REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

NOVEMBRO 1982 N.º 415 Cr$ 280,00

LANÇAMENTO



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

A SOLUÇÃO PARA RETRANSMISSÃO DE TELEVISÃO

LINEAR
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA

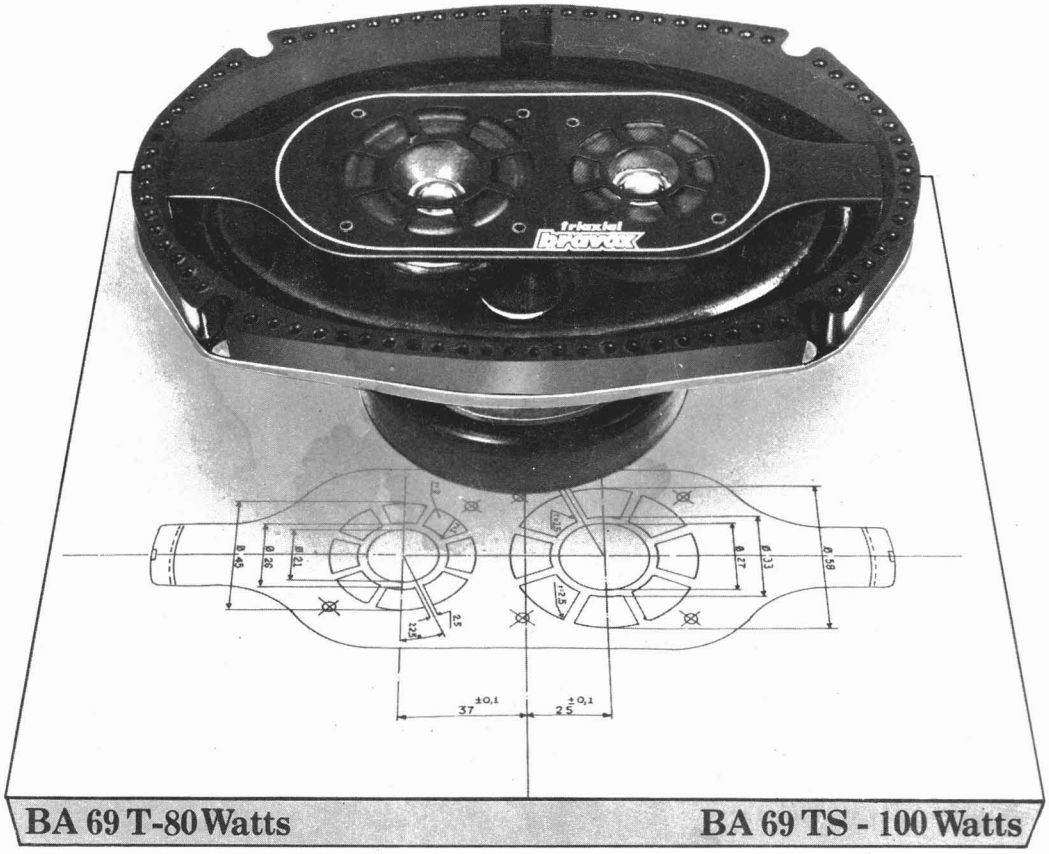
Retransmissores de TV em VHF
TOTALMENTE TRANSISTORIZADOS

NESTE NÚMERO:

- Fluor-Car — Inversor para acender lâmpadas fluorescentes em baterias de 6 ou 12 V — Útil no camping
- Fonte Chaveada
- Mini-Amplificador de 30 W

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 415 — NOVEMBRO — 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. Fanzeres
A. M. Albuquerque
Erivaldo Rocha de Souza
Francisco Bezerra Filho
Homero Sette Silva
Josir Cavalcanti
Yoichiro Sasaki
DIALKIT
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 João Rudge, 366, 1.º andar
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

Efeitos Luminosos para Árvores de Natal — Conclusão 29

Fluor-Car 36

Fonte Chaveada — Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos 40

CIs de Potência de Audio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte V 47

BANCADA DE SERVIÇO — TV-CONSERTOS 56

AN-30 — Um Mini Amplificador de 30 W 62

ELETROMEDICINA: *Incubadoras* 64

CADERNO DO ESTUDANTE:

Técnicas Digitais — Lição 12 — Códigos Binários Ponderados — Conclusão 68

Descobrindo o Oscilador — II — Osciladores Pouco Conhecidos ... 73

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 78

NOSSA CAPA 86

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.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

APRESENTA A NOVA GERAÇÃO DE KITS

Assistência Técnica Gratuita

Garantia Total

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

KIT - FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. F-1000



Características: 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-I. de trabalho
Retificação em ponte.

Montada CrS 1.520,00 **Kit** CrS 1.350,00

KIT - FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO MOD. F-5000 — especial para PXs e PYs

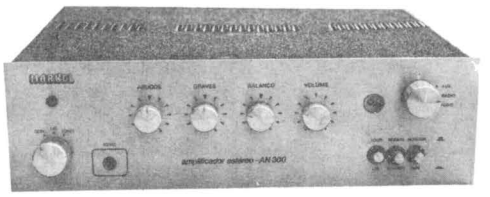


Características: Tensão variável: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
Corrente de trabalho: 5 A
Corrente máxima: 6 A
Estabilidade melhor que: 1% em 13,5 V
Ondulação inferior a: 10 mV em 1,5 V
Circuito integrado
Retificação em ponte e circuito protetor de curto
2 transistores de potência na saída
Variável e regulada
Aplicações: Carregador de bateria de 12 V
Acionamento de dínamos e pequenos motores CC
Para PY + seu linear

Montada CrS 2.720,00 **Kit** CrS 2.590,00

MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

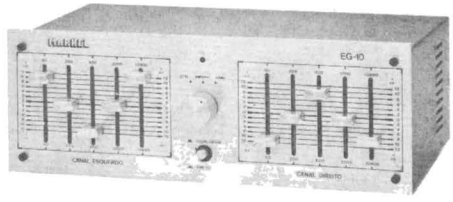
KIT AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



Características: 15 W RMS (22 W — IHF) em 8 ohms por canal
23 W RMS (32 W — IHF) em 4 ohms por canal
Separação entre canais maior que 50 dB
Ação de "loudness" +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
Resposta de freqüência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
Montagem em módulos pré-magnético (RIAA), pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados
Tomada de fone, "loudness", borne terra
Tomada de entradas polarizadas — potenciômetros com click
Proteção automática de curto

Montado CrS 4.090,00 **Kit** CrS 3.790,00

KIT EQUALIZADOR GRÁFICO MOD. EG-10



Impedância de entrada: 100 kΩ
Impedância de saída: 1 kΩ
Tensão de saída: 2,5 V RMS
Tensão de entrada: 3 V RMS
Distorção em 100 Hz: 0,05%
Distorção em 1 kHz: 0,04%
Distorção em 10 kHz: 0,08%
Banda passante a —3 dB: 8 Hz a 35 kHz
Ganho: 24 dB
Consumo: aprox. 4 W

Montado CrS 3.990,00 **Kit** CrS 3.690,00

KITS COMPLETOS COM MANUAL DE MONTAGEM, FOLHA DE SERVIÇO, CHASSIS COM TAMPA E PAINÉIS DA FRENTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — C. POSTAL 11 205 — SP — FONE 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Kit fonte F-1000 ☐ Fonte F-1000 montada ☐ Kit fonte F-5000 ☐ Fonte F-5000 montada
☐ Kit AN-300 ☐ AN-300 montado ☐ Kit Equalizador EG-10 ☐ Equalizador EG-10 montado

03-M-80



EFEITOS LUMINOSOS PARA ÁRVORES DE NATAL

Conclusão

Francisco Bezerra Filho

TRANSISTORES UTILIZADOS

Os transistores amplificadores/inversores utilizados na interface entre o circuito de comutação de baixa potência (CI), com o circuito de potência (triac), podem ser de qualquer tipo, desde que sejam PNP, com Ic $\leqq$ 100 mA e ganho de corrente $\beta \leqq 200$ (ver Tabela II), com exceção feita ao transistor Q1, que é do tipo NPN, mas com as mesmas características acima.

TABELA II

Tipo	Ic(máx.)	β ou hFE	VCE(máx.)
BC328	800 mA	100-250	25 V
BC416	100 mA	180-460	45 V
BC548	100 mA	200-450	30 V
BC550	100 mA	200-450	50 V

Pelo fato da potência dissipada ser baixa, Po $\leqq$ 0,5 W, não há necessidade de usar

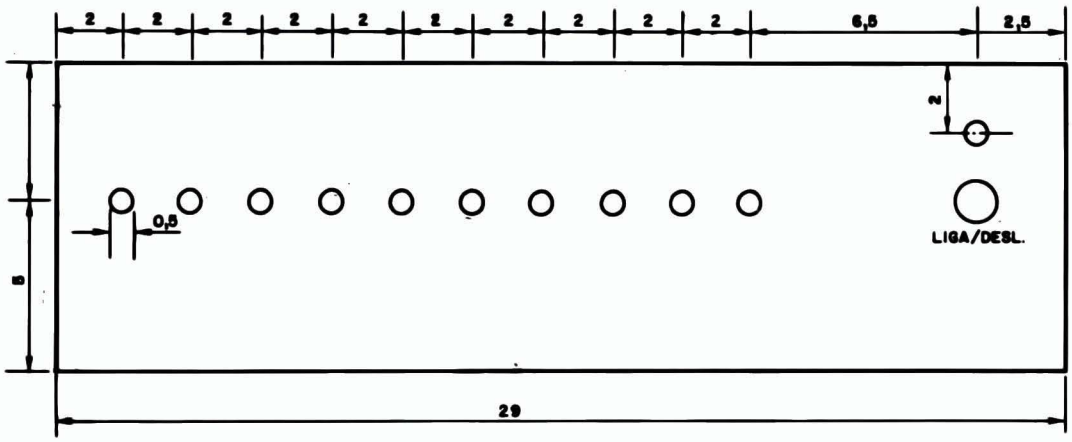


Figura 5

Aspecto externo do painel frontal.

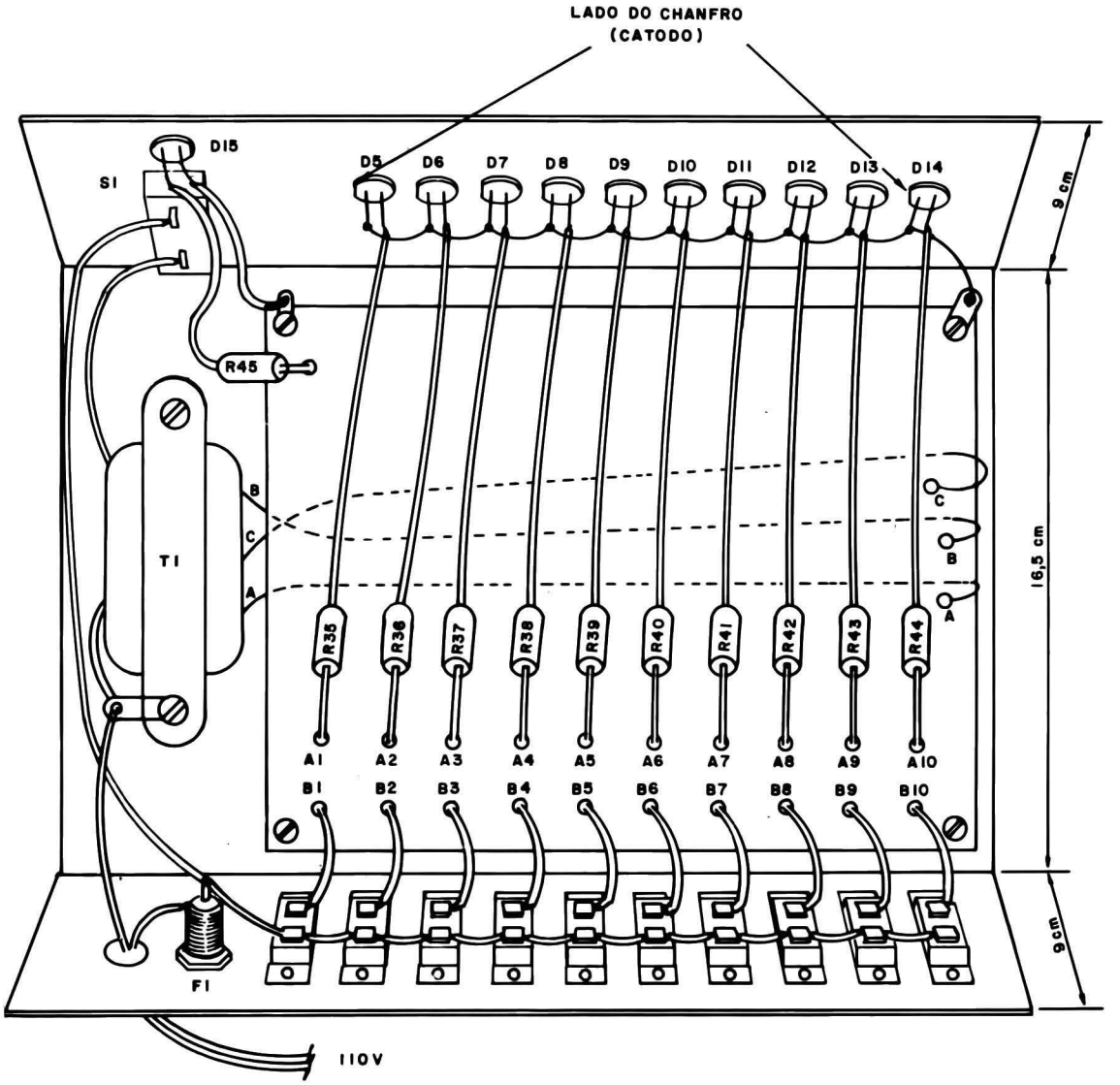


Figura 6

Ligações entre a placa de circuito impresso e os componentes externos.

dissipador de calor nos transistores. O único cuidado que se deve tomar é na hora de soldá-los: não se deve aquecê-los por muito tempo e aconselha-se usar ferro de soldar com potência abaixo de 30 W.

LEDs UTILIZADOS

Os LEDs ligados no coletor de cada transistor de saída (Q2 a Q11) têm como finalidade acompanhar a seqüência de varredura das lâmpadas ligadas na saída. Tenha em mente que o uso dos LEDs é opcional; sua não utilização não afeta em nada o funcionamento do aparelho. O fato de não utilizá-los implica na eliminação dos furos de 5 mm da figura 5.

Os LEDs têm seus anodos ligados aos coletores de Q2 a Q11 através de R35 a R44. Os catodos (lado chanfrado) estão ligados

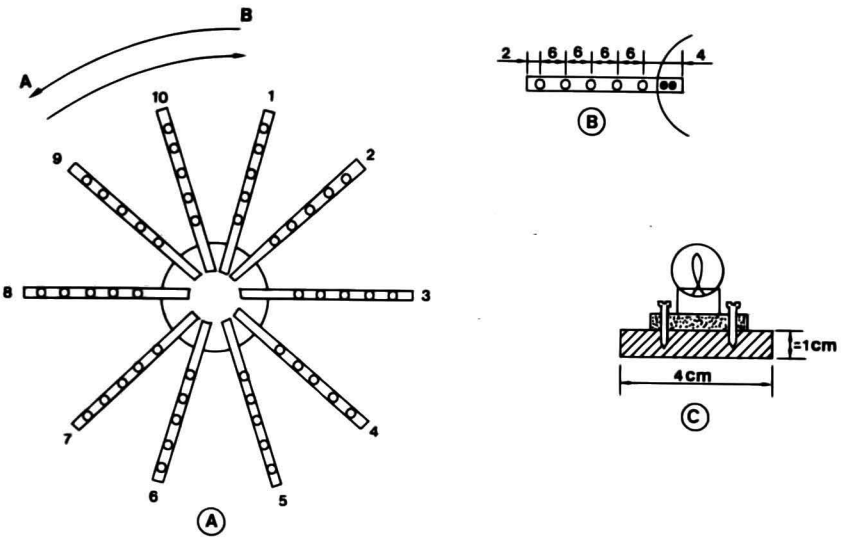


Figura 7

Detalhes de montagem das lâmpadas em estrela.

diretamente ao chassi. Cada LED tem um resistor limitador de corrente individual; isto é feito de maneira que quando todos os LEDs acenderem, a corrente seja suficiente para mantê-los acesos.

Na figura 6 temos com mais detalhes a ligação correta dos LEDs; eles são fixados no painel frontal através de suportes apropriados. Os catodos (lado chanfrado) estão ligados aos pontos A1 a A10.

MONTAGEM MECÂNICA

A placa de circuito impresso e os demais componentes foram montados em uma caixa de alumínio, cujas dimensões estão assinaladas na figura 6. Nessa figura vemos também, com mais detalhes, as ligações entre os componentes periféricos e a placa de circuito impresso. Os fios entre a placa de circuito impresso e as tomadas de saída das lâmpadas estão ligados aos furos B1 a B10, enquanto que os LEDs, fixados no painel frontal, estão ligados aos furos A1 a A10.

No painel traseiro temos os furos de fixação das tomadas de saída de 110 V, do fusível de proteção e da passagem do cabo de alimentação de 110 V. Aconselhamos, antes de fazer os furos nos painéis, ter em mãos os componentes, tais como: os suportes dos LEDs, chave liga-desliga, as tomadas de 110 V e o transformador de alimentação, a fim de conferir se as dimensões e diâmetros dos mesmos estão coerentes com aqueles marcados nas figuras.

DISTRIBUIÇÃO DAS LÂMPADAS

A distribuição das lâmpadas depende muito da imaginação do leitor, mas damos aqui algumas "dicas", que na certa irão auxiliá-lo em muito.

As lâmpadas podem ser distribuídas de diversas maneiras, visando conseguir-se os mais diferentes efeitos visuais. Antes de falarmos das árvores de Natal propriamente ditas, aqui vão algumas "dicas" para aqueles que desejarem enfeitar a fachada de suas residências: podem distribuí-las posicionando as fileiras de lâmpadas na vertical; as fileiras irão acendendo para frente e para trás em duas velocidades diferentes.

Para incrementar ainda mais o efeito pode-se colocar a metade das lâmpadas de uma fileira começando da esquerda para a direita e a outra metade posicionada da direita para a esquerda, formando duas meias fileiras. A metade da fileira acende em um sentido e ao mesmo tempo a outra metade acende em sentido oposto, formando movimentos em sentidos opostos.

Esta mesma idéia pode ser aplicada no enfeite da árvore de Natal no jardim da casa. As lâmpadas podem ser distribuídas em duas fileiras, uma metade da fileira formando um cordão e a outra metade formando outro cordão, de maneira que um cordão acende de baixo para cima e o outro acende, ao mesmo tempo, de cima para baixo.

Nas árvores de Natal colocadas em salas, as lâmpadas podem ser dispostas na forma de uma estrela de 10 pontas, ou braços, onde cada braço corresponde a uma fileira ou a duas metades de fileiras. O movimento de acender e apagar será ora em uma direção, ora em outra, oposta (fig. 7-A). Quando todas as lâmpadas acenderem forma-se uma estrela de grande intensidade. A estrela pode também ser colocada na janela da casa ou apartamento, ou em outro ponto visível qualquer.

Além das sugestões acima há infinidades de arranjos possíveis.

Na montagem da estrela de 10 pontas mostrada na figura 7-A foi utilizada uma base de madeira compensada, redonda, com 15 cm de diâmetro, onde foram fixadas as ripas de madeira de aproximadamente 30 cm de comprimento; nelas são fixadas as lâmpadas. As dimensões das ripas e a distribuição das lâmpadas estão mostradas na figura 7-B. Os soquetes das lâmpadas são fixados conforme detalhes mostrados na figura 7-C. As ripas devem ser de pinho ou de outra madeira mole, de maneira a facilitar a fixação dos soquetes das lâmpadas através de parafusos.

Na figura 8 mostramos os furos para a fixação dos soquetes na caixa, aos quais serão ligadas as fileiras de lâmpadas. Foram utilizados soquetes Plal, próprios para fixação em painéis.

A figura 9 mostra o desenho da placa de circuito impresso, em tamanho natural, vista do lado do cobre. A figura 10 mostra a disposição dos componentes no outro lado da placa de circuito impresso.

Como um dos pólos da rede está ligado à massa, deve-se tomar o cuidado de ligar o plugue à tomada, de maneira que o pólo neutro da rede fique ligado à massa do aparelho. Caso contrário, haverá a possibilidade de choques elétricos.

LISTA DE MATERIAL

a) Parte de comutação de baixa potência (fig. 2)

CI-1 — circuito integrado TTL 7413
CI-2 — circuito integrado TTL 7400
CI-3 — circuito integrado TTL 7400
CI-4 — circuito integrado TTL 74193
CI-5 — circuito integrado TTL 74154
CI-6 — circuito integrado TTL 7408
CI-7 — circuito integrado TTL 7408
CI-8 — circuito integrado TTL 7408
CI-9 — circuito integrado TTL 7400
CI-10 — circuito integrado TTL 7473
D3, D4 — diodo BAX17 ou equivalente
C1 — capacitor eletrolítico, 68 μF x 16 V
C2 — capacitor eletrolítico, 470 μF x 16 V
R1 — resistor de carvão, 820 Ω, ¼ W, 5%
R2 — resistor de carvão, 680 Ω, ¼ W, 5%

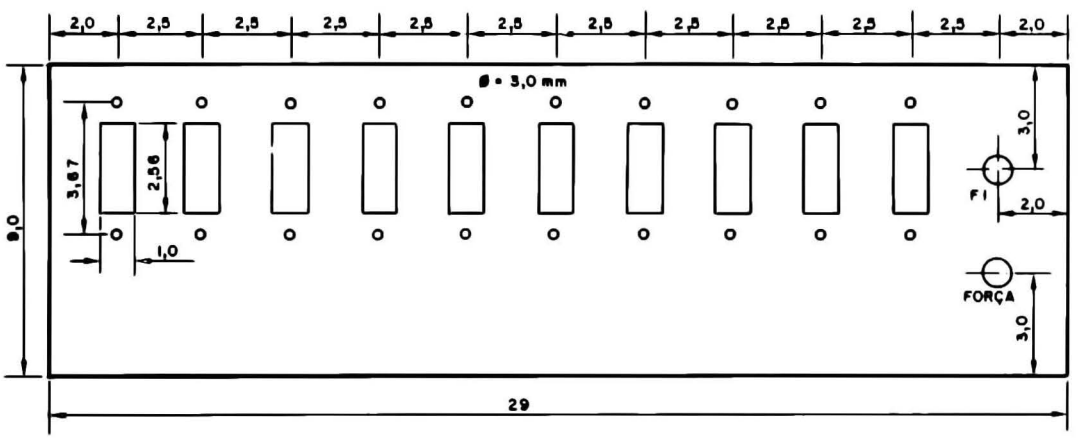


Figura 8

Painel traseiro visto por dentro da caixa.

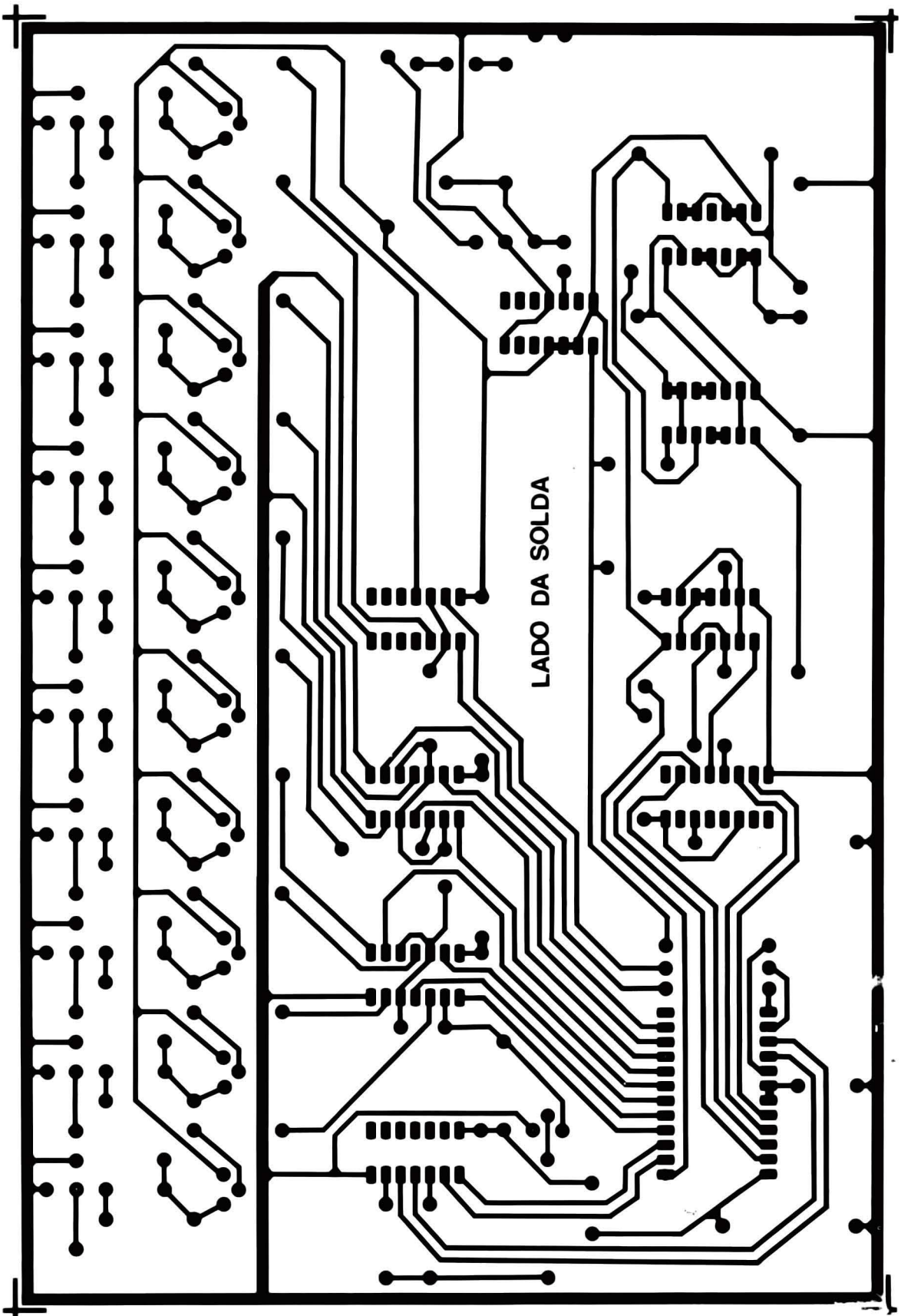


Figura 9

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

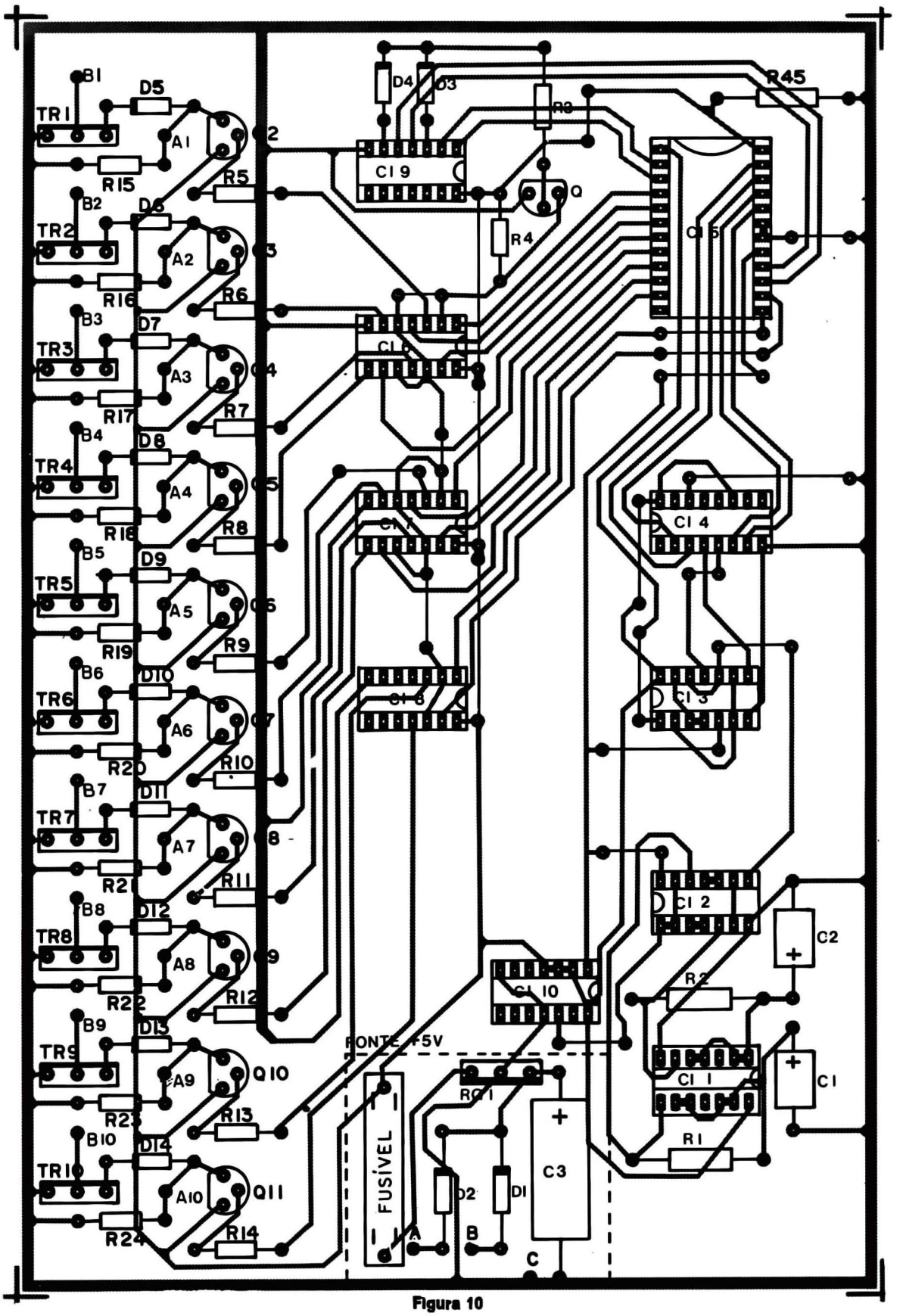


Figura 10

Disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

R3 — resistor de carvão, 1 kΩ, ¼ W, 5%
R4 — resistor de carvão, 560 Ω, ¼ W, 5%
Q1 — transistor NPN BC238 ou equivalente

b) Fonte de alimentação (fig. 2-A)

T1 — transformador com primário para 110 ou 220 V e secundário para 9-0-9 V/1 A
F1 — fusível de 2 A (para 5 lâmpadas de 15 W por saída)
F2 — fusível de 1 A com suporte para cima do circuito impresso
S1 — chave de alavanca para 10 A
CI-RG1 — regulador de tensão 5 V/1 A, CI 7805
R45 — resistor de carvão, 560 Ω, ¼ W, 5%
D1, D2 — diodo retificador, 200 V/1 A
D1,D2 — diodo retificador, 200 V/1 A (1N4001)
D15 — LED vermelho grande, FLV-110
C3 — capacitor eletrolítico, 470 μF x 25 V

c) Comutação de alta potência (fig. 3)

R5 a R44 — resistores de carvão, 1 kΩ, 1/4 W, 5%
Q2 a Q11 — transistores de baixa potência, PNP, BC328 ou equivalente
Triac 1 a 10 — triacs de média potência, 200 V/8 A, TIC-236B ou equivalente
D5 a D14 — LEDs vermelhos grandes, FLV-110
L1 a L10 — cada uma delas representa uma fileira de 5 ou mais lâmpadas de 15/20 W ligadas em paralelo (ver texto)

Ω

ERRATA

No artigo "Amplificador de FI/FM com Circuito Integrado", publicado na Revista n.° 413 (setembro/82), há uma incorreção: no diagrama esquemático da figura 3 (pág. 36), o valor correto do choque ligado entre os pinos 8 e 9 é de 22 μH.

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"

Um inversor que o leitor pode montar para acender lâmpadas fluorescentes em baterias de 6 ou 12 V. No "camping" ou no carro, uma lâmpada fluorescente produz luz de bòa intensidade e com baixo consumo de corrente. O circuito apresentado é simples de montar, usa componentes comuns e pode alimentar lâmpadas de 15 ou 20 W.

FLUOR - CAR

A. M. ALBUQUERQUE

Os inversores são aparelhos que elevam a tensão contínua de uma bateria para valores elevados de tensões alternantes. Inversores de potência podem ser utilizados para alimentar, por meio de bateria de carro, rádios, barbeadores e televisores, sendo portanto recomendados para localidades onde não existe energia elétrica disponível ou então em barracas de acampamento.

O inversor que apresentamos neste artigo não têm potência para alimentar televisores ou outros aparelhos semelhantes, já que, além desta deficiência, sua tensão de saída não é estabilizada, como se exige no caso. Entretanto, para alimentar lâmpadas fluorescentes ele serve perfeitamente, pois estas, além de não exigirem tensões estabilizadas, também não precisam de correntes elevadas.

Dois transistores são empregados num circuito oscilador muito simples, que pode ser usado tanto com baterias de 6 como de 12 V. Até mesmo com um jogo de 4 pilhas grandes ele funcionará, embora, evidentemente, com restrições quanto à sua durabilidade.

Uma montagem como mostra a figura 1 leva o leitor a uma útil "lanterna de camping" com luz de boa intensidade, sem gasto excessivo para a bateria do carro.

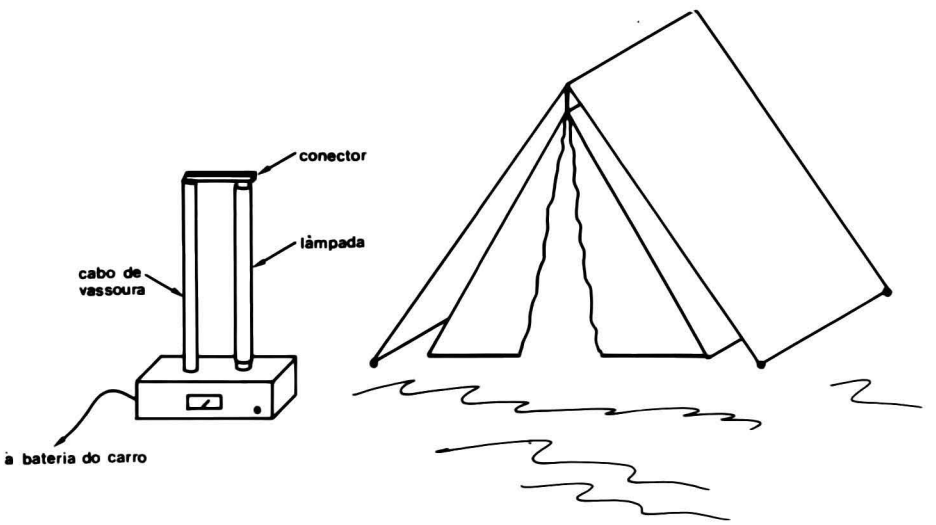


Figura 1

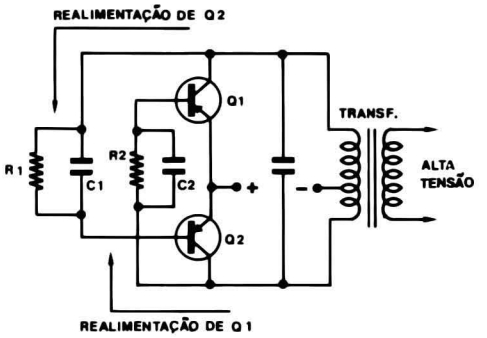


Figura 2

O circuito

Para se obter tensões alternantes elevadas a partir de baixas tensões contínuas, nada melhor do que um oscilador de potência com um transformador elevador. A figura 2 mostra o circuito utilizado, que é em contra-fase; ele se fundamenta em dois transistores TIP 32, que são montados em dissipadores de calor.

A realimentação de cada transistor, que o mantém em oscilação, vem de um par RC cujo valor deve ser ajustado em função das características do transformador empregado. Isso significa que, conforme o transformador que o montador utilizar, pode ser conveniente alterar o valor tanto dos resistores R1 e R2 como de C1 e C2, para se conseguir maior brilho da lâmpada e também maior rendimento na conversão de energia.

R1 e R2 podem ter valores entre 270 Ω e 1,2 kΩ, enquanto que C1 e C2 podem ter valores entre 10 nF e 100 nF. Convém experimentar.

O transformador é o componente mais importante e também menos crítico. Pode ser empregado qualquer transformador com enrolamento primário para 220 V (o 110 V não é usado) e secundário para 12 + 12 V ou 6 + 6 V (se esta for sua versão), com corrente entre 250 mA e 1 A.

Os transformadcres de maior corrente proporcionarão maior brilho da lâmpada (maior potência) e também acarretarão maior consumo de corrente a partir da fonte utilizada (bateria).

Se o leitor tiver um multímetro e for medir a tensão no secundário de alta tensão do transformador, poderá surpreender-se ao constatar que seu valor é bem superior aos 220 V esperados. De fato, a forma de onda do oscilador, com picos bastante altos, é que faz com que leituras de mais de 300 V em alguns casos sejam normais.

Não será demais alertar os montadores para a necessidade de se usar fios encapados longe do alcance das pessoas para a ligação à lâmpada, pois os choques com tais tensões elevadas, que aparecem nestes terminais, são bastante desagradáveis.

Os capacitores utilizados na montagem podem ser tanto de poliéster metalizado como cerâmicos, com tensão mínima de trabalho de 50 V. Os resistores serão de 1/2 W.

A montagem

Uma placa de circuito impresso que será fixada em três pontos na caixa metálica, ou de outro material, deve ser o ponto de partida da montagem. A caixa tem suas dimensões sugeridas na figura 3. Veja que na sua parte superior colocamos as presas para a lâmpada fluorescente.

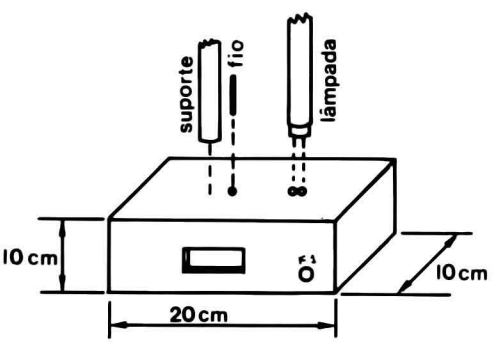


Figura 3

O diagrama do inversor é mostrado na figura 4. Os valores dos componentes admitem certas variações, conforme vimos na parte funcional.

Ao realizar a montagem dos transistores na placa, intercale o dissipador de calor. Ele constitui-se num "L" de metal com as dimensões dadas no desenho. Um pouco de pasta condutora de calor, entre o tran-

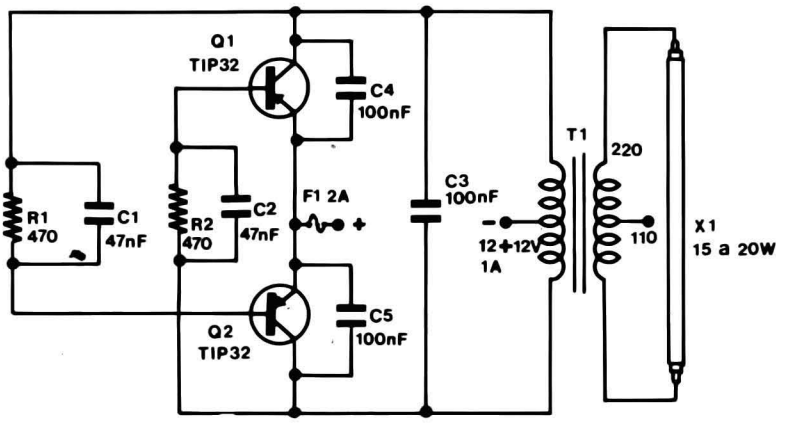


Figura 4

sistor e o dissipador, melhora o desempenho térmico do conjunto.

Na figura 5 está mostrada a placa de circuito impresso e a disposição dos componentes. Tenha em mente que a placa está mostrada do lado dos componentes; assim sendo, os filetes de cobre estão sendo vistos "através" da placa.

É importante que o leitor, antes de fazer a placa, compre pelo menos o transformador, pois este componente, dependendo do fabricante, terá dimensões muito variadas. Estas dimensões podem não coincidir com as dadas no desenho da placa. Deverá então ser feita uma adaptação.

Um pormenor interessante desta montagem é que mesmo lâmpadas fluorescentes que não estejam boas, isto é, que não acendam mais nas instalações domésticas, poderão "ressuscitar" com este inversor, acendendo quase que normalmente.

A tensão mais elevada que a da rede, que se obtém no secundário do transformador, é a responsável por este "milagre". Se tiver uma lâmpada velha disponível, não gaste dinheiro com uma nova!

Da placa de circuito impresso saem apenas 4 fios. Dois deles, que correspondem ao secundário do transformador, vão à lâmpada, sendo conectados nos seus pinos. Note que os pinos de cada lado da lâmpada são interligados. Os outros dois fios são da alimentação, passando pelo fusível e, se o montador quiser, por um interruptor geral. O fusível será colocado em local que facilite sua troca em caso de necessidade.

A conexão à bateria depende da aplicação dada ao inversor. Sugerimos a utilização de um conector tipo de encaixe no acendedor de cigarros do carro, para os que pretenderem fazer a alimentação por este ponto.

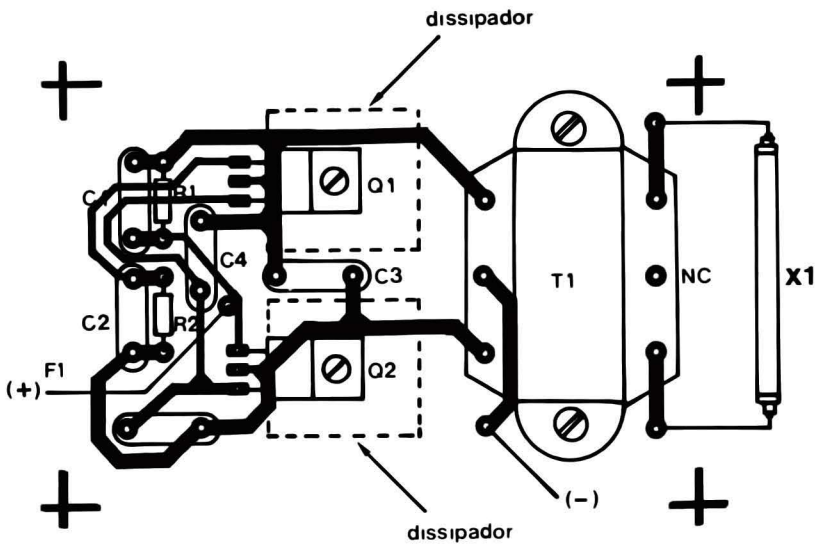


Figura 5

Testes finais

Para verificar o funcionamento, comece ligando a uma fonte ou bateria de 6 ou 12 V, conforme o seu caso. Notando deficiência da luz e desejando maior luminosidade, altere em primeiro lugar os resistores R1 e R2 até obter o máximo. Substitua-os por potenciômetros de 1 kΩ em série com resistores de 220 Ω. Obtendo o valor ideal de R1 e R2, altere C1 e C2 até obter o melhor funcionamento.

Lista de componentes

Q1, Q2 — TIP 32, TIP 32A ou TIP 32B — transistores de potência
T1 — transformador com enrolamento primário de 220 V e secundário de 6 ou 12 V, 1 A, com tomada central (veja o texto)
F1 — fusível de 2 A
R1, R2 — 470 Ω x 1/2 W — resistores
C1, C2 — 47 nF — capacitores cerâmicos (473)
C3 — 0,1 μF — capacitor cerâmico (104)
C4, C5 — 100 pF — capacitores cerâmicos
X1 — lâmpada fluorescente de 15 ou 20 W
Diversos: placa de circuito impresso, caixa, suporte de fusível, fios, etc.

Ω

COLABORAÇÕES

SE VOCÊ 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.

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria da América Latina especializada em ELETRÔNICA, ELETROTÉCNICA, MECÂNICA e campos afins.

Exposição permanente de mais de 3000 títulos em Português, Espanhol e Inglês. Grande variedade de Manuais de Semicondutores e Circuitos Integrados, dos mais diversos fabricantes.

Revistas técnicas nacionais e estrangeiras, inclusive números atrasados.

Caso não possa visitar a nossa loja, peça catálogo de sua especialidade. Veja na página inteira nesta revista as nossas ofertas do mês.

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

RENZ



Medidas: 85 × 85 × 33 mm.
Voltímetros: 0 — 6 V até 0 — 500 V
Amperímetros: 0 — 1 A até 0 — 100 A
Miliamperímetros: 0 — 100 mA até 0 — 750 mA
Classe 1,5% (ferro móvel)

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. «Renz» — CEP 12 900
Bragança Paulista — SP

FONTE CHAVEADA

Uma Ótima Maneira para Alimentação de Circuitos Eletrônicos

YOICHIRO SASAKI*•

INTRODUÇAO

As fontes chaveadas são empregadas em escalas cada vez maiores, tomando o lugar antes ocupado pelas fontes convencionais. O projeto de uma fonte convencional engloba um transformador de rede, retificador, capacitor de armazenamento, capacitor de filtro e, em alguns casos, o choque de filtro. A tensão e a corrente são estabilizadas através de um circuito regulador.

Circuitos reguladores convencionais operam com os transistores na sua região linear. Quando se trata de fontes de baixa potência, a potência perdida nos reguladores não chega a ser um problema, mas quando precisamos de fontes de potência maiores, a dissipação de energia torna-se tão alta que implica no uso de uma grande área de dissipação. As perdas totais são grandes e aquecem o equipamento. Em casos críticos, esse aumento de temperatura precisa ser limitado através de uma ventilação forçada. A figura 1 mostra o circuito típico de um regulador série operando com um transformador de 50-60 Hz.

Devido à baixa freqüência de operação, o transformador T e o capacitor de entrada Ce tomam dimensões bastante grandes. As grandes dimensões dos componentes e do dissipador de calor acarretam um elevado volume da fonte. Podemos perceber também que a eficiência desse regulador é bastante baixa, resultando em níveis insatisfatórios, que em geral é da ordem de 40%.

FONTE CHAVEADA

Desde há alguns anos, estes dispositivos convencionais têm sido substituídos cada vez mais por um conceito chamado de fontes chaveadas. Nestas fontes, a tensão de rede é retificada diretamente e após passar pelo capacitor de armazenamento é transformada num sinal pulsante de alta freqüência através de uma chave eletrônica. A figura 2 mostra esse conceito na forma de diagrama em blocos.

Podemos perceber a eliminação do transformador de entrada, significando portanto uma redução de área bastante considerável. O sinal pulsante pode ser transformado em qualquer tensão desejada, maior ou menor que a entrada, através do transformador de alta freqüên-

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

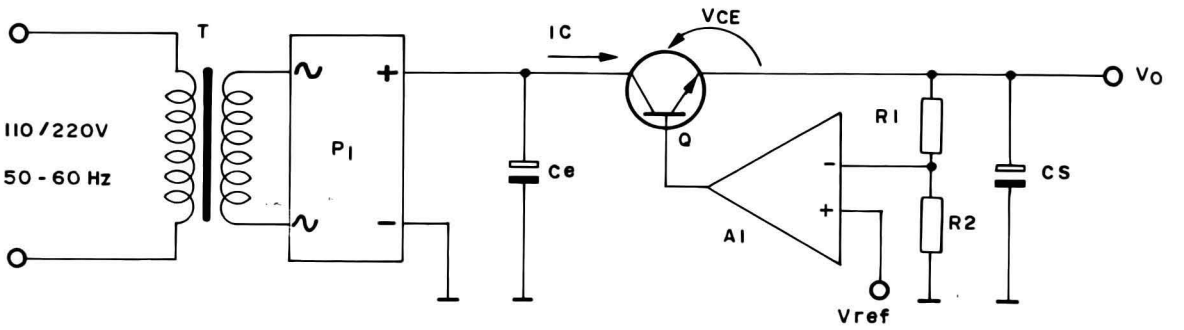


Figura 1

Circuito típico de uma fonte convencional.

cia. A freqüência desse sinal CA, cuja forma de onda pode ser quadrada, trapezoidal ou até mesmo senoidal, está na faixa de 20 a 50 kHz, podendo chegar a 100 kHz quando se utilizam dispositivos de chaveamento de alta freqüência, como os MOS de potência.

A regulação da tensão de saída é feita mudando-se a relação entre o tempo em que a chave permanece fechada e aberta, isto é, mudando-se o ciclo de trabalho do sistema.

Operando em alta freqüência, conseguimos uma redução significativa em termos de peso-volume, pois a quantidade de material magnético, bem como os capacitores, tornam-se menores proporcionalmente com o aumento da freqüência. Nas fontes chaveadas, são empregados transformadores com núcleo de ferrite, diferentemente dos transformadores de baixa freqüência que utilizam núcleos de ferro-silício. Ferrites são ideais para essas freqüências, principalmente por apresentarem baixas perdas por circulação de correntes parasitas.

A operação de chaveamento é feita através de um semicondutor de alta velocidade, como transistores de chaveamento ou tiristores rápidos. Os transistores de chaveamento são feitos com a técnica de tripla difusão, de modo a permitir altas tensões de operação. Devido à operação de chaveamento (operação em corte e saturação), ocorre a mínima dissipação de potência no dispositivo.

É colocado na entrada um filtro de RF de modo que não haja a propagação de ruídos gerados no processo de chaveamento.

Circuito de controle

O circuito de controle consiste em um gerador de pulsos que pode ser de freqüência fixa ou variável, um comparador de tensão, um modulador de largura de pulsos PWM, um detector de falhas e um circuito para partida suave. A figura 3 mostra a configuração básica do mesmo.

O sinal proveniente do gerador é injetado num modulador de largura de pulsos, obtendo-se na saída um sinal cuja largura é proporcional ao sinal enviado pelo comparador de tensão, que opera como amplificador de erro. O comparador analisa a tensão de saída com uma referência pré-fixada a fim de detectar qualquer variação de carga ou de tensão de entrada.

O detector de falhas atua também no PWM de modo que o ângulo máximo de condução não seja ultrapassado ao ocorrer alguma sobrecarga. O circuito de partida suave introduz um atraso de modo que o conjunto de potência não receba uma carga grande quando a fonte for ligada.

Vantagens em relação a uma fonte de alimentação convencional

- Baixo peso (redução de 30 a 50%)
- Pequeno volume (redução de 25 a 50%)
- Alta eficiência (70 a 90%)
- Alta estabilidade da tensão de saída (variação menor que 1%)
- Múltiplas saídas pré-reguladas
- Possibilidade de operação em 110/220 V sem comutação

Aplicações de fontes chaveadas

A princípio, qualquer sistema eletrônico pode ser alimentado por uma fonte chaveada. Dentre as várias aplicações possíveis, destacam-se as seguintes:

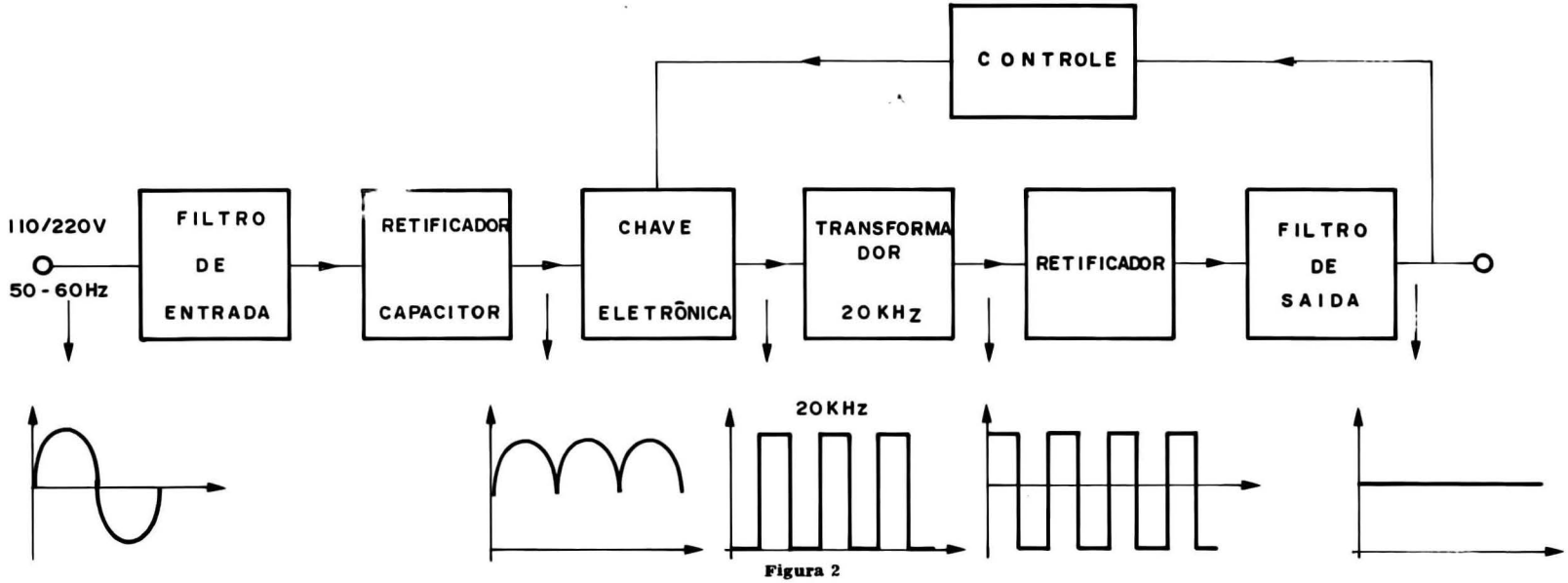


Figura 2

Diagrama em blocos de uma fonte chaveada.

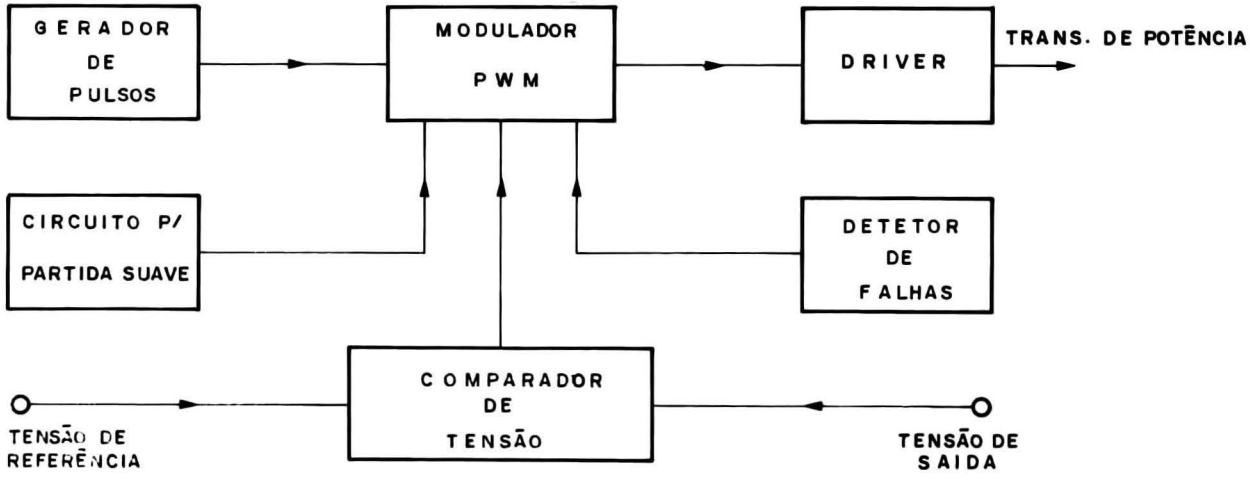


Figura 3

Circuito de controle.

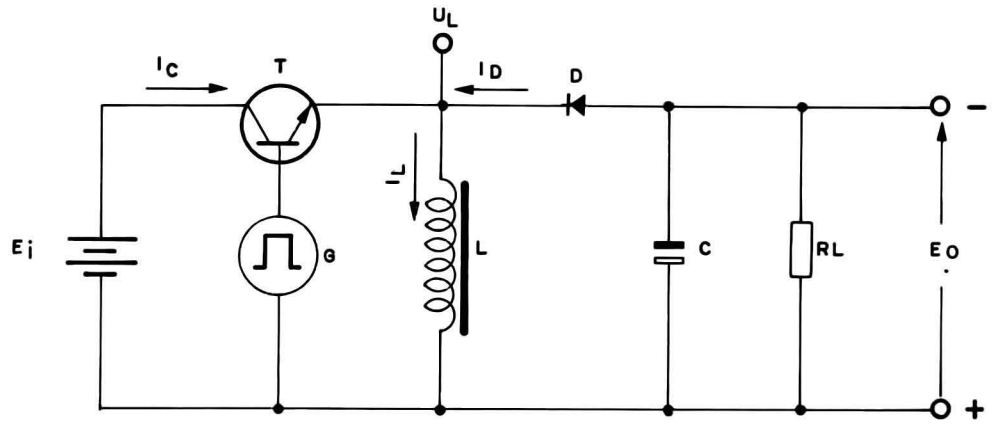


Figura 4

Conversor "flyback" básico.

— sistemas de computadores
— calculadoras eletrônicas
— máquinas de escrever eletrônicas
— equipamentos de medida
— amplificadores de áudio
— aparelhos de TV

O CONVERSOR "FLYBACK"

Existem vários modos possíveis de se operar com uma fonte chaveada. Vamos estudar nessa oportunidade o conversor "flyback" devido às suas particularidades.

O circuito básico de um conversor "flyback" é mostrado na figura 4. O nome "flyback" deve-se ao fato de que a transmissão de energia é feita durante o período de corte do transistor. Ocorre nesse processo a magnetização do núcleo durante a condução e só no período de corte é feita a liberação da energia armazenada.

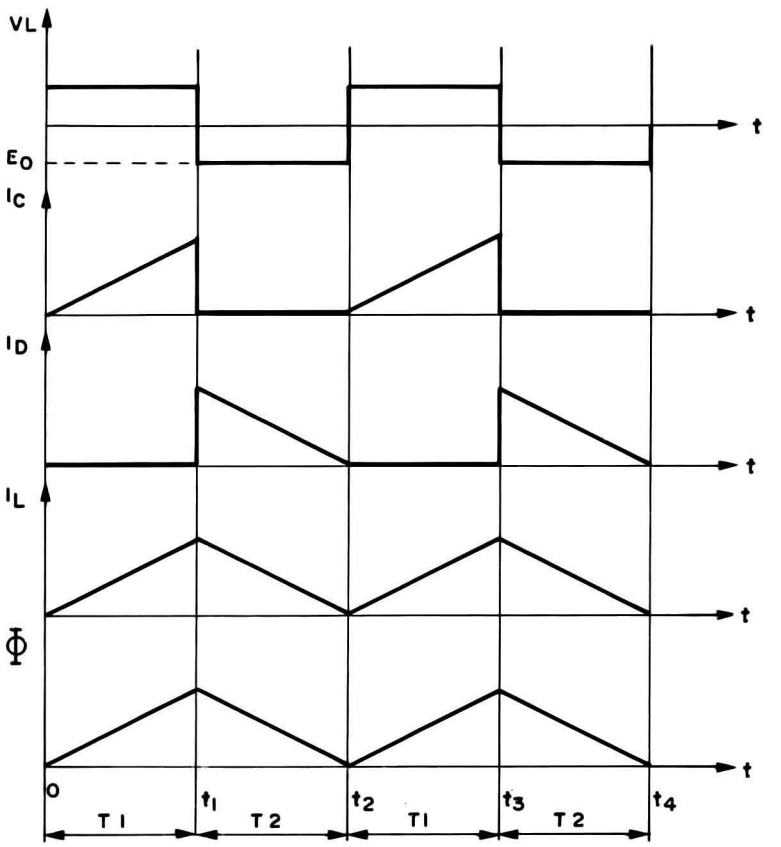


Figura 5

Formas de onda de um conversor "fly-back".

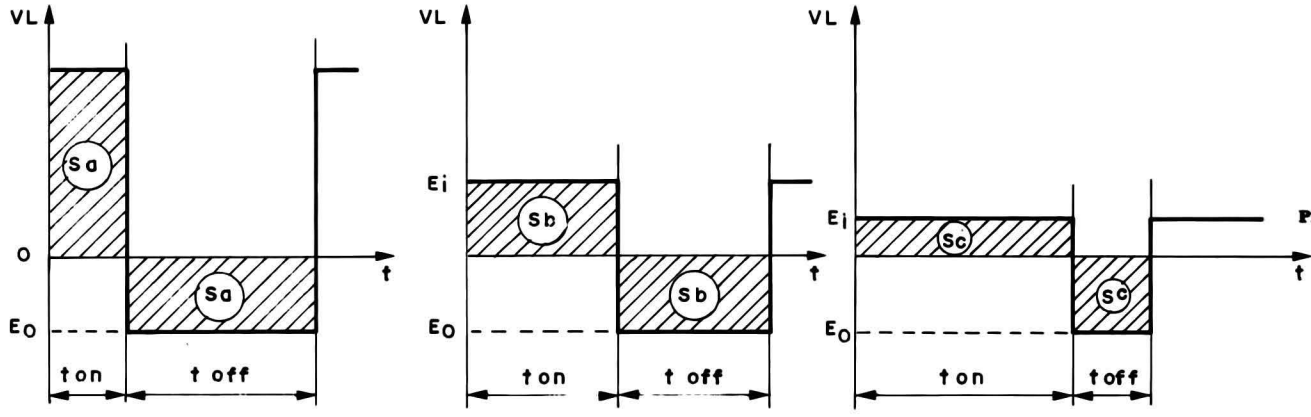


Figura 6

Princípio de regulação da tensão de saída.

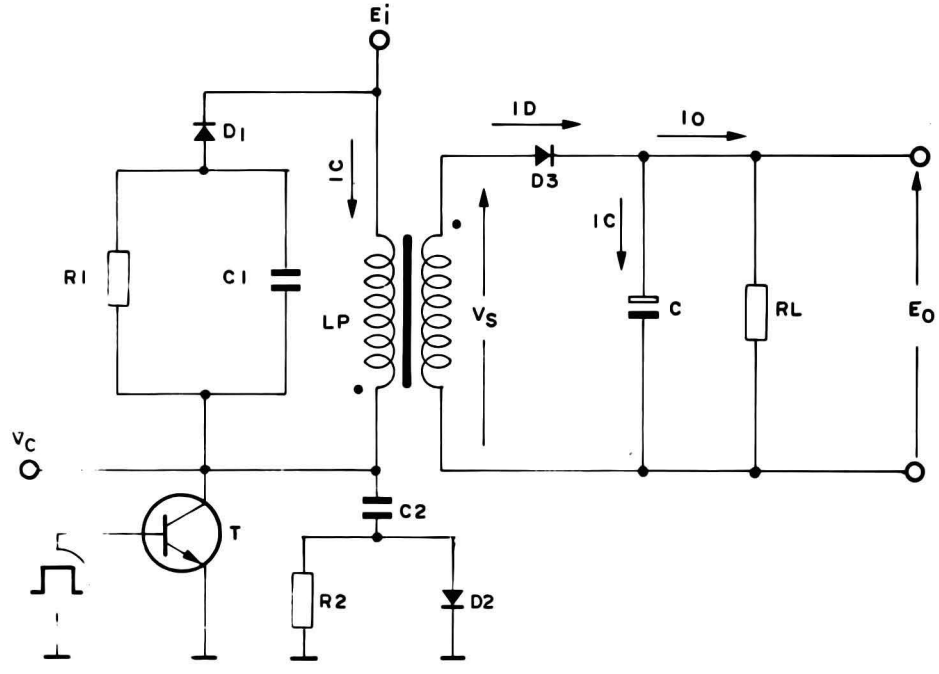


Figura 7

Conversor "flyback" com isolação galvânica.

O transistor T encontra-se em corte ou saturação em função do gerador de pulsos G. Durante a condução do transistor existe a corrente Ic que circula pelo choque L, efetuando a magnetização. Logo que o transistor entra em corte, o diodo D passa a conduzir, ocorrendo então a transferência da energia armazenada no choque para o capacitor C, que é dissipada gradualmente pela carga R_L. As formas de onda da figura 5 mostram o processo de operação do circuito.

As formas de onda da figura 5 referem-se a um caso particular onde o ciclo de trabalho ("duty-cycle") é de 50%. O período T_1 corresponde ao período de condução do transistor, ou seja, o período de magnetização do núcleo. Neste caso particular, o choque tem uma indutância tal que ocorre a desmagnetização completa do núcleo no término do ciclo, isto é, todo o fluxo no choque esgota-se no instante T_2. Operando nessa condição, onde o fluxo inicial no choque é zero, estaremos evitando a saturação do núcleo.

Princípio de regulação do circuito

A regulação da tensão de saída contra variações externas é feita mudando-se o ciclo de trabalho no sistema. A figura 6 mostra três situações diferentes que podem ocorrer durante a operação.

Determinação da tensão de saída

Podemos perceber que as áreas definidas nos intervalos ton e toff, com as respectivas ten-

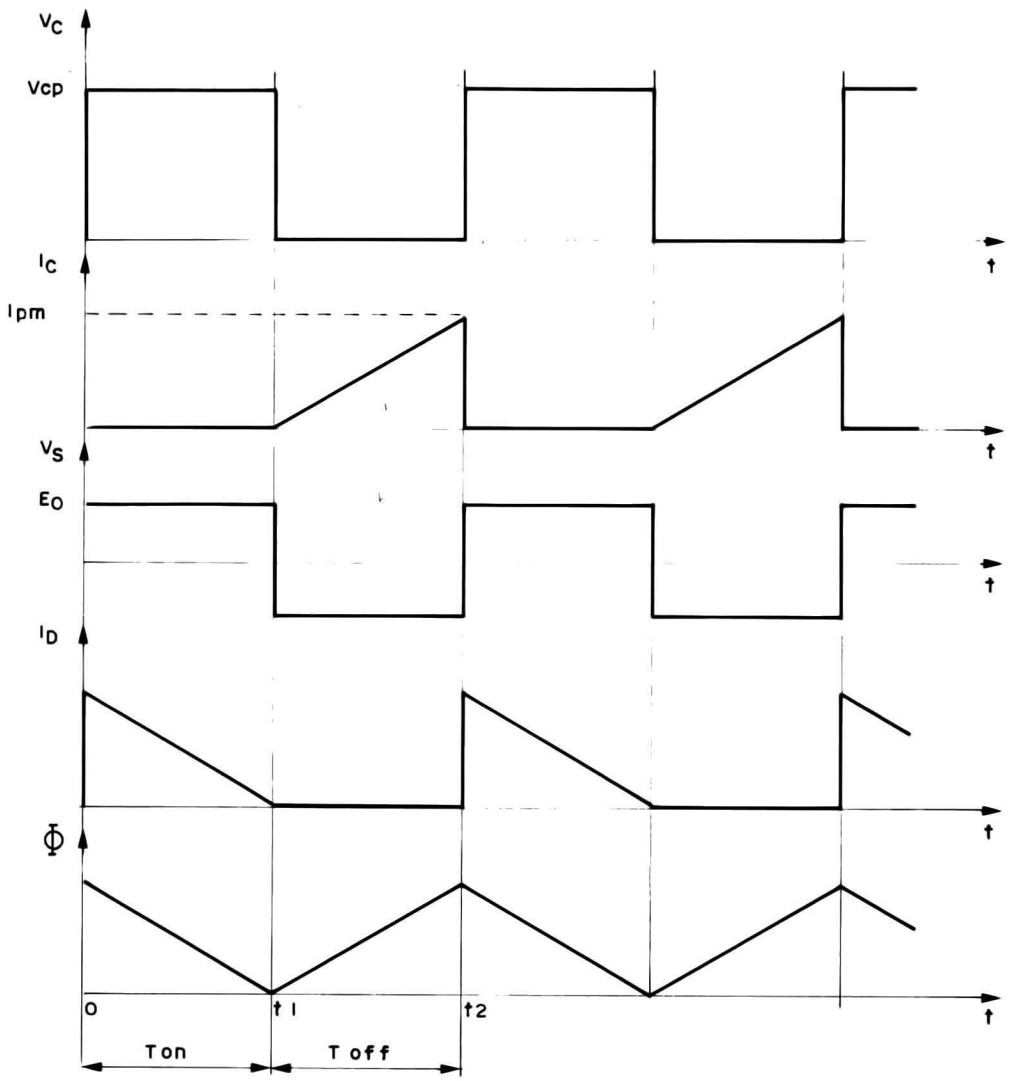


Figura 8

Formas de onda de um conversor "flyback" isolado.

sões, são sempre iguais em qualquer um dos casos ilustrados, pois ocorre o equilíbrio de energia no sistema.

Partindo desse princípio podemos determinar a relação entre Ei e Eo. Podemos escrever então que:

$$Ei \cdot ton = Eo \cdot toff$$

ou

$$Eo = \frac{ton}{toff} \cdot Ei$$

ou $$Eo = \frac{\delta}{1 - \delta}$$

onde $$\delta = \frac{ton}{ton + toff}$$

Analisando-se a relação entre Eo e Ei, podemos notar que a tensão de saída Eo pode ser maior que a tensão de entrada, dependendo do ciclo de trabalho, conseguindo-se um efeito de multiplicação de tensão.

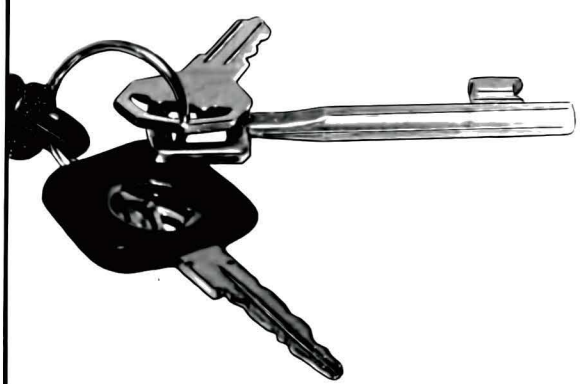
Conversor "flyback" com isolação galvânica

A isolação galvânica é obtida através do transformador, como mostra a figura 7. O transformador é ligado de tal forma que o diodo de saída só entra em condução quando o transistor entra em corte.

O princípio de operação é o mesmo do circuito da figura 4. O armazenamento de energia é feito durante a condução do transistor e é transferida para o secundário durante o corte. Os elementos R_1, C_1, R_2, C_2, D_1, D_2 fazem a proteção do transistor, fazendo a absorção dos transientes quando o transistor entra em corte.

As formas de onda da figura 8 mostram o funcionamento do circuito.

(conclui no próx. número)



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

CIs de Potência de Áudio

Construção, Propriedades e Aplicações

Colaboração da IBRAPE **PARTE V**

6.1.3. O amplificador de potência de áudio TDA1011

O TDA1011, além das características já enumeradas na secção 6.1.1, destaca-se por apresentar:

— campo de aplicação principal: parte de áudio em aparelhos alimentados por bateria ou pela rede;
— potência de saída com distorção harmônica total de 10%, P_o = 2,3 W com V_P = 9 V; P_o = = 6,2 W com V_P = 16 V;
— elevada impedância de entrada do pré-amplificador;
— faixa de tensões de alimentação 3,6 V a 24 V;
— estágio de saída não inversor;
— baixa tensão de ruído na saída.

Na Tabela IV são encontrados os principais dados do circuito TDA1011. A figura 29 mostra a dependência da distorção harmônica total dht em relação à potência de saída P_o para várias tensões de alimentação V_P, válida para o circuito de teste da figura 28 e para f = 1 kHz.

Um exemplo da aplicação deste circuito na parte amplificadora de áudio de um aparelho alimentado por bateria é dado na figura 30. Se o amplificador é alimentado com pilhas secas a tensão de alimentação é praticamente isenta de ondulação. É então possível ligar o alto-falante entre a saída do amplificador e o terminal positivo da alimentação, onde a supressão interna não é totalmente eficaz.

Quando, de acordo com a figura 30, a capacitância externa de acoplamento do circuito "bootstrap" (C_7) é simultaneamente utilizada para o acoplamento do alto-falante, pode ser economizado um capacitor.

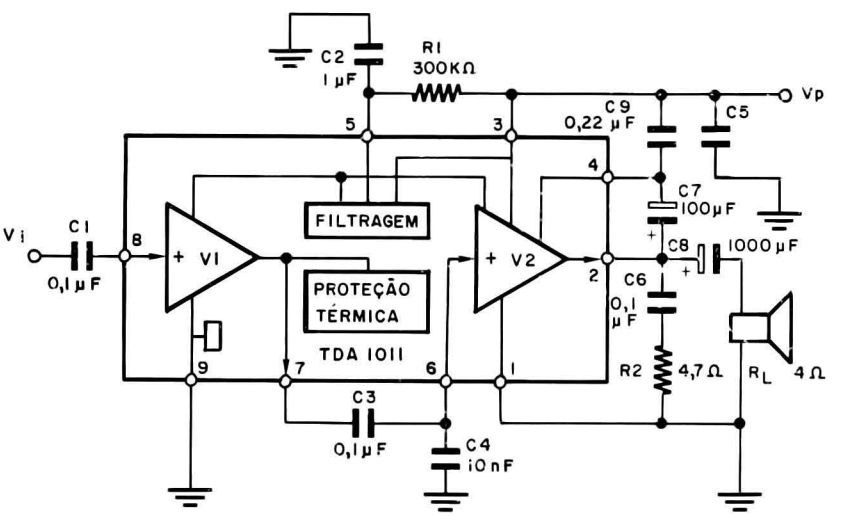


Figura 28

Circuito básico e de medição para o amplificador de áudio integrado TDA1011.

TABELA IV

VALORES CARACTERÍSTICOS E DE OPERAÇÃO DO CI TDA1011, NO CIRCUITO DA FIGURA 28, COM $V_P = V_3/_1 = 12$ V, $R_L = 4\ \Omega$, $f = 1$ kHz, $T_{amb} = 25°C$, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO

Tensão contínua de saída (tensão em repouso)	V_{Ao}	=	6 V
Corrente quiescente total	I_{Po}	=	14 mA
Potência de saída com distorção total de 10% e			
$V_P = 12$ V	P_o	=	4,2 W
$V_P = 9$ V	P_o	=	2,3 W
$V_P = 6$ V	P_o	=	1 W
Amplificação de tensão			
pré-amplificador	G_{u1}	=	14 ≅ 23 dB
amplificador de potência	G_{u2}	=	28 ≅ 29 dB
amplificador completo	$G_{u\ tot}$	=	400 ≅ 52 dB
Faixa de resposta (−3 dB)	f	=	60 Hz − 15 kHz
Tensão de entrada para $P_o = 1$ W	V_i ef	=	5 mV
Tensão de saída do pré-amplificador para $d_{ht} = 1\%$	V_{o1} ef	≧	0,7 V
Resistência de entrada			
do pré-amplificador	R_{i1}	=	200 kΩ
do amplificador	R_{i2}	=	20 kΩ
Resistência de saída do pré-amplificador	R_{o1}	=	1 kΩ
Distorção harmônica total para $P_o = 1$ W	d_{tot}	=	0,3%
Tensão de saída de ruído para $R_g = 0$	V_{or} ef	=	0,2 mV
Supressão da tensão de ondulação ("ripple")			
para $R_G < 2$ kΩ, $f = 1 - 10$ kHz	α	>	42 dB
para $R_G < 2$ kΩ, $f = 100$ Hz	α	>	35 dB
Máxima dissipação para $V_P = 12$ V, $R_L = 4\ \Omega$, $P_{tot\ máx} \approx 2{,}2$ W			

Com elevadas impedâncias da fonte de sinal de entrada é necessário prever-se uma capacitância (C_{10}) de aproximadamente 100 pF entre a entrada do amplificador (terminal 8) e o terminal de massa (9). No restante, à exceção do acoplamento entre os dois estágios, o circuito da figura 30 corresponde ao circuito básico da figura 28. Os principais dados do circuito da figura 30 são apresentados na Tabela V, para três valores de tensão de alimentação, assim como para os respectivos valores finais (mínimos) da tensão da bateria, correspondentes a 60% do valor total desta.

6.1.4. O amplificador de potência de áudio TDA1011A

O TDA1011A representa uma versão, modificada em alguns pontos, do TDA1011. Por esse motivo

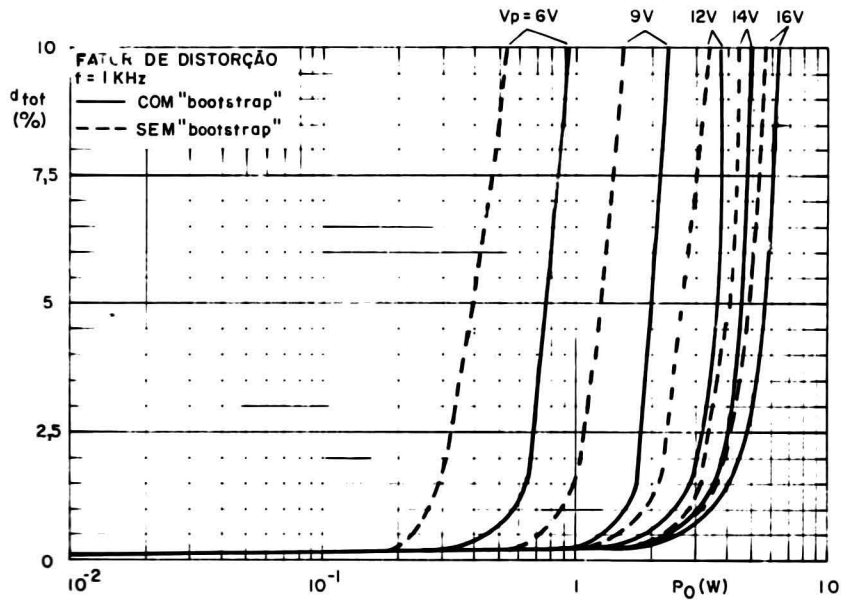


Figura 29

Relação da distorção total d_{tot} com a potência de saída P_o, para o TDA1011, no circuito da figura 28, para várias tensões de alimentação V_P, com e sem operação "bootstrap"; $R_L = 4\ \Omega$, $f = 1$ kHz.

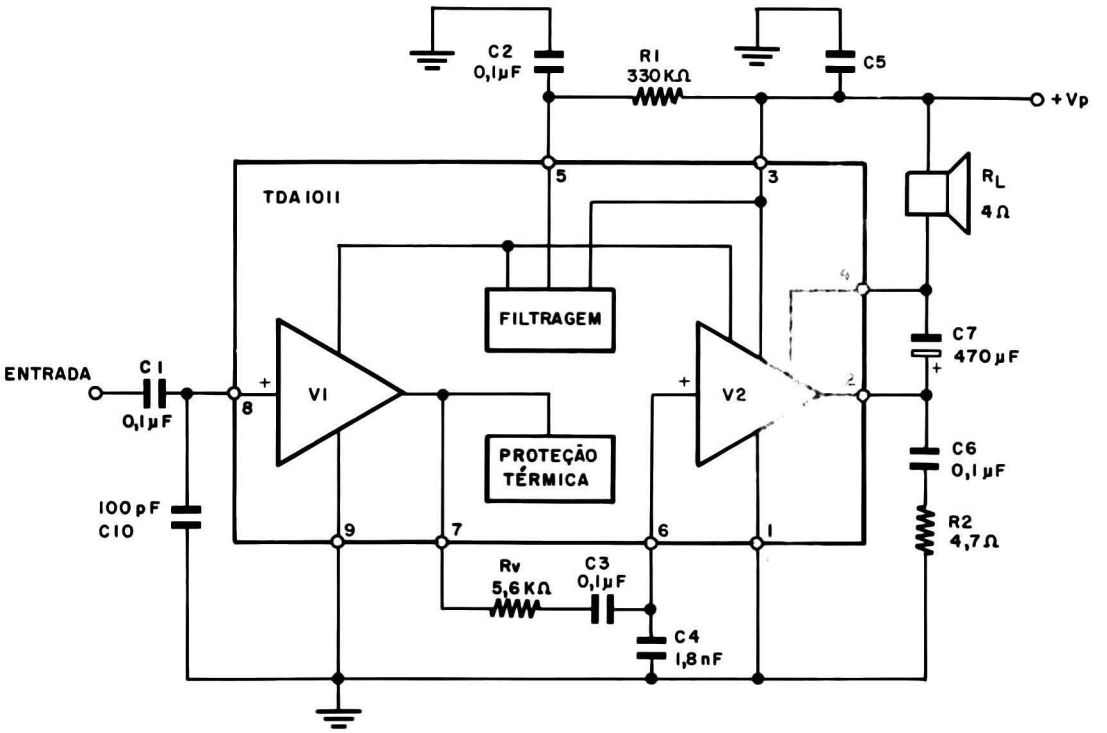


Figura 30

Circuito de um amplificador de áudio para aparelhos portáteis alimentados a baterias, com o amplificador de potência TDA1011.

apresentamos a seguir somente as diferenças em relação a esse tipo.

Algumas propriedades do CI TDA1011A, que o distinguem do TDA1011, são:

— amplificador de potência inversor;
— pequena impedância de entrada do estágio de potência; excitação por tensão através de um resistor externo, que permite ajustar a amplificação;
— maior tensão de saída do pré-amplificador;
— especialmente apropriado para amplificadores estereofônicos com alargamento de base eletrônica, sem acréscimo de elementos ativos;
— em combinação com o TDA1011, possibilidade de construção de um circuito em ponte simples, para duplicação da potência de saída;
— tensão de alimentação mínima, $V_{P\ min} = 5{,}4$ V.

A figura 31 mostra o diagrama em blocos do amplificador de potência de áudio TDA1011A, com um circuito externo utilizado para o levantamento dos dados do amplificador. A principal diferença entre os tipos TDA1011 e TDA1011A está na construção do circuito de entrada do estágio amplificador de potência. No TDA1011A existe, antes do amplificador propriamente dito, que é igual ao do TDA1011, um estágio inversor de baixa impedância de entrada e previsto para uma excitação por corrente pelo terminal 6, de entrada. Uma excitação por tensão deve, portanto, ser realizada através de um resistor externo, R_V, em série com o terminal 6, que determina a amplificação de tensão G_{u^2}. Caso o amplificador de potência seja excitado por um resistor $R'_V = 20\ k\Omega$, resulta uma amplificação de tensão G_{u^2} igual à do tipo TDA1011.

Ainda pode ser mencionado que, por uma seleção diferente do ponto de trabalho, o nível máximo da tensão de saída $V_{o1\ máx}$ do pré-amplificador do TDA1011A está situado acima daquele do TDA1011, o que pode ser bem vantajoso em algumas aplicações. Os dados principais do TDA1011A, que diferem daqueles para o TDA1011, estão apresentados na Tabela VI.

Assim como o TDA1011, também o TDA1011A é destinado ao emprego na parte de áudio de aparelhos portáteis alimentados por baterias (com $V_P = 7{,}5$ a 9 V), assim como em aparelhos de uso domiciliar, alimentados pela rede. Como o estágio de potência é inversor, existe uma série de possibilidades para aplicações especiais para o TDA1011A: em conjunto com o circuito não inversor TDA1011, pode ser facilmente construído um amplificador com saída em ponte, que, por exemplo, com $V_P = 6$ V e

TABELA V

ALGUMAS PROPRIEDADES DO CIRCUITO DA FIGURA 30, PARA OPERAÇÃO COM BATERIA, EMPREGANDO O TDA1011

	Tensão de alimentação V_P						
	9 V	(5,4 V)	7,5 V	(4,5 V)	6 V	(3,6 V)	Unidade
Tensão contínua na saída (V_{Ao}) (tensão em repouso)	4,4	(2,4)	3,5	(1,8)	2,7	(1,4)	V
Corrente quiescente total de alimentação (I_{PO})	12	(9,5)	11	(8,5)	10	(7,5)	mA
Potência de saída P_O, com C_7 ideal e d_{tot} = 10%	2,3	(0,75)	1,5	(0,45)	0,9	(0,22)	W
Consumo a essa potência (I_P)	350	(200)	290	(160)	220	(120)	mA
Sensibilidade de entrada V_i ef a essa potência	11,3	(6,5)	9,4	(5)	7,4	(3,6)	mV
Distorção harmônica total d_{tot} à metade da potência acima	0,35	(0,5)	0,32	(0,46)	0,32	(0,45)	%
Sensibilidade de entrada V_i ef para P_o = 50 mW	1,5						mV
Resposta em freqüência (−3 dB)	100 — 16 000						Hz
Relação sinal/ruído	68						dB

Nesta aplicação o TDA1011 pode ser utilizado sem dissipador térmico externo.

TABELA VI

ALGUNS DADOS DO CI TDA1011A, NO CIRCUITO DE TESTE DA FIGURA 31, QUE DIFEREM DOS DADOS RELATIVOS AO TDA1011. V_P = 12 V, R_L = 4 Ω, f = 1 kHz, T_{amb} = 25°C.

Tensão de saída do amplificador com d_{tot} = 1%	V_{o1} ef	>	1,2 V
Resistência de entrada do amplificador de potência	R_{i2}	<	1 kΩ
Amplificação de tensão do amplificador de potência, com excitação através de resistor polarizador R'v = 20 kΩ	$\lvert G_{u2} \rvert$	=	28 ≅ 29 dB
Amplificação de tensão total com R'v = 20 kΩ	$\lvert G_{u\,tot} \rvert$	=	400 ≅ 52 dB
Tensão de entrada para P_o = 1 W	V_i ef	=	5 mV
Tensão de ruído na saída para R_g = 0, f = 60 Hz a 15 kHz, atenuação de 12 dB/oitava	V_{or} ef	=	0,5 mV
Faixa de tensões de alimentação	V_P	=	5,4 a 24 V

d_{tot} = 10%, pode fornecer uma potência P_o = 2,8 W a uma carga de 4 ohms.

Na reprodução estereofônica a largura de base natural (isto é, a distância entre os alto-falantes dos canais direito e esquerdo) em muitos casos práticos é tão reduzida, principalmente em aparelhos portáteis, que o efeito estereofônico somente é perceptível numa distância pequena do aparelho, e em direção perpendicular ao mesmo. É portanto desejável aumentar-se artificialmente a largura da base, e isto pode ser realizado de modo simples, por processo eletrônico.

Quando duas fontes de energia sonora (alto-falantes), recebendo excitação igual em amplitude e fase, estão dispostas a uma certa distância entre si e equidistantes de um ouvinte, este percebe uma única fonte de som, localizada no ponto médio entre ambas. Reduzindo-se a amplitude de excitação do alto-falante da esquerda (por exemplo), a impressão sonora desloca-se para a direita, até que, na ausência do sinal esquerdo, o som provém exatamente da direção do alto-falante direito. Torna-se fácil entender que, a um crescente nível de excitação, em fase oposta, do alto-falante esquerdo, o ouvinte localiza uma fonte sonora que se desloca cada vez mais à direita do alto-falante direito. Portanto, pela excitação em oposição de fase de um alto-falante com os sinais do canal oposto, pode-se alcançar um alargamento artificial da base.

Na reprodução estereofônica, onde aparecem sinais diferentes nos dois canais, para o alargamento

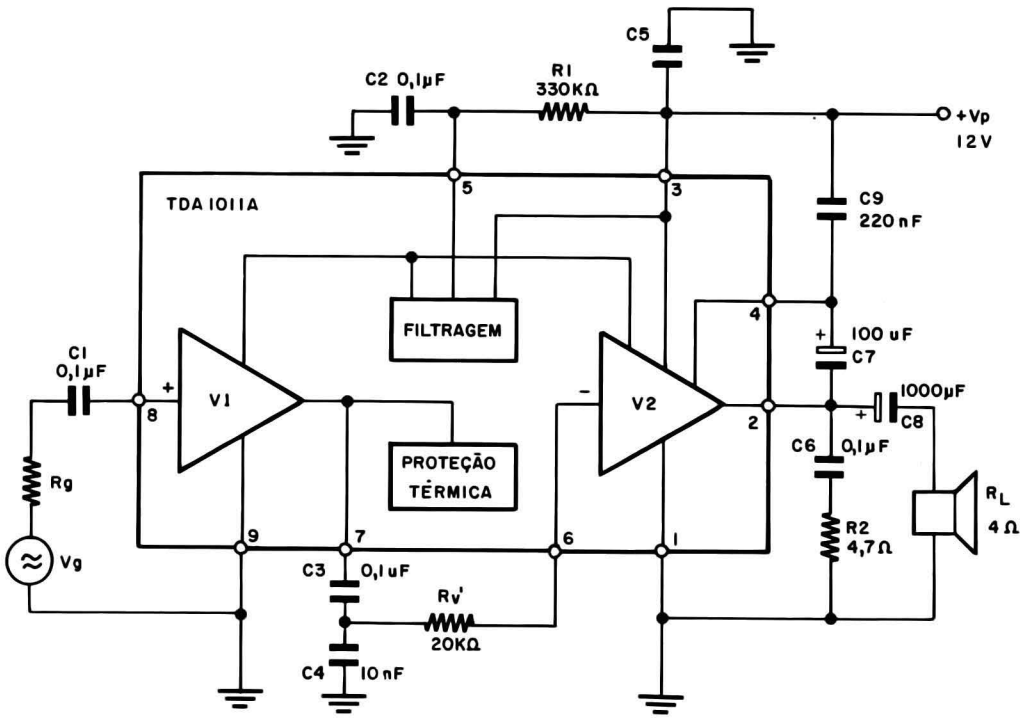


Figura 31

Circuito básico e de medição do amplificador de potência TDA1011A.

artificial da base é necessário, evidentemente, excitar, tanto o alto-falante esquerdo com sinais em fase oposta do canal direito, como vice-versa. Na prática isso pode ser facilmente alcançado por uma intermodulação em fases opostas entre os dois canais. Se R e L forem, respectivamente, os sinais dos canais direito e esquerdo, para um alargamento artificial da base o alto-falante esquerdo deve receber um sinal $L - \alpha_u R$ e o direito um sinal $R - \alpha_u L$, onde α_u é o fator de intermodulação. Experiências práticas estabeleceram que o fator de intermodulação α_u deve ser de, no máximo, 0,7; valores maiores provocam a deterioração da "imagem sonora", impossibilitando a localização da fontes sonoras discretas.

Com o emprego do circuito TDA1011A num amplificador estereofônico torna-se fácil, graças ao estágio de saída inversor, obter uma intermodulação em oposição de fases entre os canais. A figura 32 apresenta um exemplo do circuito. Cada canal deste amplificador estereofônico é constituído por um TDA1011A. Através de R_{r1}, R_{r2}, R'_{r1}, R'_{r2}, R_k, uma parte da tensão de saída de cada amplificador chega ao terminal 6 do amplificador do outro canal, com o que se realiza a desejada intermodulação em fase oposta. O resistor de acoplamento R_k permite o ajuste do fator de intermodulação desejado α_u. A tensão de alimentação para o terminal 5 de ambos os amplificadores é obtida, de modo análogo ao da figura 27, através de um circuito RC comum a ambos, R_1 C_2, a partir da tensão de alimentação.

6.2. O amplificador de potência de áudio TDA2611A

O amplificador de potência de áudio TDA2611A é, ao contrário dos tipos até agora descritos, projetado para tensões de alimentação mais elevadas, até $V_P = 35$ V e destina-se ao uso na parte de áudio de aparelhos alimentados pela rede, particularmente receptores de TV. Destacam-se as seguintes características:

— tensões de alimentação V_P até 35 V;
— circuito de proteção térmica de ação analógica;
— após o capacitor de acoplamento, a saída do amplificador é à prova de curto-circuitos, para tensões de alimentação $V_P < 20$ V;
— alta impedância de entrada com o uso do princípio "bootstrap";
— realimentação negativa interna;
— possibilidade de controle do ganho através de elementos externos;
— potência de saída $P_o = 4{,}5$ W, sobre $R_L = 8\ \Omega$ e $V_P = 18$ V;
— facilidade de montagem, encapsulamento SIL 9 (SOT-110B).

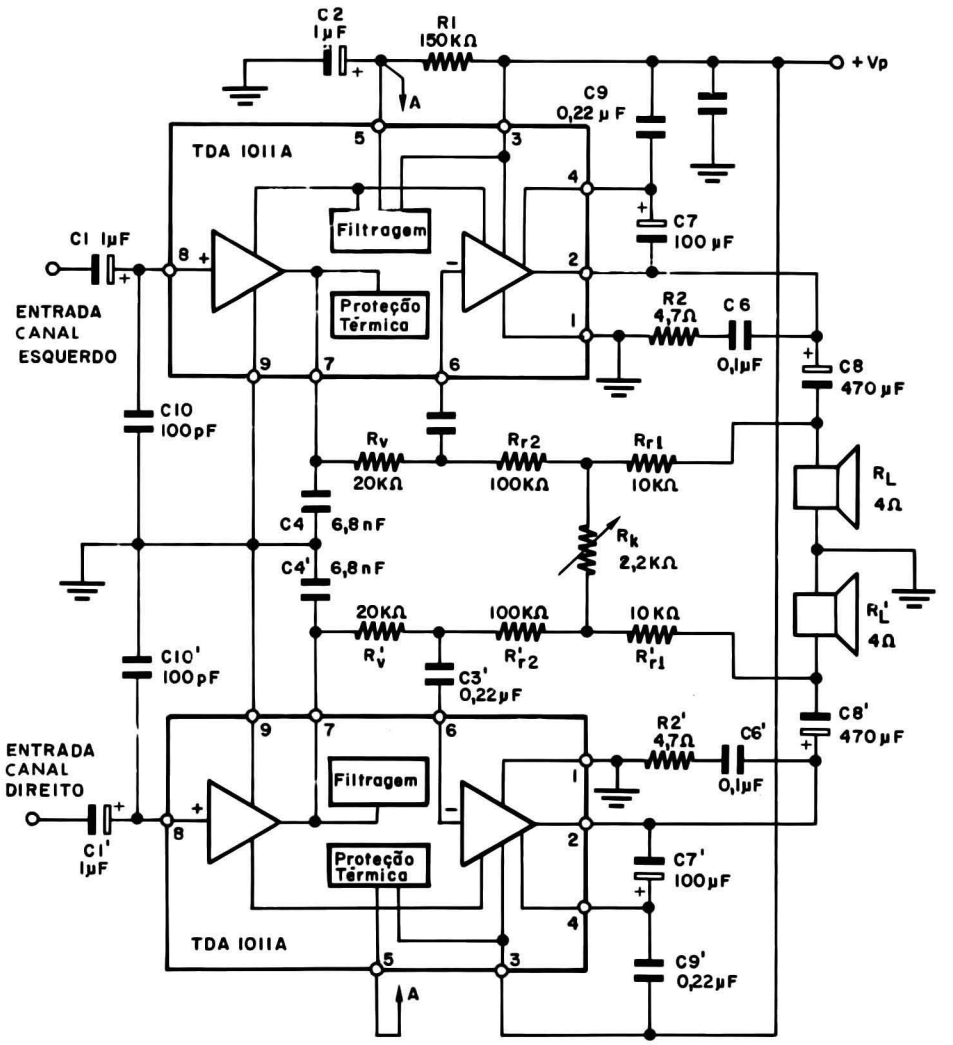


Figura 32

Circuito de um amplificador estereofônico com largura de base regulável eletronicamente, utilizando dois CIs tipo TDA1011A.

A figura 33 mostra uma versão simplificada do circuito interno do TDA2611A, com os principais componentes externos. A entrada consiste de um estágio amplificador em emissor comum com transistor Darlington (este, empregado para aumentar a impedância de entrada, não aparece na fig. 33) e resistor de realimentação negativa no emissor, R_E. A polarização para este estágio é obtida internamente da tensão de alimentação V_P, filtrada externamente por $C_3 = C_6$ e aplicada à base do transistor de entrada através dos resistores internos $R_b = 15\ k\Omega$ e $R_a = 30\ k\Omega$. Na ausência de componentes ligados ao terminal 5, a resistência de entrada no terminal 7 será $R_{17/6} \approx R_a + R_b = 45\ k\Omega$. A amplitude do sinal no emissor, existente no terminal 9, é praticamente igual à amplitude no terminal de entrada 7. Se se ligar, através de R_f e C_f e nos terminais 5 e 9, o emissor do transistor de entrada com o resistor R_a (princípio "bootstrap"), a realimentação positiva resultante eleva a impedância de entrada eficaz $Z_{17/6}$ do amplificador, de acordo com a relação

$$Z_{17/6} = R_a + R_b + \frac{R_a R_b}{Z_f} \qquad \text{(XVIII)}$$

Esta relação vale, no caso do TDA2611A, até as freqüências médias de áudio. Com $R_f = 1\ k\Omega$ e $C_f \geqq 1\ \mu F$ resulta, para as freqüências médias de áudio, uma impedância de entrada $|Z_{17/6}|$ de quase $500 \cdot k\Omega$.

O amplificador de potência inversor com saída classe B que se segue é excitado a partir do cir-

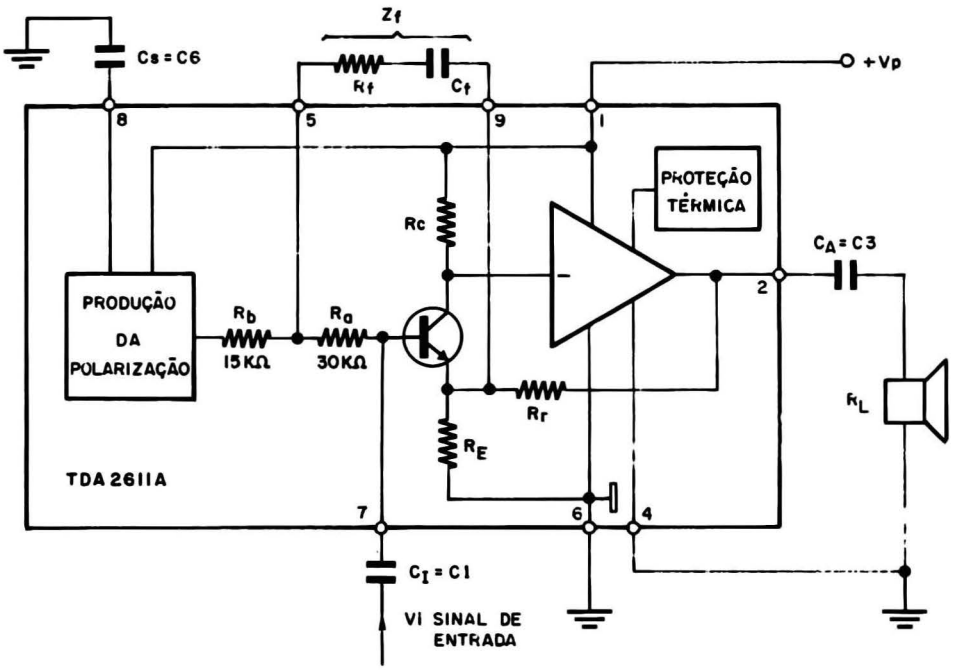


Figura 33

Circuito interno simplificado do amplificador de potência de áudio TDA2611A, com os principais componentes do circuito externo.

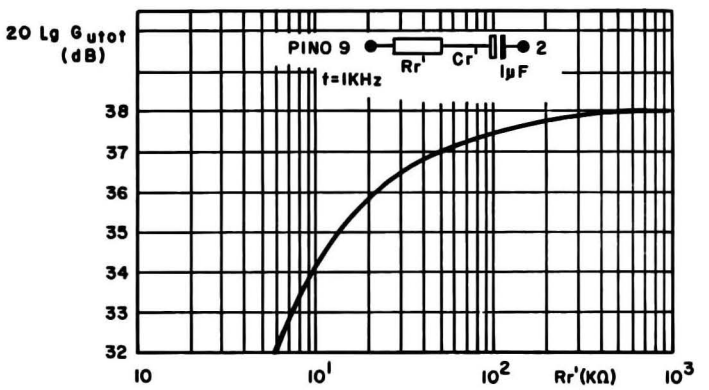


Figura 34

Relação entre o ganho total $G_{u\,tot} = 1/_{2/6}/N_{7/6}$ do TDA2611A e o resistor R'_r no circuito RC série externo R'_r, C'_r entre os terminais 2 e 9.

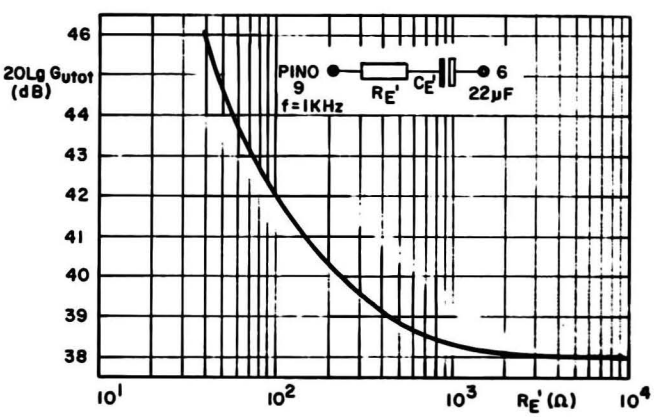


Figura 35

Relação entre o ganho total $G_{u\,tot} = V_{2/6}/V_{7/6}$ do TDA2611A e o resistor R'_E no circuito RC externo R'_E C'_E entre terminal G e terminal 9.

cuito de coletor do transistor de entrada, de maneira que, em freqüências suficientemente baixas, a tensão de saída do amplificador (terminal 2) está em fase com a tensão de entrada do terminal 7, apresentando-se um amplificador total não inversor.

Por um resistor interno R_r entre a saída do amplificador (terminal 2) e o inversor do transistor de entrada, o amplificador como um todo possui realimentação negativa e o fator de amplificação é reduzido de um valor $G_{utot\,0} = 5000 \cong 74$ dB sem realimentação negativa, para $G_{utot} = 80 \cong 38$ dB.

Como o emissor do transistor de entrada possui acesso ao exterior através do terminal 9, o ganho total G_{utot} pode ser alterado e, dentro de certos limites, regulado mediante a ligação externa de resistores R'_r e R'_E, em paralelo com R_r e R_E, de acordo com os gráficos das figuras 34 e 35. Para que o ponto de trabalho não seja deslocado, deve ser ligada uma capacitância em série com os resistores R'_r e R'_E. Por motivos de estabilidade, o resistor R'_r não deve ser inferior a 6,2 kΩ e R'_E a 39 Ω.

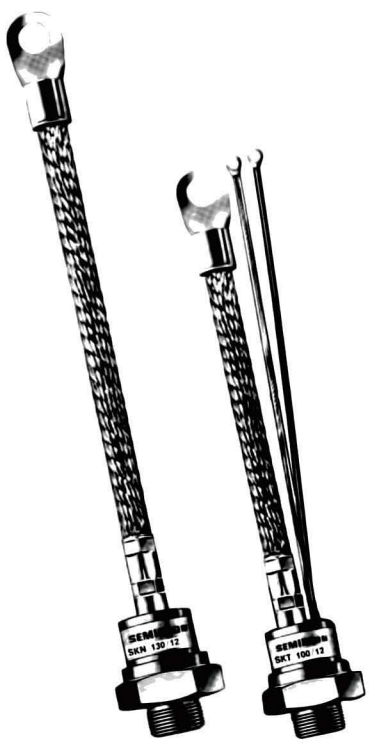
(cont. no próx. número)

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



DIODOS DE SILÍCIO
TIRISTORES
TRIACS • DIACS
PONTES RETIFICADORAS
TRANSISTORES
CIs • MULTÍMETROS
TRANSFORMADORES • ANTENAS

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

SEMIKRON

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

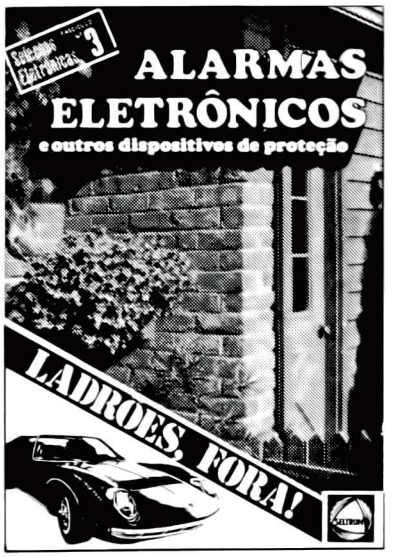
SANTO ANDRÉ:
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO:
Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL:
Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

"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.

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:



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

- **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

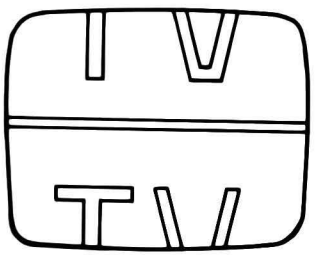
Bancada de Serviço



TV - CONSERTOS

Erivaldo Rocha de Souza

IMAGEM "ROLANTE"



A imagem não se estabiliza verticalmente. O horizontal, o vídeo e o som estão normais.

A falta de estabilidade vertical se deve à falta de sincronismo, e o responsável é o oscilador vertical.

Começaremos verificando as tensões nos transistores T702 e T703; em caso de dúvidas, teste esses transistores. Se tudo estiver em ordem, comece então a testar os resistores 718, 719 e 720. Verifique também o potenciômetro 702.

Após todos os testes e tendo-se constatado que todos os componentes estão em ordem, pode-se então atribuir o defeito ao transformador, que devé ser substituído pelo tipo original.

(O circuito do estágio vertical, utilizado para exemplificar este defeito, é do Philco 388).

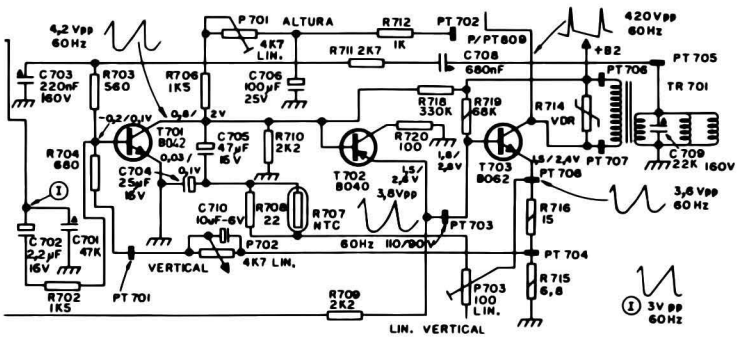
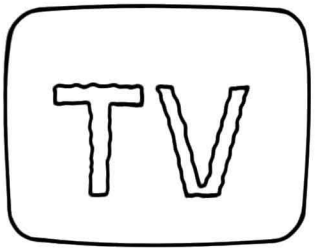


IMAGEM "BAMBOLEANTE"

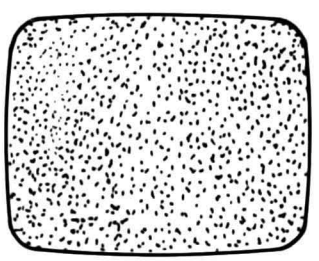


O defeito verificou-se em um televisor Philco 388/378, de 17".

Este é um defeito freqüente e situa-se no circuito horizontal. Depois de vários casos idênticos, começo sempre testando os capacitores assinalados no diagrama (C803 e C815). Infelizmente, com o multímetro podemos apenas constatar se há fuga, ou curto-circuito, mas não podemos medir a capacitância. Assim sendo, minha primeira providência é substituir os capacitores mencionados (evidentemente, primeiro um e depois o outro), e com isso, quase em 100% dos casos, foi solucionado o problema. E este é ocasionado pela alteração (para menos) da capacitância dos referidos capacitores.

Aliás, os defeitos ocasionados pela redução do valor da capacitância também ocorrem no circuito vertical. Portanto, atenção aos capacitores!

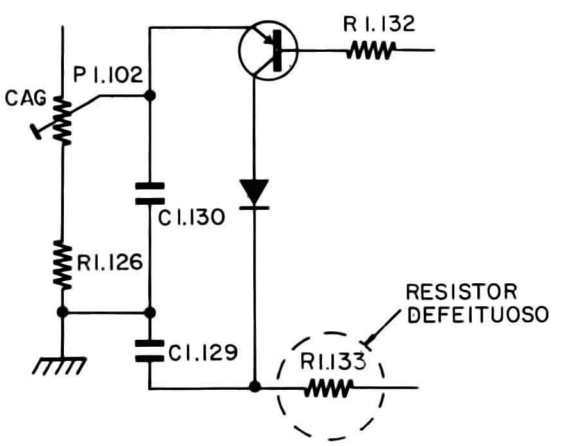
"CHUVISCO"



Este defeito foi constatado em um televisor Philco, modelo 386.

A imagem e o som estão normais, mas aparece na tela um forte "chuvisco". Deduz-se facilmente que o problema está no circuito de vídeo. Começaremos então por testar o transistor 1.105; se ele estiver OK, passaremos então a testar o diodo e os resistores desse circuito.

No caso em questão, o problema se encontrava no resistor 1.133, de 220 Ω, que estava interrompido, e que está assinalado no diagrama.



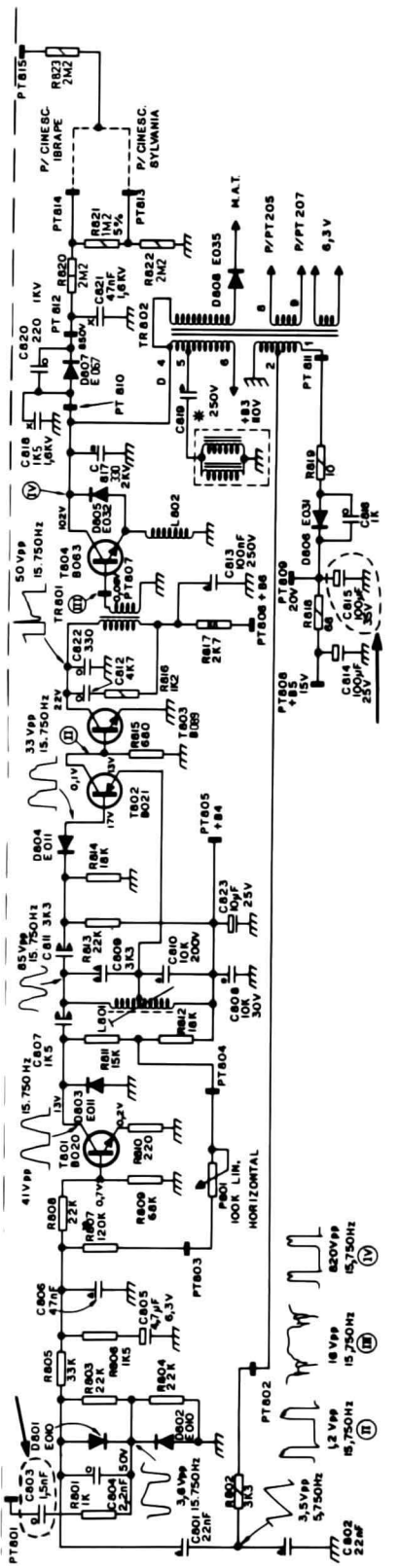
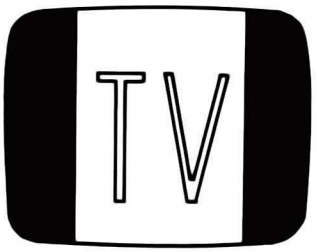


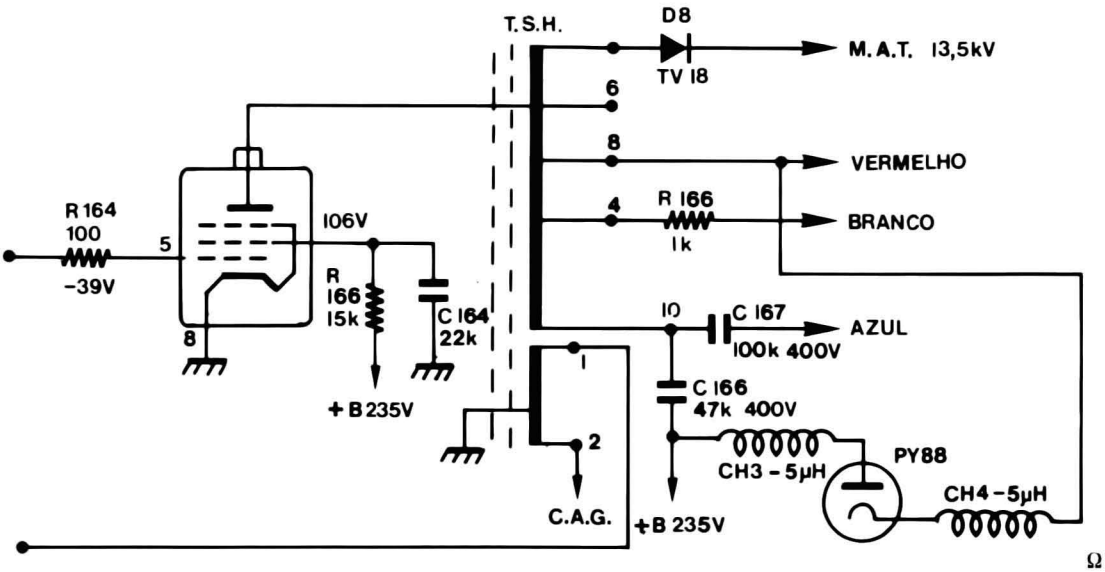
IMAGEM ESTREITANDO (com faixas negras de ambos os lados)



Defeito verificado em um televisor Colorado CH6/1.

Trata-se, evidentemente, de um defeito no circuito horizontal. O diagnóstico nos leva a examinar o circuito da válvula amortecedora ("damper"), PY88.

Nos circuitos com válvulas PY88, EY88, etc., há uma bobina (choque) que vai do anodo (capacete) da válvula ao T.S.H. (transformador de saída horizontal); no diagrama ela está designada por CH 3. Teste essa bobina; geralmente ela está interrompida. Se ela estiver em ordem, então é provável que o problema esteja na válvula PY88. Se for outro modelo de televisor, verifique se há um enrolamento separado no T.S.H. para esta válvula; nesse caso, teste o enrolamento, que pode estar interrompido.



Ω

CURSO DE ELETRÔNICA

— por correspondência —

Solicite informações à Caixa Postal 30.277 ou pessoalmente à Rua dos Timbiras, 263 — São Paulo — SP.

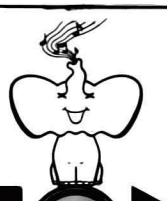
NOVOS LANÇAMENTOS

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.



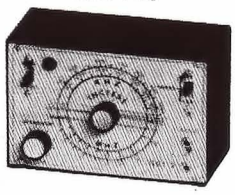


LIFON
ALTO FALANTES

Av. do Espigao, 30 - Km 21 V. Raposo Tavares
Fones: 492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - Cotia - 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**

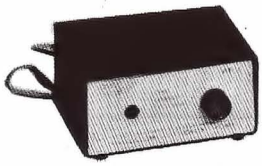
OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1



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

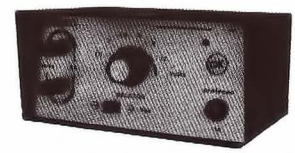


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

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**

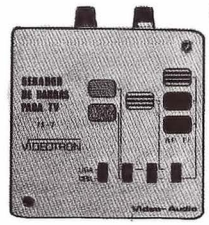
PRODUTOS VIDEOTRON

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 À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01051

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

PRODUTOS D.M.E.

GERADOR DE RF DE AM GRF-1



Consiste num gerador de RF com as freqüências fundamentais de 465 kHz e 550 kHz. Para calibração das FI e das bobinas osciladoras e antena e dos trimmers.

Cr$ 9.700,00 **Frete: Cr$ 780,00**

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2



Consiste num amplificador de áudio de alta sensibilidade e alta impedância de entrada. Capta sinais de baixo nível ou fracos e amplifica-os. Permite tomar-se sinais até de um fio encapado.

Cr$ 8.650,00 **Frete: Cr$ 770,00**

INJETOR DE SINAIS IS-2



Consiste num gerador de onda quadrada de 800 Hz. Pode ser usado em áudio (ajuste, conserto, detecção de falhas) em rádios e TV. A ponta fina de aço-cromo permite colocação em locais de difícil acesso.

Cr$ 7.150,00 **Frete: Cr$ 760,00**

CONJUNTO CJ-1 (GRF-1 + PS-2 + IS-2): Cr$ 24.900,00 — Frete: Cr$ 950,00

SONOPROBE



Ideal para trabalhar com circuitos digitais que possuam algum tipo de display, pois permite ouvir os níveis lógicos ou suas mudanças sem tirar os olhos da tela ou display.

Cr$ 23.000,00 **Frete: Cr$ 910,00**

PULSER ID



Auxiliar inestimável no desenvolvimento, ajuste e conserto de circuitos digitais. Consiste num sistema de injeção de pulsos automático.

Cr$ 45.800,00 **Frete: Cr$ 1.140,00**

PENTAPROBE



De grande utilidade na busca de defeitos de nível, busca de falhas, ajuste de circuitos rápidos e microprocessadores. Determina 5 estados lógicos: nível alto H, nível baixo L, nível falso F, circuito aberto e pulsos.

Cr$ 65.150,00 **Frete: Cr$ 1.340,00**

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

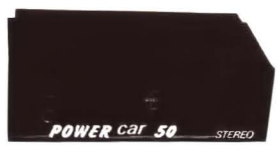


Determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no mesmo circuito, sem necessidade de dessoldagem, como também fora do circuito.

Cr$ 23.000,00 **Frete: Cr$ 910,00**

PRODUTOS MARKEL

POWER CAR 50



50 W para seu carro. Possui LEDs indicadores de nível atuando também como luz rítmica. Montado.

Cr$ 26.000,00 **Frete: Cr$ 1.035,00**

EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10

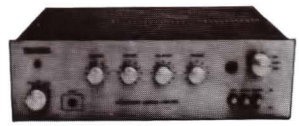


Totalmente transistorizado. Imped. entrada: 100 kΩ. Imped. saída: 1 kΩ. Tensão de saída: 2,5 V RMS. Tensão de entrada: 3 V RMS. Ganho: 24 dB. Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB. Consumo: aprox. 4 W.

Kit: Cr$ 45.000,00 **Frete: Cr$ 1.475,00**

Montado: Cr$ 50.000,00 **Frete: Cr$ 1.520,00**

AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300

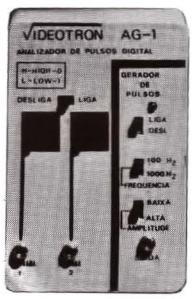


Potência: 15 W RMS, em 8 Ω, 23 W em 4 Ω. Resp. freq.: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB. Separação entre canais: maior que 50 dB. Saída para gravação: 200 mV. Potenciômetro escalonado.

Kit: Cr$ 48.500,00 **Frete: Cr$ 1.635,00**

Montado: Cr$ 54.000,00 **Frete: Cr$ 1.685,00**

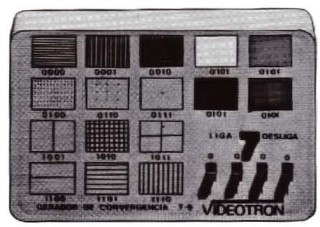
PRODUTOS VIDEOTRON



ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL/ GERADOR DE PULSOS AG-1

Compatível com todas as famílias lógicas. Possui dupla leitura, permitindo a análise de 2 pulsos simultânea e independentemente. O gerador de pulsos tem freqüência variavel e permite verificar o funcionamento de CIs em baixa ou alta velocidade.

Cr$ 25.400,00 **Frete: Cr$ 940,00**



GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9

Possibilita ajustes rápidos e precisos de TV a cores e B&P. Ajustes: convergência estática e dinâmica, linearidade horizontal e vertical, centralização de quadro, ajuste de branco, ajuste de pureza.

Cr$ 43.800,00 **Frete: Cr$ 1.120,00**

AURORA LTDA.

CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

cupom da última página desta Revista. Atendemos também pelo reembolso.

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

AN—30
UM MINI—AMPLIFICADOR DE 30 W

Colaboração da MARKEL

O AN-30 é um amplificador mono que, como se observa no diagrama esquemático da figura 1, utiliza apenas dois circuitos integrados TDA-2002; esses integrados foram dispostos em configuração "ponte", proporcionando assim uma potência máxima de 30 watts (IHF).

O circuito integrado TDA-2002 possui em seu invólucro 24 transistores, 9 diodos, 14 resistores e 1 capacitor. Tem-se assim, praticamente, um amplificador completo trabalhando em classe B, com elevada sensibilidade de entrada. Na prática, são suficientes cerca de 150 mV para se obter a potência máxima de saída.

O amplificador AN-30 é bastante versátil, não só quanto à tensão de alimentação como também quanto à impedância da carga (alto-falante). Ele pode ser alimentado com tensões entre 9 e 16 volts CC e aceita alto-falantes com impedâncias de 2 a 8 ohms, sem necessidade de se efetuar modificações no circuito.

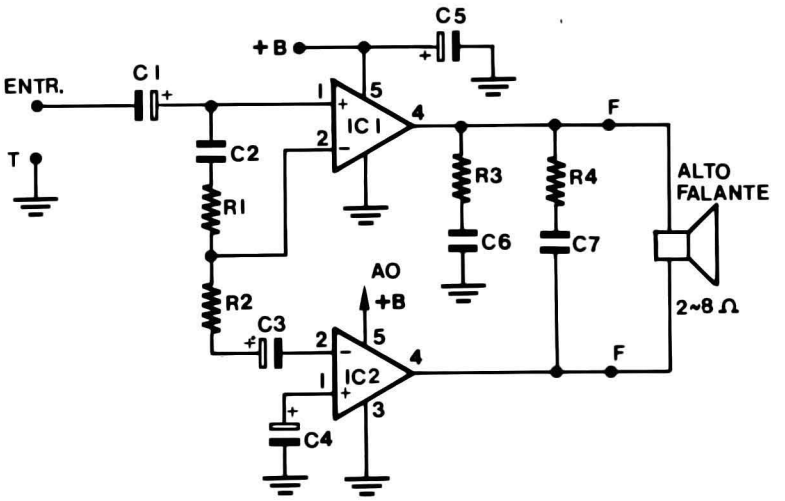


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador AN-30.



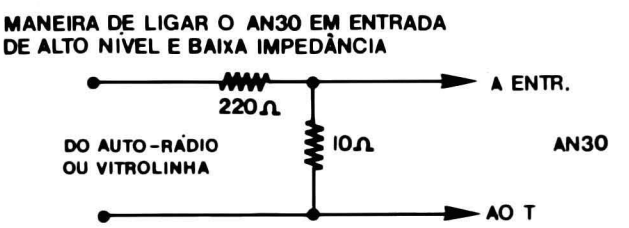


Figura 2

Circuitos de adaptação para entradas de baixo nível/ /alta impedância e alto nível/baixa impedância.

TABELA I
CARACTERÍSTICAS DO AMPLIFICADOR AN-30

	2 Ω		4 Ω		8 Ω	
	Tensão (V)		Tensão (V)		Tensão (V)	
	12	16	12	16	12	16
Potência máxima (W) (IHF)	30	35	20	25	15	17
Corrente em repouso (mA)	100	130	80	110	60	85
Corrente à plena carga (A)	3,5	4,0	2,6	3,0	2,0	2,5
Sensibilidade (mV)	140	160	85	100	85	100
Banda passante	de 20 Hz a 50 kHz					
Impedância de entrada	100 kΩ					

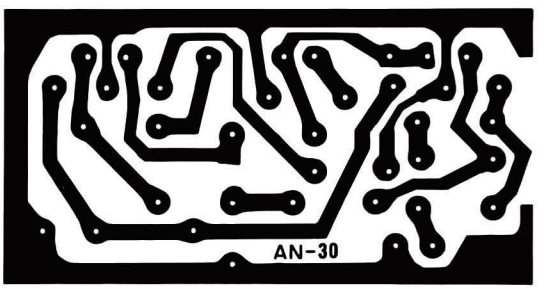


Figura 3

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

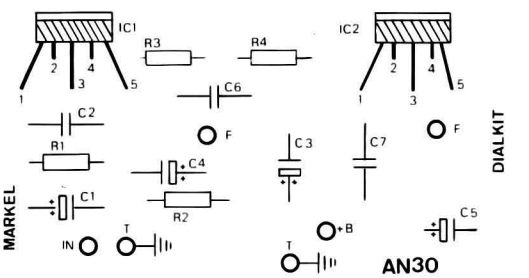


Figura 4

Disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

É importante que se tenha em mente que o alto-falante (ou alto-falantes), neste tipo de circuito, não deve ter ligação à massa; se isto ocorrer, os circuitos integrados serão danificados.

As características do amplificador AN-30 estão mostradas na Tabela I.

O AN-30 pode ser ligado tanto a entradas de baixo nível e alta impedância como a entradas de alto nível e baixa impedância. A figura 2 apresenta os circuitos de adaptação a esses dois tipos de entrada.

A figura 3 mostra a placa de circuito impresso, em tamanho natural, para a montagem do AN-30, vista do lado do cobre; a figura 4 mostra a disposição dos componentes no outro lado da placa. Como se observa, o amplificador completo é bastante compacto, ocupando uma área bastante pequena. Seu pequeno tamanho, aliado às suas excelentes características, torna-no bastante versátil, sendo indicado para as mais diversas aplicações.

Sua montagem é extremamente simples, não exigindo grande prática por parte do montador. Recomenda-se apenas que se observem os cuidados rotineiros no momento de soldar os circuitos integrados na placa de circuito impresso.

Lista de material

C1 — capacitor eletrolítico, 1 μF, 16 V
C2 — capacitor, 10 nF
C3 — capacitor eletrolítico, 10 μF, 16 V
C4 — capacitor eletrolítico, 2,2 μF, 16 V
C5 — capacitor eletrolítico, 470 μF, 16 V
C6, C7 — capacitores, 100 nF
R1, R2 — resistores, 470 Ω
R3, R4 — resistores, 2,7 Ω
IC1, IC2 — circuitos integrados TDA2002

Ω

ELETROMEDICINA

Incubadoras

A. Fanzeres*

Pode parecer, à primeira vista, que uma incubadora para bebês nada tenha a ver com eletromedicina, no sentido que usamos a palavra em nossa secção. Mas é um equívoco pensar assim. Todo e qualquer aparelho eletro-eletrônico e eletrônico-mecânico que tenha a ver diretamente com seres humanos, ou sirva para diagnóstico, terapia ou reabilitação do ser humano, tem abrigo nesta secção, que procura despertar no técnico de eletrônica o interesse para este campo de trabalho, de amplas possibilidades no Brasil.

Segundo dados obtidos na última reunião com elementos do CONASP, INAMPS, INPS, Conselho Brasileiro de Pesquisa, Hospital dos Servidores do Estado (Rio), Hospital da Lagoa (Rio), Hospital de Clínicas da Universidade do Rio de Janeiro e Sociedade Brasileira de Medicina Física — Regional Rio, temos no Brasil cerca de 70% dos equipamentos, aparelhos e instrumentos, desativados por várias razões, sendo uma delas a falta de assistência técnica e manutenção. E, falando em manutenção, nos berçários das maternidades, dos serviços de urgência para recém-nascidos, a incubadora tem papel importante, pois é nela que os bebês prematuros ou que tenham nascido com algum problema, encontram as condições necessárias para vencer as etapas iniciais de confronto com a vida exterior ao útero, e sobreviver para se tornarem crianças sadias.

Assim, uma incubadora não é uma simples caixa de acrílico ou vidro, "aquecida", onde se coloca o bebê. A umidade, a dosagem de oxigênio e a temperatura devem ser cuidadosamente ajustadas para poder dar condições ideais à criança.

Do ponto de vista eletrônico ou eletro-eletrônico, a questão de temperatura diz muito de perto ao técnico da especialidade. A temperatura ideal para uma incubadora é de 31 a 32°C e deve haver um sistema de alarme que entra em funcionamento quando, por qualquer razão, a temperatura se eleva além dos 36°C.

Na foto que ilustra este artigo vemos uma incubadora dotada de vários aparelhos: controle de temperatura, oxigênio, umidade, batidas cardíacas, infusômetro, etc. Essa incubadora é fabricada pela Siemens (Alemanha Ocidental) e não sabemos se existe em uso no Brasil.

Por outro lado, no Brasil existem muitas incubadoras norte-americanas, da marca Isollette, e várias de fabricação nacional, algumas numa imitação da Isollette; mas o que causa preocupação a quem tem um sentido de ética e respeito à vida humana é que a maioria dos fabricantes nacionais não tem a menor preocupação com a exatidão dos sistemas de controle de temperatura e alarme. Sendo a temperatura muito crítica, é de supor-se que seja utilizado um sistema de controle muito exato e de grande confiabilidade. Porém isto não sucede. Não raro encontramos incubadoras em que o controle de temperatura utiliza um termostato de bulbo, em que a imprecisão é às vezes de mais de 5°C.

Já encontramos em um fabricante de incubadoras e berços quentes, do Rio de Janeiro, um controle de temperatura do tipo bimetálico, como os utilizados em ferros de engomar e chocadeiras de ovos... Esses fabricantes agem livremente porque não há um organismo sério

*Professor do M.E.C.; responsável pelo serviço eletromédico do Setor de Fisiatria do HC da UERJ; chefe do Setor de Manutenção Eletromédica da Real Sociedade Portuguesa de Beneficência do Rio de Janeiro; conselheiro científico da Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação — Regional Rio; Life Member da Pan American Medical Association. Possui vários livros publicados e ministra um curso de Eletromedicina no Setor Médico do HC da UERJ.



Incubadora Siemens com controles de umidade, temperatura, oxigênio, peso, alarme, eletrocardiógrafo e infusômetro. (Cortesia Siemens).

que verifique a qualidade e a confiabilidade desses produtos, que aparentemente são idênticos aos similares estrangeiros, mas que na realidade são uma grotesca imitação, com intuitos de lucros fáceis. Mas esses lucros fáceis acarretam riscos para o bebê. Um termostato impreciso pode infligir ao bebê uma temperatura excessiva que poderá desidratá-lo, conduzindo talvez a resultados fatais.

O técnico de eletrônica que trabalha em setores de hospitais e maternidades deve ficar atento a este aspecto de controle de temperatura e substituir os termostatos de bulbo, de grande imprecisão, por outros sistemas mais precisos e confiáveis do ponto de vista operacional. Existem várias soluções práticas com termômetros reguláveis, com pontes utilizando NTC e até mesmo com bimetálicos que asseguram regulagens dentro da faixa de 0,5°C e com funcionamento garantido por vários anos.

Acreditamos que os leitores que se dedicam a este serviço deveriam iniciar uma campanha de modificação dos sistemas de controle de temperatura e alarme das incubadoras, porque estariam sem dúvida ajudando a evitar possíveis danos (talvez fatais) aos bebês, que atualmente estão entregues ao azar de ficarem em incubadoras que têm a aparência de um equipamento sério, mas que podem tornar-se verdadeiras câmaras térmicas de desidratação.

Esperamos que em breve chegue o momento em que os órgãos médicos e outros terão meios e modos de exercerem a vigilância para que não proliferem os fabricantes pouco escrupulosos de equipamentos de tão alta responsabilidade. Até lá, para os técnicos que trabalham neste campo, interessados em efetuar as modificações que significarão menor risco para muitos bebês, recomendamos que, ao se defrontarem com uma incubadora que utiliza processos precários de controle de temperatura e

alarme, façam a modificação para dispositivo mais sério e avisem os dirigentes do hospital e maternidade do que ocorre, para que se precavenham contra aparelhos da referida marca.

Qualquer dúvida que tenham sobre controles de temperatura e alarmes, podem escrever diretamente ao autor, o qual fornecerá as indicações adequadas, inclusive o endereço de fabricantes de controles de temperatura, alarmes, circuitos utilizando NTC, etc. Nosso intuito é divulgar o maior número de dados e informações, para que possamos reduzir em muito os 70% de equipamentos desativados que citamos nas primeiras linhas deste artigo. (Escrever para A. Fanzeres — Caixa Postal 2483 — CEP 20001 — Rio de Janeiro — RJ — Fone: (021) 222-8226).

Ω

atos

SENSOR DE PROXIMIDADE

CORRENTE ALTERNADA



SAD. 06.501
Encapsulamento em tubo de polipropileno. Fixação através de braçadeira.

SAD. 05.522
Encapsulamento em tubo de polipropileno revestido parcialmente com tubo de alumínio anodizado. Fixação através de 2 porcas.



SAD. 05.510
Encapsulamento em tubo de alumínio anodizado. Fixação através de 2 porcas.



RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL





Mod. U4323

Mod. U4324



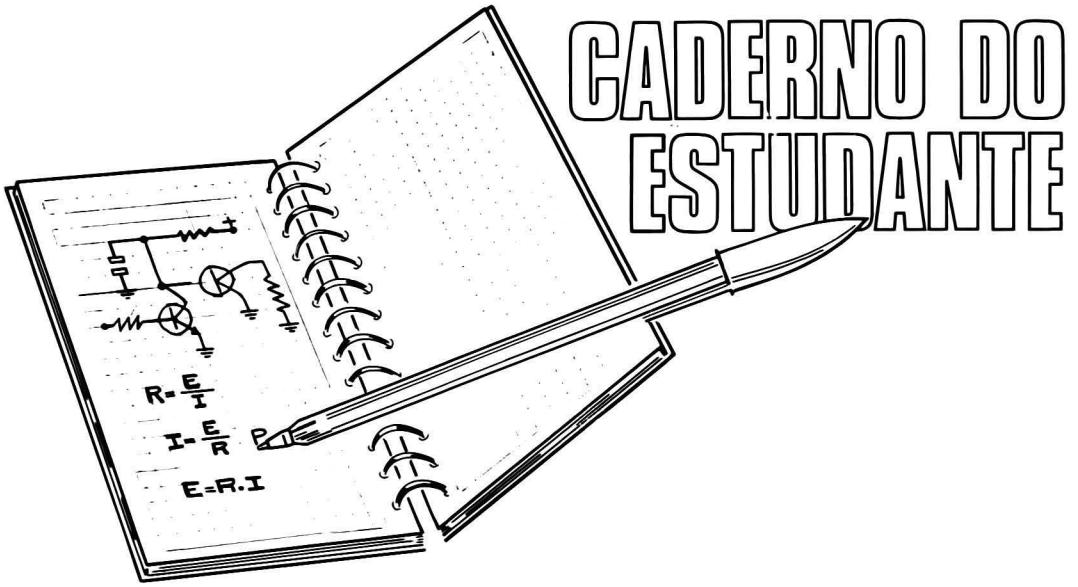
Mod. U4341

VEGA
MADE IN USSR

"VEGA" — A CONCEPÇÃO MUITOS ANOS À FRENTE DA CONCORRÊNCIA

CINE FOTO CENTER LTDA.

Praça Monte Castelo, 18, s/406 - Fones: 221-5368 - 224-4860
CEP 20051 - Rio de Janeiro - RJ



TÉCNICAS DIGITAIS

Lição 12

CÓDIGOS BINÁRIOS PONDERADOS

Conclusão

Homero Sette Silva*

12.2 — Exercícios resolvidos

12.2.1 — Projete um conversor de NBCD para EX-3 NBCD.

Como estes códigos são ponderados, o problema admite uma solução aritmética muito simples, que é a adição do binário 3 (0 0 1 1) à informação de entrada, conforme mostra a figura 12.2.1.

12.2.2 — Determine os pesos e o valor de K, na equação (12.1.1), para o código EX-3 NBC.

	B_3	B_2	B_1	B_0
0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	0

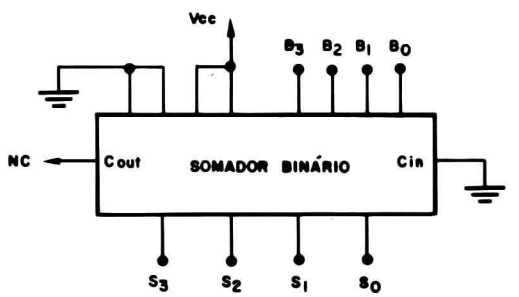


Figura 12.2.1

Conversor de NBCD para EX-3 NBCD.

$$\Sigma P_iB_i + K = P_3B_3 + P_2B_2 + P_1B_1 + P_0B_0 + K$$

$$0 = 0\,P_3 \times 0 + P_2 \times 0 + P_1 \times 1 + P_0 \times 1 + K \therefore P_1 + P_0 = -K$$

$$1 = P_3 \times 0 + P_2 \times 1 + P_1 \times 0 + P_0 \times 0 + K \therefore P_2 = 1 - K$$

*Engenheiro e professor

$4 = P_3 \times 0 + P_2 \times 1 + P_1 \times 1 + P_0 \times 1 +$
$+ K \therefore P_2 + P_1 + P_0 = 4 - K$

12.2.3 — Projete um somador básico capaz de adicionar dois algarismos NBCD.

Essa aplicação, se bem que possua grande semelhança com a soma de dois números binários, dela difere no seguinte aspecto: a adição de dois números NBCD que totalizem nove ou menos, confunde-se com o procedimento binário, mas, se o total ultrapassar 9, o resultado, apesar de correto em binário, não está expresso em BCD.

Por exemplo, 5 + 3 em binário ou BCD leva ao mesmo resultado, mas 5 + 8 (0 1 0 1 + 1 0 0 0) levará a 1 1 0 1, que é 13 em binário, não em BCD.

Assim sendo, vamos aproveitar a estrutura disponível de um somador binário e incorporar um circuito capaz de corrigir os resultados que necessitarem desta providência.

Como o bloco a ser desenvolvido é genérico, deve-se prever uma entrada de "carry", vindo da década anterior. Deste modo a maior soma a ser efetuada é 9 + 9 + 1 = 19. Por esta razão é que temos apenas 5 bits na saída das duas décadas BCD, uma vez que a segunda estará sempre em 0 ou 1 (veja a fig. 12.2.2).

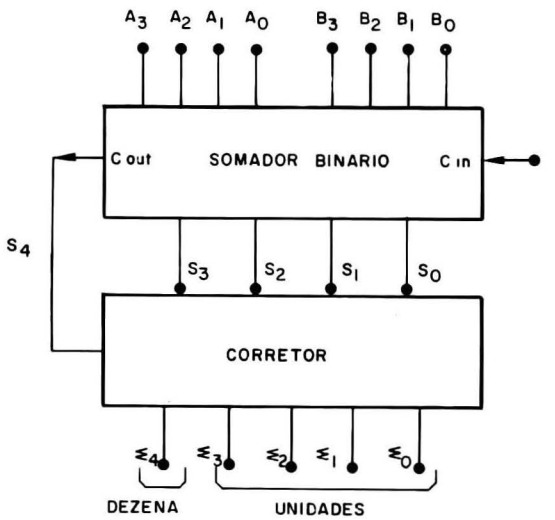


Figura 12.2.2

Diagrama em blocos do somador NBCD.

O somador binário é um bloco padrão, já disponível. Assim, o problema será equacionado a partir das saídas deste circuito. Para isto façamos uma tabela de verdades dos resultados possíveis (0 a 19), mostrada na figura 12.2.3.

	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0	
0	0	0	0	0	0	Corretos
1	0	0	0	0	1	
2	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	1	1	
4	0	0	1	0	0	
5	0	0	1	0	1	
6	0	0	1	1	0	
7	0	0	1	1	1	
8	0	1	0	0	0	
9	0	1	0	0	1	
10	0	1	0	1	0	Subtrair 10 (1010) ou Somar 6 (0110)
11	0	1	0	1	1	
12	0	1	1	0	0	
13	0	1	1	0	1	
14	0	1	1	1	0	
15	0	1	1	1	1	
16	1	0	0	0	0	Somar 6 (0110)
17	1	0	0	0	1	
18	1	0	0	1	0	
19	1	0	0	1	1	

Figura 12.2.3

Tabela dos resultados possíveis na saída do somador binário, mostrando as correções a serem feitas.

Resultados compreendidos entre 0 e 9 estão corretos, o mesmo não acontecendo com os demais. Estes, que necessitam de correção, foram divididos em dois grupos: $S_4 = 0$ e $S_4 = 1$.

Para corrigir os resultados em que $S_4 = 1$ basta adicionar 6 (0 1 1 0) ao valor a corrigir. Isto é justificado pelo fato de que o bit S_4, em binário, tem peso 16 e, como queremos um número decimal (BCD), seu peso deveria ser 10, por estar na posição menos significativa da dezena. Assim, de modo indevido, S_4 está com 6 unidades a mais, que foram transferidas da primeira para a segunda década. A adição de 6 na primeira década repara esta deficiência.

Para o outro grupo a corrigir basta subtrair 10 da primeira década e adicionar 1 na segunda. Isto justifica-se pelo fato dos 4 bits terem sido excedidos em sua capacidade decimal. Por exemplo: 1 1 0 0 (12) deve, em decimal, ser entendido como 10 + 2, onde o 10 é representado por uma unidade na posição das dezenas. A subtração de 10 elimina este excesso, transportado para o lugar devido pela colocação de 1 nas dezenas. Operando com complemento, basta somar 6 (0 1 1 0) e transferir o "carry" gerado (o complemento a 2 de 1 0 1 0 é 0 1 1 0).

Assim, quando necessário, a correção a fazer será adicionar 6, por meio de outro somador binário.

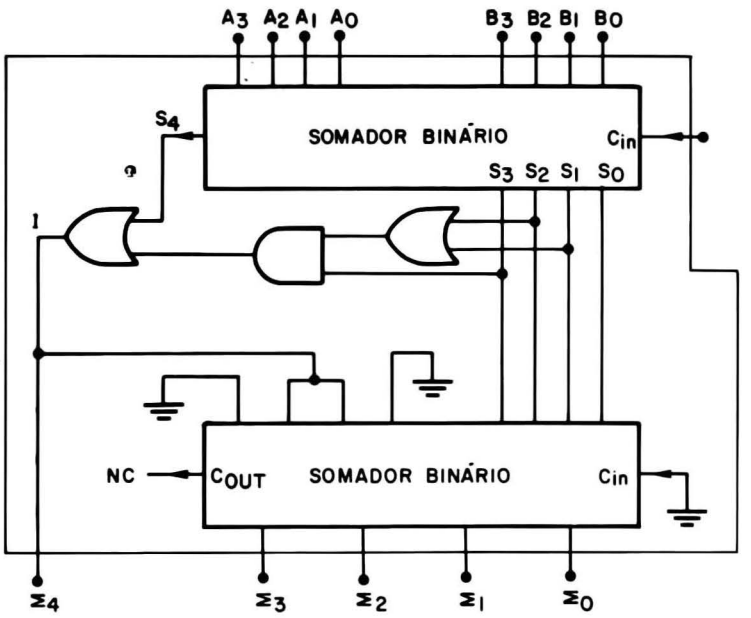


Figura 12.2.4

Somador NBCD.

Agora que já foi visto como corrigir, vamos desenvolver um circuito capaz de detectar as combinações que necessitam de correção: todos os resultados com $S_4 = 1$ estão nesta situação, mas ainda há outros, como aqueles em que $S_3 = S_2 = 1$ e, finalmente, os dois que restaram, caracterizados por $S_3 = S_1 = 1$.

A equação abaixo resume tudo:

$$I = S_4 + S_3 S_2 + S_3 S_1 = S_4 + S_3 (S_2 + S_1)$$

Deste modo, quando $I = 1$, deveremos somar 6 ao resultado, e 0 quando $I = 0$. Assim, uma das entradas do somador para correção receberá apenas estes dois valores que têm os bits mais e menos significativos iguais a zero. Os bits do centro estarão em sincronismo com I, o que leva à solução mostrada na figura 12.2.4.

Para tornar mais prática a representação do circuito, vamos utilizar o diagrama em blocos da figura 12.2.5. Só estão acessíveis os pontos para fora da linha que envolve a figura 12.2.4.

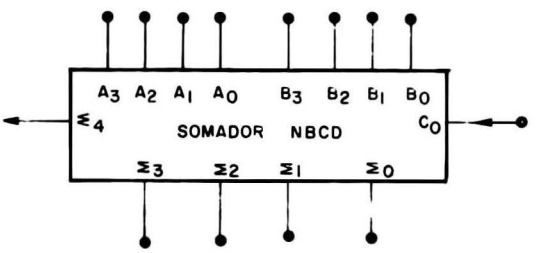


Figura 12.2.5

Representação em blocos do somador NBCD.

12.2.4 — Associe blocos somadores NBCD de modo a obter um circuito capaz de adicionar números com duas décadas.

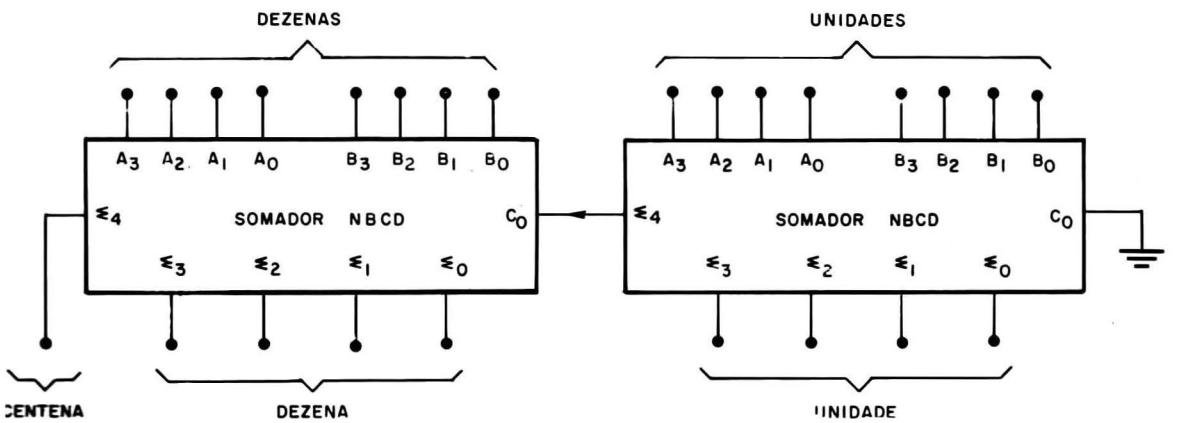


Figura 12.2.6

Somador NBCD para duas décadas.

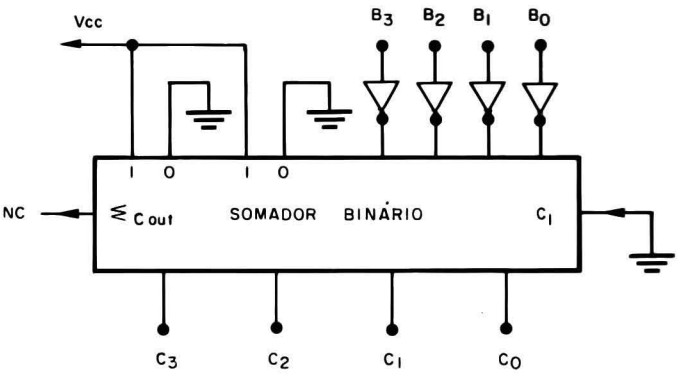


Figura 12.2.7

Circuito de complementador a 9.

Para a adição de qualquer número de décadas basta conectar a saída Σ_4 da anterior na entrada C_0 da seguinte, como na figura 12.2.6.

12.2.5 — Projete um complementador a nove para números NBCD.

O código 8421 é auto-complementar a 15, ou seja, a simples inversão bit a bit produz o complemento a 15, não a 9. Mas, se do complemento a 15 subtrairmos 6, chegaremos onde se deseja.

$$C_9 = C_{15} - 6$$

A subtração de 6 pode ser executada pela soma com o complemento a dois, no caso 1 0 1 0, conforme a figura 12.2.7.

Assim, se quisermos o complemento a 9 de 3 (0 0 1 1), o circuito inverterá todos os bits e somará 1 0 1 0, conforme se mostra abaixo. O "carry" é sempre abandonado.

$3 \rightarrow 0011 \qquad C_{15}3 \rightarrow 1100$

$C_{15}3 + 1010 \rightarrow 1100 + 1010 = 0110 \rightarrow C_9 3$

12.3 — Exercícios propostos

12.3.1 — Na relação de grupos de pesos BCD da figura 12.1.5, assinale os que levam a códigos auto-complementares a 9.

12.3.2 — Indique uma maneira prática de complementar os códigos biquinário e quibinário.

12.3.3 — Determine o número de combinações disponíveis em um código 3 de 10.

12.3.4 — O que pode ser constatado quando o resultado da soma de dois algarismos EX-3 NBC é lido em binário?

12.3.5 — Baseado no princípio de funcionamento do somador NBCD, mostre todos os passos da adição 9 3 2 + 8 9 5.

12.3.6 — Faça o diagrama de um subtrator NBCD, operando em complemento a 9.

12.4 — Respostas dos exercícios propostos

12.4.1 — 2 4 2 1
3 3 2 1
4 3 1 1
5 2 1 1

12.4.2 — Biquinário: invertendo as posições dos dois primeiros bits e dos cinco bits, independentemente.
Quibinário: idem, com os cinco primeiros e dois últimos bits.

12.4.3 — 1 2 0

12.4.4 — O resultado torna-se excesso de seis.

12.4.5 —

	1001	0011	0010
	1000	1001	0101
	0001	1100	0111
1		1	
	0110	0110	0000
1	1000(1)	0010	0111
1	8	2	7

O valor entre parênteses representa o "carry" da correção, que é abandonado.

12.4.6 — O complemento a 9 (C_{b-1}) requer o retorno do "carry" mais significativo para a entrada menos significativa (de "carry") e os resultados com "carry" nulo, sendo negativos, necessitam ser complemen-

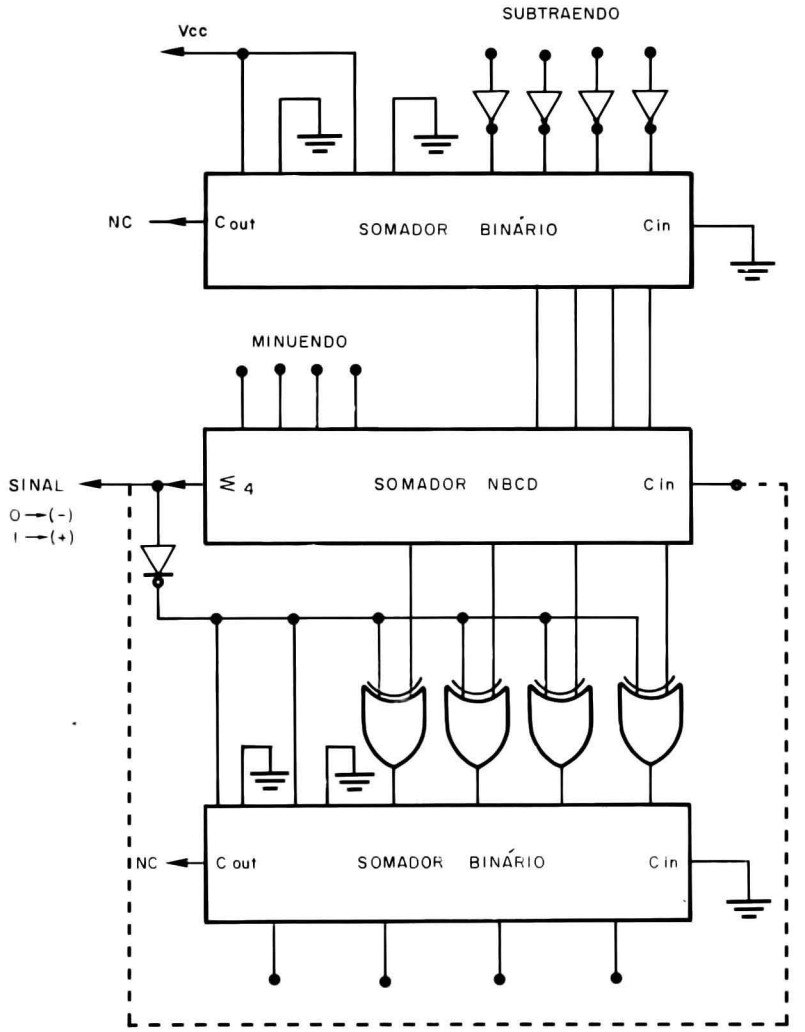


Figura 12.4.1

Subtrator NBCD genérico.

tados. Deste modo, utilizaremos dois complementadores: um fixo e outro controlado pelo "carry", como vemos na figura 12.4.1. As portas "ou exclusivo" são inversores controlados.

12.5 — Bibliografia

12.5.1 — Códigos Binários
Dpto. de Treinamento da EMBRATEL — 1982
Homero Sette Silva

12.5.2 — Electronica Digital
Editora Paraninfo S.A. — 1977
F. Dokter/J. Steinhauer

12.5.3 — Designing with TTL Integrated Circuits
McGraw-Hill Kogakusha — 1971
Texas Instruments

Ω

CURSO DE
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA
— POR CORRESPONDÊNCIA —
INFORMAÇÕES: RUA DOS TIMBIRAS, 263 — C.P. 30.277 — SÃO PAULO — SP.

DESCOBRINDO O OSCILADOR

II - OSCILADORES POUCO CONHECIDOS

Josir Cavalcanti

De uma maneira geral, podemos classificar como osciladores os circuitos capazes de gerar uma onda senoidal e como multivibradores aqueles que fornecem sinais com outras formas de onda.

Como vimos no artigo anterior, os osciladores podem utilizar circuitos LC ou RC para determinar a freqüência de operação. Normalmente, os circuitos LC cobrem a faixa de RF, enquanto que os circuitos RC restringem-se à faixa de RF. Prosseguindo nos circuitos LC, estudaremos alguns circuitos menos conhecidos.

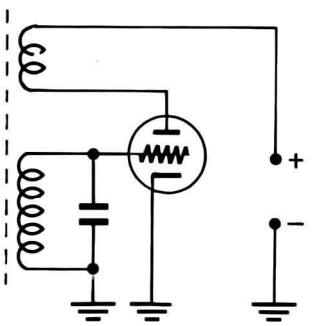


Figura 1

Oscilador "feed-back".

Na figura 1 apresentamos o circuito do oscilador "feed-back" e podemos observar que a realimentação é feita por indução, ou melhor, acoplando indutivamente L1 e L2. O circuito tanque é ligado à grade da válvula osciladora, pelo que se diz que a grade é sintonizada. Na figura 2 vemos o oscilador Meissner, que é uma variante do circuito anterior, diferindo apenas no fato de que o tanque está no circuito de anodo, pelo que se diz ser um circuito de placa sintonizada.

O oscilador Meissner peca, apenas, pelo grande amortecimento do tanque, imposto pela resistência de saída da válvula osciladora. Evidentemente, podemos efetuar essas montagens com transistores, como se vê nas figuras 3 e 4.

Nas primeiras montagens cuidava-se de fazer a bobina de regeneração móvel, de modo a

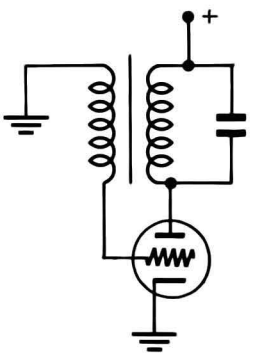


Figura 2

Oscilador Meissner.

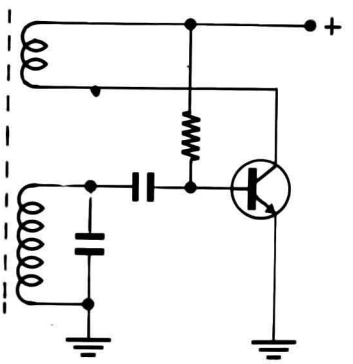


Figura 3

Oscilador "feed-back" transistorizado.

se poder ajustar o grau ou taxa de regeneração. Para operar em freqüência fixa, naturalmente o acoplamento era fixado, ainda que experimentalmente, podendo-se enrolar as bobinas sobre uma mesma fôrma. Aliás, essa montagem pode, mesmo, cobrir faixas relativamente largas.

Outros tipos de osciladores têm a placa e a grade sintonizadas; são os osciladores Armstrong e Dow. No caso do oscilador Armstrong (fig. 5), a realimentação é feita através das capacitâncias intereletródicas da válvula ou do transistor.

É sabido que um circuito transistorizado apresenta tendência a oscilar quando os cir-

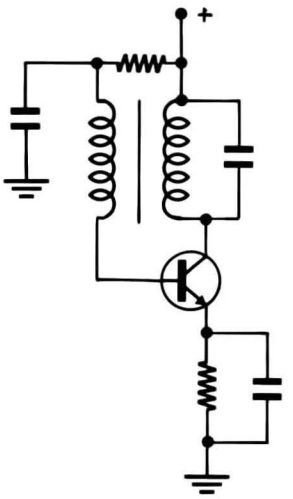


Figura 4

Oscilador Meissner transistorizado.

cuitos de coletor e de base estão sintonizados na mesma freqüência, exigindo, em certos casos, neutralização, para evitar que entre em oscilação. Os circuitos de RF apresentam-se sempre sob forma complexa devido às capacitâncias e indutâncias presentes, o que complica um bocado a vida do projetista de amplificadores de RF.

Se a impedância de entrada (Zin) for maior (ou menor) que o hie, e a impedância de saída for bem diferente de 1/hoe, o circuito será instável. Quando se constrói um oscilador Armstrong escolhe-se judiciosamente os valores e o ponto de operação para que a realimentação interna seja suficiente; por outro lado, evita-se o acoplamento indutivo entre os circuitos de coletor e de base. O circuito a válvulas baseia-se, naturalmente, no mesmo princípio, com a vantagem de se ter tabelados os valores de capacitância intereletródica.

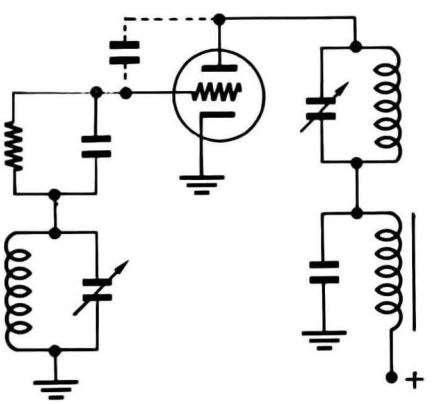


Figura 5

Oscilador Armstrong.

O oscilador Dow (fig. 6) é um oscilador Hartley em série com um circuito de anodo sintonizado. Era montado com tetrodos utilizando a grade "screen" como anodo do oscilador Hartley. O anodo propriamente dito ficava carregado por um outro circuito sintonizado, o que equivalia a montar os dois circuitos em série, com acoplamento eletrônico. Em alguns casos os circuitos de anodo eram sintonizados para o dobro da freqüência do circuito de grade, atuando como um dobrador de freqüência. A vantagem desse circuito reside apenas em produzir uma RF bastante pura, com harmônicas extremamente amortecidas.

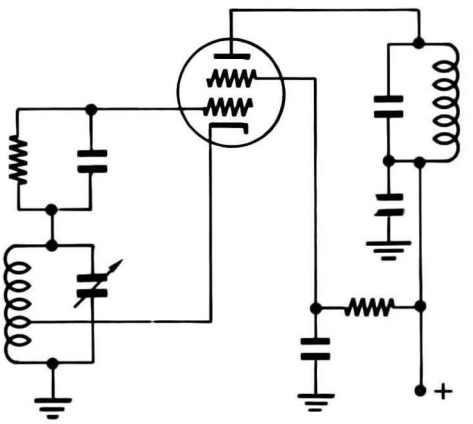


Figura 6

Oscilador Dow.

Nota curiosa é que os tetrodos apresentam uma zona de resistência negativa em suas curvas de características; nessas condições, a corrente de anodo diminui à medida que a tensão de anodo aumenta, subvertendo a Lei de Ohm. Fenômeno semelhante ocorre com os diodos túnel, pelo que se utilizaram tanto tetrodos como diodos túnel para montar osciladores de resistência negativa. Atualmente esses circuitos estão em desuso; contudo, na figura 7 apresentamos um exemplo.

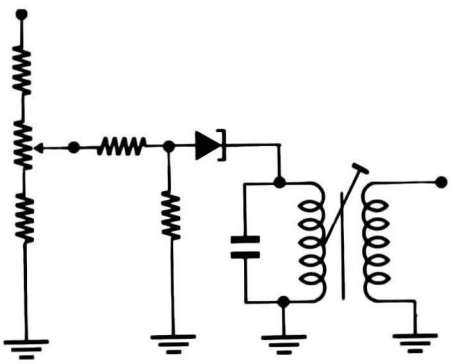


Figura 7

Oscilador por resistência negativa.

Utilizando-se a realimentação interna, constróem-se circuitos osciladores transistorizados para freqüências bastante elevadas, ligando-se entre base e massa um circuito de alto Q. As variações de tensão VCE aparecem na base através das resistências e capacitâncias de realimentação interna do transistor. Sendo de freqüência diferente da freqüência de ressonância, escoa-se para terra, porém a freqüência de ressonância encontra uma impedância elevadíssima e é amplificada pelo transistor. Na figura 8 apresentamos um circuito destes.

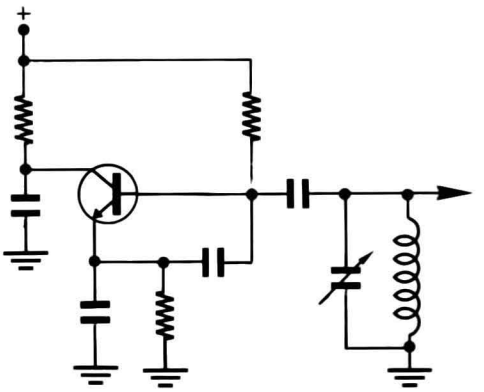


Figura 8

Oscilador para VHF.

De uma maneira geral procura-se construir os osciladores de tal modo que preencham os seguintes requisitos: estabilidade de operação, harmônicas reduzidas e tensão de saída suficiente. Um dos maiores problemas consiste em evitar que o oscilador saia de freqüência ao ser ligado à carga, que na maioria dos casos é um circuito amplificador ou dobrador de freqüência. Também é desejável que a freqüência se mantenha inalterável, mesmo com variações da tensão de alimentação.

Na era da válvula era comum o uso de acoplamento eletrônico entre o oscilador e o circuito seguinte, apelando para tetrodos ou pentodos. A grade "screen" (ou auxiliar) atuava com o anodo da secção osciladora, enquanto que o sinal era retirado do circuito de anodo. A corrente de anodo, naturalmente, era modulada pelas oscilações, porém os circuitos ficavam praticamente isolados entre si.

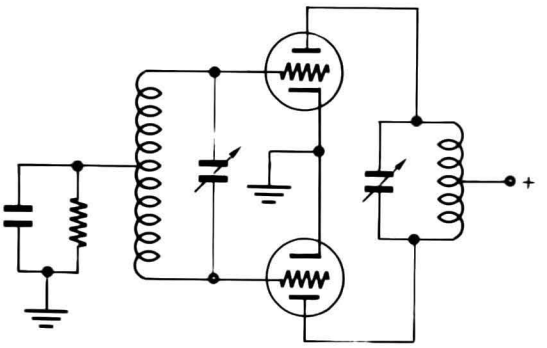


Figura 9

Oscilador "push-pull".

Outro circuito interessante é o oscilador "push-pull" ilustrado na figura 9. Este circuito, algo modificado, é utilizado em conversores CC-CA e CC-CC. Neste caso, não é necessário que a forma de onda seja senoidal, porém estes circuitos podem manobrar potências bastante elevadas.

Normalmente, os osciladores fornecem sinais de reduzida potência. No caso de transmissores, o sinal é amplificado várias vezes antes de ser entregue à antena, exceto no caso de transmissores miniaturizados, em que o oscilador é ligado diretamente à antena. Ainda nos transmissores costuma-se fazer o oscilador operar em uma freqüência relativamente baixa, o que favorece a estabilidade, e utilizam-se etapas dobradoras de freqüência que, a um só tempo, amplificam o sinal e elevam a freqüência.

No próximo artigo estudaremos os modernos osciladores LC para RF que, seguramente, serão de maior interesse, muito embora o estudo dos osciladores incomuns seja importante, já que sempre eles aparecem, às vezes "camuflados", ou podem vir a ser uma solução onde os circuitos mais conhecidos se mostram inadequados.

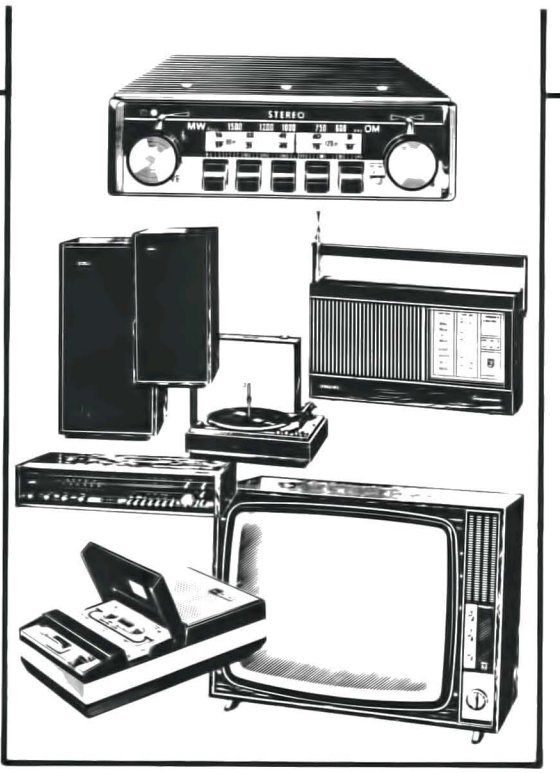
Bibliografia

— Electron Devices and Circuits — John M. Carroll.
— Analisis y Diseño de Circuitos con Transistores — Franklin C. Fitchen.
— O Transistor — Isidro C. Cabrera.

Ω

Assine a

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



POR CORRESPONDÊNCIA

CURSO PRÁTICO DE

MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS



Curso dirigido àqueles que pretendem montar e reparar aparelhos eletrônicos sem um aprofundamento excessivo nas suas técnicas de funcionamento, preparando-se rapidamente para o mercado de trabalho. É também recomendado para "hobbystas", estudantes e iniciantes que queiram apenas o suficiente para ter sucesso na montagem de kits e de aparelhos descritos em publicações técnicas. Neste curso são dadas informações sobre as principais técnicas de montagem em circuitos impressos e pontes de terminais, para que o aluno saiba como realizar na prática uma montagem, dificuldades que um montador encontra quando um aparelho não funciona, processos de reparação e ajuste, sintomas dos principais tipos de aparelhos e usos de alguns instrumentos básicos nas montagens e reparações.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

RTV **INSTITUTO MONITOR**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

CIDADE..... EST.....

Este cupom é seu.

RTV **INSTITUTO MONITOR**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

CIDADE..... EST.....

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR NO RIO

No Rio, para maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

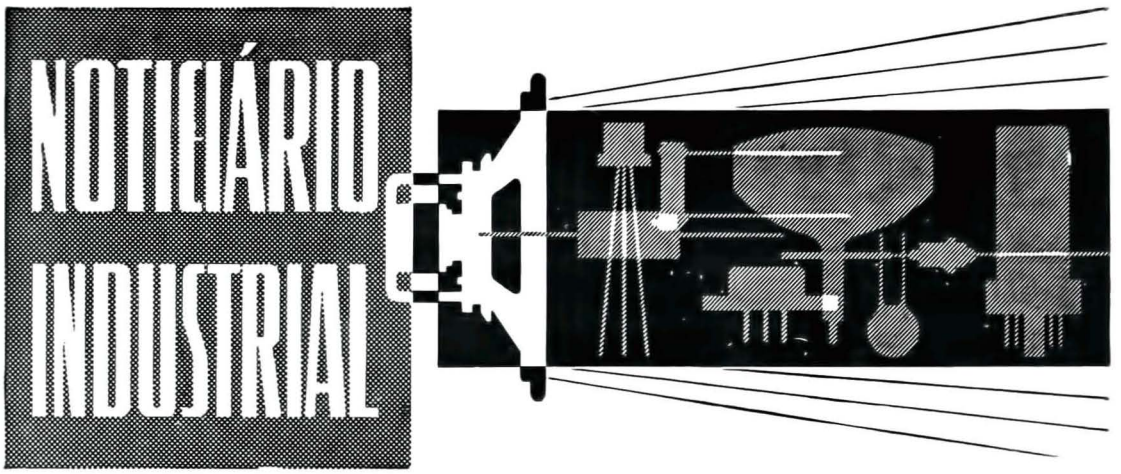
- RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA
- TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
- ELETROTÉCNICA
- ELETRICISTA ENROLADOR
- ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
- ELETRICISTA INSTALADOR
- DESENHO MECÂNICO
- DESENHO ARQUITETÔNICO
- DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO
- DESENHO TÉCNICO DE ELETRÔNICA
- DESENHO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA
- TRANSISTORES E SEMICONDUTORES
- INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA
- ALMOXARIFADO
- CALIGRAFIA
- CORTE E COSTURA
- PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS
- CHAVEIRO

Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

FILIAL - RIO
AV. MAL. FLORIANO, 38, SOBRELOJA 208 - FONE: 283-1393 - CEP 20080
RIO DE JANEIRO - RJ



1.ª EXPOSIÇÃO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA DE MINAS GERAIS

Realizou-se entre 2 e 4 de setembro, no Palácio das Artes, em Belo Horizonte, a 1.ª Exposição da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais. Embora relativamente novo, o parque industrial do setor eletro-eletrônico de Minas Gerais vem se expandindo rapidamente, principalmente nos subsetores de equipamentos elétricos, material elétrico, componentes eletrônicos e telecomunicações. Os órgãos de classe da indústria mineira, nesse setor, são a ABINEE — Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Diretoria Regional — MG) e o Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos Eletrônicos e Similares.

A 1.ª Exposição da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais foi uma iniciativa dos Empresários que, pela primeira vez, mostraram em conjunto o potencial tecnológico de suas indústrias.

Dentre os inúmeros expositores presentes, podemos destacar os seguintes:

SCHAK DO BRASIL LTDA.

A Schak do Brasil apresentou sua linha de produtos fabricados segundo a moderna tecnologia e padrões de qualidade baseados em normas ABNT e NEMA. Todas as suas linhas têm sido desenvolvidas com tecnologia própria, contando com engenharia e laboratório da empresa. Os produtos são fabricados com controle de qualidade na própria linha de montagem, testados um a um.

Na sua linha de produtos destacam-se:

Chaves seccionadoras de baixa tensão — Transformadores de corrente para baixa tensão — Sensores de corrente de terra ("ground sensor") — Anunciadores de alarme — Relés de tempo/retardo na energização — Relés de sobretensão — Relés de subtensão — Relés de corrente — Relés de falta de fase (com neutro) — Relés de nível — Interruptores de corrente de fuga — Sondas de nível — Máquinas para embalagem (de aplicação em fechamento de embalagens plásticas, tais como: polietileno, polipropileno, nylon e materiais termo-soldáveis) — Conjuntos de proteção PAC (utilizados para ligação e proteção de máquinas e equipamentos em geral, tais como: aparelhos de ar condicionado, máquinas de café, copiadoras, máquinas industriais, etc.).

(Rua Joaquim José, 985 — Fones: (031) 351-6530 — 351-6730 — Telex: (031) 2256 — Contagem — MG).

LINEAR
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Aproveitando a experiência prática obtida na manutenção de equipamentos nacionais e importados, um grupo de professores da Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa (ETE) e do Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), com o apoio das duas Escolas, começou a pesquisar e desenvolver circuitos e equipamentos para retransmissão de sinais de televisão até que, em novembro de 1977, deu origem à Linear — Equipamentos Eletrônicos Ltda. Em três anos foi desenvolvida uma completa linha de equipamentos que teve excelente acolhida no mercado graças à sua qualidade e economia. Assim sendo, a Linear continua a desenvolver outros modelos, introduzindo sempre importantes aperfeiçoamentos técnicos.

Dentre a linha de produtos da Linear destacam-se:

— Repetidores/retransmissores de sinais de televisão. Equipamentos para uma faixa completa de potências de 1 a 100 W de saída em UHF ou VHF; são diversos modelos, alguns dos quais são fabricados em duas versões, para possibilitar sua instalação em abrigo ou na própria torre.

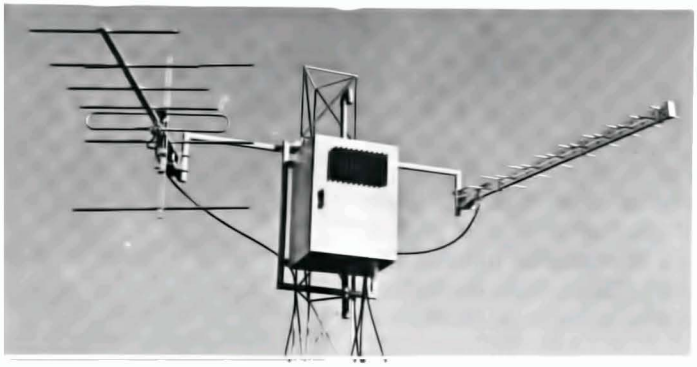
— Freqüencímetro modelo FL-1100. Instrumento de medição profissional, de elevada qualidade e moderna tecnologia, permite a medição de freqüências em ampla faixa, abrangendo desde 10 Hz até 1,1 GHz.

— Wattímetro modelo WL-2300. Equipamento profissional de medição que permite medir-se potências diretas ou refletidas, em 50 ohms, desde 100 mW até 10 kW dentro de uma gama de freqüências de 450 kHz a 2,3 GHz.

— Antenas. Para complementação de um sistema de televisão de alta qualidade, a Linear fabrica redes lineares de dipolos com ganho elevado, para VHF ou UHF; existem modelos para repetição e abertura.

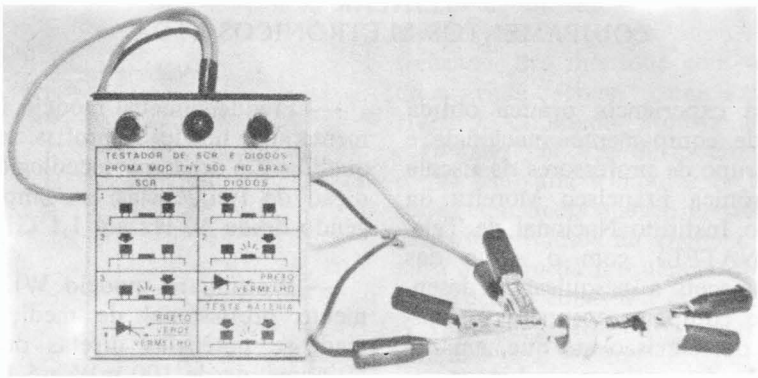
— Modulador MAV. O modulador de áudio e de vídeo controlado a cristal (MAV) é um equipamento com capacidade de gerar um sinal de televisão monocromático ou colorido, mediante a combinação dos sinais independentes de áudio e vídeo recebidos; o sinal gerado é entregue nas faixas de FI ou canal.

(Av. Sinhá Moreira, s/n — Fone: (035) 631-1311 — Caixa Postal 78 — CEP 37540 — Santa Rita do Sapucaí — MG).



PROMA — SISTEMAS
ANALÓGICOS E DIGITAIS

A Proma dispõe de equipe técnica capacitada a projetar e/ou desenvolver equipamentos eletrônicos para atender às necessidades específicas do cliente. A área de atuação desta empresa inclui, principalmente, controle e comando eletrônicos para máquinas e processos; automatização de processos industriais; instrumentação eletrônica; geração, transmissão e processamento de dados qualitativos e quantitativos em sistemas industriais.



Na linha de produtos da Proma destacam-se os seguintes:

— Gravadora/leitora Eprom MPS 2716. É um equipamento de baixo custo destinado à leitura e gravação, passo a passo, de memórias Eprom tipo 2716. Trata-se de um instrumento muito útil para a verificação de programas, alteração de "flags" seletores de rotinas e gravação de programas ou dados.

— Sistemas de controle remoto, Sésamo 40 Linear e Sésamo 40 Digital, para portões automáticos. Esses equipamentos proporcionam um alcance garantido de 30 metros, código inviolável, proteção contra interferências e adaptação a qualquer tipo de portão automático.

— Minuteria Eletrônica PME180. É um dispositivo que se destina à temporização da iluminação em "halls", garagens e corredores. Substitui diretamente o interruptor convencional, de maneira que a instalação já existente permanece inalterada. É totalmente eletrônico (não possui contactos mecânicos) e é fabricado em 3 modelos, para tempos de 1, 2 e 3 minutos.

— Testador para tiristores e diodos, modelo THY 500. É um aparelho compacto, robusto e de fácil manuseio, destinado a testar tiristores e diodos retificadores de potência. As instruções para uso estão impressas no próprio painel do aparelho. A alimentação é feita por 4 pilhas comuns, tipo lapiseira.

(Av. Amazonas, 3274 — Fone: (031) 332-8055 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).

BATIK EQUIPAMENTOS LTDA.

É uma empresa nova, que foi criada para atender à demanda de bens e serviços na área de telecomunicações. Um bom exemplo disso são os juntores que ela fabrica e que proporcionam às empresas a abertura de linhas DDD nas centrais telefônicas. Eles podem ser utilizados nas centrais Decádicas Siemens (B-64, F-1, EMD), Ericsson (AGF, CTAS), Philips (UD), Plessey (PxP) e MFC Plessey (5005-A).

Dentre outros produtos da Batik, pode-se destacar: juntores para serviços especiais gravados, equalizador para cabos de quadra e roseta para extensão automática, que foram realizados para o Departamento de Desenvolvimento Técnico (TDT) da Telemig.

Os equipamentos Batik têm garantia e assistência técnica permanente, além de baixo custo e fácil manutenção.



(Rua Eng.° Antonio Guerra, 128 — Fone: (031) 332-6209 — 332-2163 — Telex: 2836 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).

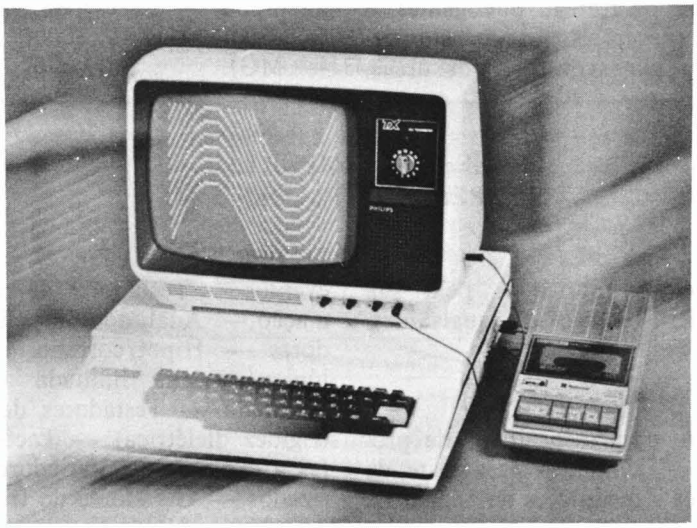
DIGITUS — IND. COM. SERV. DE ELETRÔNICA LTDA.

Expôs o microcomputador pessoal DGT-100, que é produto da filosofia da Digitus no intuito de oferecer um microcomputador pessoal que otimize três fatores: capacidade de processamento, facilidade de expansão e preço acessível.

O DGT-100 foi projetado para atender a uma grande variedade de usuários, nas mais diversas aplicações, tanto para empresas de pequeno e médio porte como para aprendizado e diversões. Ele pode, a partir de uma configuração básica, alcançar características de grandes sistemas. É um equipamento de simples manejo, com linguagem BASIC de fácil assimilação e grande flexibilidade.

Suas principais características técnicas são: compatível em software com o TRS-80; microprocessador Z-80 com "clock" de 2,5 MHz; teclado alfanumérico com 56 teclas; letras maiúsculas e minúsculas; duas interfaces para cassette com taxa de transferência de 2 000 bps; 16 k bytes de memória RAM; 14 k bytes de memória ROM; vídeo de 16 linhas por 64 ou 32 colunas; capacidade gráfica de 128 por 48 elementos; saída para áudio comandada pela CPU; sistema modular que facilita o transporte entre o escritório e o lar; admite diversas expansões como: 48 k bytes de memória RAM e até 4 diskettes com densidade dupla; impressora; modem (que lhe permite comunicar com outro DGT-100; programador DGT-100, que permite programação de 2716 e 2732, etc.

(Rua Gávea, 150 — Fone: (031) 332-8300 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).



TA — TECNOLOGIAS ASSOCIADAS LTDA.

A Tecnologias Associadas — TA, em contínuo programa de pesquisa na área de dispositivos para uso no controle de tráfego, tem desenvolvido produtos da mais avançada tecnologia.

O Radar de Trânsito, modelo TA-11, é um exemplo do que pode ser realizado com tecnologia brasileira no campo da eletrônica aplicada à segurança de trânsito. Aprovado pelo DENATRAN e sendo adotado como parte do equipamento de policiamento de trânsito por ele fornecido a todos os Estados brasileiros, o Radar TA-11 tem como características principais o seu baixo peso, pequeno tamanho e fácil manejo. Ele incorpora todas as principais características de equipamentos semelhantes de classe internacional, com os quais pode concorrer em qualidade e preço. Suas principais características são: apresentação digital da velocidade; controle da velocidade de veículos em qualquer faixa de rolamento; alarme de



velocidade de transgressão ajustável — grande alcance; auto-testável; vários acessórios disponíveis.

A Tecnologias Associadas — TA está apta a fornecer uma variedade de instrumentos eletrônicos para controle de tráfego; contadores, detectores e sistemas de controle de redes de sinalização de intersecções controladas por computador ou com microprocessadores, são alguns dos equipamentos de sua linha.

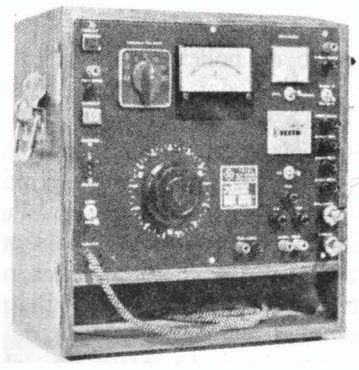
No caso de sinais de tráfego inteligentes, a TA está apta a fornecer sistemas para intersecções simples ou para controle por áreas, seja centralizado ou coordenado, utilizando detectores de vários tipos, sistemas de percepção de veículos de passagem prioritária e outras características que podem ser programadas no sistema. Também podem ser estabelecidos, no sistema, vários níveis de hierarquia, com a finalidade de obtenção de um controle mais efetivo e seguro, onde a falha em um ponto será automaticamente contornada, mantendo o controle da área em operação.

(Rua Domingos Vieira, 197 — Fones: (031) 226-4080 — 226-4088 — Telex: 311244 CCIT BR — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).

RENÉ GRAF IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES S.A.

Expôs equipamentos fabricados pela sua representada TRIEL, dentre os quais destacam-se:

Unidades de teste para dispositivos de proteção de motores — Unidades para teste de relés — Defasadores e medidores de ângulo de fase — Medidores digitais de ângulo — Sintetizadores mono/trifásicos — Reatores para correção da forma de onda — Contadores digitais de tempo — Registradores digitais de eventos — Testadores de relação de transformação — Analisadores polifásicos para medidores — Hipot/corrente contínua — Hipot júnior/corrente limitada — Hipot/corrente alternada — Testadores de líquidos isolantes (rigidez dielétrica) — Tacômetros para motores a explosão — Variadores de ângulo motorizados — Geradores de freqüência para teste de relés — Unidades para teste de painéis de força — Unidades para teste de excitação de transformadores de corrente — Unidades para teste de religadores a óleo — Testadores de dispositivo eletrônico de religamento — Cargas artificiais para aferição de medidores — Cargas resistivas — Fontes de alimentação CC para laboratórios — Conversores CA/CC — Indicadores de seqüência de fases — Localizadores de defeitos em linhas de distribuição e transmissão — Controladores de velocidade para motores — Multímetros digitais — Variadores de tensão de ajuste contínuo, etc.



(Rua Florêncio de Abreu, 343 — Fone: (011) 228-8322 — Telex: (011) 21668 — CEP 01029 — São Paulo — SP).

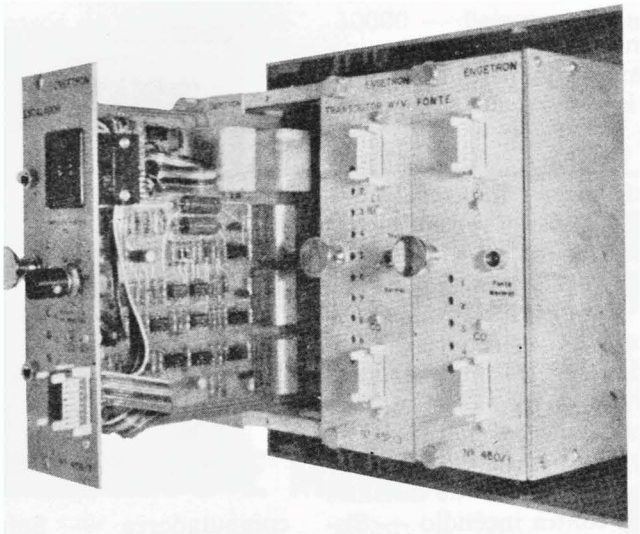
ENGETRON — ENGENHARIA ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.

A Engetron foi fundada em 1976 com o objetivo de desenvolver projetos próprios na área de controle industrial e produzir os equipamentos assim projetados.

São os seguintes os equipamentos atualmente produzidos pela Engetron: fontes de alimentação estabilizadas nas mais variadas faixas, como por exemplo: para processo eletroquímico, 0 a 14 V, 5 kA (70 kW) — para tração elétrica, 800 V, 1 250 A (1 000 kW) — para processo químico, 0 a 20 kV, 20 mA (400 W); conversores estáticos para acionamento de motores CA — o maior motor já controlado é de 15 kW; controladores de demanda, com 3 modelos que se adaptam a qualquer carga ou sistema de medição; controles de frenagem para sistemas de elevação e/ou translação; carregadores automáticos de bateria; reguladores automáticos de tensão e excitatriz estática para alternadores (de 2 kVA a 7 MVA); programadores de tempo para uso em processos especiais na siderurgia; balanças eletrônicas para uso em pontes rolantes ou correias transportadoras.

Dentre os projetos especiais da Engetron destacam-se: a) aciária da Eletrometal, em Campinas, com o projeto e fornecimento total do equipamento de instrumentação e controle para o processo de Eletrosag, que produz aços especiais em lingotes de até 70 toneladas; b) sistema linear para irrigação construído para Correntes Agro Pecuária, constituído de pórticos justapostos permitindo que se mantenha o nível de umidade do solo em níveis pré-determinados.

(Rua Fluorina, 1014 — Fone: (031) 463-3999 — Telex: (031) 3348 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).



DI-ELÉTRONS ELETRÔNICA INDUSTRIAL LTDA.

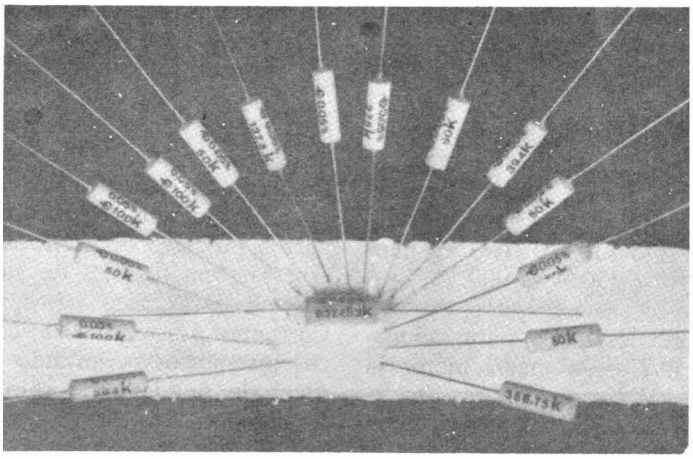
A Di-Elétrons é uma empresa que atende ao mercado nacional na fabricação de componentes e equipamentos eletrônicos industriais, bem como presta serviços de reforma e manutenção em instrumentação e equipamentos de produção industrial.

Através de pesquisas, desenvolve técnicas próprias de fabricação, sob encomenda, de produtos exclusivos, tais como: resistores de precisão, com tolerância de até 0,01%; sistemas de telemetria e telecontrole; medidores digitais de painel (DPM); híbridos para telefonia; fontes especiais de alimentação; cartões de circuito impresso.

Além disso, desenvolve peças, componentes e equipamentos eletrônicos industriais. Os pro-

dutos e serviços da Di-Elétrons têm sido fornecidos, com sucesso, às seguintes empresas: Acesita, Alcan, Andrade Gutierrez, Cemig, Cesp, CVRD, Eletropaulo, Eletrosul, Ericsson, Imprensa Oficial, Itambé, Kuttner, Light, Petrobrás, Ritzchance, Skol, Westinghouse e outras.

(Rua Marcilio Dias, 201 — Fones: (031) 334-4613 — 335-0770 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).



BEL ELETRÔNICA IND. E COMÉRCIO LTDA.

Apresentou sua linha de produtos destinados às áreas de automação industrial, segurança, eletromedicina e informática. Dentre esses produtos destacamos:



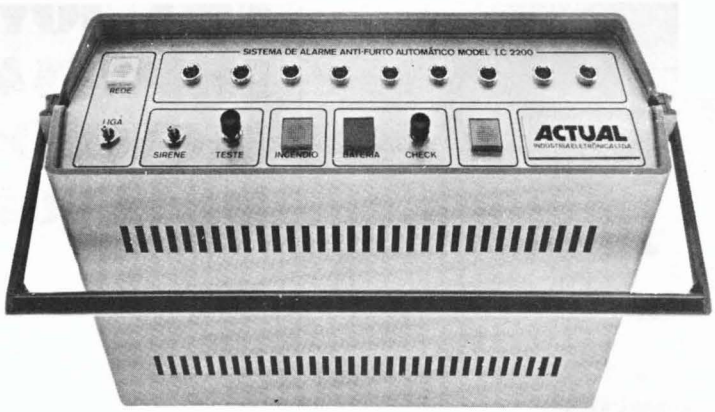
Equipamentos eletrônicos industriais — Equipamentos eletrônicos para aplicações em ferrovias — Detectores de metais — Detectores eletrônicos de RPM — Sensores de proximidade indutivos — Controles eletrônicos de velocidade para motores CC — Fontes de alimentação estabilizadas — Temporizadores eletrônicos, programáveis ou não — Contadores eletrônicos, programáveis ou não — Conversores corrente/corrente e tensão/corrente — Projeto, fabricação e instalação de sistemas para detecção e alarme contra incêndio — Sistemas de alarme anti-roubo — Equipamentos para radiodiagnósticos hospitalares — Medidores de pressão sangüínea — Recuperadores eletrolíticos de prata em fixadores radiográficos, micrográficos e fotográficos — Microcomputadores — Software para aplicações hospitalares.

(Rua Mármore, 206 — Fone: (031) 463-6733 — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).

ACTUAL INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Expôs os seus principais produtos, a saber: acionadores automáticos de portas, que se adaptam a qualquer tipo de porta — de correr, basculante, ou abertura comum de 1 ou 2 folhas, além de cancelas para edifícios residenciais, comerciais ou industriais.

Sistema de Alarme Anti-Furto Automático modelo I.C. 2200 — Proporciona total segurança à residência, protegendo-a contra roubos e incêndios. Não depende exclusivamente da rede de energia elétrica para funcionamen-



to, pois na falta desta passa automaticamente a ser alimentado por bateria.

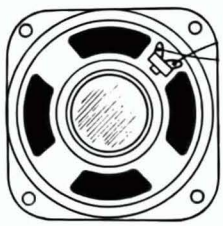
Central de Discagem Telefônica Automática modelo 5500 — Trata-se de um moderno equipamento de segurança que "disca" eletronicamente qualquer número telefônico pré-programado, fazendo a leitura de uma gravação em fita cassette. Para casos de assalto o equipamento é fornecido com botões de acionamento que são instalados em locais ocultos, porém de fácil acesso ao usuário. Este equipamento pode ser conjugado ao Sistema de Alarme 2200 para funcionamento totalmente automático.

(Av. Afonso Pena, 2960 — Fone: (031) 225-4899 — Telex: 312163 LTUR BR — CEP 30000 — Belo Horizonte — MG).

GER-SOM A ÚNICA CASA ESPECIALIZADA NO COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES

ONDE VOCÊ ENCONTRA
TODOS OS MODELOS E MARCAS



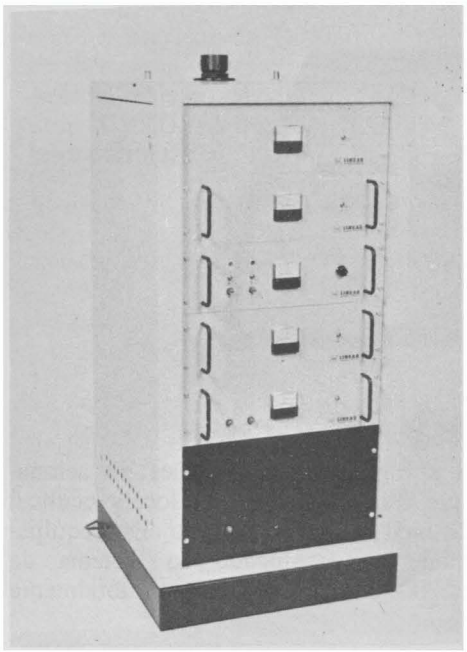


GER-SOM
COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

FAÇA SEU PEDIDO PESSOALMENTE OU POR TELEFONE
ATENDEMOS ATRAVÉS DE REEMBOLSO POSTAL OU VARIG PARA TODO O BRASIL

- RUA SANTA IFIGÊNIA, 184/186
  TELEFONES: 229-9857 e 229-7024
- RUA SANTA IFIGÊNIA, 622
  TELEFONE: 220-8490
- RUA SANTA IFIGÊNIA, 211/213
  TELEFONES: 220-2562 e 220-5147

NOSSA CAPA



UMA JOVEM EMPRESA COM TECNOLOGIA DE VANGUARDA

A LINEAR - EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA., COM PIONEIRISMO ESTÁ LANÇANDO UMA NOVA FAMÍLIA DE RETRANSMISSORES TOTALMENTE TRANSISTORIZADOS PARA VHF.

Quem trabalha com retransmissão de sinais de televisão no Brasil tem enfrentado sempre sérios problemas, ocasionados principalmente pelo atraso tecnológico e o reduzido número de lançamentos; na faixa de VHF a situação é mais grave, já que são pouquíssimas as novidades que aparecem no mercado. Ainda agota apenas os equipamentos de até 10 watts são totalmente transistorizados, enquanto retransmissores/repetidores de maior potência estão sendo produzidos com válvulas, apesar da existência de transistores apropriados para substituí-las.

Equipamentos com válvulas, além de tecnologicamente superados, são inevitavelmente mais complicados e exigem manutenção mais constante por possuir fontes de alta tensão, comando, ventoinha, etc. Os retransmissores transistorizados são mais simples, podem ser ligados em bateria e têm várias opções de ligação da saída, com o que se obtém diversas potências; todos estes detalhes resultam na elevação da confiabilidade do sistema retransmissor.

Existia a esperança de que alguma empresa nacional, com o necessário gabarito, ousasse acompanhar o desenvolvimento tecnológico da Europa e USA com produtos modernos e confiáveis para atender este mercado em potencial. Esperança que está se tornando realidade graças à LINEAR — EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA., que com projeto e tecnologia próprios está apresentando sua linha de equipamentos totalmente transistorizados para VHF, composta dos modelos R050V com potência de saída de até 70 watts de pico de sincronismo, R100V que chega a 125 watts e R200V que atinge 240 watts, todos na faixa de VHF, homologados pelo DENTEL e em produção regular. Estes equipamentos são produzidos com o que há de mais avançado na eletrônica moderna o que, unido à sua extraordinária robustez elétrica e mecânica, garantem a resistência que é indispensável nos equipamentos que enfrentam as condições adversas, normais aos locais remotos onde serão instalados. Estes detalhes garantem a alta qualidade dos retransmissores aqui apresentados.

Totalmente transistorizados, montados em módulos compactos e robustos, interligados por plugs e conectores, conseguindo maior simplicidade de manuseio e facilidade em eventuais manutenções, o conjunto de módulos se encontra em gavetas distintas.

No painel, diversos medidores e indicadores possibilitam acompanhar todas as fases de funcionamento do equipamento.

Graças à utilização de filtros helicoidais, foram eliminadas as interferências na recepção e transmissão.

As principais características técnicas destes equipamentos são apresentadas no quadro anexo.

ALGUMAS PALAVRAS SOBRE A LINEAR — EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Um grupo de professores da Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa (ETE) e do Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL) que prestava serviços de manutenção em equipamentos de retransmissão de TV, nacionais e importados, aproveitando a experiência prática obtida e contando com o apoio das duas Escolas, começou a pesquisar e desenvolver circuitos e equipamentos para retransmissão de sinais de televisão, executando projetos cada vez mais avançados, até que como uma conseqüência natural destes trabalhos, surgiu a idéia de canalizar estes esforços para uma empresa especializada; assim a LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. nascia em meados de 1977.

Desse momento em diante foi desenvolvida uma completa linha de equipamentos e acessórios, que imediatamente teve uma excelente acolhida no mercado, graças à sua qualidade, confiabilidade e economia.

Acompanhando sempre a evo-

lução tecnológica internacional, a LINEAR continua aprimorando seus produtos e desenvolvendo novos modelos, introduzindo sempre importantes aperfeiçoamentos técnicos, numa política dinâmica e consciente, que hoje se vê recompensada com o lançamento dos modelos R050V e R100V.

A constante preocupação com o desenvolvimento e aperfeiçoamento gerou um enorme crescimento da LINEAR como empresa e a levou a ocupar um lugar de destaque no mercado, conseguindo uma sólida reputação que lhe permite contar com clientes do porte de empresas do grupo TELEBRÁS, emissoras de televisão, órgãos estaduais, prefeituras, usinas de açúcar, empresas de mineração, fazendas e comunidades diversas.

Conta hoje com escritório técnico-comercial na capital de São Paulo e representações estrategicamente localizadas nos centros de maior afluência, e está treinando pessoal para fornecer apoio técnico e comercial de alto nível em todo o país.

A aquisição de um terreno de 72 000 m² para a construção de sua nova sede assegura a esta jovem empresa espaço físico para crescer e assim aumentar sua penetração no mercado.

Contando com uma equipe altamente especializada e um bem equipado laboratório, a LINEAR faz levantamentos para implantação dos sistemas mais apropriados para cada localidade, fornece plantas detalhadas de abrigos, torres, instalação elétrica e aterramento, instala os sistemas e elabora os projetos de viabilidade técnica necessários para legalização junto ao DENTEL.

A LINEAR presta uma eficiente assistência técnica, sendo que, se for da preferência, a manutenção pode ser efetuada por técnicos indicados pelo cliente, os quais recebem treinamento gratuito, assim como um detalhado manual de instruções.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Além de equipamentos para repetição/retransmissão de sinais de televisão em VHF e UHF, a LINEAR fabrica acessórios, tais como antenas, divisores de potência, carregadores de bateria, moduladores, demoduladores, conversores, fontes de alimentação e uma linha de instrumentos de testes profissionais.

Os equipamentos com saída em VHF são produzidos atualmente com potência de 1 a 200 watts e está sendo preparado o lançamento de equipamentos de maior potência. Na faixa de UHF, há equipamentos com saída de 1 a 100 watts de pico de sincronismo. Até 10 watts são totalmente transistorizados, para 20 watts existe 1 modelo transistorizado com apenas uma válvula. O 100 watts é também transistorizado e utiliza só uma válvula, sendo sua tecnologia inédita no Brasil.

Os avanços tecnológicos introduzidos e o apurado controle de qualidade a que são submetidos os equipamentos, permitem à LINEAR oferecer GARANTIA DE 18 MESES em toda sua linha de produtos.

Com sua completa linha de equipamentos e acessórios, a LINEAR tem sempre a solução mais adequada, eficiente e econômica, seja qual for a necessidade relacionada com transmissão, repetição ou retransmissão de sinais de TV.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS (MOD. R050V, R100V e R200V)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
ENTRADAS	FI, VHF, UHF
NÍVEL DE ENTRADA	Entre 40µV e 10mV para VHF ou UHF
FATOR DE RUÍDO	Melhor que 3dB para VHF e 4dB para UHF
HARMÔNICOS E ESPÚRIOS	Atenuação maior que 68dB
PRODUTOS DE INTERMODULAÇÃO	Melhor que 54dB (3 tons)
LINEARIDADE DE RESPOSTA	± 0,75dB em 6MHz
ESTABILIDADE DE FREQUÊNCIA	Melhor que 0,002%
CONTROLE AUTOMÁTICO DE GANHO	Variação menor que 2dB na saída para 53dB de variação na entrada
CIRCUITO DE SILENCIAMENTO	Impede a transmissão na ausência da PV
VARIAÇÃO DE RETARDO DE GRUPO	Típico 30ns (Luminância/Crominância)
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO	de -10ºC a +50ºC
IMPEDÂNCIAS	50Ω (entrada e saída)
FAIXA DE OPERAÇÃO DA SAÍDA	Canais 2 a 13

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

ITEM	MOD. R050V	MOD. R100V	MOD. R200V
POTÊNCIA DE SAÍDA	Ajustável entre 10 e 50W de pico de sincronismo	Ajustável entre 50 e 100W de pico de sincronismo	Ajustável entre 50 e 200W de pico de sincronismo
ALIMENTAÇÃO	110/220Vca ou 24Vcc; 120W	110/220Vca ou 24Vcc; 250W	110/220Vca; 830W
DIMENSÕES (mm)	L=520; A=385; P=563	L=520; A=1150; P=630	L=520; A=1500; P=630
PESO	42Kg	52Kg	52Kg
HOMOLOGAÇÃO	048/82	049/82	0327/82

LINEAR
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RETRANSMISSÃO DE TV	INSTRUMENTAL
RETRANSMISSORES MODULADORES ANTENAS DIVISORES DE POTÊNCIA	WATTÍMETROS FREQUENCÍMETROS ATENUADORES FONTES DE ALIMENTAÇÃO

FÁBRICA: Av. Sinhá Moreira, s/n.- Fone (035) 631 1311- TELEX 312222LEEL BR - CEP 37540- Santa Rita do Sapucaí - MG
ESCRITÓRIO: Av. Ipiranga, 879 - Sala 34 - Fone (011)223 5173 - CEP 01039 - São Paulo - SP

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

11-M-82

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	22
Begli	6
Bernardino & Migliorato	8
Bravox	2.ª capa
Cardeal	14
Casa Ópera	27
C. Div. Pinheiros	2
Ceteisa	27
Cine Foto Center	66
Cinemax	25
DME	13
Electra	27
Eletrônica Rudi	35
Eletronix	15
Equitron	12, 19, 54
Fini	13
Ger-Som	85
Icetec	26
Indusserv	59
Instituto Monitor	24, 46
Kaká Promoções	59
Kasval	3.ª capa
Laser	4, 8
L. Bueno	17
Lifon	58
Litec	28, 39
Lojas do Livro Eletrônico	18, 23, 55
Magus	10, 11
Megatron	16
Menta	7
Milab	4
Mineoro	76, 77
Novik	5
Pró Eletrônica	4.ª capa
Rádio Elétrica Santista	19, 54, 66
Rádio Shop	3
Radiotécnica Aurora	59, 60, 61, 67
Renz	39
TTD	9
W.A.	20, 21
Yoshitani	12
Zener	16

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

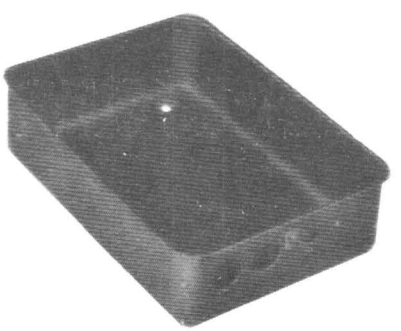
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

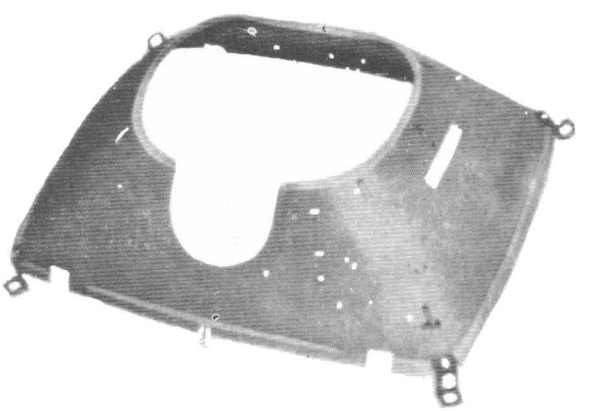
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

A **KASVAL** não se limita a **"bater peças"** ela controla rigorosamente sua qualidade ela projeta e constrói seu ferramental, utilizando-se de uma sofisticada ferramentaria e de uma bem formada equipe de técnicos. Ela protege: pintando, galvanizando, controlando para que na hora da produção e da montagem seus clientes não tenham problemas.



Agora, a **KASVAL**, dando sequência ao seu contínuo programa de expansão instalou em sua nova fábrica, avançado equipamento hidráulico, para execução de repuxos profundos com a mesma eficiência e qualidade que caracteriza sua produção.





metalúrgica kasval

Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga. São Paulo F 273-1071 274-6796

A LOJA DOS COMPONENTES DE ELETRONICA.

BOURNS INC

LINHA COMPLETA BOURNS

3005P-1-100	Trimpot de Fio de Precisão 20 Voltas 1W	10 Ohms
3005P-1-200	" " "	20 "
3005P-1-500	" " "	50 "
3005P-1-101	" " "	100 "
3005P-1-201	" " "	200 "
3005P-1-501	" " "	500 "
3005P-1-102	" " "	1K "
3005P-1-202	" " "	2K "
3005P-1-502	" " "	5K "
3005P-1-103	" " "	10K "
3005P-1-203	" " "	20K "
3005P-1-503	" " "	50K "



3006P-1-100	Trimpot Cermet de Precisão 15 Voltas 1.25W	10 Ohms
3006P-1-200	" " "	20 "
3006P-1-500	" " "	50 "
3006P-1-101	" " "	100 "
3006P-1-201	" " "	200 "
3006P-1-501	" " "	500 "
3006P-1-102	" " "	1K "
3006P-1-202	" " "	2K "
3006P-1-502	" " "	5K "
3006P-1-103	" " "	10K "
3006P-1-203	" " "	20K "
3006P-1-503	" " "	50K "
3006P-1-104	" " "	100K "
3006P-1-204	" " "	200K "
3006P-1-254	" " "	250K "
3006P-1-105	" " "	1M "
3006P-1-205	" " "	2M "



3059P-1-100	Trimpot Cermet de Precisão 22 Voltas 1W	10 Ohms
3059P-1-200	" " "	20 "
3059P-1-500	" " "	50 "
3059P-1-101	" " "	100 "
3059P-1-201	" " "	200 "
3059P-1-501	" " "	500 "
3059P-1-102	" " "	1K "
3059P-1-202	" " "	2K "
3059P-1-502	" " "	5k "
3059P-1-103	" " "	10K "
3059P-1-203	" " "	20K "
3059P-1-503	" " "	50K "
3059P-1-104	" " "	100K "
3059P-1-204	" " "	200K "
3059P-1-504	" " "	500K "
3059P-1-105	" " "	1M "
3059P-1-205	" " "	2M "



3252P-1-100	Trimpot Cermet de Precisão 22 Voltas 1W	10 Ohms
3252P-1-200	" " "	20 "
3252P-1-500	" " "	50 "
3252P-1-101	" " "	100 "
3252P-1-201	" " "	200 "
3252P-1-501	" " "	500 "
3252P-1-102	" " "	1K "
3252P-1-202	" " "	2K "
3252P-1-502	" " "	5K "
3252P-1-103	" " "	10K "
3252P-1-203	" " "	20K "
3252P-1-503	" " "	50K "
3252P-1-104	" " "	100K "
3252P-1-204	" " "	200K "
3252P-1-504	" " "	500K "
3252P-1-105	" " "	1M "
3252P-1-205	" " "	2M "



3299P-1-100	Trimpot Cermet de Precisão 20 Voltas 1W	10 Ohms
3299P-1-200	" " "	20 "
3299P-1-500	" " "	50 "
3299P-1-101	" " "	100 "
3299P-1-201	" " "	200 "
3299P-1-501	" " "	500 "
3299P-1-102	" " "	1K "
3299P-1-202	" " "	2K "
3299P-1-502	" " "	5K "
3299P-1-103	" " "	10K "
3299P-1-203	" " "	20K "
3299P-1-503	" " "	50K "
3299P-1-104	" " "	100K "
3299P-1-204	" " "	200K "
3299P-1-254	" " "	250K "
3299P-1-504	" " "	500K "
3299P-1-105	" " "	1M "
3299P-1-205	" " "	2M "
3299P-1-505	" " "	5M "



3386F-1-100	Trimpot Cermet 1 Volta 0,5W	10 Ohms
3386F-1-200	" " "	20 "
3386F-1-500	" " "	50 "
3386F-1-101	" " "	100 "
3386F-1-201	" " "	200 "
3386F-1-501	" " "	500 "
3386F-1-102	" " "	1K "
3386F-1-202	" " "	2K "
3386F-1-502	" " "	5K "
3386F-1-103	" " "	10K "
3386F-1-203	" " "	20K "
3386F-1-503	" " "	50K "
3386F-1-104	" " "	100K "
3386F-1-204	" " "	200K "
3386F-1-504	" " "	500K "
3386F-1-105	" " "	1M "
3386F-1-205	" " "	2M "



3400S-1-101	Potenc de Fio de Prec 10 Voltas 5 W ± 3% Tol	100 Ohms
3400S-1-201	" " " "	200 "
3400S-1-501	" " " "	500 "
3400S-1-102	" " " "	1K "
3400S-1-202	" " " "	2K "
3400S-1-502	" " " "	5K "
3400S-1-103	" " " "	10K "
3400S-1-203	" " " "	20K "
3400S-1-503	" " " "	50K "
3400S-1-104	" " " "	100K "
3400S-1-204	" " " "	200K "
3400S-1-504	" " " "	500K "



3500S-2-500	Potenc de Fio de Prec 10 Voltas 2W ± 3% Tol	50 Ohms
3500S-2-101	" " " "	100 "
3500S-1-201	" " " "	200 "
3500S-1-501	" " " "	500 "
3500S-1-102	" " " "	1K "
3500S-1-202	" " " "	2K "
3500S-1-502	" " " "	5K "
3500S-1-103	" " " "	10K "
3500S-1-203	" " " "	20K "
3500S-1-503	" " " "	50K "
3500S-1-104	" " " "	100K "
3500S-1-204	" " " "	200K "



3501S-1-102	Potenc de Condutivo plast.de prec. 10 Voltas 2W	1K Ohms
3501S-1-202	" " " "	2K "
3501S-1-502	" " " "	5K "
3501S-1-103	" " " "	10K "
3501S-1-203	" " " "	20K "
3501S-1-503	" " " "	50K "
3501S-1-104	" " " "	100K "
3501S-1-204	" " " "	200K "
3501S-1-504	" " " "	500K "



3540S-1-101	Potenc. de Fio de Prec. 10 Voltas 2W	100 Ohms
3540S-1-201	" " " "	200 "
3540S-1-501	" " " "	500 "
3540S-1-102	" " " "	1K Ohms
3540S-1-202	" " " "	2K "
3540S-1-502	" " " "	5K "
3540S-1-103	" " " "	10K "
3540S-1-203	" " " "	20K "
3540S-1-503	" " " "	50K "
3540S-1-104	" " " "	100K "



3543S-1-200	Potenc de Fio de Prec. 3 Voltas 1W	20 Ohms
3543S-1-500	" " " "	50 "
3543S-1-101	" " " "	100 "
3543S-1-201	" " " "	200 "
3543S-1-501	" " " "	500 "
3543S-1-102	" " " "	1K "
3543S-1-202	" " " "	2K "
3543S-1-502	" " " "	5K "
3543S-1-103	" " " "	10K "
3543S-1-203	" " " "	20K "
3543S-1-503	" " " "	50K "



3600S-1-101	Knobpot de Fio de Prec. 10 voltas 3/4" 1,6 W	100 Ohms
3600S-1-201	" " " "	200 "
3600S-1-501	" " " "	500 "
3600S-1-102	" " " "	1K "
3600S-1-202	" " " "	2K "
3600S-1-502	" " " "	5K "
3600S-1-103	" " " "	10K "
3600S-1-203	" " " "	20K "
3600S-1-503	" " " "	50K "
3600S-1-104	" " " "	100K "



3610S-1-101	Knobpot Digital de Prec. 10 voltas 7/8" 1,5W	100 Ohms
3610S-1-201	" " " "	200 "
3610S-1-501	" " " "	500 "
3610S-1-102	" " " "	1K "
3610S-1-202	" " " "	2K "
3610S-1-502	" " " "	5K "
3610S-1-103	" " " "	10K "
3610S-1-203	" " " "	20K "
3610S-1-503	" " " "	50K "
3610S-1-104	" " " "	100K "



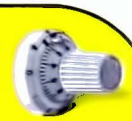
3681S-1-100	Potenciometro Digital de Pressão 2W	10 Ohms
3681S-1-200	" " "	20 "
3681S-1-500	" " "	50 "
3681S-1-102	" " "	1K "
3681S-1-202	" " "	2K "
3681S-1-502	" " "	5K "
3681S-1-103	" " "	10K "



3682S-1-101	Potenciometro Digital de Pressão 2W	100 Ohms
3682S-1-201	" " "	200 "
3682S-1-501	" " "	500 "
3682S-1-102	" " "	1K "
3682S-1-103	" " "	10K "
3682S-1-503	" " "	50K "
3682S-1-104	" " "	100K "

3683S-1-102	Potenciometro Digital de Pressão 2W	1K Ohms
3683S-1-202	" " "	2K "
3683S-1-502	" " "	5K "
3683S-1-103	" " "	10K "
3683S-1-503	" " "	50 K "
3683S-1-104	" " "	100K "
3683S-1-504	" " "	500K "
3683S-1-105	" " "	1M "

H-1411	10-Turn-Turns-Counting Dial 1" Diameter	
H-1412	10-Turn-Turns-Counting Dial 1" Diameter	
H-1461	10-Turn-Turns-Counting Dial 1" Diameter	
H-1462	10-Turn-Turns-Counting Dial 1" Diameter	



82A1AB28A10	12W Cermet Tol 10 p/cento Lin 1 K Ohm
82A1AB28A12	12W Cermet Tol 10p/Cento Lin 2,5 K Ohm
82A1AB28A13	12W Cermet Tol 10 p/Cento Lin 5 K Ohm
82A1AB28A16	12W Cermet Tol 10 p/Cento Lin 10 K Ohm
82A1AB28A17	12W Cermet Tol 10 p/Cento Lin 25 K Ohm
82A1AB28A18	12W Cermet Tol 10 p/Cento Lin 50K Ohm
82A1AB28B05	1W Condutivo Plástico Tol 20 p/Cento Lin 100 K Ohm
82A1AB28B16	1W Condutivo Plástico Tol 20 p/Cento Lin 10 K Ohm
82A1DB16H25	1W Condutivo Plástico Tol 5 p/Cento Lin 2,5M Ohm



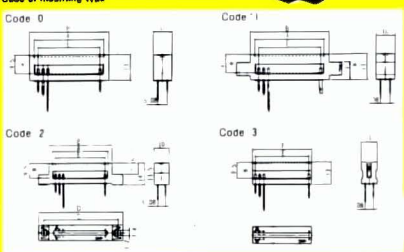
Pot Modular Simples

S41042A4F	Conector 10 Pinos Simples W.W. passo 3,96 mm
S41042A6F	" " Simples mini W.W. 3,96 mm
S41042D6F	" " Duplo mini W.W. 3,96 mm
S41042A7F	" " Simples p/Solda 3,96 mm
S41042D7F	" " Duplo p/Solda 3,96 mm
S41042A8F	" " Simples p/Méq. Solda 3,96 mm
S41042D8F	" " Duplo p/Méq. Solda
S41542A6F	Conector 15 pinos Simples mini W.W. 3,96 mm
S41542D6F	" " duplo minDW W. 3,96 mm
S41542A7F	" " simples p/solda 3,96 mm
S41542D7F	" " duplo p/solda 3,96 mm
S41542A8F	" " simples p/Méq.Solda 3,96 mm
S41542D8F	" " duplo p/méq. Solta 3,96 mm
S41842A6F	Conector 18 pinos simples mini W.W. 3,96 mm
S41842D6F	" " duplo mini W.W. 3,96 mm
S41842A7F	" " simples p/sldaa 3,96 mm
S41842D7F	" " duplo p/solda
S41842A7F	" " simples p/méq /Solda 3,96 mm
S41842D8F	" " duplo p/méq /Solda 3,96 mm
S42242D4F	Conector 22 pinos duplo W.W. 3,96 mm
S42242D1F	" " duplo W.W. 8,96 mm
S42242A6F	" " simples Mini W.W. 3,96 mm
S42242D6F	" " duplo mini W.W. 3,96 mm
S42242A7F	" " simples p/Solda 3,96 mm
S42242D7F	" " duplo p/solda 3,96 mm
S42242A8F	" " simples p/Méq. Solda 3,96 mm
S42242D8F	" " duplo p/méq /solda 3,96 mm
S43042D4F	Conector 30 Pinos Duplo p/W.W. 3,96 mm
S43042A6F	" " Simples mini W.W. 3,96 mm
S43042D6F	" " duplo mini W.W. 396 mm
S43042A7F	" " simples p/solda 3,96 mm
S43042D7F	" " duplo p/solda 3,96 mm
S43042A8F	" " Simples p/Méq./Solda 3,96 mm
S43042D8F	" " Duplo p/Méq /Solda 3,96 mm
S52242D8F	Conector 22 Pinos Duplo Mini W.W. Passo 2,54 mm
S52242d7F	" 22 Pinos Duplo p/Solda 2,54 mm
S52542D6F	" 22 Pinos Duplo Mini W.W. 2,54 mm
S52542D7F	" 22 Pinos Duplo p/Solda 2,54 mm

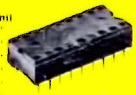


Conector p/Placa Circ. Imp.

Code of mounting type



S-12425-01	Soquete p/Circ. Integ.	14 Pinos W.W.
S-12426-01	" "	16 " W.W.
S-12436-03	" "	14 "
S-12437-03	" "	16 "
S-12441-03	" "	14 " Imini
S-12442-03	" "	18 "
S-12443-03	" "	24 "
S-12444-03	" "	28 "
S-12445-03	" "	40 "
S-12446-03	" "	42 "
S-12480-03	" "	08 "



DIVERSOS... Circuito Integrado • Literatura • Transistor Diodo • Display • Led • Aparelho...

CONSULTEM-NOS

A LOJA dos Componentes de Eletrônica

PRO ELETRONICA

PRO ELETRONICA COMERCIAL LTDA.

RUA SANTA IFIGENIA, 568 · SP · TEL 2207888•2219055