uma parede utilizando-se buchas plásticas de tamanho pequeno e parafusos adequados.

AJUSTES E UTILIZAÇAO

A bem da verdade não existem ajustes; o único ponto a ser observado é o controle de volume (potenciômetro P1), o qual será variado de acordo com o ruído ambiental no local das comunicações e em função da amplitude da voz de quem estiver falando.

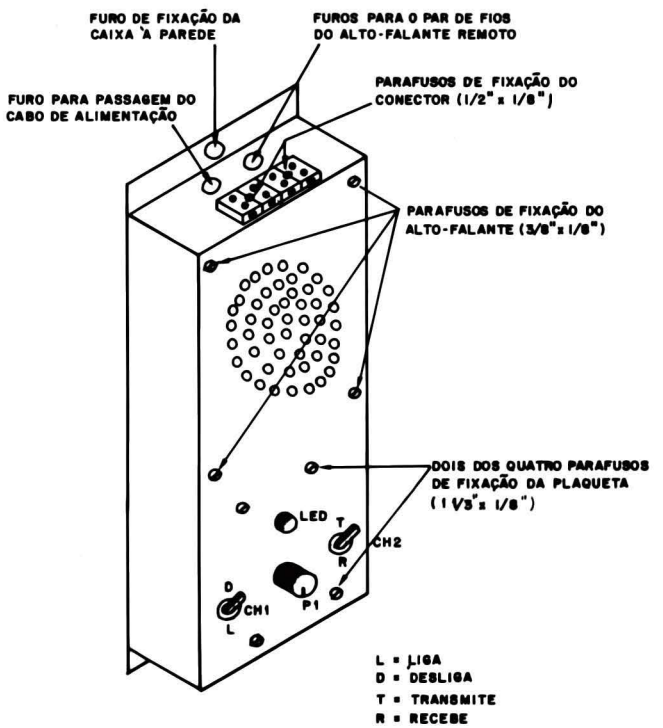


Figura 15

Quanto à sua utilização, ela é muito simples (e fácil): na posição "T" (transmite) de CH2 (fig. 15), a estação remota poderá ouvir o que se está falando nas cercanias da unidade central; na posição "R" (recebe) ocorrerá o contrário — note-se que só na estação central é possível tal comutação.

Nas aplicações onde houver necessidade de muitos se anunciarem, devemos deixar o circuito permanentemente ligado (CH1 na posição L — fig. 15) com CH2 na posição "R", de forma que o operador da unidade central faça a comutação quando pertinente; é o caso, por exemplo, dos prédios cuja portaria permanece constantemente fechada: as visitas e os próprios moradores têm de anunciar-se e, portanto, identificar-se perante o responsável pela portaria. Segurança total a baixo custo, já que o consumo do aparelho, quando em repouso, não atinge a marca dos 30 mA sob uma tensão de alimentação de 17 V CC, conforme tivemos oportunidade de medir no protótipo.

LISTA DE COMPONENTES

Semicondutores:

CI-1 — circuito integrado LM380, da National
Q1 — transistor BC109, ou equivalente
D1 a D4 — diodo retificador 1N4001, 1N4002, etc.
LED-1 — diodo eletroluminescente (LED) de cor vermelha, tamanho pequeno

Resistores (todos de 1/8 W, 10%, salvo menção contrária):

R1 — 470 Ω (amarelo-violeta-marrom)
R2 — 100 kΩ (marrom-preto-amarelo)
R3 — 18 kΩ (marrom-cinza-laranja)
R4 — 1 kΩ (marrom-preto-vermelho)
R5 — 10 kΩ (marrom-preto-laranja)
R6 — 1,2 kΩ (marrom-vermelho-vermelho)
R7 — 3 Ω (laranja-preto-faixa dourada — 5%) — ver texto
P1 — potenciômetro logarítmico, 10 kΩ

Capacitores:

C1 — 220 μF, 16 V, eletrolítico — p/ montagem vertical
C2 — 100 μF, 16 V, eletrolítico — p/ montagem vertical
C3, C6 — 2 μF, 16 V, eletrolítico — p/ montagem vertical
C4 — 1 000 μF, 25 V, eletrolítico — fios axiais
C5, C8 — 10 μF, 16 V, eletrolítico — p/ montagem vertical
C7 — 0,001 μF, poliéster (marrom-preto-vermelho)
C9 — 0,1 μF, poliéster (marrom-preto-amarelo) — ver texto

Diversos:

T1 — transformador — primário: 110 ou 220 V; secundário: 12 V, 300 mA (ou mais)
CH1 — interruptor simples do tipo liga-desliga, de alavanca
CH2 — interruptor de alavanca: 2 pólos x 2 posições
ALF-1, ALF-2 — alto-falante de 2,5", 8 Ω
Soquete de 14 pinos para o integrado
Caixas de alumínio (ver texto)
Fio flexível fino
Cabo de alimentação
Fio blindado
"Knob" para o potenciômetro
Parafusos de 1/8" com comprimento variado e respectivas porcas (ver texto)
Tira de conectores plásticos em quantidade de seis
Placa de circuito impresso virgem, com dimensões não inferiores a 100 mm x 70 mm
Buchas plásticas com respectivos parafusos
Solda 60/40 de 1 mm
Símbolos ácido-resistentes para circuitos integrados d.i.l.
Mini-furadeira ou perfurador
Ferro de soldar de até 35 W dotado de ponteira fina

Ω

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

TORNE-SE EM POUCO TEMPO UM PROFUNDO CONHECEDOR DAS TÉCNICAS DE PROVA E MEDIDA. SOLICITE INFORMAÇÕES PESSOALMENTE À RUA DOS TIMBIRAS, 263, OU ESCREVA P/ A CAIXA POSTAL 30.277 — CEP 01000 — SÃO PAULO — SP.

INSTITUTO MONITOR

TRADIÇÃO E EFICIÊNCIA DE ENSINO HÁ 43 ANOS

Sirene Dupla Modulada

A. M. Albuquerque

Com dois circuitos integrados TTL e mais três transistores, podemos construir uma sirene potente de som duplo modulado, a qual pode ser usada em alarmes, sistemas sonoros de aviso, festas e em muitas outras utilidades. Simples de montar, esta sirene, em seu projeto básico, é alimentada com 6 V, mas pode ser facilmente modificada para operar também com outras tensões, como 9 e 12 V.

Para obter os sons modulados desta sirene são utilizados dois circuitos integrados TTL do tipo 7400. Estes circuitos integrados são formados por 4 portas NAND (NE) de duas entradas, o que em conjunto significa a disponibilidade de 8 portas.

No projeto são empregadas 6 portas em configurações osciladoras e de controle, que produzem os sinais de baixa freqüência que correspondem aos sons.

O sinal de som é amplificado por um amplificador em simetria complementar de boa potência, que faz uso de três transistores.

Numa versão de maior potência, o amplificador pode ser alimentado com tensões superiores a 6 V. mas devemos nos lembrar que os integrados TTL só admitem tensões de alimentação em torno de 5 V.

A montagem será feita numa placa de circuito impresso comum que deverá ser preparada pelo leitor, e instalada em um gabinete de acordo com a utilização.

O circuito

Na figura 1 temos o circuito básico da sirene, observando-se que temos uma etapa de modulação, duas de oscilação e uma de amplificação.

Começamos pela etapa de modulação, que é feita com duas portas NAND de um dos integrados 7400. Esta etapa nada mais é do que um multivibrador que opera numa freqüência

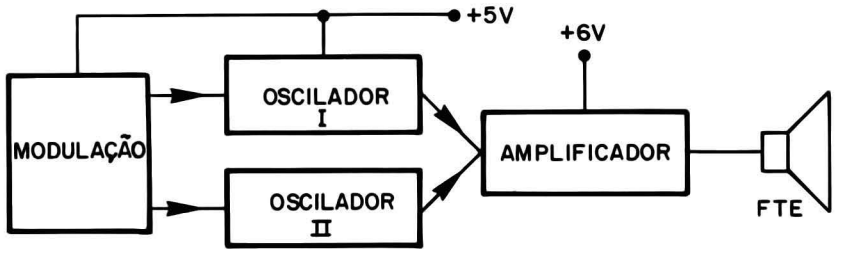


Figura 1

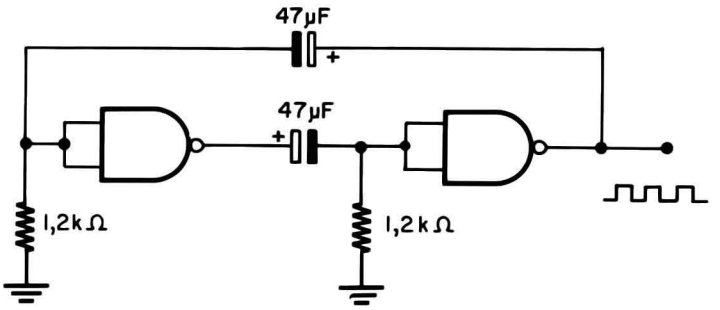


Figura 2

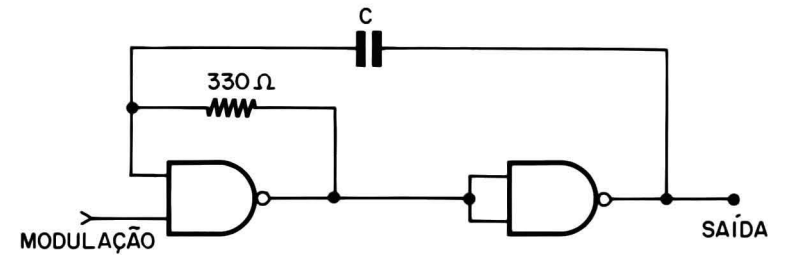


Figura 3

que é determinada pelos capacitores eletrolíticos.

Se forem usados capacitores iguais, os tempos de toque dos dois tons produzidos pelos osciladores serão também iguais. Nada impede que o leitor, ao realizar sua montagem, faça experiências com valores na faixa dos 22 aos 100 µF, obtendo com isso sons diferentes dos originais.

Os capacitores não precisarão ser iguais nestas experiências, mas na sua colocação devemos ter cuidado em obedecer sua polaridade.

Na figura 2 mostramos o circuito básico do multivibrador.

Os sons propriamente ditos são produzidos por dois osciladores, cada um formado por duas das quatro portas NAND do outro integrado. Na figura 3 mostramos um destes osciladores, observando-se que neste caso é também o capacitor que determina a freqüência básica do som que é produzido.

Estes capacitores podem ter valores entre 220 e 470 nF, sendo que, com capacitores maiores, são obtidos sons mais graves. Veja o leitor que os capacitores devem neste caso ter valores diferentes, para que tenhamos sons de dois timbres na sirene.

As saídas de formas de ondas retangulares são misturadas em dois resistores e levadas a um circuito amplificador transistorizado.

Temos inicialmente um transistor impulsor que faz a amplificação inicial, após a qual o sinal de dois tons é levado aos transistores de saída. Enquanto um transistor amplifica metade dos semi-ciclos do sinal, o outro amplifica a outra metade, obtendo-se assim bom volume num alto-falante de 8 ohms.

O diodo utilizado no circuito de alimentação de 6 volts reduz a tensão para 5,3 V, aproximadamente, para os circuitos integrados. Se o leitor alimentar o amplificador com 9 ou 12 V, deve ter uma fonte redutora separada para os integrados. O circuito para esta finalidade é sugerido na figura 4.

Este circuito permite a alimentação do conjunto com 9 ou 12 V. Neste caso, os transistores de saída devem ser montados em bons radiadores de calor, ou mesmo substituídos por pares de maior capacidade de corrente, como os TIP31 e TIP32. Veja que estes transistores sugeridos como substitutos de maior potência têm disposição de terminais diferente.

Montagem

A placa de circuito impresso deverá ser confeccionada de acordo com o desenho da figura 5. Note que a placa está mostrada do lado dos componentes; assim sendo, os filetes de cobre estão sendo vistos "através" da placa. Em outras palavras, a placa quando vista do lado do cobre é o inverso do desenho da figura 5.

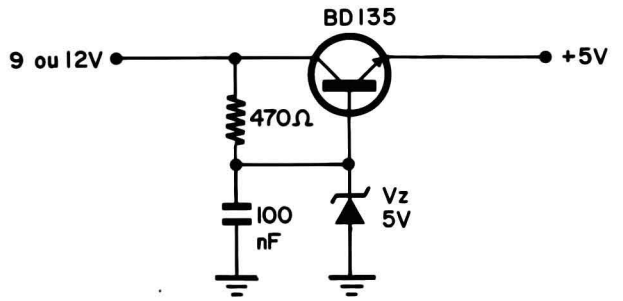


Figura 4

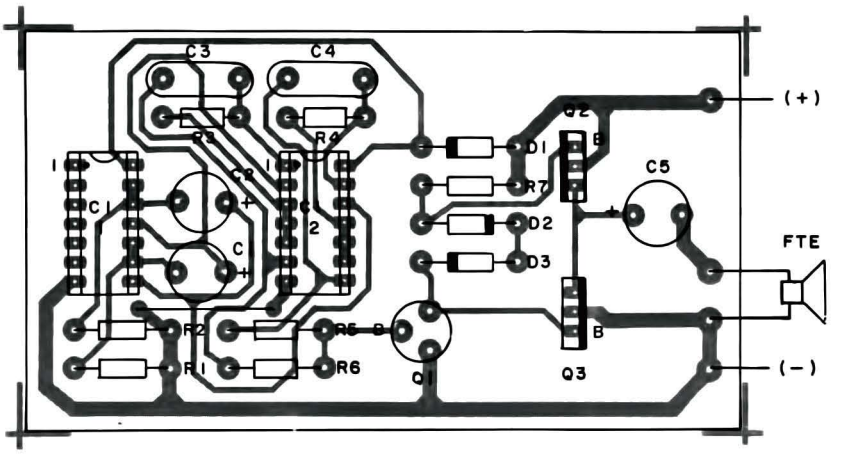


Figura 5

As tiras de cobre desta placa podem ser estreitas no setor dos integrados, já que as correntes de alimentação e os sinais são de pequena intensidade.

No setor do amplificador, as tiras de alimentação e de ligação ao alto-falante já devem ser mais largas em vista das correntes maiores que são encontradas neste setor.

Para os integrados podem ser usados os soquetes "dual-in-line" ou a montagem direta, dependendo da prática de cada um.

O diagrama esquemático completo da sirene está mostrado na figura 6.

O montador precisa tomar certos cuidados com a montagem. Estes cuidados são resumidos a seguir:

— Veja bem a posição dos circuitos integrados, pois se houver qualquer tipo de inversão ele não funcionará e ainda poderá ser danificado.

— Ao soldar os integrados, tome cuidado com os pinos, evitando espalhamentos de solda.

— Ao soldar os capacitores eletrolíticos é preciso ter em mente que estes componentes são polarizados. Obedeça sua polarização de acordo com o esquema.

— Os demais capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster com tensões de trabalho superiores a 25 V.

— Os diodos também são componentes dotados de polaridade. Obedeça-a na montagem.

— Finalmente, temos os resistores, que são comuns de 1/8 W com 10% de tolerância, não tendo polaridade. Sua montagem é feita horizontalmente na placa.

Os transistores devem ser instalados com cuidado, observando-se a posição de seus terminais e a colocação do radiador de calor. Entre o radiador e o transistor pode ser aplicado um pouco de pasta de silicone, para facilitar a transferência de calor.

O controle da sirene é feito através da alimentação, ou seja, ligamos e desligamos o aparelho através de sua alimentação, de maneira que será usada apenas uma chave externa de controle. Assim, terminando a montagem, basta

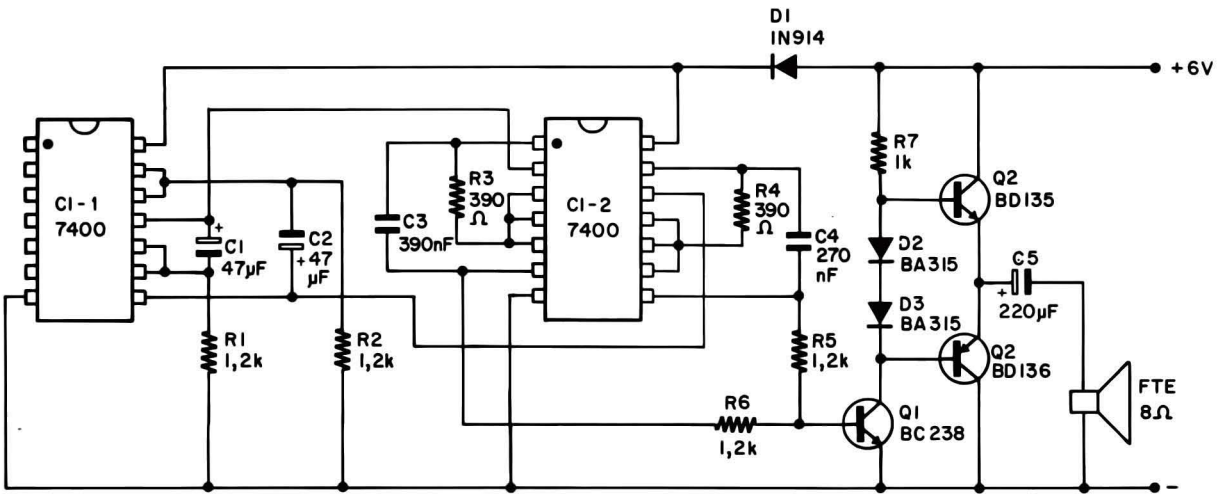


Figura 6

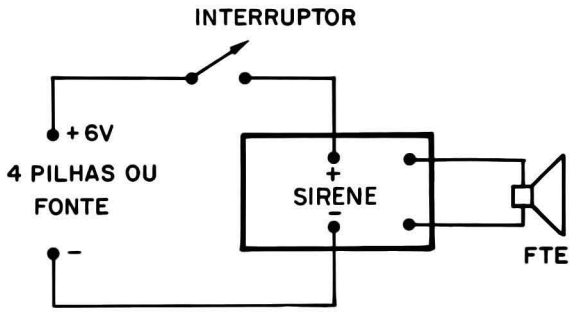


Figura 7

ligar o aparelho da forma indicada na figura 7 para a prova de operação.

Ligando-se a alimentação, a sirene já deve "apitar". Se alguma coisa correr anormalmente, veja nas possibilidades abaixo como proceder:

1) Os integrados e os transistores esquentam e nada acontece — Veja a polaridade da alimentação e a possibilidade de curto-circuito nos transistores.

2) O som sai muito baixo — Neste caso, veja o estado dos transistores.

3) Não há som ou o som é contínuo — Uma das etapas do oscilador encontra-se com problemas. Verifique os integrados.

4) D1 esquenta demais — Veja se um dos integrados ou o setor de oscilação não se encontra com problemas de curto-circuito.

Depois de tudo, é só instalar e desfrutar de sua sirene.

Relação de componentes

CI-1, CI-2 — 7400 — circuitos integrados TTL
Q1 — BC238 — transistor NPN
Q2 — BD135 — transistor NPN de potência
Q3 — BD136 — transistor PNP de potência
D1 — 1N914 — diodo de uso geral (1N4001, BY127, etc.)
D2, D3 — BA315 — diodo estabilizador
C1, C2 — 47 µF x 12 V — capacitores eletrolíticos
C3 — 390 nF — capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 — 270 nF — capacitor cerâmico ou de poliéster
C5 — 220 µF x 12 V — capacitor eletrolítico
R1, R2, R5, R6 — 1,2 kΩ — 1/8 W — resistores
R3, R4 — 390 Ω — 1/8 W — resistores
R7 — 1 kΩ — 1/8 W — resistor
FTE — alto-falante de 8 Ω — 10 cm
Diversos: placa de circuito impresso, interruptor geral, soquetes d.i.l. para os integrados, fios, etc.

Ω

FONTE CHAVEADA

Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos

CONCLUSAO

YOICHIRO SASAKI*

Determinação da indutância do primário Lp

Para determinarmos a indutância do primário precisamos conhecer a corrente de pico no transistor. A corrente média pode ser determinada através da relação de potências. Chamando:

Eo = tensão de saída
Io = corrente de saída
η = rendimento do conversor
Ei = tensão de entrada
Im = corrente média de entrada
Ipm = corrente de pico no primário
Po = potência de saída
f = freqüência de operação

podemos escrever que:

$$Im = \frac{Eo \cdot Io}{\eta \cdot Ei}$$

A figura 9 mostra a forma de onda da corrente no primário. Considerando-se essa figura, tem-se:

$$Im = \frac{S}{T} = \frac{\delta\, T\, Ipm}{2\, T} \text{ ou } Ipm = \frac{2\, Im}{\delta}$$

Logo, podemos expressar que:

$$Ipm = \frac{2\, Eo\, Io}{\eta\, \delta\, Ei}$$

Considerando-se o δ de 50%, temos:

$$Ipm = \frac{4\, Po}{\eta\, Ei}$$

Pela relação

$$V = L \frac{di}{dt}$$

temos:

$$L = V \frac{dt}{di}$$

$$L = \frac{Ei\, 0{,}5\, T}{\frac{4\, Po}{\eta\, Ei}}$$

$$\text{ou } L = \frac{\eta\, E^2 i}{8\, Po\, f}$$

***Engenheiro eletrônico do Depto. de Técnicas e Aplicações (Laboratório de Desenvolvimento) da ICOTRON**

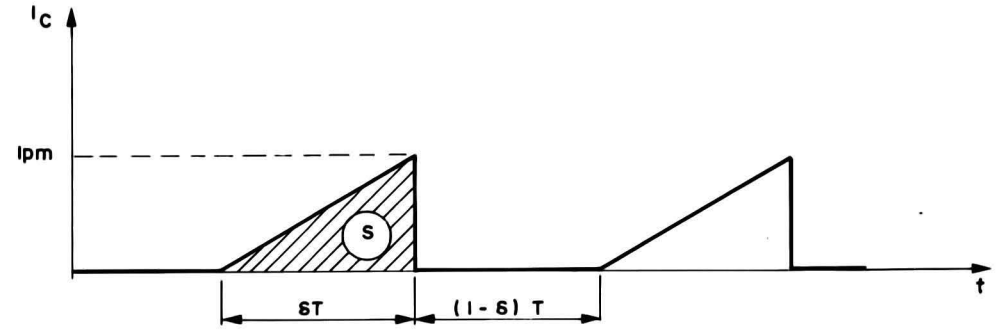


Figura 9

Corrente de magnetização Ic.

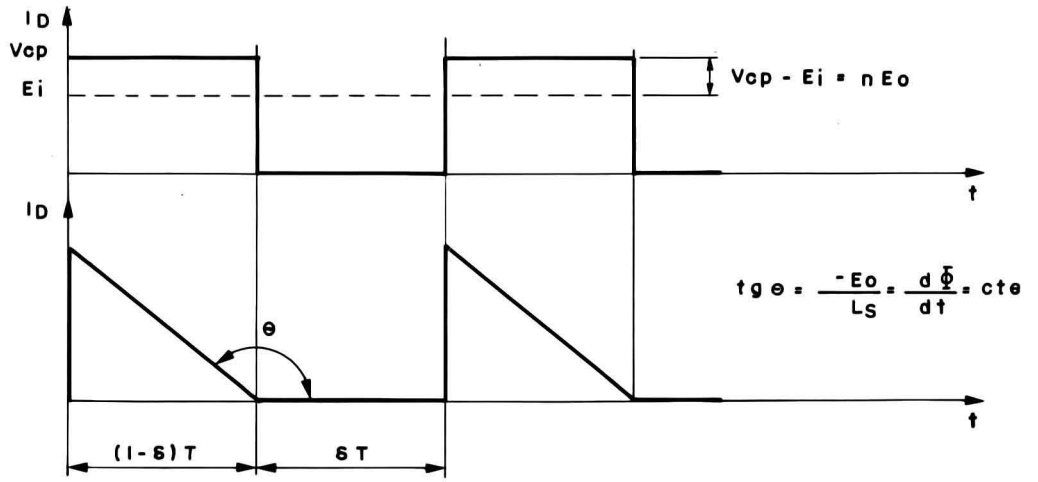


Figura 10

Processamento de energia do conversor "flyback".

O número de espiras necessário pode ser calculado através da seguinte relação:

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

onde: N = número de espiras
L = indutância
A_L = fator de indutância do núcleo

Análise do processamento de energia do circuito

As formas de onda da figura 10 mostram o processamento de energia do circuito. A figura 10-a mostra a tensão no coletor do transistor de chaveamento, enquanto que a figura 10-b mostra a corrente pelo diodo de saída.

Durante o período de corte do transistor, a tensão de coletor assume um patamar cujo valor é dado por:

$$Vcp = Ei + n\,Eo$$

onde: Vcp = tensão de patamar
n = relação de espiras entre o primário e secundário

Desde que a tensão de saída seja mantida constante, o produto n Eo será sempre constante. Essa tensão que aparece sobreposta à tensão de entrada é devida à transformação da variação do fluxo em tensão que ocorre no secundário, durante o período toff. Como a variação do fluxo é constante, a configuração "flyback" permite a obtenção de várias saídas secundárias pré-reguladas, como mostra a figura 11.

A tensão de cada saída secundária é diretamente proporcional ao número de espiras. Como podemos notar pela figura, cada saída necessita somente de um diodo e um capacitor. Em muitos casos a variação nas saídas se-

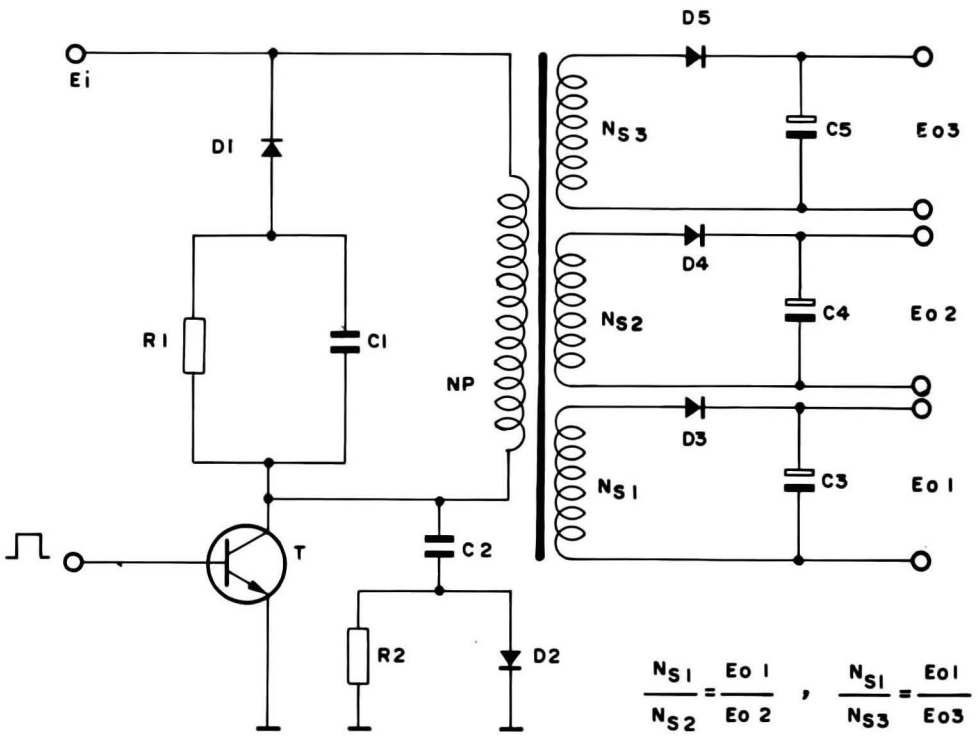


Figura 11

Conversor "flyback" de múltiplas saídas.

cundárias é suficientemente baixa de modo que não há necessidade de uma regulação adicional.

Determinação da relação de espiras entre o primário e o secundário

Pela figura 10 temos:

1) $Vcp = Ei + n\,Eo$

$$n = \frac{Np}{Ns}$$

2) $$Vm = Ei = Vcp \frac{(1 - \delta)\,T}{T}$$

$$\text{ou } Vcp = \frac{Ei}{1 - \delta}$$

O valor médio da tensão de coletor é a própria tensão de entrada, considerando-se que as perdas sejam nulas. Temos então:

$$Ei + n\,Eo = \frac{Ei}{1 - \delta}$$

$$n = \frac{Ei \cdot \delta}{Eo\,(1 - \delta)}$$

$$n = \frac{Ei}{1 - \delta} - Ei/Eo$$

A relação de espiras deve ser calculada na condição de mínima tensão de entrada onde ocorre o máximo ciclo de trabalho δ.

O capacitor de saída em um conversor "flyback"

A escolha e o dimensionamento do capacitor de saída devem ser feitos com bastante critério em uma fonte chaveada, principalmente no conversor "flyback", onde ele fica sujeito a um regime de operação bastante severo.

Devemos ressaltar que capacitores não são componentes ideais, isto é, cada um deles apresenta limitações como máxima corrente de "ripple", dv/dt, di/dt, etc.

Fontes chaveadas necessitam de capacitores eletrolíticos de alumínio especialmente desenvolvidos com características de baixa impedância em altas freqüências, e alta capacidade de corrente de "ripple". O capacitor eletrolítico

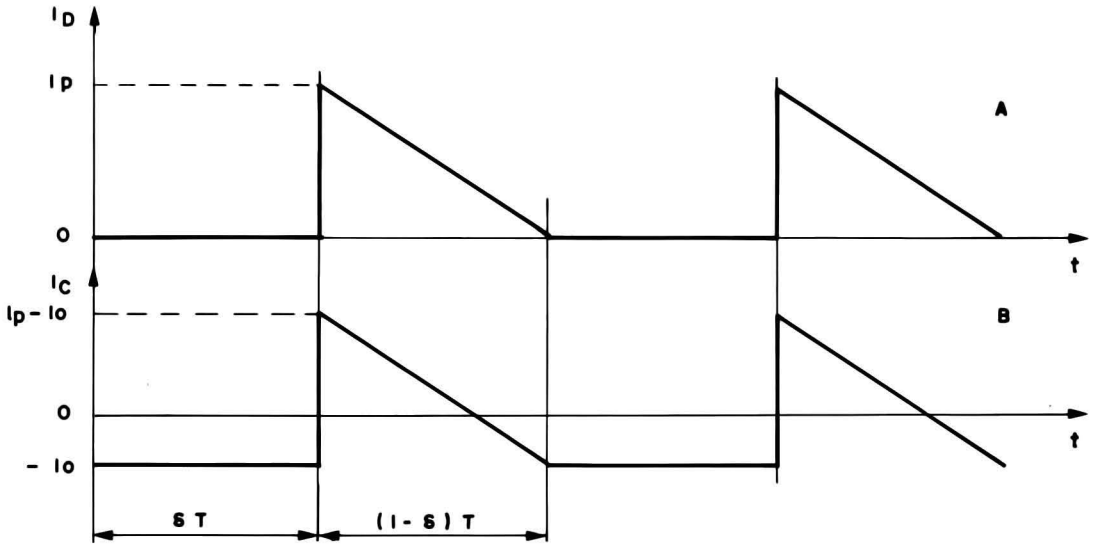


Figura 12

Corrente de "ripple" no capacitor de saída.

normal não reduz adequadamente os componentes de alta freqüência que aparecem sobrepostos na tensão de saída CC, além de apresentar uma alta dissipação na sua resistência série, acarretando portanto diminuição da vida útil ou até a destruição do mesmo.

Análise da corrente de "ripple" no capacitor de saída do conversor "flyback"

A figura 12 mostra as formas de onda das correntes no circuito de saída.

Para efeito de análise, veja o circuito da figura 7. A curva "a" mostra a corrente pelo diodo D_3 e a curva "b" mostra a corrente pelo capacitor de saída C. Como podemos notar pela figura, a corrente pelo capacitor apresenta taxas de variação bastante elevadas, atingindo picos de grande amplitude. Pode-se notar também que o capacitor fornece sozinho toda a corrente de saída durante o intervalo em que o transistor se encontra ligado.

A elevada taxa de variação e a alta corrente de "ripple" resultante são extremamente prejudiciais ao capacitor. Pode-se concluir portanto que o componente fica sujeito a um regime de operação bastante severo, acarretando seriamente uma diminuição da sua vida útil, caso

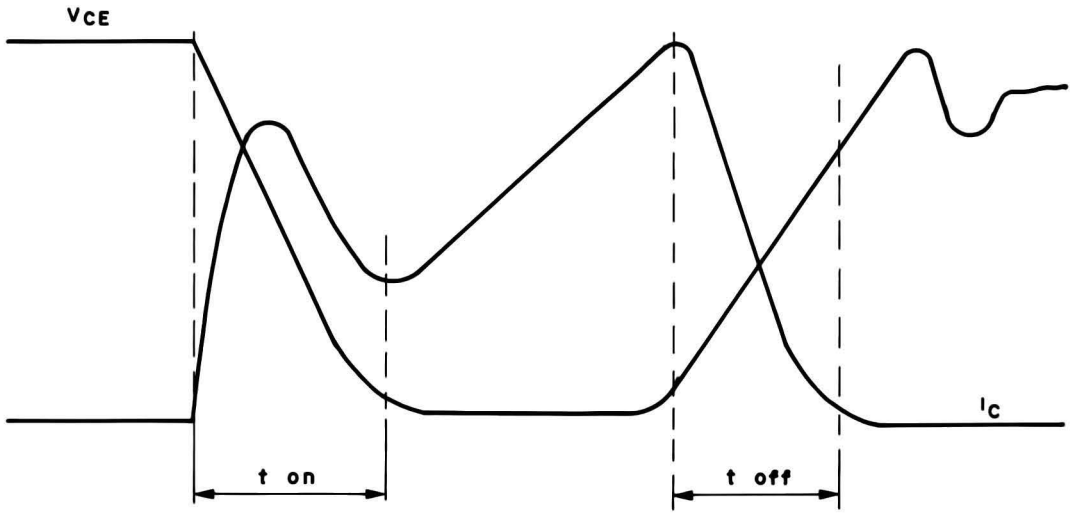


Figura 13

Característica de chaveamento do transistor de potência.

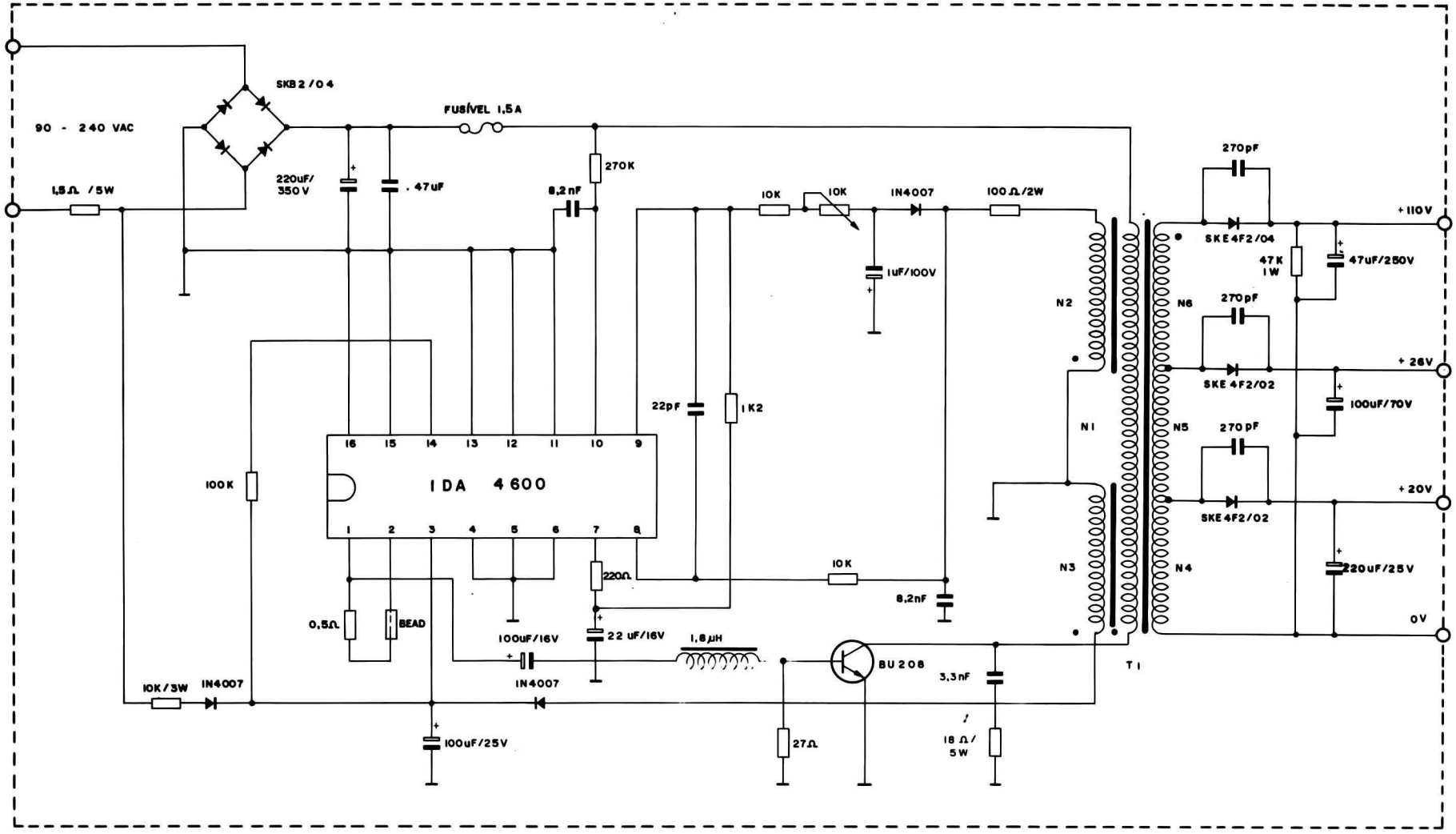


Figura 14

Circuito completo da fonte chaveada.

não seja utilizado um tipo especialmente desenvolvido para fontes chaveadas.

O valor eficaz da corrente de "ripple" pelo capacitor pode ser determinado pela equação abaixo:

$$Ic\ (rms) = Io \sqrt{\frac{\delta}{1 - \delta}}$$

Podemos perceber que para um ciclo de trabalho de 50%, o capacitor deve suportar uma corrente de "ripple" igual à própria corrente de saída Io.

CARACTERÍSTICAS DE CHAVEAMENTO DO TRANSISTOR DE POTÊNCIA

Cuidados especiais devem ser tomados na excitação de base do transistor de potência. Um processo de excitação incorreta provocará uma alta dissipação de potência no transistor, diminuindo a eficiência global do sistema, além de outros problemas. A figura 13 mostra o comportamento característico de um transistor operando numa fonte chaveada.

Temos indicados na figura os tempos em que o transistor entra em corte e saturação. Os tempos de comutação, tanto para saturação como para corte são influenciados predominantemente pelo circuito de excitação da base. Torna-se clara portanto a necessidade de dimensionar convenientemente o excitador para que haja a mínima dissipação de potência no transistor.

Como comportamento ideal, o circuito de excitação deve satisfazer o seguinte compromisso:

1) Processo de saturação — No processo de saturação deve haver uma injeção bastante grande da corrente de base com uma alta taxa de subida, de modo que a tensão coletor-emissor caia rapidamente ao nível de saturação.

2) Processo de corte — O transistor bipolar, sendo um dispositivo de portadores minoritários, gasta um tempo consideravelmente alto (alguns microsegundos) para que ocorra efetivamente a mudança de estado. O tempo de armazenamento deve ser minimizado através da remoção de cargas acumuladas na base, que requer correntes negativas e tensão reversa entre base e emissor. No processo de corte, a corrente de base deve cair suavemente de modo que a tensão coletor-emissor não comece a subir antes que a corrente de coletor tenha atingido níveis bastante reduzidos.

FONTE CHAVEADA DE 100 W PARA APLICAÇÕES GERAIS

É apresentado a seguir o circuito de uma fonte chaveada, operando na configuração "flyback", fornecendo uma potência total de saída de 100 W. A fonte é controlada pelo circuito integrado IDA 4600, que realiza todas as funções antes descritas.

O gerador de pulsos é do tipo oscilador de bloqueio, não sincronizado, significando portanto que a freqüência e o ciclo de trabalho se adaptam automaticamente a diferentes situações de carga e tensão de entrada. Isso se torna bastante vantajoso em relação a um conversor de freqüência fixa, pois temos uma ampliação bastante grande da faixa, permitindo a confecção de uma fonte que opere numa faixa de 90 a 270 V CA de entrada sem dispositivo de comutação.

Outra característica peculiar deste CI é que ele opera através do esgotamento de energia no transformador. O novo ciclo só é reiniciado quando todo o fluxo magnético é eliminado. Isso significa que o fluxo inicial do transformador é sempre zero, assegurando a não saturação do núcleo.

O CI faz a excitação direta do transistor de potência através do conjunto LC. O circuito integrado faz a correção da corrente de base mantendo-se a proporcionalidade com a corrente de coletor solicitada, assegurando a excitação correta.

A figura 14 mostra o circuito completo da fonte, fornecendo tensões de saída de 110 V, 26 V e 20 V.

Características da fonte

— Tensão de entrada: Ei = 90 a 240 V CA
— Tensões de saída: Eo1 = 110 V — 0,7 A
Eo2 = 26 V — 0,5 A
Eo3 = 20 V — 0,5 A
— Rendimento: η = 80% para Po = 80 W e Ei = 150 V CA

Características do transformador

— n_1 = 67 espiras fio 22 AWG
— n_2 = 5 espiras fio 23 AWG
— n_3 = 10 espiras fio 24 AWG
— n_4 = 9 espiras fio 22 AWG
— n_5 = 3 espiras fio 22 AWG
— n_6 = 38 espiras fio 22 AWG
— núcleo de ferrite E 42 x 20, "gap" de ar = = 1 mm

Ω

CIs de Potência de Áudio

Construção, Propriedades e Aplicações

Colaboração da IBRAPE **PARTE VI**

O TDA2611A está equipado com um circuito analógico de proteção térmica que, na ultrapassagem da temperatura-limite $T_{J\,lim} \approx 150°C$ reduz a corrente de excitação dos transistores de saída e, com isso, a dissipação P_{tot} do CI. O estágio de saída é construído de tal modo que permite um curto-circuito à massa após o capacitor de acoplamento de saída, desde que a tensão de alimentação V_P não ultrapasse os 20 V.

A Tabela VII reúne os dados principais do TDA2611A, válidos para o circuito externo indicado na figura 36. A figura 37 mostra, nas mesmas condições, a dependência da distorção harmônica total d_{tot} em relação à potência de saída P_o para diversos valores de tensão de alimentação e resistência de carga.

O uso do método "Bootstrap", já descrito, permite levar a resistência de entrada $R_{I7/6}$, facilmente, para valores de 500 kΩ ou mais. Torna-se então possível ligar diretamente ao amplificador um circuito de alta impedância para regulação de volume e tonalidade.

A figura 38 ilustra um circuito destes, que em conjunto com o da figura 36 compõe um amplificador para toca-discos com cápsula cerâmica. A ca-

TABELA VII

ALGUNS DADOS CARACTERÍSTICOS E DE OPERAÇÃO DO AMPLIFICADOR DE ÁUDIO INTEGRADO TDA2611A NO CIRCUITO DA FIGURA 36. PARA $V_P = V_{I/4} = 18$ V, $R_L = 8\ \Omega$, f = 1 kHz E $T_{amb} = 25°C$, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

Tensão contínua na saída (tensão em repouso)	V_{Ao}	=	8,3 V
Corrente quiescente de alimentação	I_{Po}	=	25 mA
Potência de saída[1] com $d_{tot} = 10\%$ e $V_P = 12$ V, $R_L = 8\ \Omega$	P_o	=	1,7 W
$V_P = 18$ V, $R_L = 8\ \Omega$	P_o	=	4,5 W
$V_P = 25$ V, $R_L = 15\ \Omega$	P_o	=	5,0 W
Ganho em tensão	G_v	=	$U_{2/7}/U_{7/6} = 80 = 38$ dB
Tensão de entrada para $P_o = 1$ W ($R_L = 8\ \Omega$)	V_i ef	=	35 mV
Limite superior de freqüência ($R_g = 0$)			aprox. 100 kHz
Resistência de entrada sem "bootstrap" (com "bootstrap", veja fórmula no texto)	$R_{I7/6}$	=	45 kΩ
Distorção harmônica total com $P_o = 2$ W	d_{tot}	=	0,3%
Tensão de ruído na saída para $R_g = 5$ kΩ, f = 60 Hz a 15 kHz	V_{or} ef	=	0,2 mV
Resistência eficaz de filtro no terminal 8	$R_{8/6}$	=	2,3 kΩ
Faixa de tensões de alimentação	V_P	=	6 a 35 V
Máxima dissipação com $V_P = 18$ V, $R_L = 8\ \Omega$	$P_{tot\ máx.}$	=	2,2 W

[1]Medida entre terminais 2 e 4, no resistor de carga, a potência é um pouco menor, devido às perdas no capacitor de acoplamento.

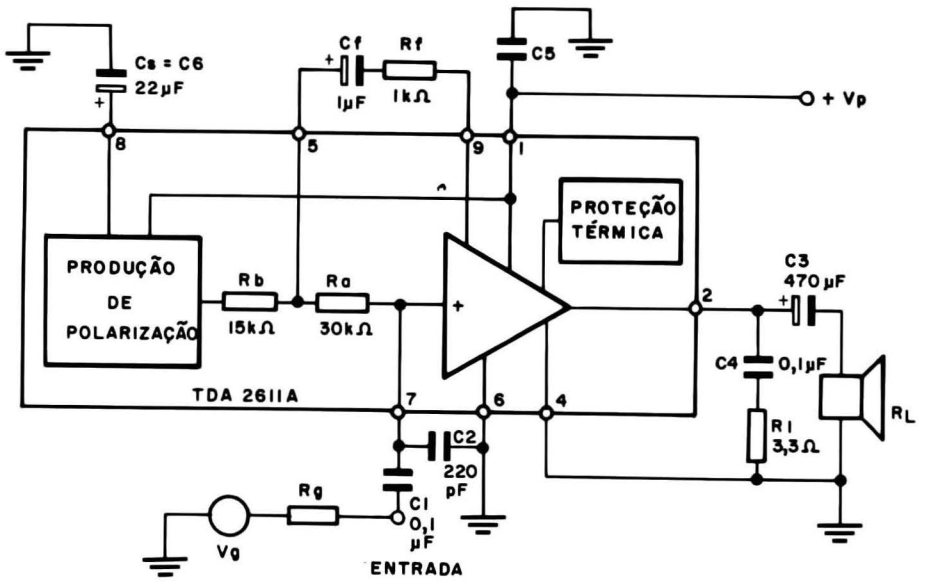


Figura 36

Circuito básico e de medição do amplificador de potência de áudio TDA2611A.

pacitância externa C_2 (fig. 36) deve, neste caso, ser reduzida para aproximadamente 82 pF, em virtude da elevada resistência de fonte do circuito controlador.

6.3. Amplificadores de áudio Hi-Fi para potências maiores: os CIs TDA1512 e TDA1510

Enquanto os circuitos até aqui descritos fornecem potência de saída até cerca de 6 W, os CIs amplificadores de audio TDA1512 e TDA1510 fornecem potências mais elevadas, isto é, o TDA1512 até 13 W e o TDA1510, 2 x 9 W (distorção harmônica total, nos dois casos, de 0,7%). São encapsulados em SOT 131B e SOT 141B, respectivamente, a fim de possibilitar a dissipação adequada do calor associado às elevadas potências de saída.

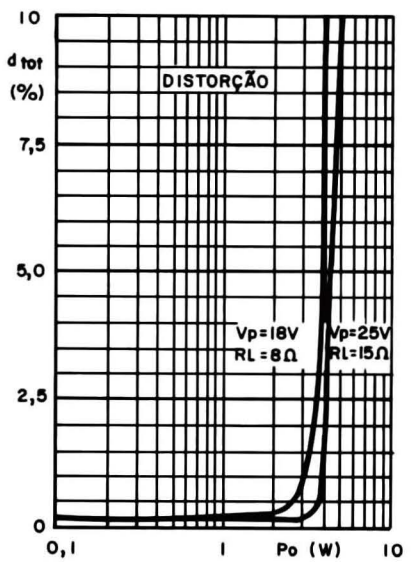


Figura 37

Relação entre a distorção total de áudio do TDA2611A no circuito da figura 36 para duas combinações de tensão de alimentação V_P e resistência de carga R_L.

Os dois circuitos possuem configuração de amplificadores operacionais de potência com entradas diferenciais, permitindo seu emprego universal. Aplicações principais são estágios de potência em rádios de automóvel e aparelhos alimentados pela rede elétrica.

6.3.1. O amplificador de potência para alta fidelidade TDA1512

Este CI é caracterizado pelas seguintes propriedades:

— alta potência de saída, até 13 W (com d_{tot} = = 0,7%), à tensão de alimentação V_P = 25 V, resistência de carga R_L = 4 Ω e excursão senoidal;

— baixas distorções, tornando-o adequado para aplicações de Hi-Fi;

— circuito de proteção térmica de ação analógica;

— após o capacitor de acoplamento a saída do amplificador é à prova de curto-circuitos;

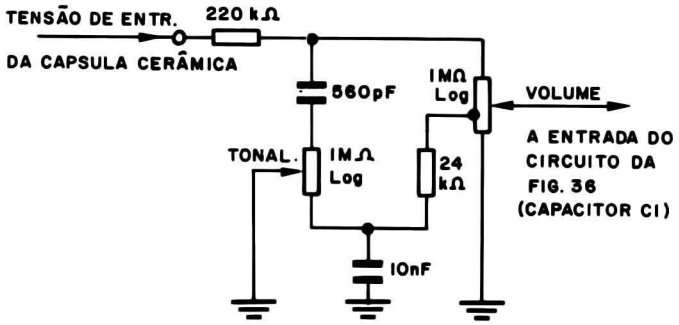


Figura 38

Malha para o ajuste do volume e da tonalidade que pode ser ligada diretamente antes do circuito básico do TDA2611A, figura 36. A associação fornece um amplificador para toca-discos com cápsula cerâmica.

— circuito de amplificador operacional de potência, com entrada diferencial e, com isso,

— ganho pode ser escolhido livremente pela realimentação negativa externa;

— aplicação universal, por exemplo, em amplificadores em ponte, e circuitos estéreo com ampliação artificial da largura de base;

— encapsulamento SIL, SOT 131B, com 9 terminais e pequena resistência térmica, facilitando a montagem do CI, do dissipador e dos circuitos externos.

A figura 39 apresenta o diagrama em blocos do TDA1512, com os principais componentes do circuito externo. O amplificador propriamente dito possui configuração de amplificador operacional e compõe-se de estágio de entrada diferencial, um estágio excitador e um estágio de saída quase-complementar. A elevada resistência de entrada e a reduzida corrente quiescente de entrada são obtidas pelo uso de transistores Darlington no estagio amplificador diferencial. A retirada do sinal realiza-se no circuito de coletor do estágio amplificador diferencial.

Ao mesmo tempo, realiza-se a passagem de tensão diferencial para unifásica. A corrente do sinal de saída alimenta o estágio excitador, que por sua vez excita a etapa quase-complementar de saída.

O transistor "inferior" deste estágio é protegido contra corrente excessiva de coletor por um circuito limitador de corrente. Um circuito de proteção térmica de ação analógica age sobre ambos os transistores de saída e evita que a temperatura do cristal ultrapasse o limite permissível. Nos dois circuitos de proteção, ao serem ultrapassados certos valores pré-determinados, é reduzida a corrente excitadora do respectivo estágio de saída, impedindo o aumento da corrente de coletor e, com isso, da temperatura do cristal. Devido a estas providências, a saída do amplificador, sob certas condições adicionais, torna-se à prova de curto-circuitos (curto-circuito à massa, após o capacitor de acoplamento).

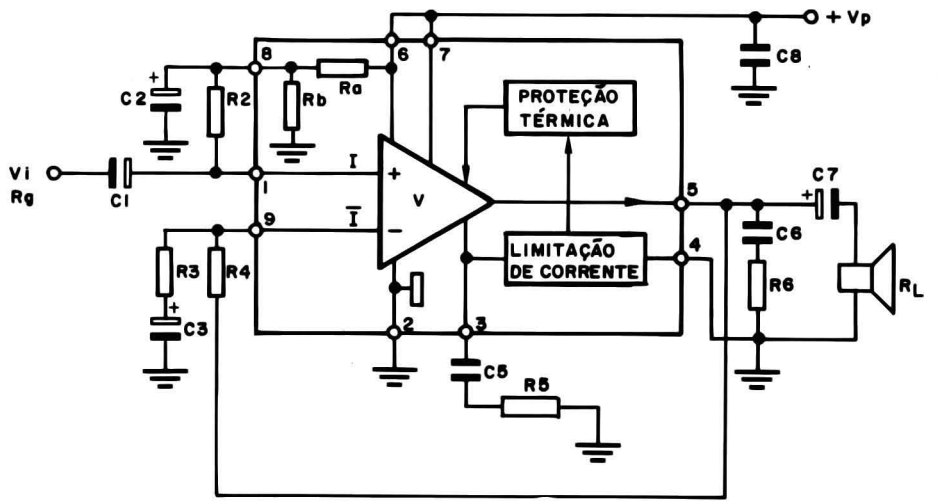


Figura 39

Diagrama em blocos do amplificador de potência de áudio TDA1512 com os principais componentes do circuito externo (circuito básico para alimentação assimétrica).

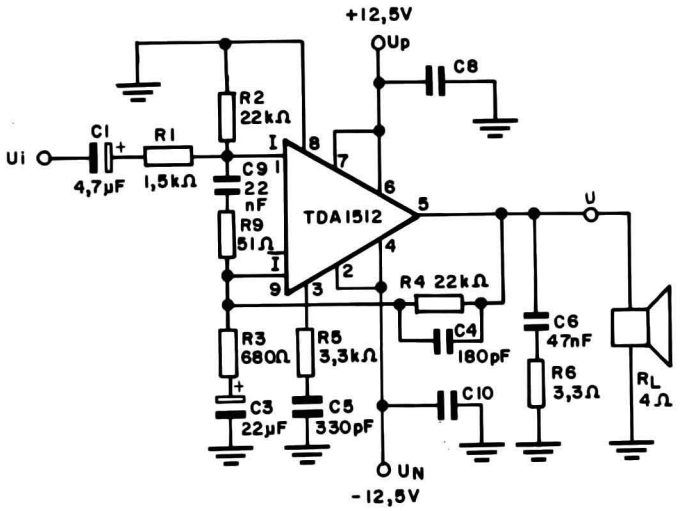


Figura 40

Exemplo de aplicação para o amplificador de potência de áudio TDA1512 com alimentação simétrica.

Condição para isto é que, em fontes de alimentação não estabilizadas, V_P caia, de $V_{Po} < 30$ V sem carga, em pelo menos 15% à plena carga e que a tensão excitadora não seja maior que a tensão necessária para máxima potência de saída. Para assegurar essa proteção contra curto-circuitos com tensões estabilizadas, deve-se escolher $V_P < 23$ V, ou cuidar, através de um resistor na linha de alimentação, que em condições de curto-circuito a tensão de alimentação do CI esteja abaixo de 23 V.

Uma capacitância integrada no CI determina a redução no ganho em freqüências elevadas e efetua uma compensação interna de freqüência. A polarização para a entrada I não-inversora, quando a tensão de alimentação não é simétrica, é produzida por um divisor de tensão interno R_a, R_b ($R_a = R_b \approx 10$ kΩ), filtrada por uma capacitância externa C_2 e introduzida através de um resistor externo, ligado entre os terminais 1 e 8. O resistor R_2 deve ser escolhido com valor até 100 kΩ, e de tal modo que as resistências eficazes para CC nos circuitos externos de corrente das duas entradas diferenciais I e $\overline{I}$ sejam aproximadamente iguais.

Para um desempenho livre de problemas do circuito na ligação e desligamento repetido da tensão de alimentação, é necessário empregar uma capacitância de filtragem $C_2 = 150$ μF.

Como usualmente em amplificadores operacionais, também aqui é necessário reduzir adequadamente o ganho aberto relativamente alto ($G_d = 5\,000 = 74$ dB em freqüências baixas, $f < 1$ kHz), por meio de uma realimentação negativa. Para isso a entrada inversora $\overline{I}$, terminal 9, recebe uma fração da tensão de saída, através de um divisor de tensão R_3, R_4. Para se obter boa estabilidade do ponto de trabalho, existe em série com R_3 uma capacitância C_3, de modo que, com $f = 0$, existe plena realimentação

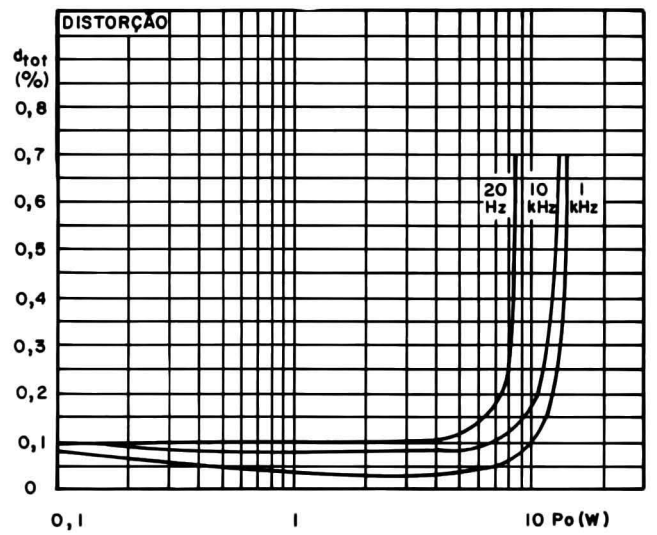


Figura 41

Dependência da distorção total d_{tot} em relação à potência de saída P_o no circuito da figura 40, para três freqüências de sinal de áudio.

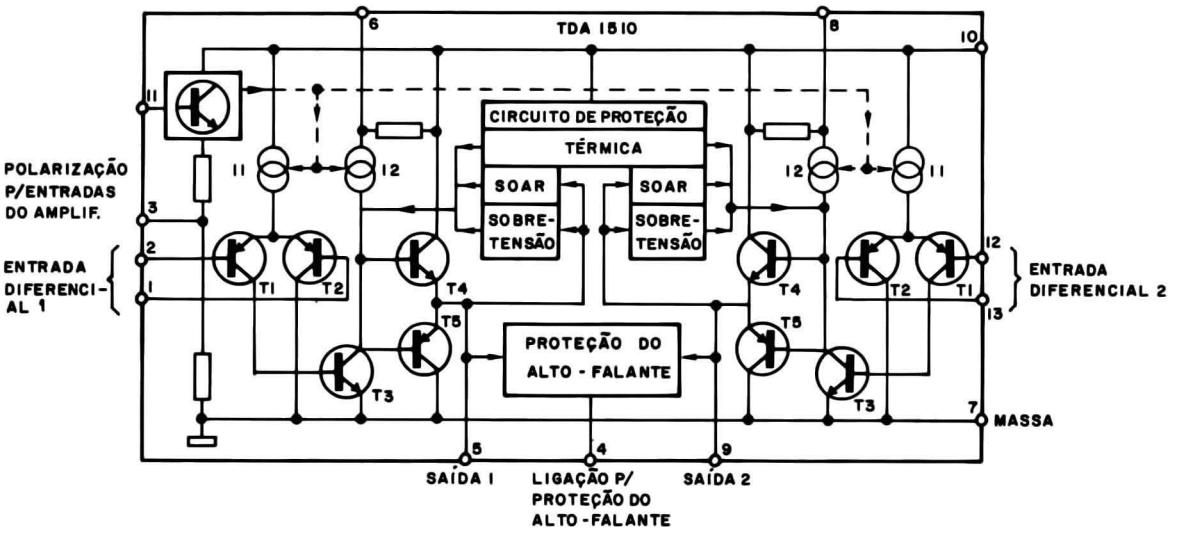


Figura 42

Circuito de princípio simplificado do amplificador de potência de áudio TDA1510.

negativa do amplificador ($V_{u0} = 1$) e em freqüências $f >> 1/(2\pi R_3C_3)$ o ganho em tensão seja

$$G_u \approx \frac{R_4}{R_3} + 1 \qquad \text{(XIX)}$$

(veja a seção 5.1).

Para assegurar a estabilidade do estágio de saída existe, em paralelo com a saída do amplificador, uma malha Boucherot R_6C_6. A malha RC, R_5C_5 serve, como descrevemos na seção 3.1, para reduzir as distorções de transição do 2.º tipo. C_1 representa a capacitância de acoplamento de entrada e C_7 a de saída.

Um exemplo de aplicação para o TDA1512 com tensão de alimentação simétrica é apresentado na figura 40. Aqui pode ser eliminado o capacitor de acoplamento, uma vez que a tensão contínua de saída é (quase) nula. Também pode ser dispensado o capacitor de filtragem C_2 para a polarização. Os terminais 2 e 4 não estão aqui ligados à massa como no circuito da figura 39, mas ao terminal negativo da tensão de alimentação V_N. Os componentes R_1, C_4, R_9 e C_9 servem para, mantendo a estabilidade do amplificador, dimensionar a queda no ganho em altas freqüências de modo tal que, por um lado não seja influenciada a qualidade da reprodução e, por outro, o amplificador não sofra a influência da irradiação de sinais interferentes de alta freqüência. Para uma reserva suficiente de estabilidade as constantes de tempo

TABELA VIII

ALGUNS DADOS CARACTERÍSTICOS E DE OPERAÇÃO DO TDA1514, VÁLIDOS PARA O CIRCUITO EXTERNO DA FIGURA 40

$V_P = V_N = 12{,}5$ V; $R_L = 4\ \Omega$, 1 kHz; $Q_u = 25$°C, exceto indicação em contrário

Corrente quiescente total	I_{PO}	=	$-I_{NO} = 65$ mA
Potência de saída para $d_{tot} = 10\%$, $R_L = 4\ \Omega$	P_O	=	15 W
$d_{tot} = 0{,}7\%$, $R_L = 4\ \Omega$	P_O	=	13 W
$d_{tot} = 0{,}17\%$, $R_L = 8\ \Omega$	P_O	=	7 W
Ganho em tensão	Q_u	=	32 = 30 dB
Tensão de entrada para $P_O = 1$ W	V_i ef	=	63 mV
Faixa de freqüência (−3 dB)	f	=	10 Hz a 40 kHz
Faixa de freqüência (−3 dB, $d_{tot} = 0{,}7\%$)	f	=	< 20 Hz a > 20 kHz
Resistência de entrada	R_i	=	23,5 kΩ
Faixa de tensões de alimentação	V_P	=	$V_N = 5$ V a 17,5 V
Máxima dissipação com $V_P = -V_N = 12{,}5$ V; $R_L = 4\ \Omega$	$P_{tot\ máx.}$	=	8,4 W

$$\tau_1 = R_4C_4,\ \tau_2 = (R_3 \,||\, C_4)\,C_4,$$
$$\tau_3 = R_aC_a \text{ e } \tau_4 = R_1C_9$$

devem ser escolhidas de tal modo que as condições

$$\tau_1 = \tau_4 \text{ e } \tau_2 = \tau_3$$

sejam satisfeitas, pelo menos de modo aproximado, como no dimensionamento indicado pela figura 42. Se, na figura 41, forem usados os valores $R_1 = 0$, $C_4 = 0$ e $C_9 = 0$, o limite superior de freqüência do amplificador sobe de 40 kHz para 120 kHz.

Os principais dados desse exemplo de aplicação estão reunidos na Tabela VIII. A figura 41 apresenta, para este circuito, a relação entre a distorção total d_{tot} e a potência de saída P_o, para três valores de freqüência.

Evidentemente, o TDA1512 pode ser, na prática, alimentado por tensões assimétricas, de acordo com a figura 39. Neste caso deve ser usado o capacitor de acoplamento C_7 na saída e um capacitor de filtragem C_2 para a polarização de entrada I, não-inversora.

Com dimensionamento igual, no restante, ao do circuito da figura 40, valem aproximadamente (exceto a freqüência-limite inferior, f_u, que também depende de R_L e C_7) os mesmos dados da Tabela VIII, desde que, para a tensão de alimentação total, seja usado um valor correspondente às tensões parciais da figura 40.

Cabe ainda observar que, com dois TDA1512, pode ser construído um amplificador em ponte, conforme o princípio das figuras 22 ou 23, permitindo obter-se, com tensão de alimentação $V_P = 30$ V, resistência de carga $R_L = 8\ \Omega$ e distorção harmônica $d_{tot} = 1\%$, uma potência de saída de aproximadamente 35 W.

(conclui no próx. número)

CURSO DE ELETRÔNICA
— por correspondência —
Solicite informações à Caixa Postal 30.277 ou pessoalmente à
Rua dos Timbiras, 263 — São Paulo — SP.



Esta é a sua oportunidade de vencer na vida, trabalhando por conta própria.

CURSO DE CHAVEIRO
POR CORRESPONDÊNCIA

Resumo do Programa:

• Fechaduras Gorges (defeitos, consertos, chaves) • Fechaduras Yale (funcionamento, defeitos, consertos, chaves) • Cadeados (tipos, consertos, chaves) • Fechaduras de automóveis • Cofres.

NÃO DEIXE PASSAR ESTA OPORTUNIDADE DE ADQUIRIR UMA PROFISSÃO QUE PODERÁ TORNÁ-LO SEU PRÓPRIO PATRÃO — GRÁTIS: FERRAMENTAS E MATERIAIS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO. SOLICITE FOLHETO EXPLICATIVO GRATUITO AO:

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

01208 — RUA TIMBIRAS, 263 — 01000 — CAIXA POSTAL 30 277 — S. PAULO — SP

«CRISTAL» TRANSISTORIZADO PARA O DELTA 209

Rubens Fanini
(PY5 WNZ)

O problema que ocorreu com o meu receptor Delta 209, e que resultou na modificação a ser descrita mais adiante, foi o fato de haver "pifado" o cristal de 5 067 kHz, que corresponde na conversão à recepção de AM e CW-SSBL; o outro cristal, de 4 133 kHz, e que corresponde à recepção de CW-SSBU, já havia "pifado" há muito tempo. Como não opero em SSB, deixei assim mesmo, mas quando o cristal de 5 067 kHz deixou de funcionar tive que apelar para a modificação, que talvez seja útil também para outros colegas.

No interior é difícil conseguir-se cristais, e até eu conseguir outro teria que ficar sem operar nos 80 metros. Assim sendo, montei um oscilador transistorizado (fig. 1) baseado em um O.F.V. publicado no "The Radio Amateur's Handbook". Quanto a L1, pode ser qualquer bobina osciladora com núcleo ajustável, desde que oscile em torno de 5 067 kHz; no nosso caso foi utilizada uma bobina osciladora de um rádio Semp, correspondente à faixa de ondas curtas.

A figura 2 mostra o diagrama esquemático da fonte de alimentação utilizada para alimentar o oscilador. Ela é bastante comum e dispensa qualquer comentário; pode-se, inclusive, utilizar qualquer outro tipo de fonte, des-

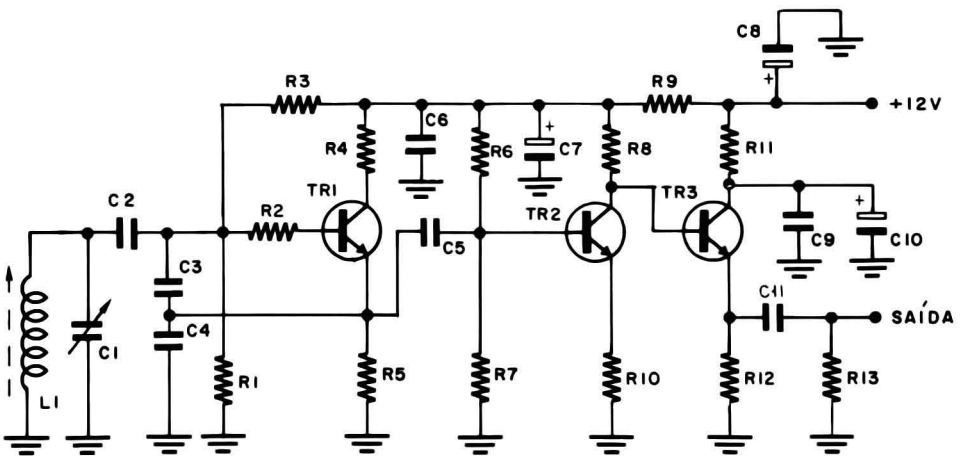


Figura 1

Diagrama esquemático do oscilador.

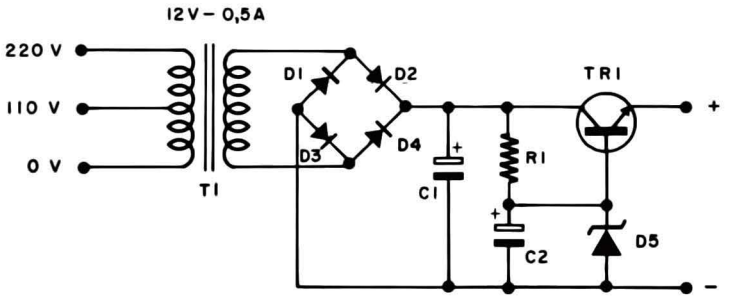


Figura 2

Diagrama esquemático da fonte de alimentação.

de que forneça 12 volts bem filtrados e com boa estabilidade.

Voltando ao Delta 209, desliguei do pino 4 da bobina 708 o capacitor de 47 pF (veja a fig. 3), e neste capacitor foi aplicado o sinal do oscilador. A seguir, com a ajuda de um ressonímetro, ajustei L1 em torno de 5 067 kHz e, ligando o receptor, retoquei o trimmer C1 de maneira a obter o máximo sinal de recepção.

Quanto à válvula 12HU7, que é a osciladora a cristal, retirei-a do soquete. O oscilador transistorizado, juntamente com sua fonte de ali-

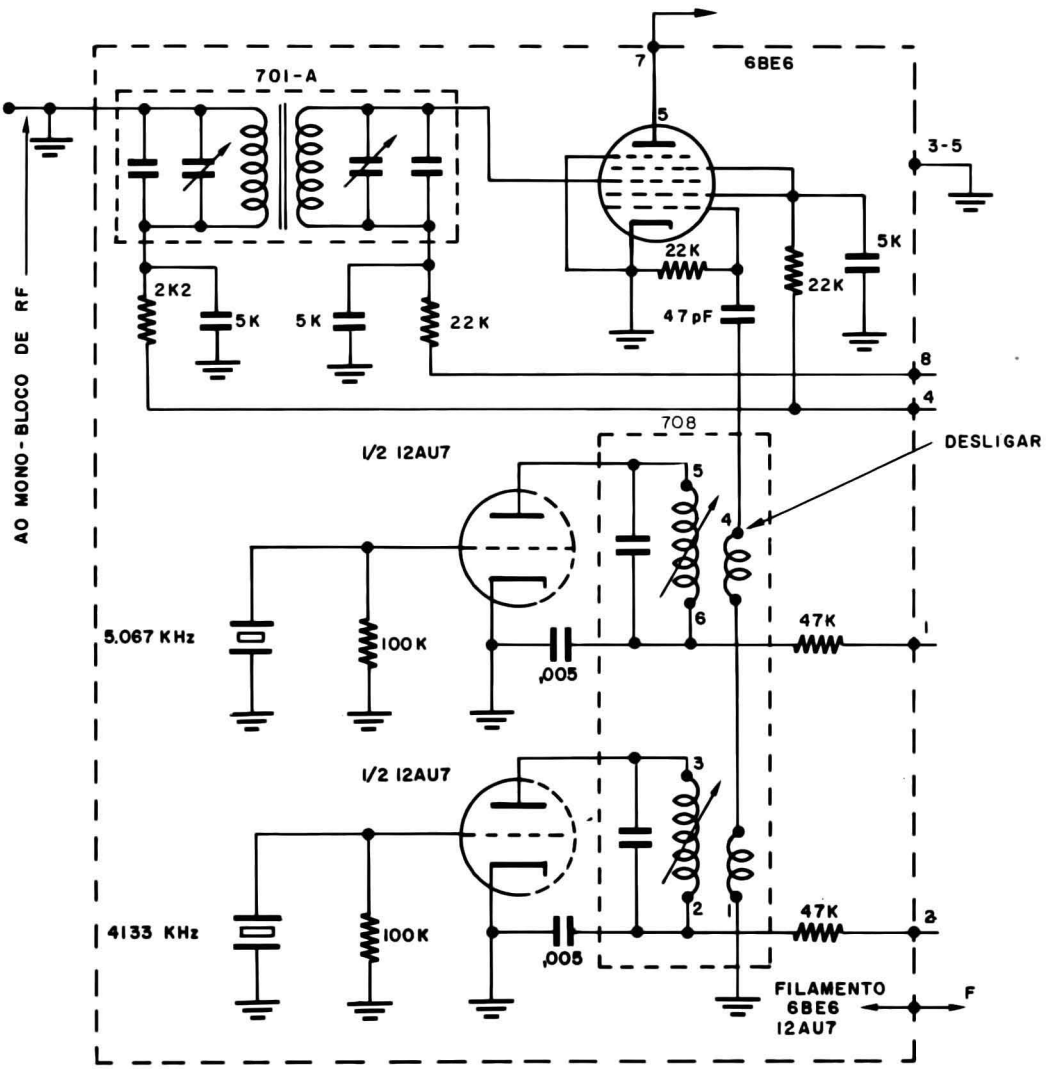


Figura 3

Diagrama parcial do receptor Delta 209.

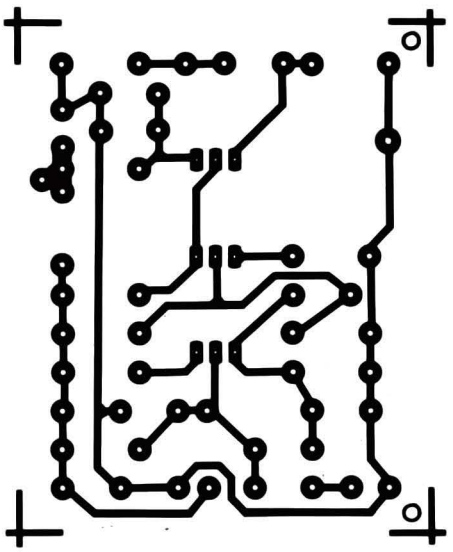


Figura 4

Placa de circuito impresso, em tamanho natural, vista do lado do cobre.

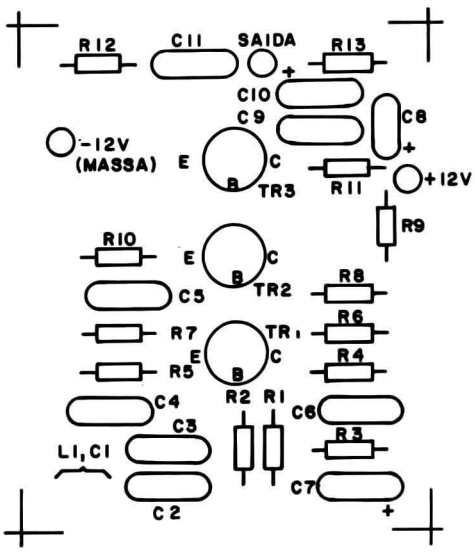


Figura 5

Disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

mentação, são instalados na parte inferior do chassi do receptor. Quando se conseguir obter o cristal (ou cristais), é só soldar novamente o capacitor de 47 pF ao pino 4 da bobina 708, desligar o oscilador transistorizado e estará tudo novamente original. O oscilador transistorizado está funcionando (há mais de 6 meses) tão bem no meu receptor, que sempre me esqueço de encomendar novo cristal.

O oscilador transistorizado foi montado em uma placa de circuito impresso de 6,5 x 5,5 cm. A figura 4 mostra o desenho da placa de circuito impresso, em tamanho natural, vista do lado do cobre; a figura 5 mostra a distribuição dos componentes no outro lado da placa.

A fonte de alimentação foi montada em ponte de terminais e fixada perto do transformador de alimentação do Delta 209. O transformador da fonte (T1) foi fixado perto da chave seletora de tensão do receptor, e nesta chave foram feitas as ligações de entrada de CA de T1; assim, ao se ligar o receptor liga-se também o oscilador.

Quanto à estabilidade de freqüência do oscilador, é ótima, mesmo utilizando-se capacitores stiroflex em C2, C3 e C4; recomenda-se, entretanto, àqueles que tiverem possibilidade, o emprego de capacitores de mica prateada, pois com isso a estabilidade será ainda melhor.

No nosso caso, a placa de circuito impresso do oscilador foi fixada entre o monobloco de RF e a blindagem das chaves seletoras do limitador de ruído; entretanto, poderá ser colocada em outro local conveniente, de acordo com as necessidades de cada caso em particular. A ligação entre o capacitor de 47 pF e a saída do oscilador deverá ser feita por meio de um pedaço de cabo coaxial.

Porque um oscilador transistorizado

Nesta modificação feita no Delta 209 poderia ter sido utilizado um oscilador a válvula, o qual aproveitaria a mesma fonte de alimentação do receptor; entretanto, provavelmente não se conseguiria a mesma estabilidade de freqüência que foi obtida com o oscilador transistorizado descrito neste artigo.

Como se pode ver na figura 1, o transistor TR-1 oscila na freqüência desejada; o sinal é retirado do seu emissor, através do capacitor C5 (de 3,3 pF), e aplicado à base de TR-2; este transistor funciona como separador entre o oscilador e a saída do circuito, evitando assim que qualquer sinal espúrio, vindo do receptor, prejudique a estabilidade de freqüência do oscilador.

O transistor TR-3 proporciona uma amplificação um pouco maior ao sinal para compensar o descasamento de impedância entre a saída do oscilador transistorizado e a válvula misturadora (6BE6) do Delta 209 (fig. 3).

Lista de componentes do oscilador

TR-1, TR-2, TR-3 — transistores BF494
R1 — 10 kΩ, 1/4 W
R2 — 68 Ω, 1/4 W
R3 — 56 kΩ, 1/4 W
R4 — 100 Ω, 1/4 W
R5 — 1 kΩ, 1/4 W
R6 — 22 kΩ, 1/4 W
R7 — 4,7 kΩ, 1/4 W
R8 — 1,5 kΩ, 1/4 W
R9 — 100 Ω, 1/4 W
R10 — 270 Ω, 1/4 W
R11 — 220 Ω, 1/4 W
R12 — 470 Ω, 1/4 W
R13 — 47 kΩ, 1/4 W
C1 — 30 pF (trimmer)
C2 — 470 pF (mica prateada, ou stiroflex)
C3 — 0,001 μF (mica prateada, ou stiroflex)
C4 — 0,001 μF (mica prateada, ou stiroflex)
C5 — 3,3 pF (cerâmica)
C6 — 0,01 μF (cerâmica)
C7 — 10 μF, 25 V (eletrolítico)
C8 — 10 μF, 25 V (eletrolítico)
C9 — 0,01 μF (cerâmica)
C10 — 10 μF, 25 V (eletrolítico)

Lista de componentes da fonte de alimentação

T1 — transformador de alimentação — 12 V x x 0,5 A
D1 a D4 — 1N4001
D5 — diodo zener de 12 V x 400 mW
TR-1 — BD135
R1 — 330 Ω, 1/2 W
C1 — 2 200 μF, 25 V
C2 — 220 μF, 25 V

Ω

COLABORAÇÕES

Se V. desenvolveu algum projeto original, ou se tem em mente escrever algum artigo que acredite ser de interesse dos leitores, sugerimos que entre em contacto conosco, expondo o teor do artigo, a fim de que o mesmo possa ser submetido à apreciação da Redação.

grande sortimento

- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadores todas as marcas
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Alto-falantes
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Microfones
- Caixas acústicas
- Amplificadores e sintonizadores
- Gravadores
- Amplificadores stéreo p/ carros
- Tap-decks
- Fitas virgens todos os tipos
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Toca-discos todos os tipos
- Fones stéreos de todos os tipos

Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA **RUDI** LTDA.

Fones: 221-1376 — 221-1387 — Rua Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 — São Paulo — SP
Endereço telegráfico — "EL-RUDI"

O sucesso tem muitos caminhos.
O INSTITUTO MONITOR
conhece todos. Escolha já o seu.

43 anos de experiência no ensino à distância

Estude por correspondência no INSTITUTO MONITOR. Aproveite suas horas de folga para estudar, em sua própria casa, um dos 18 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondência, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado. Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de Consultas. V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessários ao treinamento prático.

CURSOS MAIS RÁPIDOS. MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS.



RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO Branco e Preto e a Cores	TELEVISÃO A CORES	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	TRANSISTORES E SEMICONDUTORES
ELETROTÉCNICA	ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	ELETRICISTA INSTALADOR	ELETRICISTA ENROLADOR Enrolamento de Motores
DESENHO MECÂNICO	DESENHO ARQUITETÔNICO Plantas para Construções	DESENHO DE ELETRÔNICA	DESENHO DE ELETROTÉCNICA
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APAR. ELETRÔN.	CORTE E COSTURA	CALIGRAFIA

NOVOS CURSOS

- PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES
- ALMOXARIFE

NÃO HESITE: CONFIE-NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

Peça informações hoje mesmo. Envie um dos cupons abaixo para Cx. Postal 30.277 - CEP 01000 - S. Paulo

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - CEP 01000

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de

.....
(indicar o curso desejado)

NOME .....

RUA .....

..... Nº .....

CIDADE ..... CEP .....

..... ESTADO .....

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - CEP 01000

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de

.....
(indicar o curso desejado)

NOME .....

RUA .....

..... Nº .....

CIDADE ..... CEP .....

..... ESTADO .....

As taxas do FISTEL
(Fiscalização das Telecomunicações)

João Felinto Pereira (DENTEL)

I — INTRODUÇÃO

1. De acordo com o que consta no artigo 8.º da Constituição do Brasil, de 24 de janeiro de 1967, é da competência da União "explorar diretamente, ou mediante autorização ou concessão, os serviços de telecomunicações".

A outorga de autorização, ou concessão, é formalizada através de decreto ou de portaria, ou é consubstanciada mediante a expedição da licença para funcionamento de estação destinada a executar serviço de telecomunicação, conforme o caso.

2. Há dois princípios fundamentais a serem observados, com relação aos serviços de telecomunicações, de acordo com a legislação brasileira:
   1 — somente pode instalar estação de telecomunicação quem estiver autorizado pelo Poder Público a executar serviço de telecomunicação;
   2 — nenhuma estação de serviço de telecomunicação pode entrar em atividade sem possuir a respectiva licença para funcionamento;

3. O disciplinamento da execução dos serviços de telecomunicações por parte dos detentores de autorização ou concessão, incumbe ao Governo, configurando exercício do poder de polícia.

4. Ao Ministério das Comunicações foram conferidas, pelo Decreto-Lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967, em decorrência da absorção do Conselho Nacional de Telecomunicações e do Departamento Nacional de Telecomunicações, as competências estabelecidas no Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei n.º 4117, de 27 de agosto de 1962), entre as quais se inclui:
   — *"fiscalizar o cumprimento das obrigações decorrentes das concessões, autorizações e permissões de serviços de telecomunicações e aplicar as sanções que estiverem na sua alçada" (art. 29).*

5. Ao Departamento Nacional de Telecomunicações — DENTEL, incumbe a fiscalização das telecomunicações, sendo-lhe atribuída, regimentalmente, a missão de executá-la em todo o Território Nacional.

6. Para cobrir as despesas com a execução da fiscalização dos serviços de telecomunicações, o Governo instituiu o Fundo de Fiscalização das Telecomunicações — FISTEL, pela Lei n.º 5 070, de 7 de julho de 1966.

Entre os recursos que constituem o Fundo de Fiscalização das Telecomunicações — FISTEL, encontram-se as denominadas Taxas de Fiscalização das Telecomunicações.

7. A execução de qualquer serviço de telecomunicação está, pois, sujeita ao pagamento das taxas de fiscalização das telecomunicações, conforme determina a mencionada Lei 5 070/66.

8. Quais são as taxas de fiscalização das telecomunicações que devem ser pagas pelos detentores de outorga para executar serviço de telecomunicação?

De acordo com a citada Lei n.º 5 070/66, são de duas espécies as taxas de fiscalização das telecomunicações:

— *a taxa de fiscalização da instalação*
— *a taxa de fiscalizoção do funcionamento*

A primeira, como veremos adiante, está relacionada com a autorização para "instalar" estação destinada a executar serviço de telecomunicação. A segunda está relacionada com o funcionamento da estação, isto é, com a execução do serviço autorizado.

II — A TAXA DE FISCALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

A taxa de fiscalização da instalação, como o próprio nome indica, está relacionada com a autorização para instalar estação destinada à execução do serviço de telecomunicação cuja outorga haja sido deferida.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 6.º — § 1.º
— *"Taxa de fiscalização da instalação é aquela devida pelas concessionárias e permissionárias de serviços de telecomunicações, no momento em que lhes é outorgada autorização para a execução de serviço e tem a finalidade de ressarcir as despesas realizadas pelo Poder Público até o licenciamento das respectivas estações".*

O fato gerador do tributo é, pois, o ato de autorização para executar serviço de telecomunicação.

Em conseqüência, o tributo é devido, mesmo quando o detentor da outorga, por qualquer motivo, desista de executar o serviço e nem chegue a efetivar a instalação da estação, desde que expedido o ato de autorização.

Legislação: Decreto n.º 60 430/67 — Art. 6.º caput
— *"A taxa de fiscalização da instalação é devida a partir da expedição do ato concessionário ou permissionário pela autoridade competente".*

A legislação vigente equipara a um novo ato de autorização, para efeito de incidência tributária, a autorização deferida a executante de serviço de telecomunicação para proceder alteração nas características técnicas estabelecidas na outorga anterior, com a conseqüente expedição de nova licença para funcionamento da estação.

Legislação: Decreto 60 430/67 — Art. 6.º — § 1.º
— *"Toda e qualquer alteração nas condições técnicas previstas no ato de outorga ou no certificado de licença, da qual decorra a expedição de novo certificado, sujeitará a concessionária ou permissionária ao pagamento de nova taxa de instalação.*

Cumpre observar que a nova incidência de taxa de fiscalização da instalação requer a ocorrência conjugada de dois fatores:

1 — a expedição de nova licença para funcionamento de estação, e
2 — que a expedição de nova licença seja decorrente de alteração nas condições técnicas previstas no ato de outorga ou na anterior licença para funcionamento.

Portanto, não é qualquer alteração no ato de outorga, ou na licença para funcionamento, que determina nova incidência da taxa de fiscalização da instalação. Igualmente, não é a expedição de nova licença para funcionamento que, por si, provoca nova incidência da taxa de fiscalização da instalação.

Outrossim, a legislação vigente também determina nova incidência da taxa de fiscalização da instalação quando ocorrer mudança de domicílio de executante do serviço de radioamador. É o único caso em que a mudança de localização da estação gera nova incidência da taxa de fiscalização da instalação, sem cogitar da ocorrência de alteração nas condições técnicas previstas no ato de outorga ou na licença de funcionamento.

Legislação: Decreto 60 430/67 — Art. 6.º — § 2.º

— *"Quando se tratar de mudança de domicílio de radioamador, será devida pelo permissionário do respectivo serviço a taxa de que trata a alínea "b" do item 12 do artigo 4.º deste Regulamento".*

(O artigo citado é o que indica os valores da taxa de fiscalização da instalação).

Cumpre observar, então, que a mudança de domicílio principal ou de domicílio adicional, no serviço de radioamador, está sujeita a novo pagamento de taxa de fiscalização da instalação, de igual valor nos dois casos, tendo em vista o disposto no § 2.º do artigo 6.º do Decreto n.º 60 430/67.

Além dessas ocasiões, também estarão sujeitos ao pagamento da taxa de fiscalização da instalação, o acréscimo de equipamento ou a alteração nos equipamentos já instalados em uma estação, quando seja necessária vistoria prévia para poder entrar em funcionamento.

Assim, a autorização para instalar um transmissor de reserva resulta em necessidade de vistoria e está, portanto, sujeita a novo pagamento da taxa de fiscalização da instalação.

Legislação: Decreto 60 430/67 — Art. 7.º — § 2.º

— *"Qualquer novo equipamento ou alteração nos já instalados em uma estação, que resulte em necessidade de vistoria, estará sujeito à taxa de fiscalização da instalação".*

A taxa de fiscalização da instalação a ser paga, em decorrência do ato de autorização inicial, é calculada em razão do número total de estações previstas no sistema aprovado.

Entretanto, nos demais casos em que é devido novo pagamento de taxa de fiscalização da instalação, esta incide apenas:

a — nas estações em que haja sido autorizado efetuar alteração nas condições técnicas,

b — nas estações de domicílio principal, ou de domicílio adicional, do radioamador que haja mudado de endereço, e

c — na estação onde haja ocorrido a modificação, ou a instalação, de equipamento que exija vistoria para poder funcionar.

A obrigatoriedade do pagamento da taxa de fiscalização da instalação é condição indispensável à entrega da licença para funcionamento da estação, sem a qual o serviço autorizado não pode ser executado.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 7.º — § 1.º

— *"Não serão licenciadas as estações permissionárias e concessionárias de serviço de telecomunicações que não efetuarem o pagamento da taxa de fiscalização da instalação".*

O pagamento da taxa de fiscalização da instalação é efetuado mediante a utilização de guia de recolhimento instituída pelo Ministério da Fazenda e denominada Documento de Arrecadação de Receitas Federais — DARF.

É da competência do DENTEL a emissão da guia de recolhimento da taxa de fiscalização da instalação, devendo o permissionário ou concessionário entregar ao DENTEL uma via do DARF, devidamente quitada pelo Banco arrecadador, comprovando o pagamento efetuado, a fim de poder receber a licença para funcionamento da estação correspondente.

Legislação: Decreto n.º 60 430 — Art. 10 — § 1.º

— *"Compete ao CONTEL* a emissão das guias de recolhimento da taxa de fiscalização da instalação, ..."*

(*Corresponde, atualmente, ao Ministério das Comunicações — DENTEL).

III — A TAXA DE FISCALIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO

A taxa de fiscalização do funcionamento, como o próprio nome indica, está relacionada com a execução de serviço de telecomunicação autorizado.

O fato gerador da taxa em questão é o ato de autorização para funcionamento da estação destinada a executar o serviço. A autorização para funcionamento é formalizada mediante a expedição da licença para funcionamento da estação, que pode coincidir com a emissão do ato de autorização para executar o serviço ou pode depender da realização de prévia vistoria da estação instalada.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 6.º — § 2.º

— *"Taxa de fiscalização do funcionamento é aquela devida pelas concessionárias e permissionárias dos serviços de telecomunicações para fazer face às despesas do Poder Público com a fiscalização da execução dos serviços".*

A fiscalização é atividade exercida permanentemente, gerando despesas continuamente, razão pela qual a taxa de fiscalização do funcionamento deve ser paga todos os anos.

Legislação: Decreto 60 430/66 — Art. 8.º*

— *"A taxa de fiscalização do funcionamento será paga anualmente, até o dia 31 de março".* (*Redação dada pelo Decreto n.º 65 056, de 26 de agosto de 1969).

A taxa de fiscalização do funcionamento édevida enquanto perdurar a autorização para funcionamento da estação.

A referida taxa deixará de ser devida a partir do exercício seguinte àquele em que venha a ser solicitado ou promovido o cancelamento da respectiva licença para funcionamento ou em que venha a ser revogada ou cassada a autorização correspondente.

A taxa de fiscalização do funcionamento a ser paga anualmente incide sobre a totalidade das estações autorizadas a funcionar. Assim, as estações que tenham sido autorizadas a funcionar a partir de determinado exercício, passam a estar incluídas na totalidade das estações que devem pagar a taxa de fiscalização do funcionamento, a partir do exercício seguinte.

O pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento também é efetuado mediante a utilização do Documento de Arrecadação de Receitas Federais — DARF, já mencionado.

O pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento é condição para a manutenção da outorga, isto é, poderá ser retirada do permissionário ou concessionário a autorização para executar o serviço, caso não efetue o recolhimento da taxa de fiscalização do funcionamento, em dois exercícios sucessivos.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 8.º — § 1.º

— *"O não pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento durante 2 (dois) exercícios consecutivos determinará a cassação da concessão ou permissão, sem que caiba, às entidades faltosas, direito a qualquer indenização".*

IV — ÉPOCA DO PAGAMENTO DAS TAXAS DE FISCALIZAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES

A) Pagamento da taxa de fiscalização da instalação

Já foi visto que a taxa de fiscalização da instalação é devida no momento em que é outorgada autorização para a execução do serviço e tem a finalidade de ressarcir as despesas realizadas pelo Poder Público até o licenciamento das respectivas estações.

Em conseqüência, o recolhimento da taxa de fiscalização da instalação deve ser comprovado, perante o DENTEL, no momento de receber o ato de autorização para executar o serviço.

No caso dos serviços de radiodifusão é facultado ao concessionário ou permissionário fazer a comprovação do pagamento ao apresentar o pedido de aprovação dos locais escolhidos para a montagem das estações, ou ao apresentar pedido de prorrogação do prazo para solicitar essa aprovação.

B) Pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento

Conforme mencionado anteriormente, o Decreto n.º 65 056, de 26 de agosto de 1969, determina que a taxa de fiscalização do funcionamento deve ser paga, cada ano, até o dia 31 de março.

Assim, a taxa de fiscalização do funcionamento, que deve ser paga anualmente, pode ser recolhida a partir do dia 1.º de janeiro e até o dia 31 de março, relativamente ao exercício em curso.

A própria legislação vigente, Lei n.º 5 070/66, prevê, todavia, a possibilidade de pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento após o dia 31 de março, desde que acrescida de juros.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 8.º — § 1.º

— *"O não pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento, até a data estabelecida neste artigo, importará em mora da entidade faltosa, que ficará sujeita ao pagamento de juros de 1% (um por cento) calculado sobre o montante da dívida, por mês de atraso".*

Atualmente, está sujeita, também, à atualização monetária de seu valor, conforme disposto no art. 5.º do Decreto-Lei n.º 1 704, de 23 de outubro de 1979.

Legislação: Decreto-Lei n.º 1 704/79 — Art 5.º

— *"Os débitos fiscais, decorrentes de tributos ou penalidades, não liquidados até o vencimento, serão atualizados monetariamente, na data do efetivo pagamento, observadas, no que não contrariem este artigo, as disposições da lei n.º 4 357/64, com as alterações posteriormente introduzidas".*

V — CONSEQÜÊNCIAS DO NÃO PAGAMENTO DAS TAXAS

O não pagamento da taxa de fiscalização da instalação e a conseqüente não retirada da respectiva licença para funcionamento, decorrido o prazo que haja sido fixado para a efetivação dessa providência, é interpretado como desinteresse do permissionário ou concessionário e poderá implicar na revogação do correspondente ato de autorização.

Neste caso, entretanto, permanece a obrigação de pagar a taxa de fiscalização da instalação, pois o fato gerador ocorreu, isto é, houve a expedição do ato de autorização.

O não pagamento da taxa de fiscalização do funcionamento durante dois exercícios consecutivos poderá implicar na perda da autorização para executar o serviço, conforme já vimos.

Ao executante de serviço de telecomunicações incumbe comprovar haver efetuado o recolhimento da taxa de fiscalização do funcionamento, de acordo com a legislação vigente, sempre que o DENTEL o solicitar.

A falta de comprovação do pagamento da mencionada taxa, relativa a dois exercícios sucessivos, ensejará medidas no intuito de retirar a autorização deferida, conforme determinado na citada Lei n.º 5 070/66, após notificação nesse sentido.

Por medida de economia processual, é adotada a revogação do ato de autorização, nos serviços cuja outorga haja sido deferida a título precário, ao se confirmar o não pagamento da taxa de fiscalização devida, após vencido o segundo exercício consecutivo.

A cassação é medida adotada no caso de concessão outorgada por decreto presidencial, ou no caso de permissão outorgada por portaria ministerial.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 8.º — § 3.º

— *"A cassação a que se refere o parágrafo anterior será efetivada mediante decreto do Presidente da República, quando se tratar de concessão e, por portaria do Presidente do Conselho Nacional de Telecomunicações, no caso de permissão".*

Além da cassação ou da renovação do ato de outorga, o não pagamento da taxa de fiscalização das telecomunicações devida acarretará outras conseqüências ao inadimplente, a saber:

— impedimento de receber nova autorização para executar o serviço, enquanto não comprovar a quitação do débito pendente, que estará sujeito a juros de mora e atualização monetária;

— inclusão no rol dos devedores perante o Fundo de Fiscalização das Telecomunicações — FISTEL, caso o valor originário do débito seja inferior ou igual ao limite mínimo fixado pelo Ministério da Fazenda para que seja promovida a cobrança executiva;

— encaminhamento de processo para cobrança executiva e inscrição na Dívida Ativa da União, caso o valor originário do débito seja superior ao limite mínimo fixado pelo Ministério da Fazenda para esse procedimento.

Legislação: Decreto-Lei n.º 1 569/77 — Art. 5.º

— *"Sem prejuízo da incidência da atualização monetária e dos juros de mora, bem como da exigência da prova de quitação para com a Fazenda Nacional, o Ministro da Fazenda poderá determinar a não inscrição como Dívida Ativa da União ou a sustação da cobrança judicial dos débitos de comprovada inexeqüibilidade e de reduzido valor.*

Parágrafo único — *A aplicação do disposto neste artigo suspende a prescrição dos créditos a que se refere".*

VI — VALOR DA TAXA

O valor da taxa de fiscalização da instalação está definido em tabela, que constitui o anexo à própria Lei n.º 5 070/66, onde estão indicadas as modalidades de serviço de telecomunicações existentes à época, sujeitas à incidência da referida taxa.

O valor da taxa de fiscalização do funcionamento corresponde a 50% (cinqüenta por cento) do valor da taxa de fiscalização da instalação fixado para a mesma modalidade de serviço.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 8.º

— *"A taxa de fiscalização do funcionamento será paga anualmente... e seus valores são os correspondentes a 50% (cinqüenta por cento) dos fixados para a taxa de fiscalização da instalação do Anexo I desta Lei".*

De acordo com a mencionada tabela, o valor da taxa era baseado no salário mínimo.

Por efeito da Lei n.º 6 205, de 29 de abril de 1975, que estabeleceu a descaracterização do salário mínimo como fator de correção monetária, o valor da taxa passou a ser calculado sobre o denominado "valor de referência".

O valor de referência é alterado periodicamente, no decurso do ano, ocasionando, em conseqüência, modificação no valor da taxa de fiscalização da instalação, durante o exercício, conforme previsto na legislação específica vigente. Assim, o valor da taxa de fiscalização da instalação devida em fevereiro é diferente do valor da taxa de fiscalização da instalação devida a partir do mês de maio, quando ocorre, anualmente, a primeira alteração no valor de referência.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 11

— *"O salário mínimo* a que se refere a tabela de valores, constante do Anexo I desta Lei, é o maior vigente no País, na ocasião do pagamento das taxas de fiscalização".*

(*Valor de referência, atualmente).

O valor da taxa de fiscalização do funcionamento, todavia, não se modifica, durante o exercício, porquanto o valor de referência não é alterado nos três primeiros meses do ano, quando é fixado o valor originário da referida taxa para aquele exercício. Mesmo ocorrendo o pagamento em data posterior a 31 de março, o valor originário permanece o mesmo, que é cobrado acrescido de juros de mora e sujeito à atualização monetária, conforme mencionado anteriormente.

Legislação: Lei n.º 5 421/68 — Art. 2.º

— *"Os débitos, de qualquer natureza, para com a Fazenda Nacional, serão cobrados, na via admi-*

nistrativa ou na judicial, com acréscimo de juros moratórios à razão de 1% (um por cento) ao mês, contados do vencimento e calculados sobre o valor originário".

O valor das taxas de fiscalização é reduzido à metade no caso de serviços de telecomunicações executados por Governos Estaduais e Municipais e por Órgãos Federais.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 14

— *"Os serviços de telecomunicações realizados pelos Governos Estaduais e Municipais e pelos Órgãos Federais gozarão do abatimento de 50% (cinqüenta por cento) no pagamento das taxas de fiscalização".*

Convém observar que apenas os órgãos da administração direta estão abrangidos na designação de "órgãos federais", de modo que as autarquias, as empresas públicas e as sociedades de economia mista, bem como as Fundações instituídas por lei federal e nais quais a União participe, não gozam do benefício do abatimento citado, porquanto não se incluem na categoria da administração direta.

Merece comentário, também, a isenção estabelecida na própria Lei n.º 5 070/66 para os serviços executados pela EMBRATEL, pelo Departamento dos Correios e Telégrafos e pelas Forças Armadas.

Com a transformação do Departamento dos Correios e Telégrafos em empresa pública, ocorrida em razão do Decreto-Lei n.º 509, de 20 de março de 1969, surgiram dúvidas no que tange à manutenção da isenção, tendo em vista haver passado a integrar o elenco das entidades da administração pública indireta.

Entretanto, o próprio Decreto-Lei n.º 509/69 estabeleceu que a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), como sucessora do DCT, continua executando os serviços públicos de telegrafia e demais serviços públicos de telecomunicações, atualmente a seu cargo.

Legislação: Decreto-Lei n.º 509/69 — Art. 15 e 16

— *"Ressalvadas a competência e jurisdição da Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), a ECT, como sucessora do DCT, poderá prosseguir na construção, conservação e exploração dos circuitos de telecomunicações, executando os serviços públicos de telegrafia e demais serviços públicos de telecomunicações, atualmente a seu cargo".*

— *Enquanto não forem transferidos para a EMBRATEL os serviços de telecomunicações, que o Departamento dos Correios e Telégrafos hoje executa, a ECT, mediante cooperação e convênio com aquela empresa, poderá construir, conservar ou explorar, conjunta ou separadamente, os circuitos-troncos que integram o Sistema Nacional de Telecomunicações".*

VII — PAGAMENTO DAS TAXAS

O pagamento das taxas de fiscalização das telecomunicações deve ser efetuado mediante a utilização do Documento de Arrecadação de Receitas Federais — DARF.

Além de seguir as instruções contidas no manual de preenchimento, elaborado pela Coordenação do Sistema de Arrecadação, da Secretaria da Receita Federal, o DARF deve conter, também, no caso de pagamento de taxa de fiscalização das telecomunicações, a indicação da modalidade de serviço e o número de estações a que se refere a taxa que está sendo recolhida.

É necessário, ainda, indicar se é pagamento de taxa de fiscalização da instalação ou pagamento de taxa de fiscalização do funcionamento, porque o código que deve constar, obrigatoriamente, no campo 20 do DARF, é o mesmo para ambas: 1329.

O pagamento pode ser feito em qualquer estabelecimento bancário integrante da Rede Arrecadadora de Receitas Federais, mesmo em agência localizada fora do município onde reside o detentor da autorização para executar o serviço, pois o recolhimento de taxas não está condicionado a domicílio fiscal do contribuinte.

Legislação: Ato Declaratório SRF/CSAT/n.º 03, de 14 de abril de 1982

— *"A taxa de fiscalização das telecomunicações poderá ser arrecadada por qualquer estabelecimento bancário integrante da Rede Arrecadadora de Receitas Federais".*

Quando se referir à taxa de fiscalização da instalação, uma das vias do DARF, que o estabelecimento bancário devolve ao executante do serviço, deve ser enviada ou entregue por este à Diretoria Regional do DENTEL de sua jurisdição, cumprindo a obrigação de comprovar o pagamento da taxa devida, conforme determina a legislação vigente.

Legislação: Decreto 60 430/67 — Art. 10 — § 3.º
— *"O contribuinte reterá a terceira via como seu documento de caixa, enviando ao CONTEL* a quarta e quinta vias, que se destinam, respectivamente, ao processo originário e ao setor encarregado da contabilização do Fundo".*
(*Hoje: ao DENTEL).

VIII — SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES SUJEITOS À INCIDÊNCIA DAS TAXAS

As taxas de fiscalização das telecomunicações são devidas pelas concessionárias e permissionárias de serviços de telecomunicações, conforme previsto na Lei n.º 5 070/66, que criou o Fundo de Fiscalização das Telecomunicações.

Em anexo à mencionada Lei n.º 5 070/66, estão fixados os valores da taxa de fiscalização da instalação a que passaram a estar sujeitas as permissionárias e concessionárias das modalidades de serviços de telecomunicações que relaciona.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 7.º
— *"A taxa de fiscalização da instalação tem os seus valores fixados no Anexo I desta Lei".*

De conformidade com a hermenêutica, no campo do direito tributário, a tabela do Anexo I da Lei n.º 5 070/66 abrange todas as modalidades de serviços de telecomunicações existentes à época, sujeitas à incidência das taxas de fiscalização das telecomunicações.

Em decorrência, as modalidades existentes à época, e não incluídas na referida tabela do Anexo I, estão excluídas da incidência do tributo em questão.

Nesta situação se encontram os serviços especiais:

— de sinais horários
— de freqüência padrão
— de boletins meteorológicos
— de fins científicos ou experimentais
— de radiodeterminação

A exclusão se compreende em razão da própria finalidade dos serviços mencionados.

O serviço especial de música funcional está sujeito ao pagamento da taxa de fiscalização, porquanto é a única modalidade de serviço especial já existente à época, que consta da mencionada tabela do Anexo I, da Lei n.º 5 070/66.

Cumpre observar, entretanto, que a Norma Técnica NTC n.º 22, referente ao Serviço Especial para Fins Científicos ou Experimentais, aprovada pela Resolução n.º 24, de 22 de setembro de 1966, do CONTEL, fixou valor da taxa de fiscalização para essa modalidade de serviço, atribuindo-lhe uma incidência não prevista na Lei n.º 5 070/66.

Além das modalidades constantes do Anexo I citado, a mesma Lei n.º 5 070/66 determinou a incidência das taxas de fiscalização nas novas modalidades de serviço que viessem a ocorrer.

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 10
— *"Na ocorrência de novas modalidades de serviços de telecomunicações, sujeitas a taxas de fiscalização, não estabelecidas nesta Lei, será aplicada em caráter provisório a Taxa do item 1 da Tabela Anexa, até que a lei fixe seu valor".*

Por outro lado, tendo em vista que os serviços de telecomunicações executados pela EMBRATEL, pelo Departamento dos Correios e Telégrafos e pelas Forças Armadas estão isentos do pagamento das taxas de fiscalização, conforme estabelecido na própria Lei n.º 5 070/66, algumas modalidades de serviço, que constam da tabela do Anexo I, deixaram de estar sujeitas à incidência tributária, porquanto passaram a ser executadas, exclusivamente, pela EMBRATEL ou pela ECT (atual denominação do antigo Departamento dos Correios e Telégrafos).

Estão nesse caso os seguintes serviços:

1 — de telegrafia, público, internacional
2 — radiotelegráfico, público, internacional
3 — radiotelefônico, público, internacional
4 — de telex, público, internacional
5 — de telefonia, público, interestadual

Legislação: Lei n.º 5 070/66 — Art. 13
— *"Os serviços de telecomunicações realizados pela EMBRATEL, pelo Departamento dos Correios e Telégrafos e pelas Forças Armadas estão isentos do pagamento das taxas de fiscalização".*

Dessa forma, a tabela de valores das taxas de fiscalização da instalação, em termos atuais, pode ser assim apresentada:

— Serviço radiotelefônico, público interior
1 x valor de referência por estação

— Serviço de radiodifusão sonora
a) Estações de potência compreendida entre 100 (cem) e 1 000 (mil) watts
1 x valor de referência
b) Estações de potência superior a 1 000 (mil) watts até 10 000 (dez mil) watts
2 x valor de referência
c) Estações de potência superior a 10 000 (dez mil) watts
3 x valor de referência

— Serviço de radiodifusão de sons e imagens (televisão)
a) Estações instaladas nas cidades de população inferior a 500 000 (quinhentos mil) habitantes
3 x valor de referência
b) Estações instaladas nas cidades de população superior a 500 000 (quinhentos mil) habitantes
4 x valor de referência

— Serviço de retransmissão de radiodifusão de sons e imagens (televisão)
1 x valor de referência

— Serviço interior
a) Limitado privado
1 x valor de referência por estação
b) Limitado de múltiplos destinos
1 x valor de referência por estação
c) Limitado de segurança, regularidade, orientação e administração dos transportes em geral
1 x valor de referência por estação
d) Limitado rural
1 x valor de referência por estação

— Serviço especial de música funcional
2 x valor de referência

— Serviço de radioamador
a) Primeiro domicílio

1/20 (um vinte avos) do valor de referencia por estação

b) Cada domicílio adicional
1/10 (um décimo) do valor de referência

— Serviço rádio do cidadão
1/5 (um quinto) do valor de referência por estação

— Serviço de televisão em circuito fechado
2 x valor de referência por estação

— Serviço de repetição de televisão
1 valor de referência por estação

— Serviço de rádio-taxi
1 x valor de referência por estação

— Serviço especial de radiochamada
2 x valor de referência por estação

— Serviço especial de autocine
2 x valor de referência por estação

— Serviço especial de rádio-recado
2 x valor de referência por estação

Nota: Para complementação deste trabalho sugere-se aos interessados que consultem: Lei n.º 5 070, de 7 de julho de 1966; Decreto n.º 60 430, de 11 de março de 1967; Instrução n.º 10/82-DENTEL, de 20 de setembro de 1982.

Ω



FONTE ESTABILIZADA
MODELO
ARF-3

Arpen

A única no gênero com injetor
e pesquisador de sinais

UTILIZAÇÃO:

Conserto de rádios, gravadores, toca-fitas, etc.

VANTAGENS:

Fonte, pesquisador e injetor de sinais.

CARACTERÍSTICAS:

Baixo nível de ruído
Estabilidade
Tensão — 0 a 30 V
Corrente — 3 A
Rede — 110 e 220 V

AGORA COM GARANTIA DE 12 MESES
E ASSISTÊNCIA TÉCNICA RÁPIDA E PERMANENTE

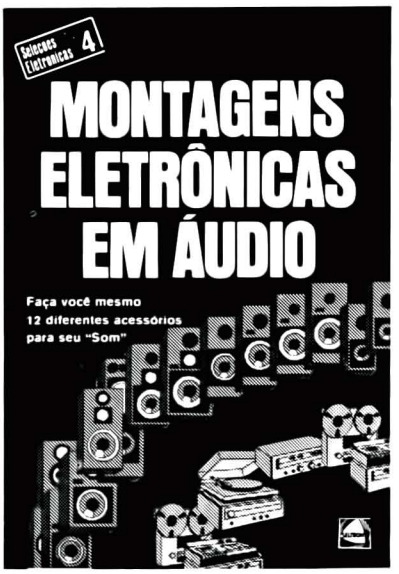
equitron

EQUITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Dias Leme, 241 - Tels.: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

Faça Você Mesmo 12 Interessantes Acessórios para Seu "SOM"

Para todos os gostos e necessidades, existirá aqui nesta coletânea de circuitos de áudio algum interessante acessório para ser acoplado ao Som já existente.

Quem quer "incrementar" o som do radinho, poderá montar um amplificador de 8 W e um sonofletor. Quem já possui um equipamento de som convencional, poderá montar o expansor-compressor, para restaurar a gama dinâmica original das gravações, e, para o pessoal de música, há circuitos de iluminação, efeitos sonoros e vários outros.
Veja alguns dos circuitos publicados:



05-714 — **MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas com esquemas, fotos, chapeados, etc. Preço especial de lançamento: **Cr$ 400,00**

- **O Superbatucador Eletrônico**
- **Compensador Automático de Volume**
- **Transmissorzinho de FM para seu Toca-Fitas**
- **O "Ritmo-Lux"**
- **Indicador de Equilíbrio para Sistemas Estereofônicos**

À VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GRUPO EDITORIAL Antenna

Rio: Av. Mal. Floriano 148 — 1º **São Paulo:** R. Vitória 379/383

Vendas pelo Correio: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001 — Brasil

AVIÔNICA

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO NAS AERONAVES

6.ª PARTE



José Arnaldo Benício*

DESCARREGADORES DE ESTÁTICA

Os descarregadores de estática acham-se instalados na aeronave a fim de evitar interferências nos receptores de rádio, causadas pelo efeito corona produzido pelas superfícies da aeronave devido à precipitação estática.

O efeito corona se dá devido ao acúmulo de estática nas pontas das asas; dependendo da carga, pode ocorrer o efeito conhecido por "fogo de Santelmo" (descarga luminosa).

A precipitação de estática resulta da carga elétrica acumulada pelo avião ao passar através do ar carregado e de partículas de umidade. A estática comumente se descarrega pelas extremidades das asas e da cauda, acoplando-se às antenas dos receptores. Os descarregadores de estática são instalados de tal forma que a estática é descarregada em pontos críticos afastados das extremidades das asas e da cauda, onde não provocará acoplamento às antenas dos receptores.

Os descarregadores instalados ao longo dos bordos de fuga das asas e da cauda são constituídos por duas pequenas pontas metálicas instaladas próximas à extremidade de um bastonete. Este é revestido por um material resistivo (condutor) e ligado a uma base metálica que, por sua vez, é fixada e rebitada no bordo de fuga das superfícies, utilizando um produto especial condutivo. Os descarregadores das pontas das asas são menores, porém sua construção e fixação são semelhantes às dos bordos de fuga. Na figura 39 vê-se a localização e número dos descarregadores de estática, bem como detalhes de sua construção.

Os descarregadores de estática devem ser cuidadosamente observados e testados periodicamente para não prejudicar a recepção. A inspeção deve seguir os seguintes critérios:

a) verificação do estado da agulha de tungstênio

b) medição da resistência de todos os descarregadores de estática, entre a agulha e a base dos mesmos; as leituras deverão estar dentro dos seguintes limites:

***Instrutor da Escola SENAI**
Reserva da FAB

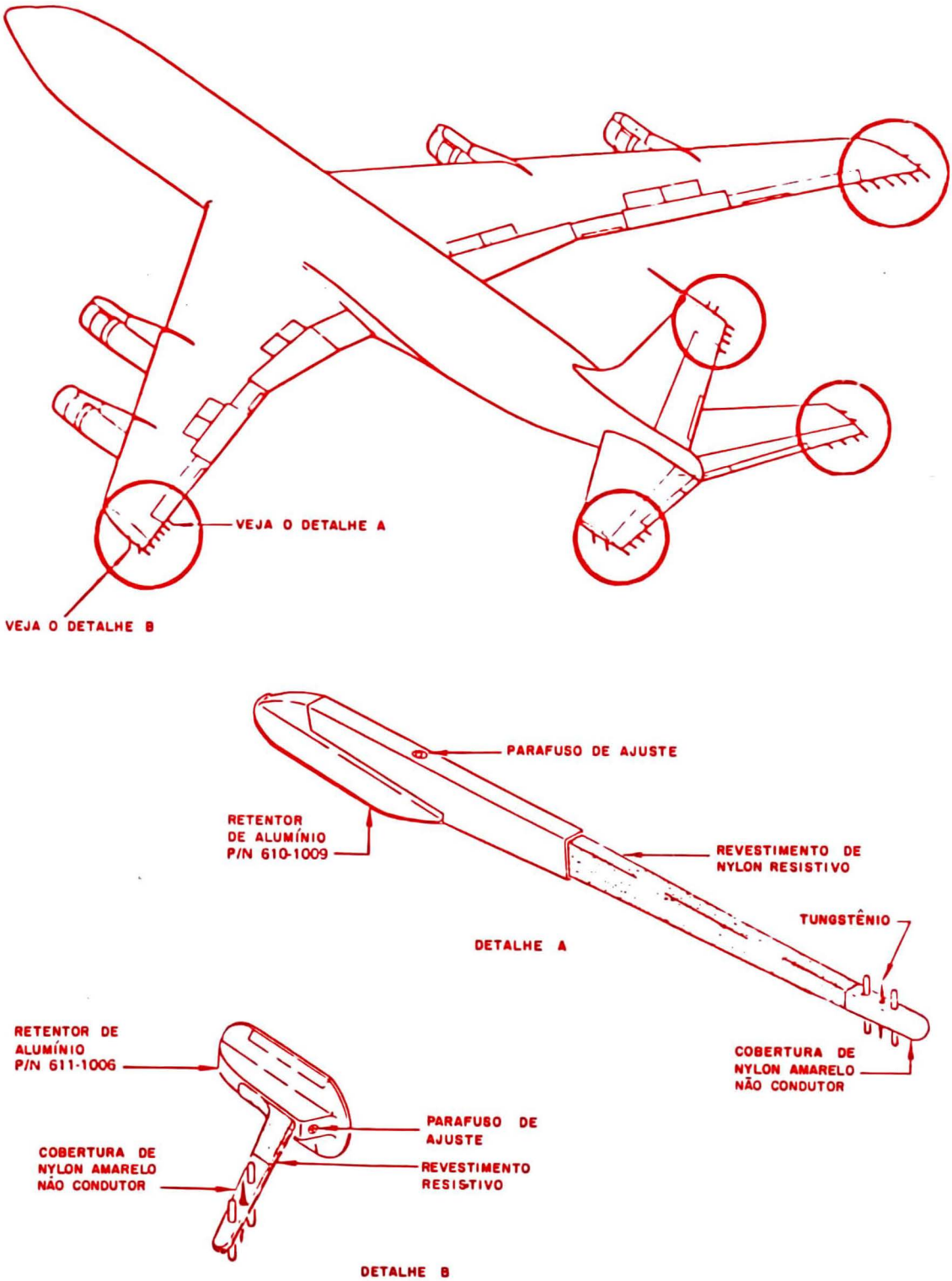

VEJA O DETALHE A
VEJA O DETALHE B
PARAFUSO DE AJUSTE
RETENTOR
DE ALUMÍNIO
P/N 610-1009
REVESTIMENTO DE
NYLON RESISTIVO
TUNGSTÊNIO
DETALHE A
COBERTURA DE
NYLON AMARELO
NÃO CONDUTOR
RETENTOR DE
ALUMÍNIO
P/N 611-1006
PARAFUSO DE
AJUSTE
COBERTURA DE
NYLON AMARELO
NÃO CONDUTOR
REVESTIMENTO
RESISTIVO
DETALHE B

Figura 39

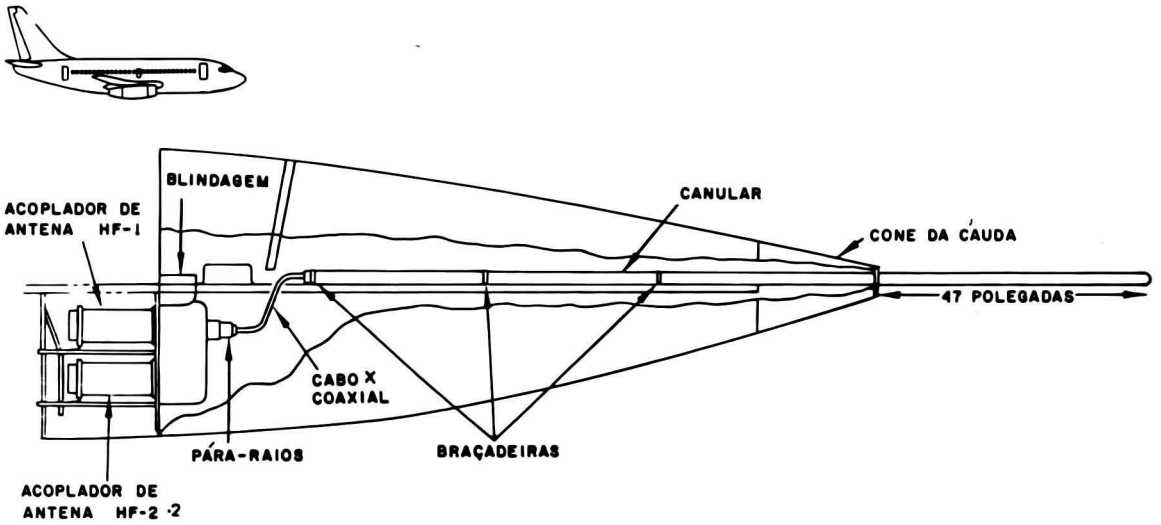


Figura 40

1. bordo de fuga, de 8 a 100 MΩ
2. extremidades, de 5 a 60 MΩ

c) medição da resistência entre a base dos descarregadores e a estrutura da aeronave; a leitura não deverá ultrapassar a 0.5 Ω.

É utilizada a agulha de tungstênio porque ela aumenta consideravelmente a dureza e resistência do aço à temperatura ambiente e, em especial, sob altas temperaturas. Forma carburetos muito estáveis e resistentes aos desgastes, pelo que é extraordinariamente importante seu efeito nos aços para ferramentas, onde é muito

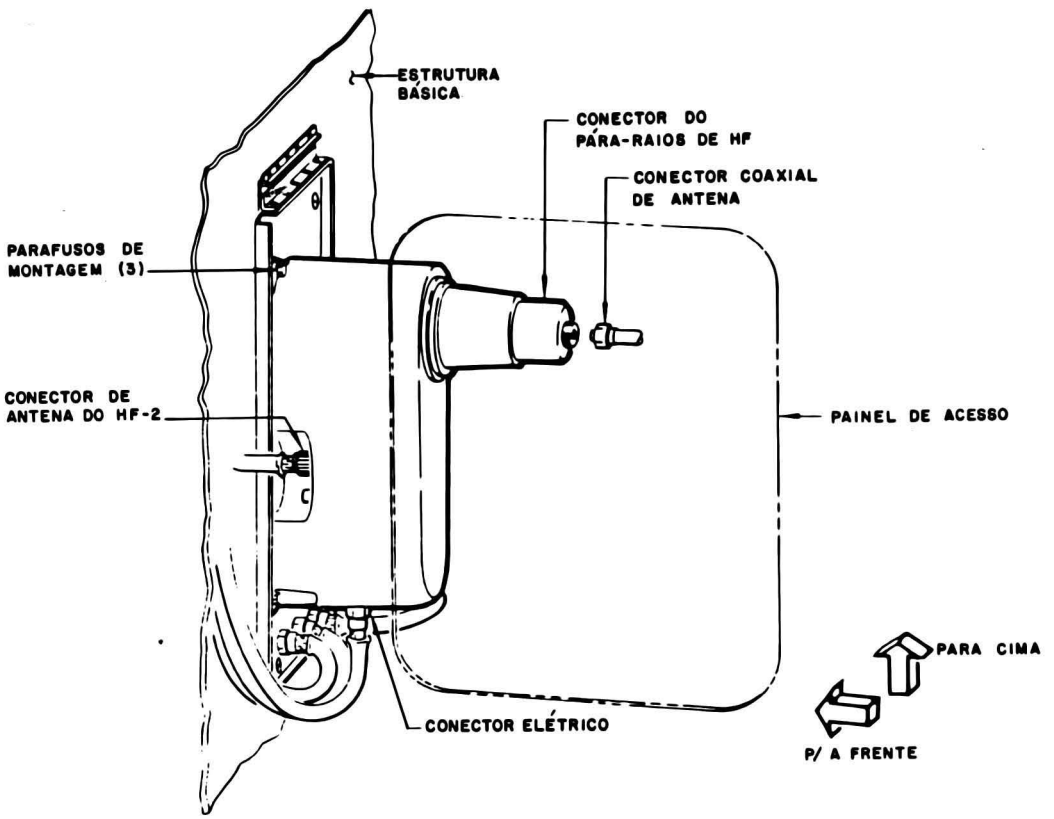


Figura 41

empregado, sendo elemento básico dos aços rápidos.

A figura 39 ilustra as disposições, no Boeing 707, dos descarregadores de estática, bem como sua constituição física.

PÁRA-RAIOS

A unidade de pára-raios oferece ao raio um caminho fácil para a estrutura, evitando assim que o sistema de HF possa vir a ser danificado. Consta de um capacitor em série com o regulador de centelha ("gap"). Existe ainda um resistor de sangria que tem a finalidade de servir de caminho fácil para a eletricidade estática porventura formada na antena.

Cada sistema de HF possui uma unidade de pára-raios. A interligação do pára-raios ao acoplador de antena é feita (fig. 40) por cabo coaxial no sistema 1 e com fio não blindado para o sistema 2. O pára-raios do sistema 2 está colocado em caixa separada e junto à antena de transmissão. No pára-raios do sistema 1 está colocado o relé de transferência utilizado para se poder empregar uma só antena para dois sistemas. A figura 41 traz mais detalhes a respeito do sistema de pára-raios.

ANTENAS

Dois tipos de antena são utilizados no sistema de HF: uma irradiante e outra receptora. A primeira é comum aos dois sistemas e a de recepção é separada. A antena de transmissão é fornecida por um tubo de alumínio de 147 polegadas de comprimento; equivale a mais ou menos 3,74 metros e é protegida por um cone de fibra de vidro. Três braçadeiras fixam a antena aos suportes na parte superior do estabilizador vertical.

(cont. no próx. número)



TRANSFORMADORES

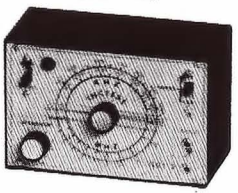
- FABRICAMOS QUALQUER MODELO
- FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE
- CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

equitron INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Dias Leme, 241 - Tels.: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

PRODUTOS INCTEST

GERADOR DE SINAIS GST-2



Serve para calibrar rádios e como injetor de sinais. Alimentação: 4 pilhas pequenas. Consumo: 3 mA. Dimensões: 15 x 10 x 8 cm. Acompanha manual de instruções.

Cr$ 29.700,00 **Frete: Cr$ 1.075,00**

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2



Pode ser usado também como injetor de sinais. Alimentação: 2 x 1,5 V. Peso: 700 g. Dimensões: 15 x 10 x 8 cm.

Cr$ 20.700,00 **Frete: Cr$ 985,00**

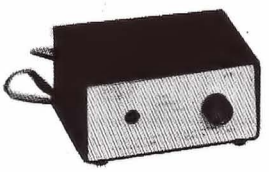
OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1



Com CI NE555. Ideal para treino do Código Morse. Possui batedor incluso (manipulador). Controles: volume e tonalidade. Saída para gravador. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

Cr$ 17.000,00 **Frete: Cr$ 945,00**

PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1



Acaba com a indecisão quanto à substituição de um transformador de saída horizontal (fly-back) ou bobinas defletoras (yoke). Alimentação: 4 pilhas pequenas. Peso: 300 g. Dimensões: 10 x 12 x x 7 cm.

Cr$ 18.975,00 **Frete: Cr$ 965,00**

MEDIDOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS SWR-1



O mais útil instrumento para verificar as condições de irradiação da antena do seu equipamento. Faixa de operação: de 3 a 30 MHz. Potência admissível: até 1 kW.

Cr$ 24.700,00 **Frete: Cr$ 1.025,00**

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES TC-001



Identifica o tipo do transistor, NPN ou PNP. Verifica se o transistor ou o diodo está interrompido ou em curto.

Cr$ 13.800,00 **Frete: Cr$ 915,00**

PRODUTOS DIALKIT

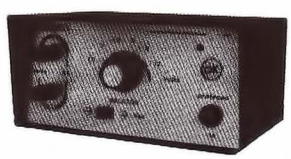


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

Tensão variável: 10 a 15 V c/ destaque em 13,5 V. Corrente de trab.: 5 A. Corrente máx.: 6 A. Ondulação inferior a 10 mV em 1,5 V. Retificação em ponte e circuito protetor de curto. Variável e regulada.

Kit: Cr$ 32.200,00 **Frete: Cr$ 1.350,00**

Montada: Cr$ 36.500,00 **Frete: Cr$ 1.390,00**



FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA F-1000

Tensão fixa: 1,5-3-4,5-6-9-12 V. Corrente de trabalho: 1 A. Corrente máxima: 1,4 A. Estabilidade: melhor que 2%. Ondulação: Inferior a 15 mV. Retificação em ponte.

Kit: Cr$ 21.000,00 **Frete: Cr$ 1.085,00**

Montada: Cr$ 23.100,00 **Frete: Cr$ 1.115,00**

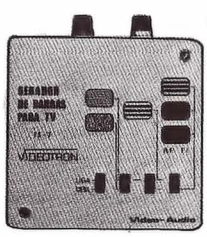
PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz. Escalas: 20-200 Hz, 200-2000 Hz, 2000-20000 Hz, 20000-100000 Hz. Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada. Dimensões: 250 x 200 x 75 mm.

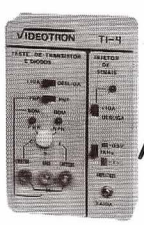
Cr$ 26.000,00 **Frete: Cr$ 1.040,00**



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

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, FI de vídeo, FI 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.

Cr$ 11.800,00 **Frete: Cr$ 800,00**



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

Testa transistores e diodos, dentro ou fora do circuito. Identifica anodo ou catodo de diodos de silício ou germânio. O injetor localiza com precisão os defeitos nos aparelhos de áudio.

Cr$ 18.200,00 **Frete: Cr$ 870,00**

PREÇOS VÁLIDOS A LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01051

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal. Utilize

Bancada de Serviço

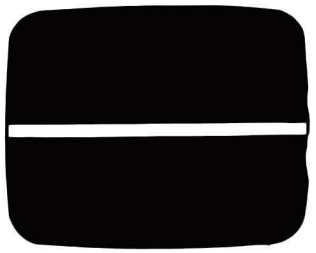


TV-CONSERTOS

Erivaldo Rocha de Souza

AUSÊNCIA DE VARREDURA VERTICAL

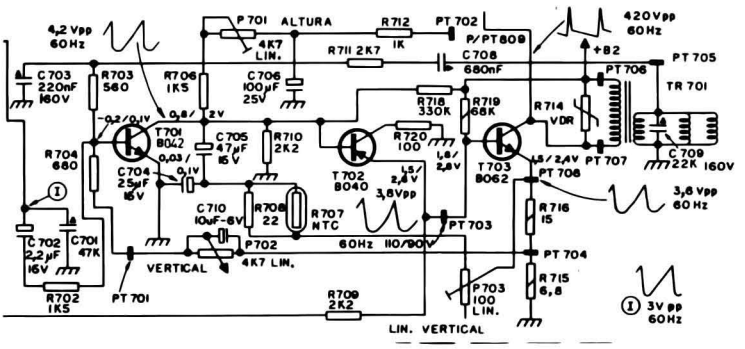
(Apenas um traço horizontal brilhando na tela — Som normal)



Como exemplo dos procedimentos para sanar esse problema baseamo-nos no TV Philco 388.

A primeira providência, ao se constatar um defeito desse tipo, consiste em se reduzir o brilho ao mínimo. Caso contrário, o brilho excessivo poderá danificar a camada fosforescente do cinescópio (em certos tipos de televisores pode até ocorrer a trinca do cinescópio)

Vejamos então como pesquisar o defeito. No caso do televisor em exemplo, começa-se por medir as tensões dos transistores T701, T702 e T703; no caso de haver alguma anomalia, deve-se testar os transistores. Outro teste a ser efetuado é a medição de tensão no fio vermelho do transformador de saída vertical, onde se deve encontrar



cerca de 130 V; no outro lado do transformador deverá haver tensão no fio azul. Se não houver tensão, é provável que o enrolamento do transformador esteja interrompido.

Se o problema não estiver no transformador, pega-se um capacitor de 0,5 μF (com isolação para 400 V), liga-se um dos seus terminais ao pólo vivo da rede (para obter os 60 Hz) e encosta-se o outro no terminal do transformador de saída vertical. Deverá aparecer varredura na tela; se não aparecer, teste a bobina defletora. Se neste teste com o capacitor aparecer varredura na tela, então é sinal que o transformador de saída vertical e a bobina defletora estão OK. Neste caso, teste todos os resistores e capacitores do circuito vertical, não se esquecendo do VDR.

No caso do problema ter sido com um dos transistores, damos a seguir suas equivalências:

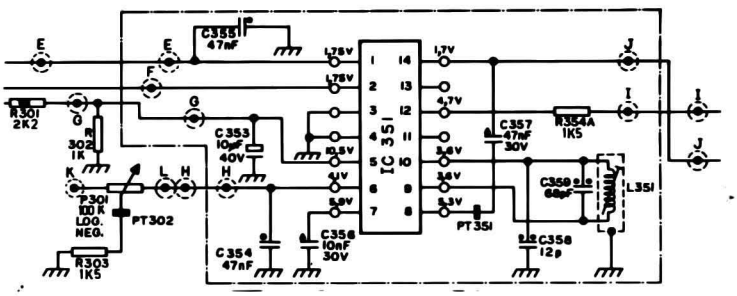
— T701 — BO42 (NPN) = = PA6003 — 2 A/B, 3 A/B, 4 A/B.
— T7C2 — BO40 (PNP) = PB6003 — 4, 2 A/B; PC107; PE107A.
— T703 — BO62 (NPN) = 2SC1004, 4/A; 2SC642A.

O SOM ABAIXA E AUMENTA

O caso em questão foi pesquisado em um TV Philco 388, mas também já foi constatado em televisores Telefunken, Colorado e outros; enfim, é um defeito que costuma ocorrer em televisores que empregam circuitos integrados no canal de som.

Se a pesquisa do defeito nos leva a desconfiar da "integridade" do circuito integrado, o remédio é substituí-lo por um outro do mesmo tipo. No caso do TV Philco, acima mencionado, isso é simples porque existe soquete para o CI. Entretanto, nos televisores em que não existe soquete, o CI é soldado diretamente na placa de circuito impresso, e isso complica um pouco as coisas; é necessário que o técnico tenha habilidade e experiência para efetuar a troca sem risco de danificar o integrado novo

Após a substituição do integrado deve-se verificar se não há algum resistor aquecendo excessivamente nas suas proximidades. Verifique a causa desse aquecimento (fuga ou curto-circuito) e elimine-a; é provável que esse aquecimento excessivo é que tenha danificado o CI original.



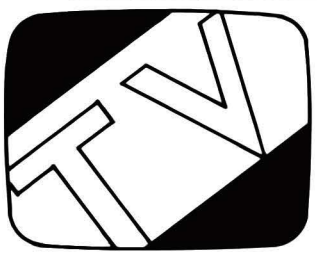


IMAGEM TORTA -- SOM NORMAL

Bem, este é um defeito cuja causa é óbvia, mas como esta seção é lida também por principiantes, vamos à solução.

O componente responsável pelo "entortamento" é a bobina defletora ("yoke"), a qual se deslocou da sua posição correta no pescoço do cinescópio. Evidentemente, ela não se desloca sozinha; esse deslocamento pode ocorrer durante uma mudança (embora não seja muito provável) ou por algum curioso que quis dar uma "olhada" no interior do televisor (o que é mais provável).

A correção é simples: afrouxa-se o parafuso que prende a bobina defletora no pescoço do tubo e gira-se a mesma até que o posicionamento da imagem na tela esteja correto. A seguir aperta-se novamente o parafuso de maneira a manter firme a bobina em sua posição. Cuidado porém para não apertar demasiadamente o parafuso, pois, caso contrário, poderá ocorrer a quebra do pescoço e a conseqüente inutilização do cinescópio.

Ω

RCA



- Cinescópios a cores
- Representante da Capital e para todo o Território Nacional
- Entregamos em toda a Grande S. Paulo com veículos próprios
- Despachamos para outros Estados

PABX: 293-2333

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

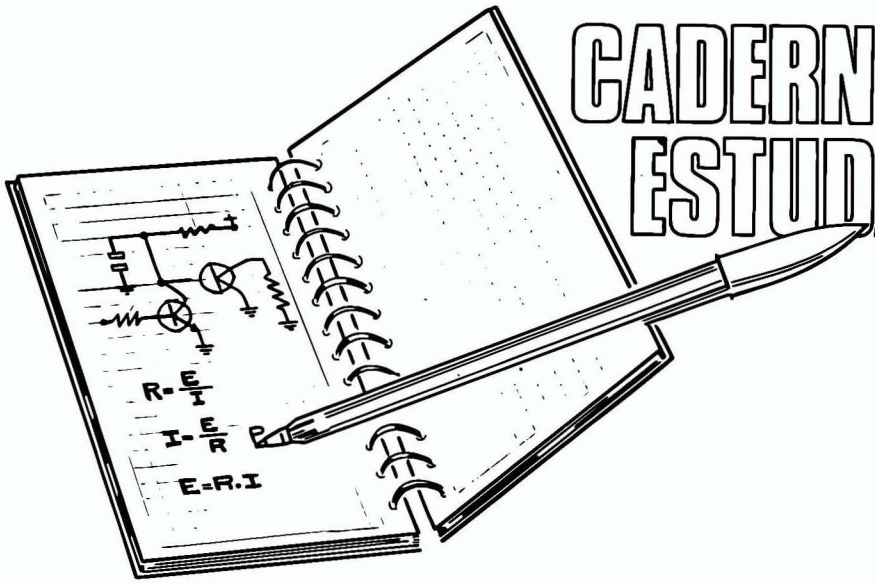
A maior e única firma especializada em cinescópios no Brasil

INÉDITO

«CREDIMAX» **CRIADO PELA CINEMAX PARA VOCÊ NÃO PRECISAR TROCAR SEU TELEVISOR.**

NA TROCA DE SEU CINESCÓPIO VELHO (TUBO DE TELEVISÃO) POR UM NOVO, DA RCA, FINANCIAMOS EM ATÉ 24 MESES, INCLUSIVE O ORÇAMENTO TOTAL. CONSULTAS PARA MAIORES INFORMAÇÕES: FONE 293-4871.

R. CEL. RODOVALHO, 87/95 - PENHA - CEP 03632 - SÃO PAULO - SP



TÉCNICAS DIGITAIS

Lição 13

CÓDIGOS BINÁRIOS ORDENADOS

Homero Sette Silva*

Ao final deste artigo o leitor deverá ser capaz de:

1.º) Entender as diferenças entre os códigos ordenados e ponderados.
2.º) Apontar os códigos ordenados mais utilizados.
3.º) Identificar as principais situações práticas onde o uso dos códigos ordenados é recomendado.

Tais estruturas, diferentemente dos códigos ponderados, não possuem pesos, sendo a lógica de construção baseada num critério qualquer, uma certa ordenação, ao invés de apoiada em uma equação do tipo 3.1.1.

A ausência de pesos torna tais códigos inadequados para operações aritméticas, uma vez que não haveria sentido na propagação de "carries". No entanto, tais códigos encontram muitas aplicações e são às vezes indispensáveis em certas situações, como é o caso dos códigos de distância unitária, nos problemas de controle de posicionamento, aspecto a ser abordado adiante.

13.1 — Códigos de distância unitária

Destes, o mais conhecido, sem dúvida, é o Gray, desenvolvido em 1880 por Baudot, destinado a resolver o problema da então multiplexação mecânica de canais telegráficos, e empregado hoje nos multiplex eletrônicos e nos discos de codificação de posição. Na figura 13.1.1 vemos os códigos Gray Natural e Gray BCD, sendo a seguinte a lei de formação: a primeira coluna inicia com o primeiro bit igual a zero, ao que se seguem dois bits 1, dois bits 0, e assim por diante; a segunda coluna inicia com dois bits 0, seguidos por quatro bits 1, quatro bits 0, e assim sucessivamente.

A principal característica deste código é que combinações sucessivas diferem em apenas um bit. Por exemplo: o decimal 7 equivale a 0 1 0 0 em Gray e o 8 a 1 1 0 0, cuja diferença reside no quarto bit. No decimal 6 a diferença será no 1.º

*Engenheiro e professor

GRAY NATURAL	DECIMAL	GRAY BCD
... 0 0 0 0	0	0 0 0 0
... 0 0 0 1	1	0 0 0 1
... 0 0 1 1	2	0 0 1 1
... 0 0 1 0	3	0 0 1 0
... 0 1 1 0	4	0 1 1 0
... 0 1 1 1	5	0 1 1 1
... 0 1 0 1	6	0 1 0 1
... 0 1 0 0	7	0 1 0 0
... 1 1 0 0	8	1 1 0 0
... 1 1 0 1	9	1 1 0 1
... 1 1 1 1	10	
... 1 1 1 0	11	
... 1 0 1 0	12	
... 1 0 1 1	13	
... 1 0 0 1	14	
... 1 0 0 0	15	
. . . .		
. . . .		
. . . .		

Figura 13.1.1

Formação dos códigos Gray Natural e Gray BCD.

bit. Esta propriedade não se verifica apenas na combinação 9 do Gray BCD onde haverá mudança de 3 bits. Este inconveniente grave foi sanado pela utilização do excesso de 3 Gray BCD, mostrado na figura 13.1.2.

A propriedade básica dos códigos de distância unitária fica facilmente evidenciada através da representação de cada uma das combinações em um Mapa de Karnaugh, conforme a figura 13.1.3, onde vemos facilmente que todas as combinações sucessivas são adjacentes e portanto diferem entre si em um único bit. No Gray BCD não há adjacência entre o 9 e o 0, tendo aí a propriedade deixado de se verificar; no EX-3 Gray BCD todas as adjacências verificaram-se.

A representação no Mapa de Karnaugh permite a realização de códigos com esta propriedade, muito facilmente. Outros códigos de distância unitária estão mostrados na figura 13.1.4, juntamente com os dois primeiros analisados.

Uma das aplicações mais comuns dos códigos de distância unitária, principalmente o Gray, está nos problemas de controle de posicionamento mecânico, onde um disco de codificação, do tipo mostrado na figura 13.1.5, é utilizado. Este disco pode ser de fibra cobreado (placas de circuito impresso), onde a diferença entre os níveis 0 e 1 é feita pela corrosão ou não de certas partes metálicas. Quatro contactos deslizantes, um para cada pista, fazem a indicação binária da posição, comunicada ao disco por um eixo central, solidário ao móvel em deslocamento (a base de uma antena, por exemplo). Para evitar o atrito mecânico o disco é de plástico transparente, com certos trechos tornados opacos. Quatro fontes de luz alimentam cada uma das 4

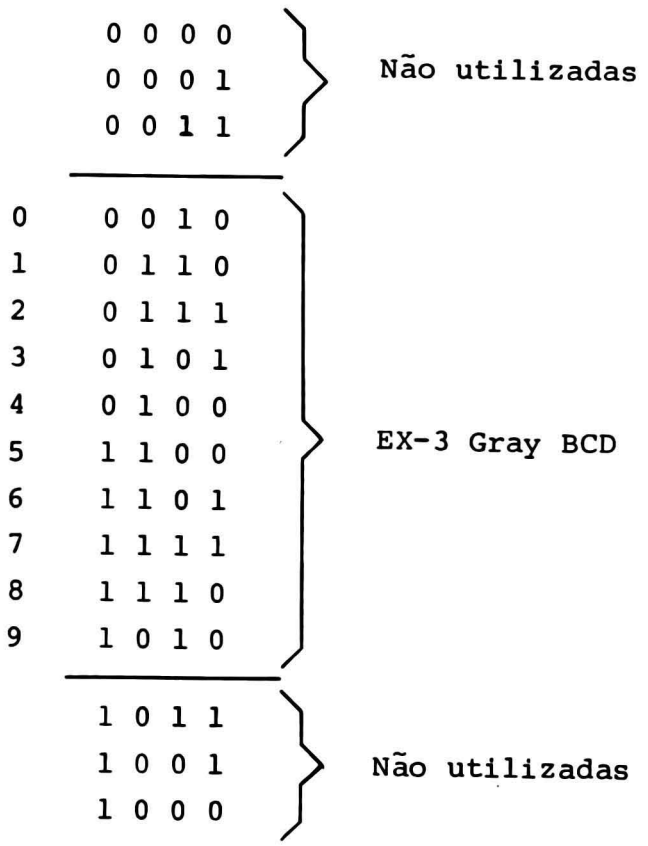


Figura 13.1.2

Formação do código EX-3 Gray BCD.

pistas, havendo no lado oposto um dispositivo foto-sensível para registrar a presença ou não de luz, indicando assim a posição.

Em ambos os tipos um alinhamento perfeito é impossível, o que geraria erros de posicionamento se o código usado não fosse de distância unitária. Com este último o desalinhamento é irrelevante, como mostra a figura 13.1.6.

13.2 — Códigos de razão constante

A figura 13.2.1 representa alguns códigos de razão constante, não ponderados.

13.3 — Exercícios resolvidos

13.3.1 — Projete um conversor de NBCD para Gray BCD.

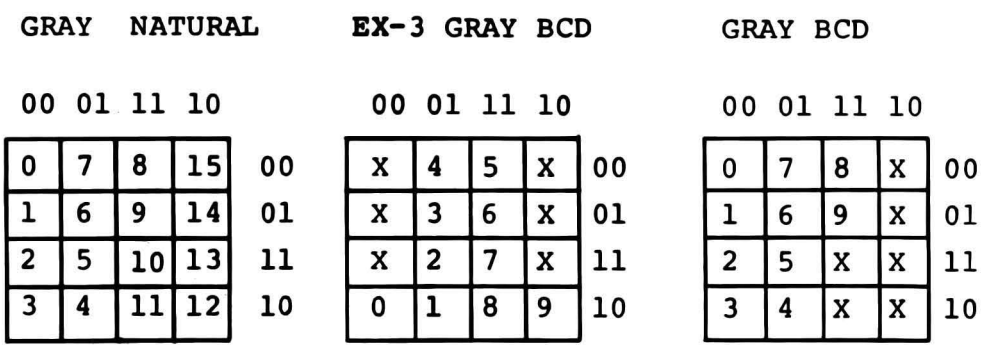


Figura 13.1.3

Representação em Mapas de Karnaugh dos códigos Gray Natural, EX-3 Gray BCD e Gray BCD.

	GRAY	EX-3 GRAY	GLIXON	OBRIEN I	OBRIEN II
0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1	0 0 0 1	0 1 1 0	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 1 1
2	0 0 1 1	0 1 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 0
3	0 0 1 0	0 1 0 1	0 0 1 0	0 0 1 0	0 1 1 0
4	0 1 1 0	0 1 0 0	0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 0 0
5	0 1 1 1	1 1 0 0	0 1 1 1	1 1 1 0	1 1 0 0
6	0 1 0 1	1 1 0 1	0 1 0 1	1 0 1 0	1 1 1 0
7	0 1 0 0	1 1 1 1	0 1 0 0	1 0 1 1	1 0 1 0
8	1 1 0 0	1 1 1 0	1 1 0 0	1 0 0 1	1 0 1 1
9	1 1 0 1	1 0 1 0	1 0 0 0	1 0 0 0	1 0 0 1

Figura 13.1.4

Diversos códigos de distância unitária.

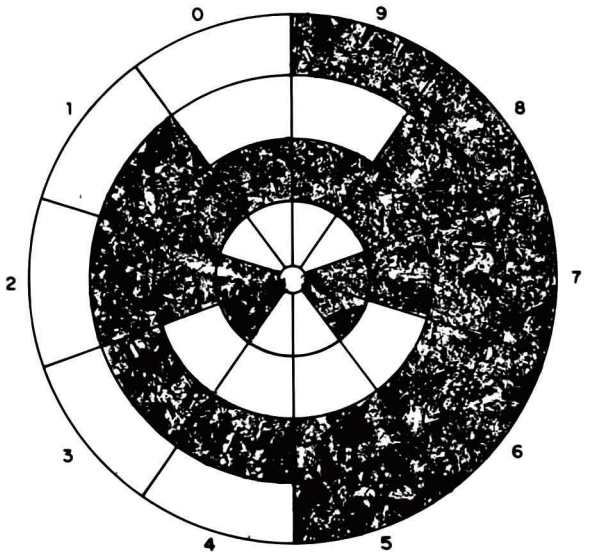


Figura 13.1.5

Disco de decodificação de posição em EX-3 Gray BCD.

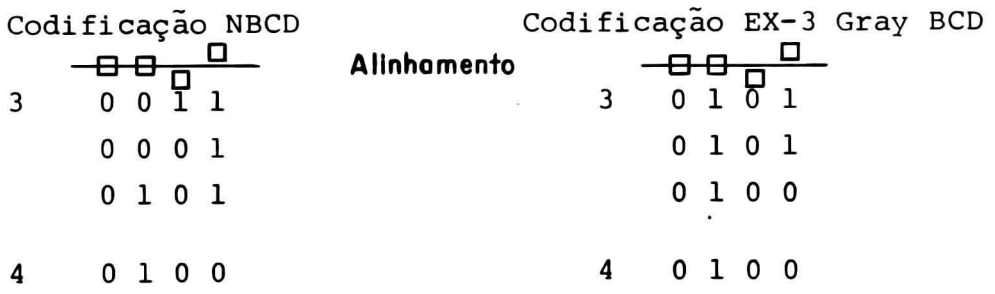


Figura 13.1.6

Efeito do desalinhamento de escovas em um disco codificado em NBCD (são geradas duas informações falsas) e outro em EX-3 Gray BCD.

PROGRESSIVO	2 de 7	BIQUINÁRIO REFLEXO
0 0 0 0 1 1	0 0 0 0 1 0 1	0 1 0 0 0 0 1
1 0 0 1 0 1	0 0 0 1 0 1 0	0 1 0 0 0 1 0
2 0 0 1 1 0	0 0 1 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0
3 0 1 0 1 0	0 1 0 0 0 1 0	0 1 0 1 0 0 0
4 0 1 1 0 0	1 0 0 0 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0
5 1 0 1 0 0	0 0 0 0 1 1 0	1 0 1 0 0 0 0
6 1 1 0 0 0	0 0 0 1 0 0 1	1 0 0 1 0 0 0
7 0 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1 0	1 0 0 0 1 0 0
8 1 0 0 0 1	0 1 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0
9 1 0 0 1 0	1 0 0 0 0 1 0	1 0 0 0 0 0 1

Figura 13.2.1

Códigos ordenados, de razão constante.

Como o código Gray não é ponderado, fica afastada qualquer possibilidade de solução algébrica, devendo ser aplicado o método da tabela de verdades, como vemos na figura 13.3.1.

A seguir serão construídos os Mapas de Karnaugh de G_3, G_2, G_1 e G_0. É importante não deixar de marcar os chamados termos irrelevantes, representados por X, que são as combinações binárias

B_3	B_2	B_1	B_0	G_3	G_2	G_1	G_0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	2
0	0	1	1	0	0	1	0	3
0	1	0	0	0	1	1	0	4
0	1	0	1	0	1	1	1	5
0	1	1	0	0	1	0	1	6
0	1	1	1	0	1	0	0	7
1	0	0	0	1	1	0	0	8
1	0	0	1	1	1	0	1	9

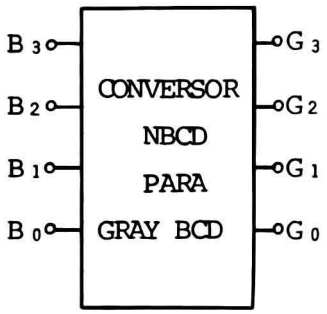


Figura 13.3.1

Tabela de verdades e diagrama em blocos do conversor NBCD para Gray BCD.

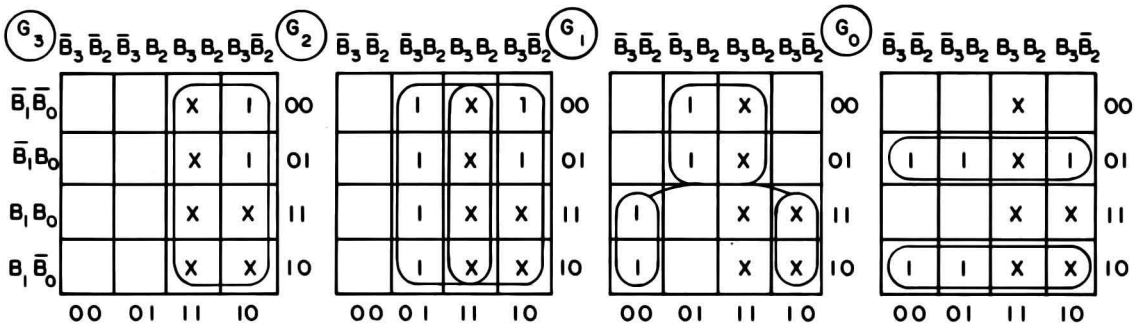


Figura 13.3.2

Mapas de Karnaugh do conversor NBCD para Gray.

superiores a 9. Como, em condições normais, nunca um destes termos estará presente na entrada do circuito, fica muito mais simples englobá-los na simplificação e, como nunca ocorrerão, isto não levará a erro algum.

Simplificando os mapas, obteremos as equações procuradas:

$$G_3 = B_3$$

$$G_2 = B_2 + B_3$$

$G_2 = \overline{B}_2B_3 + B_2\overline{B}_3 = B_2 \oplus B_3$ (não utilizando os irrelevantes do centro)

$$G_1 = \overline{B}_2B_1 + B_2\overline{B}_1 = B_2 \oplus B_1$$

$$G_0 = \overline{B}_1B_0 + B_1\overline{B}_0 = B_1 \oplus B_0$$

A vantagem de exprimir G_2 como um EX-OR entre

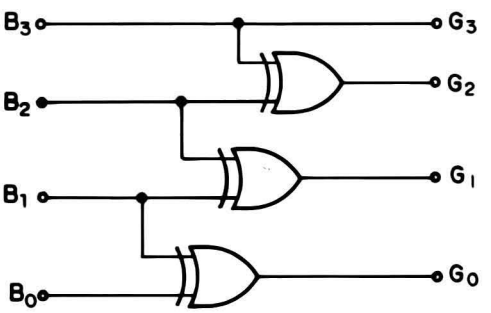


Figura 13.3.3

Circuito do conversor NBCD para Gray BCD.

B_2 e B_3 foi uniformizar a solução com este tipo de circuito.

O circuito procurado está na figura 13.3.3.

(conclui no próx. número)

A Redação da Revista Monitor de Rádio e Televisão

agradece aos amigos, leitores, colaboradores e anunciantes, a atenção e o apoio recebidos em 1982, aproveitando o ensejo para manifestar-lhes seus sinceros votos de que a paz e a alegria do Natal sejam uma constante em todos os dias de mil novecentos e oitenta e três.

DESCOBRINDO O OSCILADOR

III - OSCILADORES A CRISTAL

Josir Cavalcanti

Até agora vimos estudando osciladores do tipo LC, também designados por VFO "Variable Frequency Oscillators"), ou seja, osciladores de freqüência variável. Em contraposição a eles, temos os osciladores a cristal, de freqüência fixa, e notáveis justamente por sua estabilidade de operação.

Os cristais utilizados têm propriedades piezoelétricas, isto é, se aplicarmos uma tensão ao cristal ele sofrerá uma deformação física, e se o cristal for comprimido ou torcido, aparecerá uma d.d.p. entre suas extremidades. Por outro lado, se aplicarmos uma CA a um cristal, ele passará a vibrar.

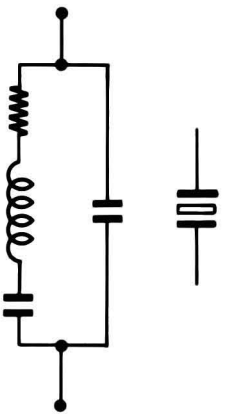


Figura 1

Circuito equivalente e símbolo do cristal oscilador.

Obviamente, quanto mais fina for a lâmina de cristal, maior a freqüência que poderá alcançar e, dependendo justamente disso, o cristal tem uma freqüência de ressonância, na qual ele se comporta como um circuito LCR série, com uma pequena capacitância em paralelo (fig. 1). O circuito assim formado tem elevadíssimo Q, o que possibilita uma grande estabilidade de operação, dependendo relativamente pouco de fatores externos; contudo, a temperatura pode influir significativamente.

O cristal mais utilizado em Eletrônica é o quartzo, de forma hexagonal e, além da espessura, o modo como é feito o corte da lâmina influi na freqüência de ressonância. Na figura 2 vemos os eixos do cristal e os modos como pode ser feito o corte. De acordo com o eixo escolhido, a dependência térmica é maior ou menor.

Após o corte, o cristal é submetido a desbaste até alcançar a espessura desejada, sendo em seguida montado e encapsulado. Em cada face é aplicado um eletrodo que é conectado a pinos na base da cápsula. Na figura 3 vemos o aspecto de um cristal. Normalmente os cristais são inseridos em soquetes (fig. 4), ou então soldados à placa de circuito impresso.

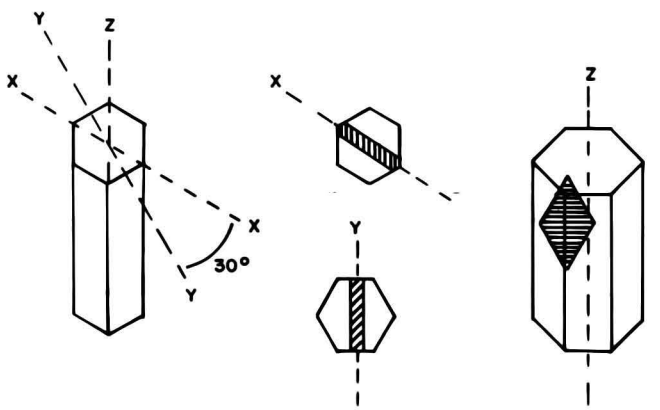


Figura 2

Eixos do cristal e tipos de corte.

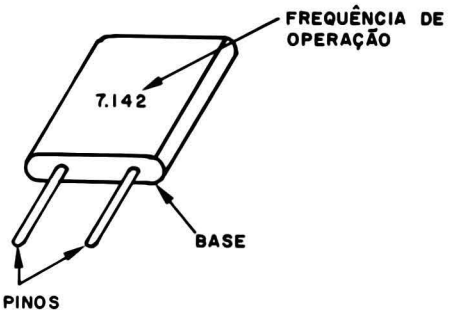


Figura 3

Aspecto de um cristal.

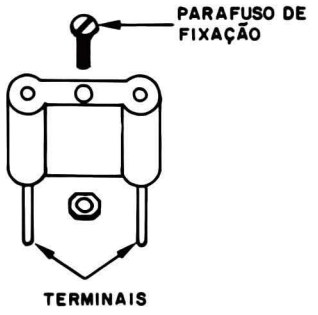


Figura 4

Soquete para cristal.

De um ponto de vista puramente mecânico, os cristais são afetados pela temperatura e por golpes. Basta o cristal cair no chão para ficar inutilizado, o mesmo ocorrendo se circular por ele corrente excessiva.

Para uma montagem mais simples deve-se posicionar o cristal o mais afastado possível de componentes que gerem calor, como válvulas, e conhecendo-se o coeficiente de temperatura, adotar um meio de compensação. Normalmente os cristais têm coeficiente positivo, de sorte que um capacitor com coeficiente negativo é suficiente para compensar o desvio. Para radiodifusão o procedimento clássico consiste em instalar-se o cristal no interior de uma câmara térmica, cuja temperatura é mantida constante, o que assegura uma ótima estabilidade. A estabilidade é normalmente medida em ppm/°C, ou seja, partes por milhão por grau centígrado. 1 ppm equivale à variação de 1 Hz em 1 MHz.

As tolerâncias com relação à freqüência variam bastante, de acordo com os fins em vista. No caso de emissoras comerciais, as normas são bastante rigorosas, sendo pouco menos para redes de uso privado e radioamadores. Para instrumentos científicos utilizam-se cristais especiais, com coeficiente de temperatura quase nulo. Essa preocupação, à primeira vista, parece exagerada, porém os aparelhos podem estar sujeitos a variações de temperatura de até 60 graus. Alguns tipos de cristal, ou melhor, de corte do quartzo, permitem variações da ordem de 20 Hz quando a temperatura cai a 0°C ou sobe a 45°C.

Como vimos, a lâmina de quartzo comporta-se como um circuito sintonizado, razão pela qual se montam osciladores utilizando o cristal como parte da rede de realimentação ou circuito-tanque. Nas figuras 5 e 6 temos osciladores básicos a válvulas, e nas figuras 7 e 8 temos os circuitos básicos de osciladores transistorizados.

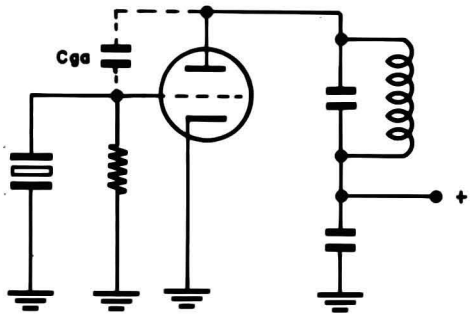


Figura 5

Oscilador a cristal com realimentação por capacitância intereletródica (Pierce).

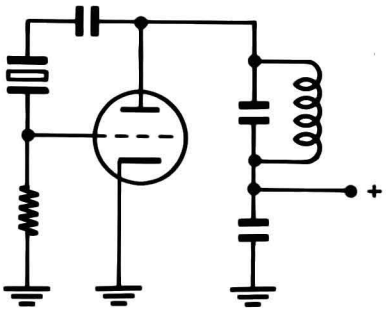


Figura 6

Oscilador com cristal na rede de realimentação.

As válvulas permitem, graças a seus múltiplos eletrodos, uma grande gama de variações dos circuitos básicos acima mencionados. Normalmente os osciladores a cristal operam como circuitos de grade e placa sintonizada (osciladores análogos ao circuito Armstrong, já estudado), sendo necessário observar um detalhe: uma exagerada corrente de RF poderá inutilizar o cristal. O limite máximo admissível é da ordem dos 100 mA, sendo que a maioria dos circuitos opera com corrente de até 40 mA.

Para transmissores de grande potência, empregam-se pentodos como 6V6, 6L6 e válvulas

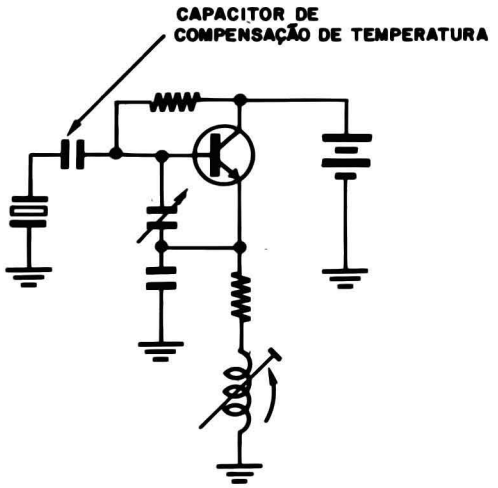


Figura 7

Oscilador a cristal transistorizado (Pierce).

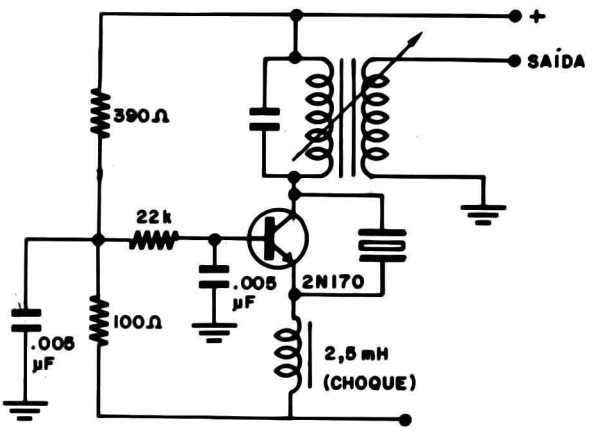


Figura 8

Oscilador "base à massa" a cristal.

especiais que fornecem, às etapas seguintes, uma potência de RF de até 15 watts.

Os transmissores de baixa potência e instrumentos são menos exigentes, utilizando osciladores transistorizados que fornecem cerca de 1 V (RMS) sobre 50 Ω.

Muito embora os cristais possam operar em freqüências próximas de 20 MHz, é mais seguro empregar um cristal de freqüência mais baixa e secundá-lo com dobradores e triplicadores de freqüência. O circuito preferido é o oscilador Pierce, que ilustramos na figura 9.

O emprego de um oscilador a cristal é evidente por si mesmo; são utilizados como osciladores de transmissores, como osciladores-padrão para calibração, para gerar "clock" em circuitos digitais, etc.

Nos receptores de TV a cores há a necessidade de reconstituir a subportadora de crominância, de modo que temos um oscilador de 3,58 MHz, controlado a cristal, para essa finalidade. Na figura 10 ilustramos um circuito típico. Nesse circuito foi utilizada uma PCL 84, sendo a seção pentodo o oscilador propriamente dito e a seção triodo atuando como válvula de reatância.

Graças à inversão de fase que ocorre em uma válvula (ou transistor), ela se comporta como uma capacitância ou indutância. Colocada em paralelo com o circuito sintonizado, pode variar a freqüência de operação de acordo com um sinal aplicado à grade de controle.

No presente caso, atua como elemento de sincronismo, recebendo uma tensão de correção derivada do sinal de salva ("burst"). Para

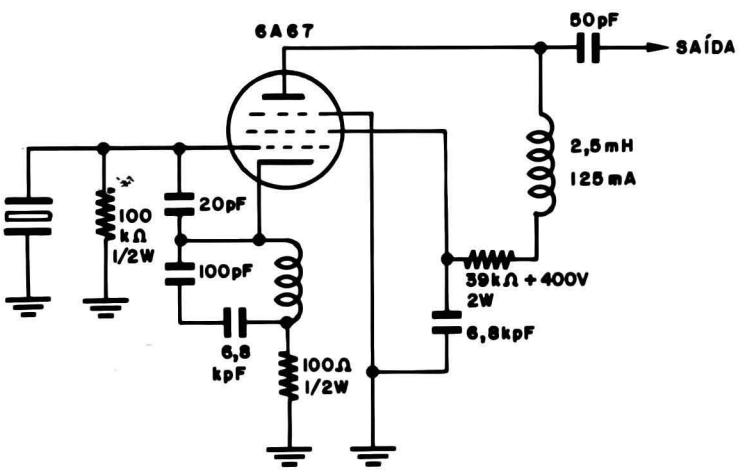


Figura 9

Circuito prático de oscilador a cristal para transmissor.

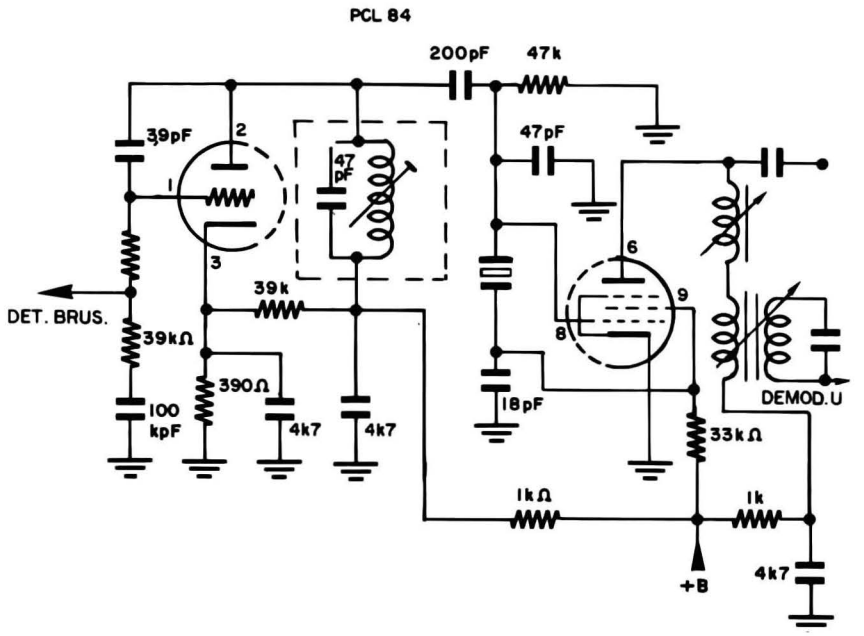


Figura 10

Oscilador de 3,58 MHz para TVC.

garantir uma excelente estabilidade de freqüência é empregado o cristal.

Em instrumentos, são muito empregados osciladores a cristal como fonte de referência; é o caso de diversos aparelhos digitais, inclusive computadores, onde o oscilador aparece com o nome de "clock" (relógio). Via de regra, é usado o oscilador Pierce transistorizado para esses fins.

Um outro emprego, atualíssimo, é nas redes PLL — "Phase Locked Loop" (elo fechado por fase), onde temos um VCO, um comparador de fase e um oscilador-padrão, como se mostra em exemplo na figura 11. Neste caso, o operador poderá variar a freqüência do conjunto; contudo, ocorrerá uma "amarração" pelo oscilador fixo, mantendo constante a relação de fase. Este sistema é muito empregado em sintetizadores de freqüência, em geradores de RF e em receptores de comunicações.

Aliás, alguns receptores de comunicações usam oscilador a cristal como oscilador local. A seletividade de um receptor super-heteródino depende, quase que totalmente, do canal de FI e, conseqüentemente, do oscilador local, que deve ser tão estável quanto possível, fornecendo um sinal bastante "estreito". Pode-se utilizar um oscilador operando em baixa freqüência e estágios multiplicadores.

O ajuste de circuitos controlados a cristal não é muito complexo. Desde que se disponha de um bom freqüencímetro, o ajuste não deverá oferecer maiores dificuldades. Via de regra, em paralelo com o circuito temos um "trimmer" de ajuste que permite, assim, compensar as capacitâncias parasíticas. Os osciladores de alto nível têm, pelo menos, uma lâmpada em série com o cristal (fig. 12), para determinar a corrente que passa por ele (limitada a 40 mA, por segurança). No caso de osciladores a válvula há uma redução de Ep (tensão de placa) ou de Ip (corrente de placa) na condição de sintonia.

No caso do oscilador operar como dobrador de freqüência, ajusta-se o circuito de anodo (ou coletor) para o ponto em que o consumo seja **menor**, ou seja, a menor Ip para válvulas e Ie para transistores. Caso seja possível con-

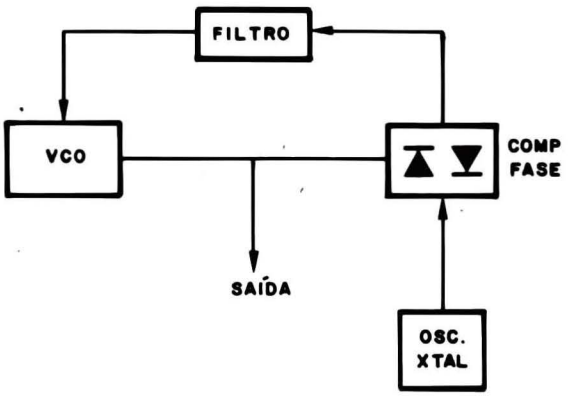


Figura 11

Diagrama em blocos de um PLL.

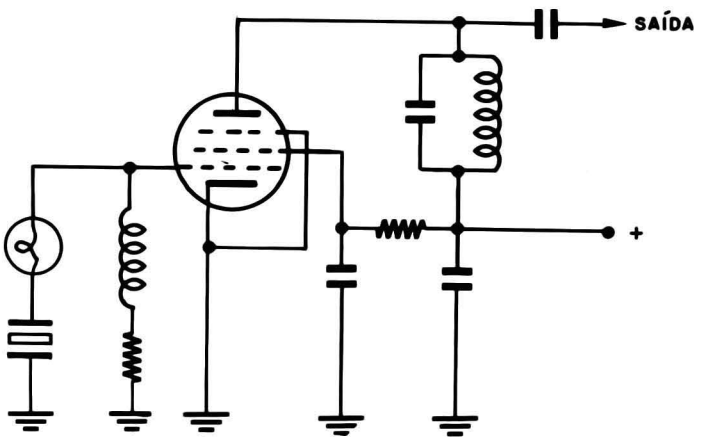


Figura 12

Oscilador a cristal com lâmpada de prova.

trolar a realimentação, deve-se observar a corrente através do cristal para mantê-la dentro dos limites de segurança.

Alguns circuitos semicondutores tomam uma amostra da RF que é retificada por um dobrador de tensão, e assim fornecem um nível CC que permite avaliar a saída de RF. Dessa forma, um ajuste "grosso" consiste em ajustar as bobinas (ou "trimmers") de coletor do oscilador para a **menor** tensão entre os terminais do resistor de emissor. A etapa seguinte, inicialmente, é ajustada para o máximo de excitação, e em seguida ajustam-se os circuitos de coletor, de sorte a reduzir a corrente de coletor ao mínimo. Caso se tenha o circuito de amostragem, mede-se a tensão contínua aí presente, ajustando os circuitos para saída máxima. O ajuste será complementado medindo-se a freqüência, na saída, com um freqüencímetro e ajustando-se o "trimmer" de compensação do cristal até obter a leitura exata desejada.

No projeto de um oscilador a cristal é de grande importância o conhecimento das características do cristal e da válvula (ou transistor) empregada como osciladora. Os fabricantes de cristais informam as características de seus produtos, especialmente no que toca à estabilidade térmica. Conhecendo-se as variações a que está sujeita a freqüência de ressonância em função da temperatura, prevê-se o circuito de compensação (se for o caso).

Se o oscilador empregar o cristal como elemento de realimentação, deve-se prever a corrente que o atravessará e mantê-la em valor seguro; caso a realimentação seja feita através das capacitâncias intereletródicas, é fundamental que se conheça o valor das mesmas.

No caso dos transistores temos uma capacitância e uma resistência entre coletor e base, internas, mediante as quais parte do sinal presente no coletor é realimentado à base. Se "pendurarmos" na base um circuito de alto Q o transistor entrará em oscilação, e é precisamente o que ocorre nos circuitos já apresentados. Devemos, portanto, polarizar o transistor de tal modo que ocorra a realimentação e esta seja suficiente para levar o cristal à ressonância.

Com estas linhas, praticamente, encerramos os osciladores de RF e podemos nos aplicar ao estudo de osciladores de AF e especiais.

O indispensável para o estudante e o técnico não é "decorar" os circuitos, mas entender seu funcionamento, não só para uma montagem e ajuste corretos, mas também para efetuar consertos, sempre que necessário, e quiçá escolher o modelo mais apropriado para alguma necessidade prática.

Ω

CURSO DE
PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

O Instituto Monitor oferece a você a oportunidade de se preparar para um mercado de trabalho carente de mão-de-obra especializada. SOLICITE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CUPOM DA PÁGINA 60.

TELEVISÃO

VIDEOCASSETTE

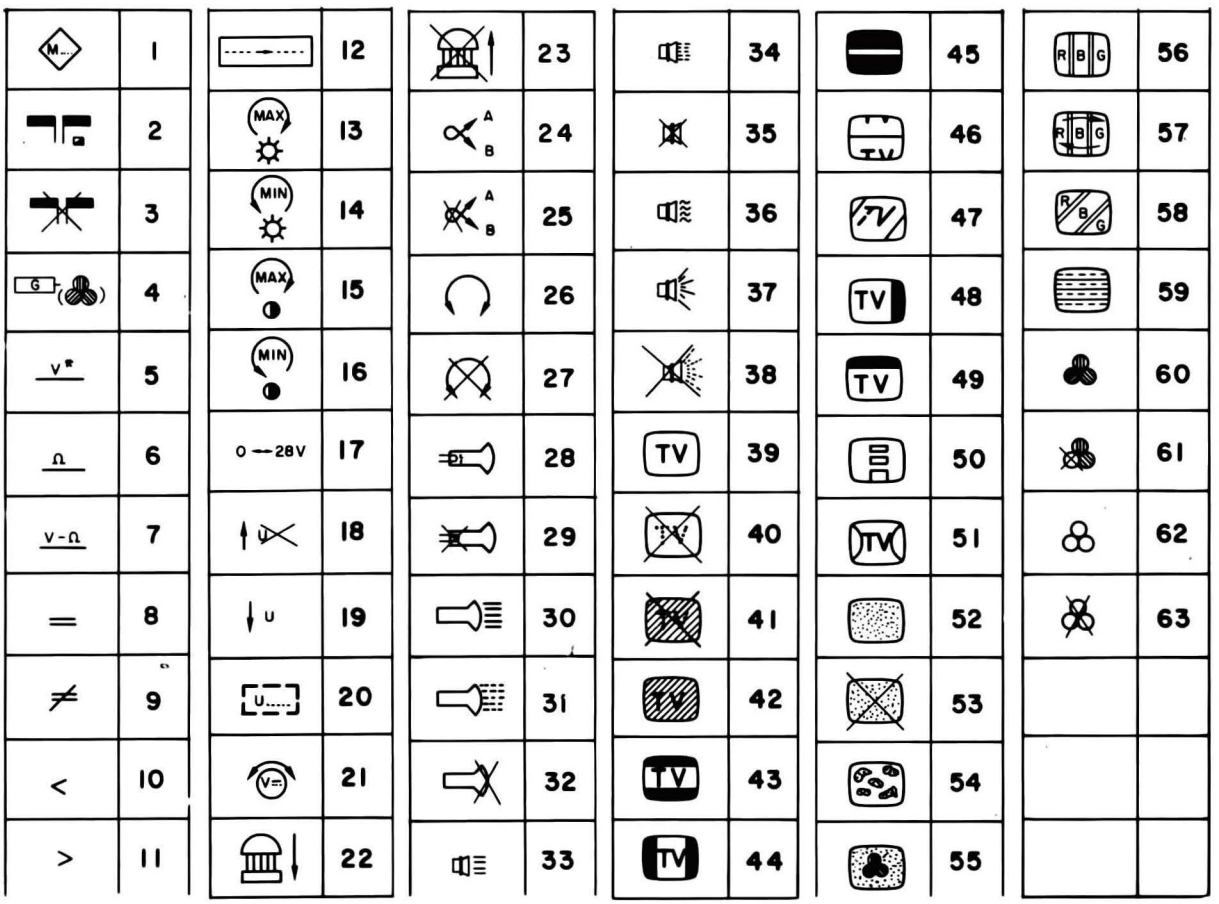
Simbologia de Falhas em Sistemas de Video

José Arnaldo Benicio

Continuando com a série de artigos a respeito do já tão conhecido de todos nós, o videocassette, veremos a seguir um conjunto de símbolos que minimizam as descrições de falhas, sintetizando, com o uso de apenas símbolos, os diagramas de pesquisas de defeitos. A figura 1 mostra, como exemplo, um trecho de um desses diagramas.

Conforme se observa na figura 1, é de primordial importância a decodificação dos símbolos, os quais facilitam grandemente o trabalho de pesquisa em circuitos de vídeo.

Na figura acima mencionada tem-se o procedimento de reparação por simbologia, comu-



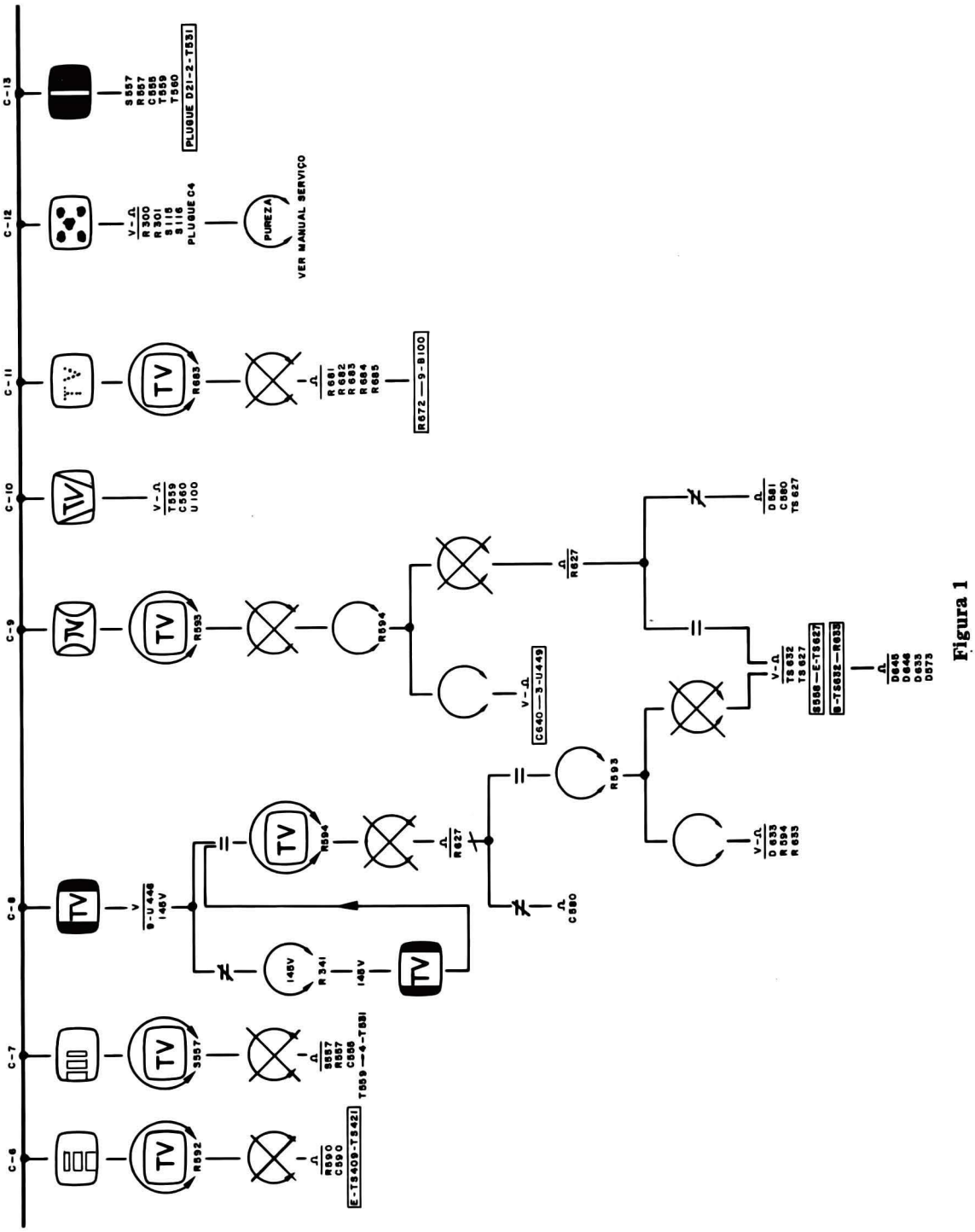


Figura 1

mente encontrado nos manuais dos aparelhos da Philips.

Vejamos então o significado dos símbolos utilizados comumente, valendo-nos das ilustrações da tabela de símbolos e dos seus significados, abaixo relacionados:

1) Ponto de medição
2) Aplicar sinal preto e branco na antena
3) Remover sinal da antena
4) Aplicar sinal de croma
5) Efetuar medição de tensão
6) Efetuar medidas de resistência (ohm)
7) Verificar circuito de... a ...

8) Não há desvios
9) Com desvios
10) Menor que
11) Maior que
12) Comprovar circuito entre ... e ...
13) Controle de luminosidade ao máx.
14) Controle de luminosidade ao mín.
15) Controle de contraste ao máx.
16) Controle de contraste ao mín.
17) Tensão ajustável
18) Remover a unidade
19) Colocar a unidade
20) Substituir a unidade
21) Tensão de alimentação flutua
22) Ligar o plugue
23) Desligar o plugue
24) Ligar em curto os pontos A e B
25) Desconectar o curto entre A e B
26) Ajuste geral
27) O ajuste não deu resultado
28) Filamento do cinescópio acende
29) Filamento do cinescópio não acende
30) Luminosidade normal
31) Luminosidade insuficiente
32) Sem luminosidade
33) Som normal
34) Som baixo
35) Não há som
36) Som distorcido
37) Ruído normal no alto-falante
38) Ruído fraco no alto-falante
39) Imagem preto e branco correta
40) Sem imagem ou imagem fraca
41) Tela uniformemente descolorida com ou sem imagem
42) Pouco ou excesso de brilho com linhas de retorno
43) Pequena amplitude vertical
44) Pouca largura
45) Sem deflexão vertical
46) Sem sincronismo vertical
47) Sem sincronismo horizontal
48) Centralização horizontal incorreta
49) Centralização vertical incorreta
50) Linearidade vertical incorreta
51) Linhas verticais direita e esquerda curvadas
52) Ruído normal em preto e branco
53) Ruído fraco ou nulo
54) Manchas de cores em imagem preto e branco
55) Ruído de cores em imagem preto e branco
56) Imagem em cores correta
57) Vermelho e verde às vezes alternam-se entre si de posição
58) Seqüência incorreta de cores
59) Efeito veneziana
60) Cores corretas
61) Uma ou duas cores fracas ou ausentes
62) Cores fracas
63) Cores fracas ou cores ausentes (ausência de cor)

Com isso, esperamos ter minimizado os problemas, também por nós encontrados, na pesquisa de falhas quando nos manuais, ao invés das costumeiras descrições e caminhos a seguir, é apresentada a simbologia, destinada a auxiliar na localização de possíveis problemas.

Ω

Assine a

Revista Monitor de Rádio e Televisão

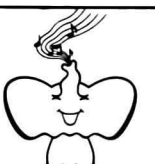
NOVOS LANÇAMENTOS

WOOFER 12"
Com ou sem borda de espuma. Diâmetro 300 mm. Freqüência de ressonância 30 Hz. Potência conforme solicitação, de 50 W a 90 W.



TWEETER TD
Tipo dommer. Diâmetro 89 mm. Resposta de freqüência 5-20 kHz. Potência 30 W. Peso 400 g.





LIFON
ALTO FALANTES
Av. do Espigão, 30 - Km 21 V. Raposo Tavares
Fones: 492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - Cotia - SP

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS – 1982

OBS.: Os números que se seguem ao título do artigo significam o número da Revista e a página. Exemplo: 405/43 quer dizer Revista 405, página 43.

ÁUDIO

Pré-Amplificador para Uso Geral 405/43
Projeto Avançado de Realimentação Negativa para Amplificadores de Alto Desempenho 406/42
Amplificador Integrado 409/29
Novos Conceitos em Som — Tubos Ressonantes: Análise Molecular 410/39
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte I 411/35
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte II 412/40
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte III 413/41
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte IV 414/39
Novos Conceitos em Som — Análise e Síntese do Choque Molecular 414/49
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte V 415/47
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte VI 416/50

AVIÔNICA

Energia Elétrica nas Aeronaves — 4.ª Parte 405/45
Energia Elétrica nas Aeronaves — 5.ª Parte 407/63
Energia Elétrica nas Aeronaves — Conclusão 408/78
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 1.ª Parte 409/54
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 2.ª Parte 410/67
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 3.ª Parte 411/85
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 4.ª Parte 412/77
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 5.ª Parte 413/69
Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 6.ª Parte 416/72

BANCADA DE SERVIÇO

(TV-Consertos) Imagem "Rolante" .. 415/56
(TV-Consertos) Imagem "Bamboleante" 415/57
(TV-Consertos) "Chuvisco" 415/57
(TV-Consertos) Imagem Estreitando . 415/58
(TV-Consertos) Ausência de Varredura Vertical 416/78
(TV-Consertos) O Som Abaixa e Aumenta 416/79
(TV-Consertos) Imagem Torta — Som Normal 416/79

DIVERSOS

Microcomputadores — Projeto e Programação — Conclusão 405/29

Sintetizador de Freqüência Utilizando Dispositivos LSI 405/34
Futuras Tendências Técnicas e Tecnológicas na Eletrônica de Consumo .. 405/58
Elementos Indicadores de Cristal Líquido — 1.ª Parte 407/46
Elementos Indicadores de Cristal Líquido — Conclusão 408/37
Transformadores — 1.ª Parte 408/70
Transformadores — 2.ª Parte 409/66
Comutação de Faixas por Meio de Diodos para Receptores de AM 410/52
Transformadores — Conclusão 410/58
Alguns Aspectos de Aterramento Elétrico 411/69
Amplificador de FI/FM com Circuito Integrado 413/34
Imagens do Espaço Exterior 414/56
Fonte Chaveada — Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos — 1.ª Parte 415/40
Fonte Chaveada — Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos — Conclusão 416/44

ELETROMEDICINA

O Desfibrilador 405/55
Efeito Terapêutico da RF Pulsante ... 406/73
Miografia Auditiva 407/60
Termômetro Eletrônico 409/44
Gravação de Sinais Eletrofisiológicos 410/88
Eletroretinografia 414/79
Incubadoras 415/64

FÓRMULAS & TABELAS

Ressonância 406/69
Constantes de Tempo RC 407/76
Constantes de Tempo RL 408/50
Símbolos e Unidades Empregados em Eletrônica 409/94
Transformadores de Força 413/78

IDÉIAS & CIRCUITOS

Detector de Alteração de Tensão..... 414/94
Gerador de Números Aleatórios 414/95
Unidade de Expansão Variável 414/95
Oscilador com Amplificador Operacional 414/96

INSTRUMENTOS E DISPOSITIVOS PARA PROVAS E MEDIÇÕES

Medição dos Parâmetros do Circuito Equivalente do Cristal 406/54
O Gerador de Barras Videotron 411/104
Para Quê Medidores Sofisticados? Utilize Melhor Seu Multímetro 413/53

MONTAGENS

Pré-Amplificador para Uso Geral 405/43
Miografia Auditiva 407/60
Indicação Digital para Sistemas de Alarme ou de Chamadas 408/90
Amplificador Integrado 409/29
Alarme Acústico-Visual 409/32
Termômetro Eletrônico 409/44
Metrônomo Eletrônico 410/29
Amplificador Seletivo em Freqüência 410/32
Gravação de Sinais Eletrofisiológicos 410/88
Duplex Rítmica 411/29
Pré-Amplificador Corretor de Tonalidade Baxandall 411/33
Três Alarmes para o Seu Lar 412/29
Capacímetro Doméstico 412/36
Amplificador de 10 W 412/109
Som-Meter — VU de LEDs de 3 Corés 413/29
Efeitos Luminosos para Árvores de Natal — 1.ª Parte 414/29
Efeitos Luminosos para Árvores de Natal — Conclusão 415/29
Fluor-Car 415/36
AN-30 — Um Mini-Amplificador de 30 W 415/62
Construa o "Intergrado" 416/29
Sirene Dupla Modulada 416/40
"Cristal" Transistorizado para o Delta 209 ..... 416/56

RADIOAMADORISMO

RTTY 408/98
"Cristal" Transistorizado para o Delta 209 ..... 416/56

TELEVISÃO

Televisão Tridimensional 409/35
Padrões Mundiais de Televisão a Cores — Semelhanças e Diferenças — Parte I 411/43
(Videocassette) Dublagem de Áudio, ou "Audio-Dub" 411/49
Padrões Mundiais de Televisão a Cores — Semelhanças e Diferenças — Parte II 412/48
(Videocassette) Simbologia Utilizada em Eletrônica de Áudio-Visual 412/55

Padrões Mundiais de Televisão a Cores — Semelhanças e Diferenças — Conclusão 413/61
(Videocassette) Antena Fantasma p/ Seu Videocassette 414/73
(Videocassette) Simbologia de Falhas em Sistemas de Vídeo 416/92

TEORIA

Técnicas Digitais — Lição 7 — Mudanças de Base — Conclusão 405/67
O Receptor, Esse Desconhecido (I) — Projetando o Galena 406/37
Técnicas Digitais — Lição 8 — Adição e Seus Circuitos 406/64
Avanços nas Técnicas de Reconstrução de Imagens com Paralaxe — 1.ª Parte 407/39
O Receptor, Esse Desconhecido (II) — O Problema Regenerativo 407/54
Técnicas Digitais — Lição 9 — Subtração e Seus Circuitos — 1.ª Parte ... 407/71
Técnicas Digitais — Lição 9 — Subtração e Seus Circuitos — Conclusão .. 408/44
Avanços nas Técnicas de Reconstrução de Imagens com Paralaxe — Conclusão 408/56
O Receptor, Esse Desconhecido (III) — O Venerável Neutródino 408/64
O Receptor, Esse Desconhecido (IV) — Reflexões sobre o Reflexivo 409/48
Técnicas Digitais — Lição 10 — Números Relativos 409/73
Análise de Filtro LC para Fonte de Alimentação 410/34
O Receptor, Esse Desconhecido (V) — O Superior Super-Heteródino 410/46
Técnicas Digitais — Lição 11 — Multiplicação e Divisão — 1.ª Parte 410/79
O Receptor, Esse Desconhecido (VI) — O Fabuloso FM 411/51
O Decibel 411/97
Propriedades Básicas da Percepção de Imagens Tridimensionais 412/60
O Receptor, Esse Desconhecido (Conclusão) — O Romântico/Informativo Receptor de TV 412/88
Técnicas Digitais — Lição 11 — Multiplicação e Divisão — Conclusão 412/103
Técnicas Digitais — Lição 12 — Códigos Binários Ponderados — 1.ª Parte 414/81
Descobrindo o Oscilador — I — Fundamentos 414/87
Técnicas Digitais — Lição 12 — Códigos Binários Ponderados — Conclusão 415/68
Descobrindo o Oscilador — II — Osciladores Pouco Conhecidos 415/73
Técnicas Digitais — Lição 13 — Códigos Binários Ordenados 416/81
Descobrindo o Oscilador — III — Osciladores a Cristal 416/87

TRANSMISSÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÕES

Interferências em Circuitos de Telecomunicações Devido à Irradiação de Emissoras de Rádio 405/76
Relação das Emissoras Governamentais Brasileiras 410/94
A Administração Brasileira de Comunicações — 1.ª Parte 411/78
Rede Nacional de Radiomonitoragem — RENAR 411/100
A Administração Brasileira de Comunicações — Conclusão 412/95
Válvulas Transmissoras para TV e Radiodifusão 414/62
As Taxas do FISTEL — Fiscalização das Telecomunicações 416/61

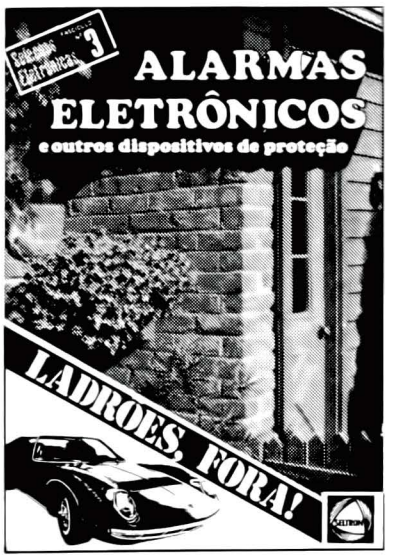
TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Circuitos Integrados para Auto-Rádios — 1.ª Parte 406/29
Circuitos Integrados para Auto-Rádios — 2.ª Parte 407/29
Circuitos Integrados para Auto-Rádios — Conclusão 408/29
Microeletrônica: Um Universo em Expansão 409/77
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte I 411/35
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte II 412/40
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte III 413/41
Projetos em Torno do CI L200, Regulador Variável de Tensão/Corrente ... 413/48
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte IV 414/39
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte V 415/47
CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte VI 416/50

Ω

"ONDE ESTÁ O HOMEM, ESTÁ O PERIGO!"

Este é um velho ditado que nos dias atuais tornou-se, mais que nunca, verdadeiro. Mas, felizmente, também os dias atuais trouxeram ao Homem o melhor meio de proteção contra o perigo: a Eletrônica.



47-508 — Seltron — **ALARMAS ELETRÔNICOS** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas. Preço de Lançamento: **Cr$ 350,00**.

O objetivo desta publicação é trazer ao alcance do homem comum — e não apenas os de "caixa-alta" — os benefícios da proteção eletrônica. Menos sofisticados que os dispositivos de fabricação comercial, e por isto mesmo muito mais acessíveis e fáceis de instalar, os "circuitos práticos" desta coletânea podem ser realizados por qualquer pessoa que possua apenas conhecimentos elementares da montagem e instalação de pequenos aparelhos eletroeletrônicos. Veja alguns deles:

- **Super-Proteção para Casas de Campo**
- **O "Espanta-Xeretas"**
- **Detector de Aproximação para Usos Diversos**
- **Dois Antifurtos Descomplicados para o Automóvel**
- **Iluminação Automática de Segurança**

Além de muitos outros de igual utilidade

À VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GRUPO EDITORIAL Antenna

Rio: Av. Mal. Floriano 148 — 1º **São Paulo:** R. Vitória 379/383

Vendas pelo Correio: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001 — Brasil

Esta página foi extraviada.

Se o leitor possuir esta revista impressa e contiver esta página, se for possível digitalize-a e envie para viejasrevistas@gmail.com

Boas Festas!

Aos nossos leitores, clientes, fornecedores, alunos e amigos das empresas que compõem o Grupo Monitor:

- Instituto Rádio Técnico Monitor Ltda.
- Radiotécnica Aurora Ltda.
- Monitor Promoções e Publicidade Ltda.
- Revista Monitor de Rádio e Televisão



RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
CUPOM DE PEDIDOS

Os preços são os constantes do anúncio

Quant.	Produto
.....	Gerador de Sinais GST-2
.....	Provador de Diodos e Trans. PDT-2
.....	Oscilador Telegráfico OT-1
.....	Provador de Flyback e Yoke PF-1
.....	Medidor de Ondas Estac. SWR-1
.....	Provador de Diodos e Trans. TC-001
.....	Fonte Estab. Tensão F-5000 ☐ Kit ☐ Montada
.....	Fonte de Tensão F-1000 ☐ Kit ☐ Montada
.....	Gerador de Áudio GA-7
.....	Gerador de Barras TS-7
.....	Teste/Injetor de Sinais TI-4
.....	Gerador de RF de AM GRF-1
.....	Pesquisador de Sinais PS-2
.....	Injetor de Sinais IS-2
.....	Conjunto CJ-1
.....	Sonoprobe
.....	Pulser ID
.....	Pentaprobe
.....	Verificador de Diodos e Transist.
.....	Power Car 50
.....	Equalizador Gráfico EG-10 ☐ Kit ☐ Montado
.....	Amplificador AN-300 ☐ Kit ☐ Montado
.....	Multímetro Digital SDM-3500
.....	Fonte de Alimentação SPS-2520-A

Preços válidos à limitação do estoque

Anexo o ☐ cheque **visado** ☐ vale postal n.º ....., no valor de Cr$ .....

Quero receber a(s) mercadoria(s) acima através do reembolso ☐ postal ☐ VARIG.

Observações:

— Pedidos superiores a Cr$ 30.000,00, atendemos apenas através do reembolso VARIG.

— Os fretes mencionados referem-se a despachos pelo correio, com registro.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: .....

Estado: ..... CEP: .....

Recorte e envie este cupom à
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
CEP 01208 — Rua dos Timbiras, 263
CEP 01000 — Caixa Postal 5009
São Paulo — SP

12-M-82

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	28
Begli	10
Bernardino & Migliorato	22
Blump	5
Bravox	2.ª capa
Cardeal	26
Casa Ópera	27
Castelo	22
C. Div. Pinheiros	11
Ceteisa	18, 75, 102
Cinemax	80
Datatronix	4.ª capa
Dialkit	6
DME	5
Electra	25
Eletrônica Rudi	59
Eletronix	9
Equitron	2, 70, 75
Ger-Som	27
Grupo Monitor	103
Icetec	23
Indusserv	95
Instituto Monitor	55, 60
Itamarason	25
Kaká Promoções	102
Kasval	3.ª capa
Laser	2, 8
L. Bueno	15
Lifon	94
Litec	16, 27
Lojas do Livro Eletrônico	71, 96, 100
Magus	12, 13
Menta	4
National	17
Novik	7
Rádio Elétrica Santista	8, 17, 95
Rádio Shop	3
Radiotécnica Aurora	24, 76, 77, 95
Renz	102
TTD	19
W.A.	20, 21
Yoshitani	14
Zener	14



Quando se aproxima
mais uma vez o momento
de se cultuar a grata efeméride
natalina, desejamos que ela possa
trazer à humanidade novas promessas
de paz e amor. São os sinceros votos de

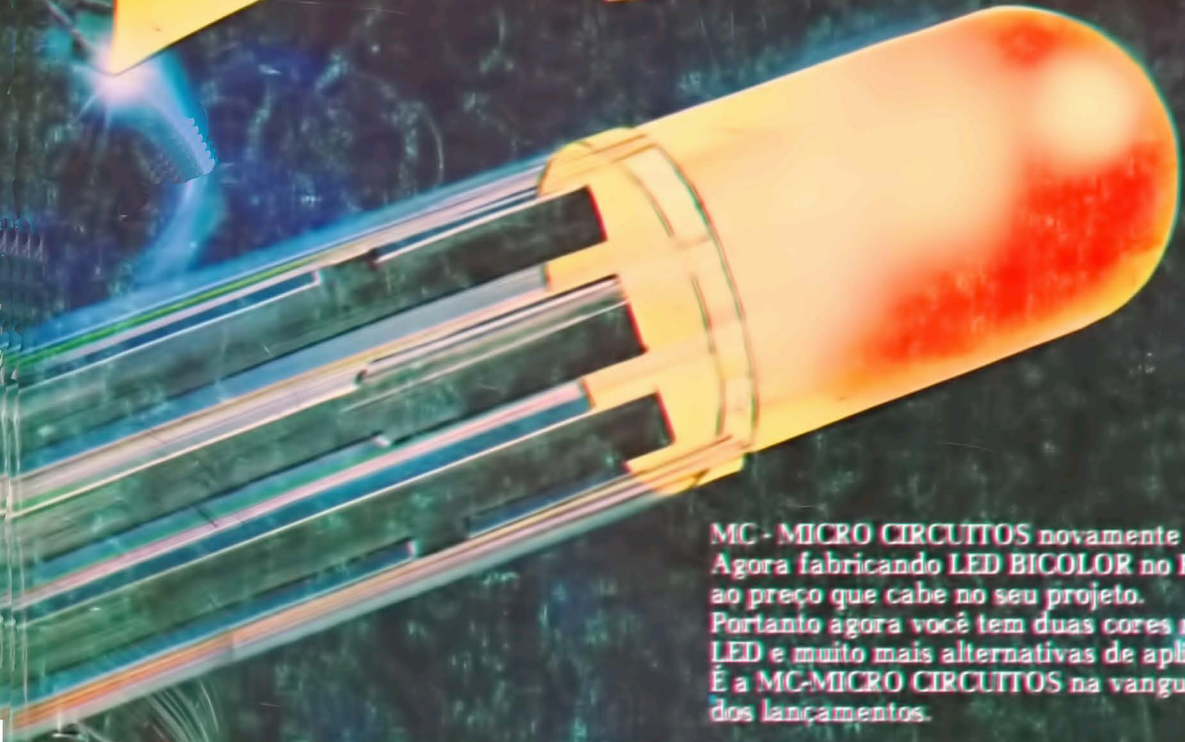
METALÚRGICA
KASVAL LTDA.

RUA OURINHOS, 196
FONES: 273-1071 - 274-6796 - 215-3549
SÃO PAULO - SP

RUA FLORIANÓPOLIS, 917
FONES: 273-0307 - 273-0199 - 273-0553
SÃO PAULO - SP

MC Lança o

LED BICOLOR

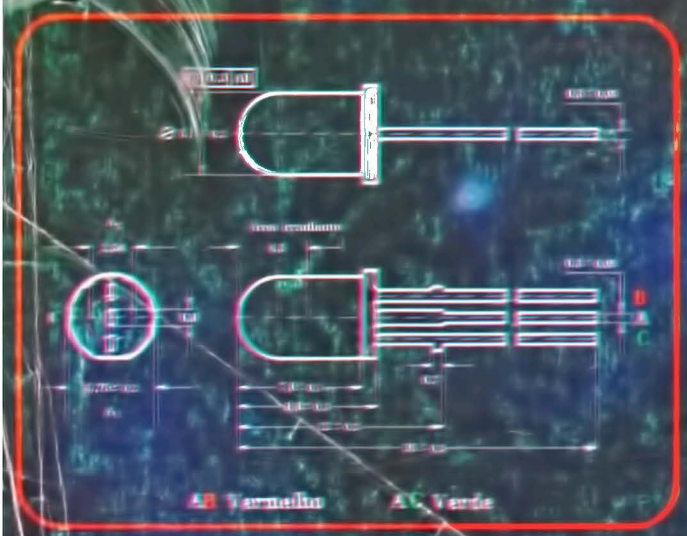


MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a primeira! Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil ao preço que cabe no seu projeto. Portanto agora você tem duas cores num só LED e muito mais alternativas de aplicação. É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda dos lançamentos.

ML5RG
LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo.
Alta eficiência vermelho e verde.
Características Técnicas

φ	Iv mcd	Vf V
±30°	4,0	2,2
	4,0	2,4

I_F = 20 mA



datatronix
Avenida Pacaembu, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel. 826-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

ALFATRONIC

INTELTEK