REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

ABRIL 1980 N.° 384 Cr$ 50,00



REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXII — N.º 384 — ABRIL — 1980

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 RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
PAULO TETSUO MIYAGUTI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADARBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Fotografia da Capa:
PEBEÉSSE (Fotolabor Ltda.)

Colaboram neste número:
Aécio Flávio Baraldi Siqueira
A. Fanzeres
Alexius Hebra
David A. Lima
Édison Xavier Pacheco
Elias Alves Pereira
Francisco Bezerra Filho
Hans-Peter Wolff
João Michel
DIALKIT
IBRAPE

Produção Gráfica:
GRÁFICA OBJETIVO
Rua Salete, 378

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 País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:
1 ano ..... Cr$ 445,00
2 anos ..... Cr$ 880,00

ÍNDICE

Acionador programável para Luzes Seqüenciais 29

Conversor de Freqüência para Variação e Controle de Rotação de Motores Elétricos Trifásicos — Parte II 33

TELEVISÃO: *Tubos Plumbicon para Câmaras — Conclusão* 40

Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações — Conclusão 47

Teste para Transistores 52

QSO: *WARC-79* 54

Vestibular 1980: 14% Aprovados 55

"Vitamina" para Seu AN-300 56

CADERNO DO ESTUDANTE: *Conhecendo o Transistor — Parte V* 63

As Atividades Escolares e as Calculadoras Eletrônicas 67

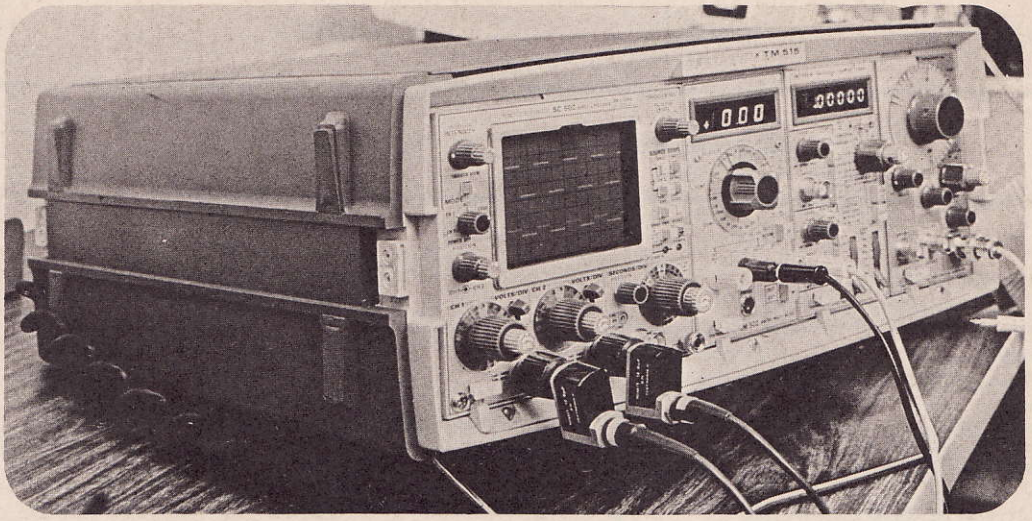
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 70

Medições em Cabos de Rádio-Freqüência 78

NOSSA CAPA 84

LIVROS EM REVISTA 85

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade dos anunciantes.



Se você quiser livros sobre os mais variados assuntos, dentro da Eletrônica, por mais abrangente ou específico que seja seu campo, venha até nós. Temos obrigação de ajudá-lo.

É nossa especialidade. ...Há mais de 53 anos!

PEÇA-NOS CATÁLOGOS E LISTA DE PREÇOS

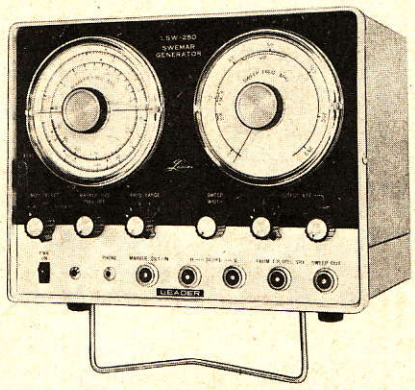
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA

Livraria Rio de Janeiro: Av. Marechal Floriano 148 – 1.º – Centro
Livraria São Paulo: R. Vitória 379/383 – Santa Ifigênia
Pedidos Postais: Caixa Postal 1131 – 20000 Rio de Janeiro, RJ – Telefone (DDD): (021) 223-1799 (de 2.ª a 6.ª-feira, de 10 às 17 horas)
BRASIL

LEADER

INSTRUMENTOS DE ALTA QUALIDADE

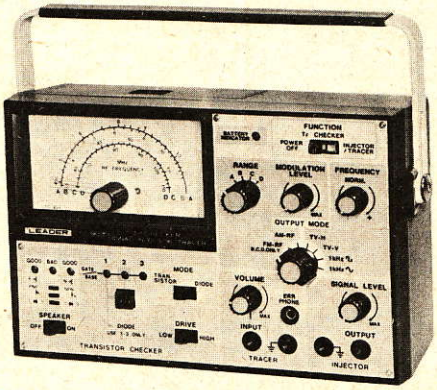


SWEEP MARKER DE VHF
MODELO LSW-250

- **Para serviço de TV a cores**
- **Cobertura faixa 2 a 250 MHz**
- **Tensão de saída 0,50 mV em 75 ohms**
- **Com acessórios**

TESTE TRANSISTOR
MODELO LTC-907

- **Injetor de sinais — traçador**
- **Tipos PNP/NPN — diodos — FET**
- **Sinal injetor TV — FM — SW — IF**
- **Atenuador modulação**



Solicite prospectos

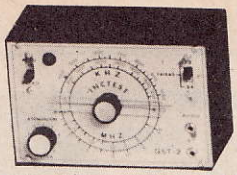
DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

- SÃO PAULO — PANAMERICANA COM. IMPORT. LTDA — Fone: 222-3211
- SÃO PAULO — MEC ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. — Fone: 223-7766
- SÃO PAULO — MUNDISOM COM. ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 220-3267
- SÃO PAULO — CASA RÁDIO TELETRON — Fone: 223-1310
- SÃO PAULO — HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 221-0997
- RIO DE JANEIRO — REI DAS VÁLVULAS ELETR. LTDA. — Fone: 232-4765
- RIO DE JANEIRO — NOVA JE ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 232-0367
- VITÓRIA — ELETRÔNICA YUNG LTDA. — Fone: 223-1345
- PORTO ALEGRE — MAURICIO FAERMANN — Fone: 24-8948

IMPORTAÇÃO EXCLUSIVA DA

RÁDIO EMEGÊ LTDA.

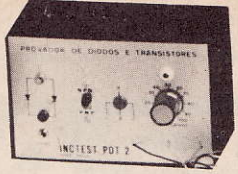
AV. RIO BRANCO, 301 — FONES: 220-3811 - 221-0754 - 222-7122 - CAIXA POSTAL 8725
SÃO PAULO — ENDEREÇO TELEGRÁFICO: ETERSON



GERADOR DE SINAIS GST-2 INCTEST

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.

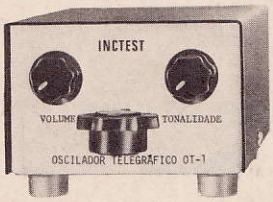
Cr$ 1.850,00 **Frete: Cr$ 112,00**



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2 INCTEST

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

Cr$ 1.520,00 **Frete: Cr$ 112,00**



OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1 INCTEST

Com CI NE555. Ideal para treino do Código Morse. Possui batedor incluso (manipulador). Controles: volume e tonalidade. Saídas: p/ fone de ouvido e gravador. Entrada p/ manipulador externo. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

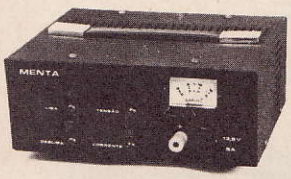
Cr$ 1.030,00 **Frete: Cr$ 112,00**



PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1 INCTEST

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

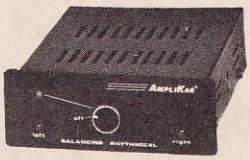
Cr$ 1.280,00 **Frete: Cr$ 112,00**



FONTE DE ALIMENTAÇÃO PX

Tensão nominal de saída: 13,8 V ± 1%. Regulação de carga 5 A: 2%. Regulação de linha: 0,7%. Corrente máxima: 5,5 A. Corrente curto-circuito: 300 mA. Resistência interna: 0,06 ohms. Alimentação 110/220 V CA: 60 ou 50 Hz. Consumo: 140 W.

Cr$ 2.600,00 **Frete: Cr$ 100,00**

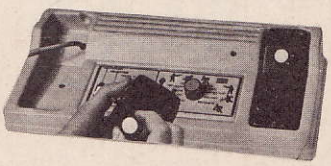


AMPLIFICADOR AMPLIKAR

Projetado para ser utilizado com rádios AM-FM e toca-fitas de automóveis. Seu painel possui 3 LED, um deles funcionando como piloto e os outros como luz rítmica (um para cada canal). Fornece 30 W em cada canal. Acompanha completo manual de montagem.

Kit: Cr$ 1.200,00 **Montado: Cr$ 1.500,00**

Frete: Cr$ 100,00



TV JOGO 10 MALITRON

10 emocionantes jogos p/ TV: tênis, paredão, basquetebol, cesta-treino, squash, hocky, futebol, gridbol, tiro ao alvo (simples) e tiro ao alvo (dupla). Liga em qualquer televisor.

Kit: Cr$ 2.500,00 **Montado: Cr$ 3.350,00**

Sem mais despesas



CAIXA ACÚSTICA CH-10D DIGITRONIC

Com amplificador. Potência de saída: 10 W. Resposta de freqüência: 60 a 12 kHz. Impedância de entrada: 4 a 20 ohms, 1 V. 1 alto-falante de 6". Controle de volume e chave liga-desliga frontal. Peso: 3,7 kg. Dimensões: 345 x x 235 x 190 mm.

Cr$ 1.315,00 **Frete: Cr$ 85,00**

KITS IDIM

Idim-kit 02 — Interruptor Crepuscular	Cr$ 1.485,00
Idim-kit 04 — Tacômetro — adaptável em veículos de 6 ou 12 V, 4, 6 ou 8 cil.	Cr$ 1.440,00
Idim-kit 05 — Luzes Psicodélicas — 110 V	Cr$ 925,00
Idim-kit 07 — Anti-Roubo de Automóvel	Cr$ 965,00
Idim-kit 08 — Luz Estroboscópica — 110/220 V	Cr$ 1.375,00
Idim-kit 09 — Ignição Eletrônica a Descarga Cap	Cr$ 2.260,00
Idim-kit 11 — Amplificador 10 W — 110 V	Cr$ 970,00
Idim-kit 12 — Amplificador para Automóvel 15 W	Cr$ 1.024,00
Idim-kit 13 — Alerta Acústico de Velocidade	Cr$ 820,00
Idim-kit 15 — Multimodos Luminosos 110/220 V	Cr$ 1.455,00
Sirene Eletrônica — montada	Cr$ 890,00

Frete: Cr$ 100,00

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01000

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

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$ 505,00 **Frete: Cr$ 50,00**

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$ 475,00 **Frete: Cr$ 45,00**

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$ 375,00 **Frete: Cr$ 35,00**

MULTITESTERS TMK

Mod. 200

V CC: 0-0,6-6-30-120-600-1200 V
V CA: 0-6-30-120-600-1200 V
mA CC: 0-60 micro A; 0-6-60-600 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 63 dBm
Dimensões: 91 x 131 x 39 mm

Cr$ 3.440,00

Frete: Cr$ 115,00

Mod. PL-436

V CC: 0-0,6-3-12-30-120-600 V
V CA: 0-3-30-120-600 V
mA CC: 0-50 micro A; 0-0,6-60-600 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 57 dBm em 4 escalas
Dimensões: 150 x 118 x 60 mm

Cr$ 3.500,00

Frete: Cr$ 115,00

Mod. TP5-SN

V CC: 0-0,5-5-50-250-500-1000 V
V CA: 0-10-50-250-500-1000 V
mA CC: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 36 dBm
Dimensões: 90 x 133 x 145 mm

Cr$ 3.370,00

Frete: Cr$ 115,00

Mod. MD-120

V CC: 0-3-30-60-300-600-3000 V
V CA: 0-6-60-120-600-1200 V
mA CC: 0-60 micro A; 0-12-300 mA
Ohms: 0-60k-6M
dB: —20 até 63 dBm em 5 escalas
Dimensões: 83 x 113 x 28 mm

Cr$ 2.920,00
Frete: Cr$ 115,00

PRODUTOS UNITAC

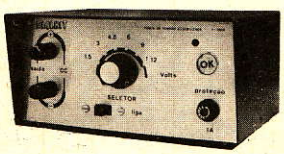
Monobloco de RF ..... **Cr$ 480,00**
Canal de FI ..... **Cr$ 390,00**
Decodificador ..... **Cr$ 470,00**
Fonte de Alimentação ..... **Cr$ 454,00**

Frete: Cr$ 90,00 (para uma ou mais unidades)

FITAS CASSETE AUREX

Fita C-46 ..... **Cr$ 46,00**
Fita C-60 ..... **Cr$ 55,20**

Embalagem mínima: 40 fitas — Frete: Cr$ 105,00

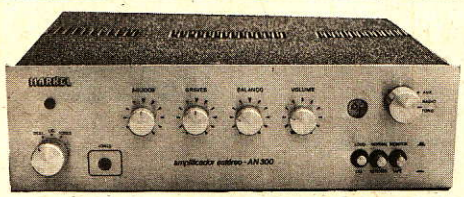


FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA F-1000 DIALKIT

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$ 1.200,00 **Montada: Cr$ 1.300,00**

Frete: Cr$ 85,00

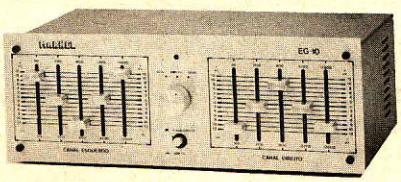


AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300 MARKEL

O kit AN-300 é completo, desde a caixa até os menores componentes. Os diversos estágios estão agrupados em módulos de circuito impresso independentes.
Potência: 15 W RMS contínuos em cada canal, em 8 ohms
23 W contínuos em cada canal, em 4 ohms

Resp. freqüência: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB — Separação entre canais: maior que 50 dB — Ação "loudness": +5 dB em 50 Hz e 10 kHz — Saída p/ gravação: 200 mV — Proteção automática contra curto-circuito — Potenciômetro escalonado.

Kit: Cr$ 3.715,00 **Montado: Cr$ 4.195,00** **Frete: Cr$ 145,00**



EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10 MARKEL

Projetado e fabricado dentro da mais alta tecnologia de áudio. Totalmente transistorizado.
Impedância de entrada: 100 k — Impedância de saída: 1 k — 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% — Ganho: 24 dB — Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB — Consumo: aprox. 4 W.

Kit: Cr$ 3.715,00 **Montado: Cr$ 4.195,00** **Frete: Cr$ 145,00**

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

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

GERADOR DE RF DE AM
D. M. E. - GRF-1



Cr$ 790,00

Este aparelho emite uma onda portadora de rádio-freqüência modulada por um sinal de 800 Hz, nas freqüências de 465 kHz, 550 kHz, 1 100 kHz, 1 650 kHz. Permite o ajuste e a calibração de rádios de ondas médias, receptores de amador e transceptores PX.

PESQUISADOR DE SINAIS
D. M. E. - PS-2



Cr$ 690,00

Com este novo aparelho de mão pode-se detectar defeitos e ajustar todo tipo de equipamentos de áudio. Permite escutar os sinais presentes em qualquer ponto do circuito, ainda que fracos, sem modificar as características ou ponto de trabalho dos mesmos. Funciona com uma pilha pequena de 1,5 V.

INJETOR DE SINAIS
D. M. E. - IS-2

Novo Modelo com Características Amplamente Superiores

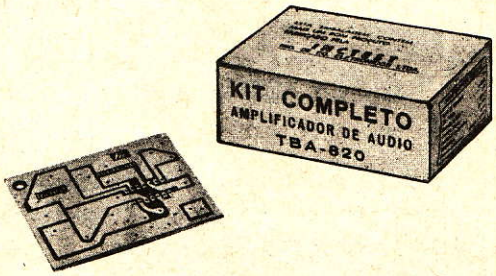


Cr$ 550,00

Com o novo injetor de sinais D.M.E. modelo IS-2 você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

OFERTA
CONJUNTO CJ-1 — D.M.E.
Contendo IS-2, GRF-1 e PS-2
Cr$ 1.880,00

MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820



Cr$ 489,00

Tensão de alimentação	9 V
Alto-falante	4 Ω
Potência de saída	2 W
Consumo máximo	200 mA
Impedância de entrada	5 MΩ
Sensibilidade	16 mV
Resposta de freqüência	(−3dB) 25 a 20 kHz

Na compra de nossos produtos acima de Cr$ 1.500,00, ganhe grátis um exemplar de nossa publicação "Transistores e suas Equivalências".

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: ☐ Gerador de RF ☐ Pesquisador de Sinais ☐ Injetor de Sinais ☐ Amplificador de Áudio

04-M-80

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

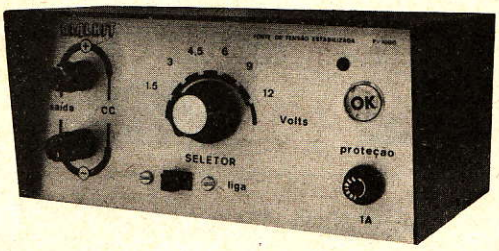
APRESENTA A NOVA GERAÇÃO DE KITS

Assistência Técnica Gratuita

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

Garantia Total

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 Cr$ 1.950,00 **Kit** Cr$ 1.650,00

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

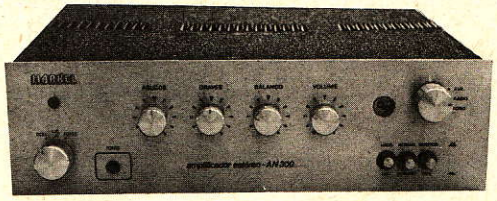


Características: Tensão variável: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
Corrente de trabalho: 5 A
Corrente máxima: 6 A
Estabilidade melhor que: 1% em 13,5 V
Ondulação inferior a: 10 mV em 1,5 V
Circuito integrado
Retificação em ponte e circuito protetor de curto
2 transistores de potência na saída
Variável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

Montada Cr$ 3.190,00 **Kit** Cr$ 2.890,00

MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

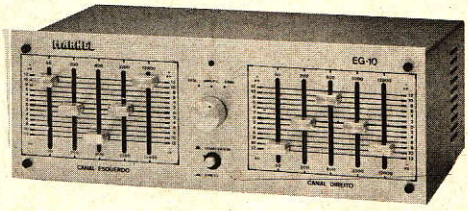
KIT AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



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 Cr$ 4.690,00 **Kit** Cr$ 4.390,00

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 Cr$ 4.590,00 **Kit** Cr$ 4.290,00

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:** .....

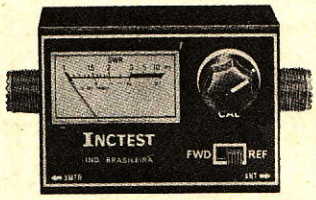
ENVIAR: ☐ Kit fonte F-1000 ☐ Fonte F-1000 montada ☐ Kit fonte F-5000 ☐ Fonte F-5000 montada
☐ Kit AN-300 ☐ AN-300 montado ☐ Kit Equalizador EG-10 ☐ Equalizador EG-10 montado

04-M-80

PRODUTOS INCTEST

MEDIDOR DE ROE
(ONDA ESTACIONÁRIA)

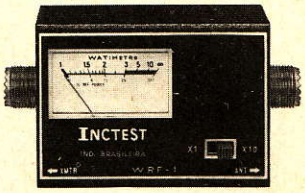
POTÊNCIA DESDE
3 W ATÉ 1 kW



Cr$ 2.190,00

WATTÍMETRO DE RF

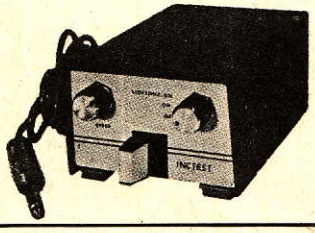
IDEAL PARA PXs
E PYs — POTÊNCIA
MÁXIMA 100 W



Cr$ 2.190,00

MANIPULADOR ELETRÔNICO

COM CIRCUITOS
INTEGRADOS
(CMOS)



Cr$ 3.490,00

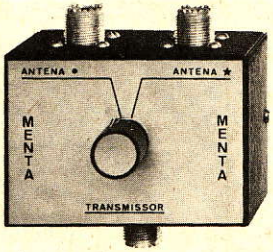
OSCILADOR TELEGRÁFICO

COM CIRCUITO
INTEGRADO NE-555



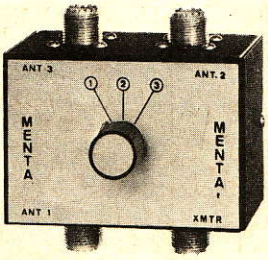
Cr$ 1.390,00

CHAVE COAXIAL
2 POSIÇÕES



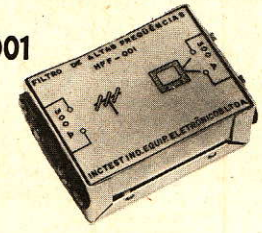
Cr$ 1.190,00

CHAVE COAXIAL
3 POSIÇÕES



Cr$ 1.290,00

FILTRO DE ALTAS FREQÜÊNCIAS HFF-001



Atenua ou elimina interferências em aparelhos de TV e freqüência modulada.

Cr$ 380,00

COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001



Cr$ 1.850,00

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: ☐ Medidor de ROE ☐ Wattímetro de RF ☐ Manipulador Eletrônico
☐ Oscilador Telegráfico ☐ Chave 2 Posições ☐ Chave 3 Posições
☐ Filtro de Altas Freqüências ☐ Compressor de Áudio

04-M-80

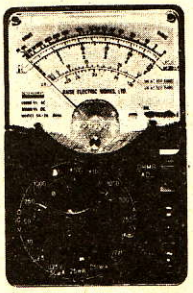
ESTUDANTES E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA

MULTITESTERS

ICEL - «KAISE»

SK-20

130 x 86 x 38 mm

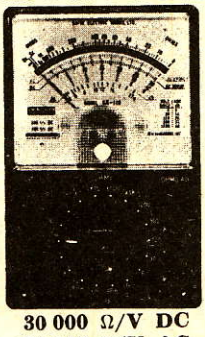


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr$ 1.990,00

SK-110

148 x 96 x 45 mm

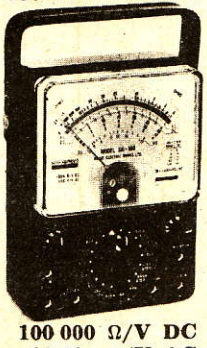


30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ

Cr$ 1.390,00

SK-100

180 x 135 x 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ - 20 MΩ

Cr$ 4.390,00

* ACOMPANHA CURSO DE LEITURA DE MULTITESTERS, UM PAR DE CABOS E INSTRUÇÕES PARA SEU USO.

Na compra de nossos produtos acima de Cr$ 1.500,00, ganhe grátis um exemplar de nossa publicação "Transistores e suas Equivalências"

Vendas Pelo Reembolso Aéreo e Postal
Fone: 210-6433 - C.P. 11 205 - S. Paulo - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

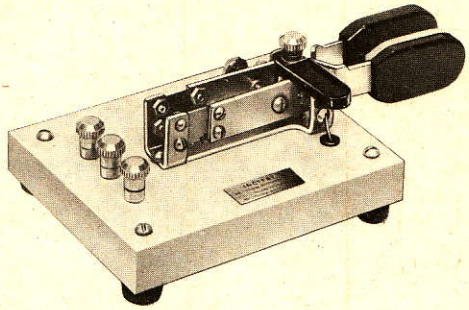
NOME: _____

ENDEREÇO: _____

03-M-80

SK ☐

BATEDOR PARA TELEGRAFIA CT-001



— Contactos de prata
— Alavancas independentes que permitem manipulação "iâmbica"
— Pode ser utilizado com qualquer manipulador eletrônico
— Base de mármore ou de ferro
— Peso aproximado: 1 kg

Cr$ 2.190,00

CARGA ARTIFICIAL PARA RF



— 2 modelos à disposição:
  a) carga máxima 200 W
  b) carga máxima 500 W
— Necessário para atender à legislação da RBR
— Peso: 1,5 kg

Cr$ 1.090,00

Vendas Pelo Reembolso Aéreo e Postal
Fone: 210-6433 - C.P. 11 205 - S. Paulo - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

04-M-80

☐ Batedor ☐ Carga 200 W ☐ Carga 500W

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DOS SEMICONDUTORES

NATIONAL — TEXAS — TRANSIT — FAIRCHILD SEMICONDUTORES

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

C&K — The Primary Source Worldwide.

Interruptores de alavanca. Botões miniatura. Thumb-wheels de alta qualidade. Montados no Brasil.

Interruptores eletro-magnéticos. Reed switches. Displays a cristal líquido.

HAMLIN

Trading associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral.

TEKNIS

Para sua maior comodidade, utilize os serviços de nosso representante em sua região.

INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO
EURÁSIA COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 1572
São Paulo — SP

BAHIA — SERGIPE
ALBERTO L. F. DE OLIVEIRA
Rua Aristides Novis, 105, apto. 402
Bairro Federação
Salvador — BA

PARANÁ
TACIANO FRANCO PEREIRA
Rua Ernesto Casagrande, 14-A
Caixa Postal 255
Londrina — PR

ESPÍRITO SANTO E INTERIOR DO EST. RIO
ADR — COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Miguel de Frias, 37, apto. 306 — Praia Icaraí
Niterói — RJ

PIAUÍ — R. G. NORTE — PARAÍBA
PERNAMBUCO — ALAGOAS
ÁUDIO TÉCNICA LTDA.
Rua Marquês do Herval, 167
Recife — PE

GOIÁS — MATO GROSSO
LIDIO GUILHERME
Rua 11 — Quadra A — Lote 10
Residencial Nevada — Vila Betel
Goiânia — GO

RIO GRANDE DO SUL
EURASUL DIST. E REPRES. LTDA.
Rua Quintino Bocaiúva, 732
Porto Alegre — RS

MINAS GERAIS
HERNANE COM. REPRES. LTDA.
Caixa Postal 1953
Belo Horizonte — MG

RIO DE JANEIRO
R. R. SAAR COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Gal. Belford, 438 — Rocha
Rio de Janeiro — RJ

PARÁ — MARANHÃO
JORGE COLARES COMÉRCIO SERV. REPR. LTDA.
Rua 28 de Setembro, 342
Belém — Pará

SANTA CATARINA
DOMINGOS ARTHUR RAMOS LIUNTHIER
Rua Nunes Machado, 1488, apto. 1
Curitiba — PR

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE. ESTOQUE PERMANENTE PARA ENTREGA IMEDIATA. CONHEÇA NOSSO TRADICIONAL PADRÃO DE ATENDIMENTO.

ALFATRONIC
IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Avenida Rebouças, 1498 — São Paulo
— 05402 Tels.: 282-0915 - 280-3520
- 280-3526 64-4822 - 64-1421 - 64-1329
Telex (011) 24317 ALFA BR

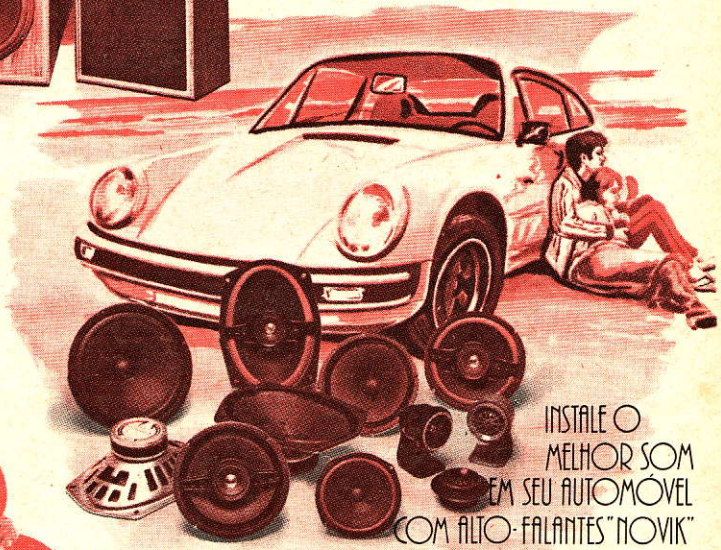
SOM EM ALTA-FIDELIDADE "NOVIK"

"9 PROJETOS GRÁTIS" PARA VOCÊ MONTAR SUA CAIXA ACÚSTICA, IGUAL AS MELHORES IMPORTADAS



MONTE SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA PARA VOCÊ CURTIR OU DANÇAR

Projetos de 5" até 15" e de 10 W até 90 W de potência, usando sistemas de alto-falantes de Alta-Fidelidade "NOVIK", com som igual ao das melhores importadas.



INSTALE O MELHOR SOM EM SEU AUTOMÓVEL COM ALTO-FALANTES "NOVIK"

De 10 W até 50 W de potência.
Coaxiais: PES-C e FPS-C.
Woofers: PES e FPS-A.
Tweeters: NT2-S - SA e SB.
Alto rendimento: FMS
Para portas da frente: 5 FME e 6 FPE



AGORA VOCÊ JÁ PODE MONTAR SUA CAIXA DE SOM PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Projetos até 200 W de potência, usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK", especiais para Guitarra, Contra-baixo, Órgão e Voz.

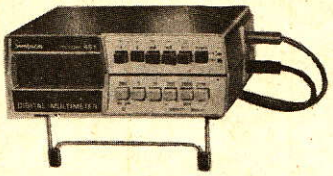
A "NOVIK" que, pela sua produção, quantidade e qualidade de fregueses nacionais e internacionais se constitue numa das maiores fábricas de alto-falantes de alta-fidelidade do mundo, **lhe oferece, GRATUITAMENTE, valiosíssimos projetos de caixas acústicas.**

Projetos estes de valor real incalculável, se analisarmos quanto custou o enorme trabalho de pesquisa, desenvolvimento e testes de laboratório, realizado por Engenheiros e Técnicos de Som altamente especializados para se conseguir sonofletores que representam o que de melhor existe hoje em reprodução sonora.

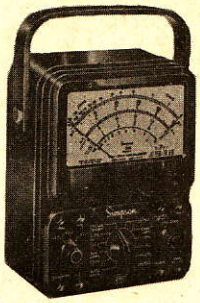
São os mesmos projetos usados pela maioria dos melhores fabricantes nacionais e, também, exportados para 14 países dos 5 continentes.

PEDIDOS PARA:
Cx. Postal: 7483 - S. Paulo - SP.

ATENÇÃO!

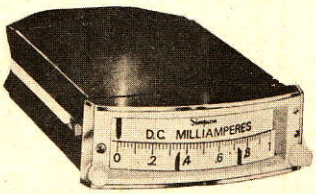


MULTITESTER — MULTÍMETRO DIGITAL — MILIAMPERÍMETRO — VOLTÍMETRO — AMPERÍMETRO — MEGÔHMETRO — TERRÔMETRO



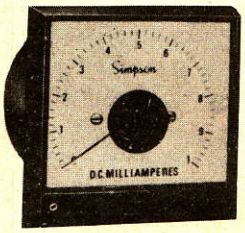
e demais aparelhos de medição você encontrará na nova loja de

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



Rua Vitória, 554 — Térreo — Fone: 220-3986
São Paulo — SP

Mantemos na sobreloja 554-A o nosso tradicional laboratório de assistência técnica.



— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —

grande sortimento

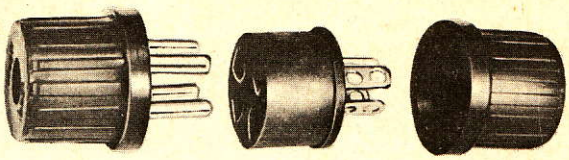
- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadores todas as marcas
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- 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

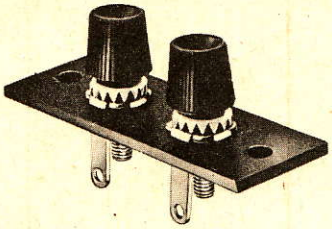
ELETRÔNICA RUDI LTDA.

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

PLUG CONECTOR ST-1405-4

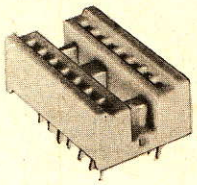


- Resistência de isolação 1000 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica entre pinos 2kVef/60Hz/1minuto



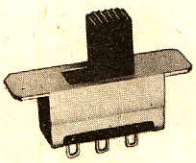
PAINEL TA-633

- Resistência de isolação 1000 MΩ a 500 VDC
- Rigidez dielétrica entre terminais 2kVef/60Hz/1minuto
- Bornes vermelho ou preto



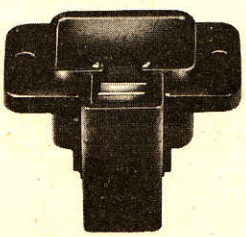
SOQUETE P/CI 14 PINOS SQ-1242

- Resistência de contato 15mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 10000 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 1000 Vef/60 Hz/1 minuto



CHAVE DESLIZANTE HC-123-3

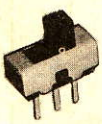
- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/1A
- Pos. 1X2



TA-1115

T. de Força p/Gravadores e Aparelho de Som

- Res. de cont. do comutador 20mΩ | Res. de isol. 1000 MΩ
- Rigidez dielétrica entre terminais da rede 1500V
- Rigidez dielétrica entre terminais do comutador DC 600V
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/6A ou 220Vef/60Hz/3A



CHAVE DESLIZANTE HC-122-Z

- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/0,3A
- Pos. 1X2



CHAVE DESLIZANTE HC-NS

- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/0,3A
- Pos. 1X2

Begli

INDUSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Pedro, 684 • Tels 203 43 92 • 203 15 92 • 203 07 77 • 203 10 00
Caixa Postal • 17031 • Z.20 – CEP 02371 – Tremembé • São Paulo

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO: Despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. PAGAMENTO ANTECIPADO: Envio de cheque pagável em São Paulo ou vale postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Litec

RUA DOS TIMBIRAS, 257

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

Tel 220-8983

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

ELECTRONICA INDUSTRIAL — Mompin — Esp.	Cr$	960,00
ELECTRONICA INDUSTRIAL Y SERVOMECANISMOS — Pizziola — Esp.	Cr$	1.800,00
CIRCUITOS LOGICOS Y ALGEBRA DE BOOLE — Mompin — Esp.	Cr$	645,00
REALIZACIONES ELECTRONICAS INDUSTRIALES — Vives — Esp.	Cr$	510,00
AUTOMATISMOS LOGICOS PARA LA INDUSTRIA — Vives — Esp.	Cr$	630,00
PRINCIPIOS Y ELEMENTOS BASICOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL — Esp.	Cr$	900,00
FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA DE POTÊNCIA — AEG Telefunken — Esp.	Cr$	810,00
ELECTRONICA DE POTÊNCIA — Ramshaw — Esp.	Cr$	1.320,00
ELECTRONICA DE POTÊNCIA — Seguier — Esp.	Cr$	1.260,00
ELECTRONICA Y AUTOMATICA APLICADA A LA INDUSTRIA — Kretzmann y Angulo — Esp.	Cr$	1.040,00
TECNICA DE LOS SISTEMAS ELECTRONICOS DE MANDO Y DE REGULACION — Siegfried — Esp.	Cr$	2.010,00
ELECTRONICA Y AUTOMATICA INDUSTRIALES — 1980 — Mompim — 2 vols. — Esp.	Cr$	5.700,00
RECTIFICADORES, TIRISTORES Y TRIACS — Gaudry — Esp.	Cr$	825,00
TIRISTORES Y TRIACS — Lilen — Esp.	Cr$	1.320,00
TRANSISTORES Y SEMICONDUCTORES INDUSTRIALES — Leclerq — Esp.	Cr$	1.650,00
AMPLIFICACION Y CONMUTACION — Schreiber — Esp.	Cr$	1.470,00
EL AMPLIFICADOR MAGNETICO Y EL TIRISTOR — Nosbon — Esp.	Cr$	720,00
FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL — Morris — Esp.	Cr$	1.800,00
INDUSTRIAL TRIACS AND THEIR APPLICATIONS — Philips - Esp.	Cr$	395,00
SCR APPLICATIONS HANDBOOK — International Rectifier — Ingl.	Cr$	390,00
THYRISTOR PHASE-CONTROLLED CONVERTERS & CYCLOCONVERTERS — Pelly	Cr$	3.042,00
POWER SEMICONDUCTOR DEVICES — Dewan & Straughen — Ingl.	Cr$	2.630,00
TECNICA DE CONTROL ELECTRICO Y ELECTRONICO — AEG Telefunken — Ingl.	Cr$	600,00
EL ARTE Y LA CIENCIA DE LA PROTECCION POR RELEVADORES — Mason — Esp.	Cr$	1.615,00
CIRCUITOS PRACTICOS CON RELÉS — F. Oliver — Esp.	Cr$	1.230,00
AUTOMATIZACION Y TECNICA DEL EMPLEO DE LOS RELÉS — Polgar — Esp.	Cr$	713,00
TECNICA DE CONMUTACION CON RELÉS — Appels & Gels — Esp.	Cr$	825,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL — W. A. Vervloet — Port.	Cr$	480,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL — Arnold & Brandt — 4 vols. — Port.	Cr$	540,00
INDUSTRIAL ELECTRONIC SYSTEMS — Patrick & Fardo — Ingl.	Cr$	1.015,00
EXPERIMENTING WITH INDUSTRIAL ELECTRONIC SYSTEMS — Patrick & Fardo — Ingl.	Cr$	1.015,00

MANUAIS DE VÁLVULAS - SEMICONDUTORES E CI's

MANUAL DE VÁLVULAS — Série Numérica — ELT — Port.	Cr$	300,00
MANUAL UNIVERSAL DE VÁLVULAS Y REEMPLAZOS — Glem — Esp.	Cr$	1.330,00
EQUIVALÊNCIAS DE VÁLVULAS — Vol. 2 — ELT — Port.	Cr$	160,00
ELECTRONIC TUBE HANDBOOK — Muiderkring — Esp.	Cr$	750,00
VÁLVULAS DE RECEPCION MANUAL — RCA — RC30 — Esp.	Cr$	630,00
MANUAL DE SUBSTITUCION DE VÁLVULAS — TAB Books — Esp.	Cr$	630,00
MANUAL DE DISPOSITIVOS DE ESTADO SÓLIDO — RCA — SC16 — Esp.	Cr$	810,00
MANUAL UNIVERSAL DE SEMICONDUTORES — Características y Reemplazos — J. Kenton — Esp.	Cr$	1.890,00
TOWER's INTERNATIONAL TRANSISTOR SELECTOR — 2nd. Ed. — Ingl.	Cr$	625,00
SEMICONDUCTOR GENERAL-PURPOSE REPLACEMENTS — 2nd. Ed. — Sams — Ingl.	Cr$	1.345,00
SEMICONDUCTOR REPLACEMENT GUIDE — W. Sams — Ingl.	Cr$	355,00
TABLAS UNIVERSALES TOWER's P/ SELECCION DE TRANSISTORES — Esp.	Cr$	900,00
CATALOGO MUNDIAL DE TRANSISTORES — 4 500 tipos — Estrada — Esp.	Cr$	750,00
EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES — G. Seitz — Esp.	Cr$	900,00
TRANSISTORES — EQUIVALÊNCIAS — Muiderkring — Esp.	Cr$	540,00
EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES — E. Garcia Perez — Esp.	Cr$	1.200,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS — Glem — Esp.	Cr$	1.330,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Muiderkring — Esp.		
Tomo I — Transistores	Cr$	540,00
Tomo II — Diodos — Tiristores — Diodos Tunel — Zener — Varicaps	Cr$	540,00
SEMICONDUCTORES — Números de Tipos y Caract. — Pro-Electron — Esp.	Cr$	450,00
DIODOS — EQUIVALÊNCIAS — Muiderkring — Esp.	Cr$	375,00
TRANSISTOR SPECIFICATION MANUAL — H. Sams — Ingl.	Cr$	805,00
TRANSISTOR SUBSTITUTION HANDBOOK — H. Sams — 17th. Ed. — Ingl.	Cr$	535,00
TRANSISTORES COMERCIALES PROFESIONALES — Equivalências y Características — E. G. Perez — 3 vols. — Esp.	Cr$	3.600,00
MANUAL DE TRANSISTORES, TIRISTORES Y DIODOS — RCA — SC15 — Esp.	Cr$	450,00
TRANSISTORES — CARACTERÍSTICAS Y EQUIVALÊNCIAS — Cedel — Esp.	Cr$	450,00
EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES E DIODOS PHILCO — ELT — Port.	Cr$	60,00
MANUAL DE TRANSISTORES (2SA-2SB-2SC-2SD) — ELT	Cr$	170,00
GUIA DE REEMPLAZOS DE SEMICONDUCTORES — Série SK — RCA — Esp.	Cr$	450,00
TRANSISTORES DE POTÊNCIA DE RF — RCA — Esp.	Cr$	450,00
MANUAL UNIVERSAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS — Características y Reemplazos — J. Kenton — Esp.	Cr$	1.845,00
CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES C/ EQUIVALÊNCIAS — Muiderkring — Esp.	Cr$	750,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES C/ EQUIVALÊNCIAS — Muiderkring — Esp.	Cr$	825,00
TABLAS DE CARACTERÍSTICAS Y EQUIVALÊNCIAS DE CI's — Muller — Esp.	Cr$	630,00
EQUIVALÊNCIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS — E. Garcia Perez — Esp.	Cr$	1.200,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES — RCA — IC42 — Esp.	Cr$	450,00
CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES TTL — C/ EQUIVALÊNCIAS — Muiderkring — Esp.		
Tomo I — 7400 a 74132		
Tomo II — 74141 a 74298	Cr$	975,00
IC MASTER 1979 — 2 500 páginas — Ingl.	Cr$	7.225,00
MANUAL DE SEMICONDUCTORES DE SILICIO — Texas Instruments — Esp.	Cr$	325,00
THE POWER SEMICONDUCTOR DATA BOOK — Texas Instruments — Ingl.	Cr$	910,00
THE OPTOELECTRONICS DATA BOOK — Texas Instruments — Ingl.	Cr$	585,00
THE INTERFACE CIRCUITS DATA BOOK — Texas Instruments — Ingl.	Cr$	715,00
THE MOS MEMORY DATA BOOK — Texas Instruments — Ingl.	Cr$	325,00
PHILIPS — RECTIFIER DIODES, THYRISTORS, TRIACS — SC1A — Ingl.	Cr$	544,00
PHILIPS — ICs FOR DIGITAL SYSTEMS IN RADIO AND TV RECEIVERS — SC6B — Ingl.	Cr$	293,00

CARDEAL materiais elétricos s.a.

Novamente à disposição do técnico brasileiro
o insubstituível multímetro 320–XB

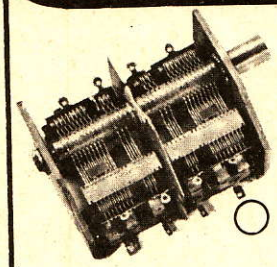
sanwa



DC VOLTS: 0-0,3/3/12/30/120/300/1 200 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-6/30/120/300/1 200 V (8 kΩ/V)
DC A: 0-20 μA, 0-3/30/300 mA, 0-12 A
Ω: 0-10/100 kΩ, 0/1/100 MΩ
dB: −10 a +17 dB

CEP: 01210 — Rua Vitória, 371 — Fones: 221-4607 - 221-2946 — São Paulo — Brasil

CASTELO IND. ELETRÔNICA LTDA.



INDÚSTRIA ESPECIALIZADA NA FABRICAÇÃO DE CAPACITORES VARIÁVEIS, CHAVES DE ONDA P/ RÁDIOS E REGULADORES DE TENSÃO.

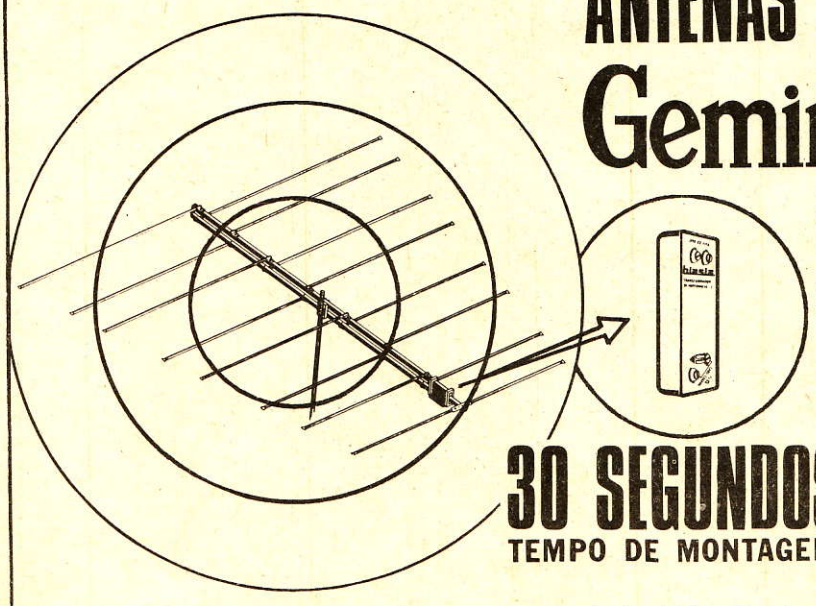


O MÁXIMO EM QUALIDADE

Castelo

Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12 900 — BRAGANÇA PAULISTA - SP

ANTENAS
Gemini·color



PARA TODOS OS CANAIS
CORES E BRANCO E PRETO

MAIS UM LANÇAMENTO
biasia

Pat. Requerida nº. 7601907

30 SEGUNDOS
TEMPO DE MONTAGEM

Sem parafusos • Suporte central isolado • Dupla sustentação
Toda em duraluminio • Caixa transformadora impedância c/ saida p/ 300 Ω e 75 Ω

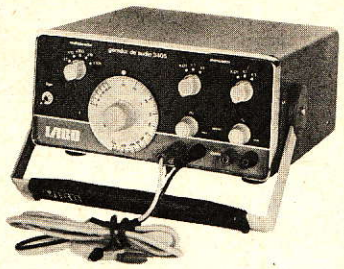
METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Cel. Antonio Marcelo, 523 — CEP: 03054 — São Paulo — S.P. — Fone: (PBX) 291-8422
Fábrica — Rua João de Melo, 245-289 — Guararema — S.P.

LABO

DOBRA A GARANTIA: 1 ANO.

GERADOR DE SINAIS

Mod. GF 03 - 1 Hz - 100 KHz
Mod. 3405 - 15 Hz - 1,5 MHz
Mod. F 6 - 180 kHz - 80 MHz
Mod. GP2B - Gerador de Barras



DIGITAIS

Mod. 7105 - Frequencímetro 50 MHz
Mod. 7720 - Contador 110 MHz
Mod. 4610 - Multímetro Digital



OSCILOSCÓPIOS

Mod. 5210 - 15 MHz - duplo traço
Mod. 5106 - 12 MHz - portátil
Mod. 5205 - 10 MHz - monocanal
Mod. 1307 - 7 MHz - monocanal



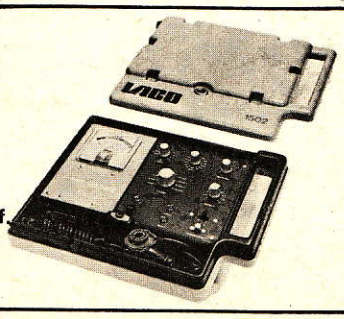
FONTES REGULADAS

Mod. 2845 - 80 V - 5 A
Mod. 2550 - 25 V - 5 A
Mod. 2038 - 50 V - 1,5 A
Mod. 2025 - 30 V - 1,5 A
Mod. 2515 - 25 V - 1,5 A
Mod. 2504 - 25 V - 0,4 A
Mod. 2020 - 200 V - 0,15 A



DIVERSOS

Mod. 4402 - Multímetro Analógico
Mod. PV 11 - Provador de Válvulas
Mod. 1502 - Provador de Cinescópio
Mod. 1690 - Teste de Semicondutores
Mod. 1652 - Teste de Isolação CA
Mod. 1608 - Mesa de Teste Telefônico
Mod. 1606 - Mesa de teste de disco telef.



LABO
ELETRÔNICA S. A.
Av. Eng. Euzébio Stevaux, 1.200
Tel.: (011) 548-9947
CEP 04696 - São Paulo - S.P.

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



Tornou-se possível localizar facilmente defeitos em receptores de TV com o novo Gerador-Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio, o único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso.

Cr$ 1.700,00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



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

Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz
Escalas: 20 Hz-200 Hz; 200 Hz-2 000 Hz; 2 000 Hz-20 000 Hz; 20 000 Hz-100 000 Hz
Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada
Impedância de saída: 1 000 ohms
Amplit. máx. onda senoidal: 1,5 Vpp
Amplit. máx. onda triangular: 1,5 Vpp
Amplit. máx. onda quadrada: 1,5 Vpp
Dimensões: 250 x 200 x 75 mm
Peso: 1 kg

Cr$ 3.800,00

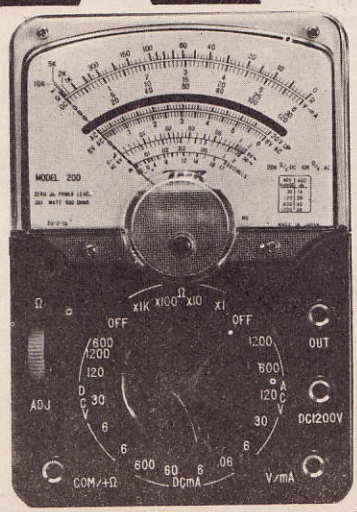
Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. **RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207**
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: **CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.**

TMK

COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.

- CC. Volts: 0-0.6-6.0-30-120-600-1200 V. (20.000 ohms/volt).
- CA. Volts: 0-6.0-30-120-600-1200 V. (10.000 ohms/volt).
- CC. Miliamperes: 0-60 micro A: 0-6.0-60-600mA.
- Ohms: 0-10K - 100K - 1 M - 10 M (60, 600 6K, 69K no centro).
- Capacitância: 0.002-0.2 micro F.
- Decibéis - 20 até 63 dBm.
- Dimensões: 91 x 131 x 39 mm.
- Acompanha um par de cabos e instruções de uso.



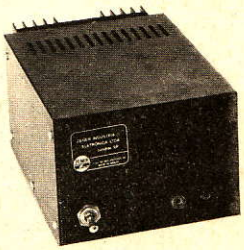
À VENDA EM TODAS AS CASAS DO RAMO.

ZENER

CONVERSORES
AC-DC
(fontes de
alimentação)

ESPECIAIS PARA:

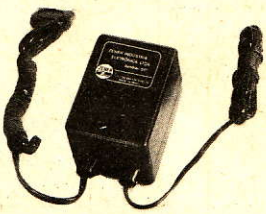
- PX — FAIXA DO CIDADÃO
- K7 — APARELHOS DE SOM
- RÁDIOS — ELETROLAS
- CALCULADORAS
- APARELHOS ELETRÔNICOS EM GERAL



CV - 5012 - E
ESTABILIZADA
13,8 V DC — 5 A
ESPECIAL PARA PX
FAIXA DO CIDADÃO

CV - 2012 - E
ESTABILIZADA
CV - 2012
NÃO ESTABILIZADA
12 V DC — 2 A





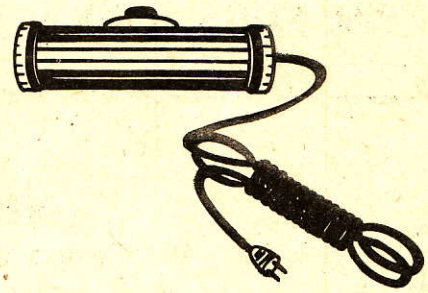
CV - 500
6 — 7,5 — 9 V DC
MÁXIMO 0,500 A

CV - 200
1,5 — 3 — 4,5 —
6 — 7,5 — 9 V DC
MÁXIMO 0,200 A
ESPECIAL PARA
CALCULADORAS



ZENER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
FONE: 434-6494 — C. POSTAL 325
CEP 13200 — JUNDIAÍ - SP

BOBINA
DESMAGNETIZADORA
DE ALTA QUALIDADE E
REDUZIDAS DIMENSÕES

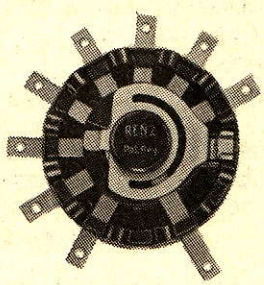


DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

DISTART

Comércio de Instrum. Eletrôn. Ltda.

Rua Dias Leme, 241 - C.P. 13 285
Fone: 292-7430 - 03118 - S. Paulo - SP



RENZ

CHAVES
SELETORAS
MOD. CH-42

CAPACIDADE 10 AMPÈRES
POSIÇÕES 1 x 3 A 1 x 11

O eixo da chave é prensado em baquelite juntamente com uma chapa de aço curvado e zincado. Oferece grande resistência mecânica e dielétrica, sendo a isolação de mais de 2 000 volts.

Ind. e Com. de Medidores
Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. "Renz" — CEP 12900
Bragança Paulista — SP

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado
PHILCO — AEG TELEFUNKEN
e GRUNDIG

RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CAIXA POSTAL 2350 - SP

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

Produtos LABO

GERADOR DE FUNÇÕES GF-03	Cr$ 10.850,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 1307 - 7 MHz	Cr$ 26.680,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 5205 - 10 MHz	Cr$ 38.700,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 5106 - 12 MHz - portátil	Cr$ 46.440,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 5210 - 15 MHz - duplo-traço	Cr$ 64.700,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - Ref. GP 28	Cr$ 17.400,00
GERADOR DE CONVERGÊNCIA - Ref. 3801	Cr$ 2.650,00
FREQÜENCÍMETRO 7105	Cr$ 21.100,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA - 30 V - 1,5 A - M2025	Cr$ 11.200,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA - 25 V - 5 A - MFR 2550	Cr$ 17.500,00
GERADOR DE ÁUDIO - 15 Hz a 1,5 MHz - M3405	Cr$ 11.700,00
GERADOR DE RF - 190 kHz a 80 MHz - Mod. F6	Cr$ 11.700,00
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO - Mod. 1502	Cr$ 14.580,00
PROVADOR DE VÁLVULAS - Mod. PV11	Cr$ 16.000,00
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO - Mod. 4402	Cr$ 16.000,00
ANALISADOR DE TRANSISTORES - Mod. AT-1	Cr$ 11.700,00
MULTÍMETRO DIGITAL - 3 1/2 dígitos - Mod. 134	Cr$ 22.150,00
CONTADOR DE FREQÜÊNCIA - 7 dígitos - 100 MHz - Mod. 5740	Cr$ 34.500,00
CONTADOR DE FREQÜÊNCIA - 8 dígitos - 250 MHz - Mod. 585	Cr$ 39.500,00

Produtos DYNATECH

OSCILOSCÓPIO - Mod. B5-50 - 7 MHz	Cr$ 23.100,00
OSCILOSCÓPIO - Mod. B5-20 - 7 MHz	Cr$ 24.800,00
REJUVENESCEDOR DE TUBO TV - Mod. TR3	Cr$ 12.450,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - Mod. GB-8	Cr$ 21.800,00

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	Cr$ 14.900,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO - montada - Mod. SPX-1350 - 5 A	Cr$ 2.400,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO - montada - Mod. SPX-1350M - 5 A - com mostrador	Cr$ 2.850,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO MONTADA - Mod. SP-2520A - 2 A - c/ 2 mostradores	Cr$ 7.100,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER - Mod. SK-20 - 7 kΩ - 7 MΩ	Cr$ 1.320,00
MULTITESTER - Mod. SK-110 - 8 kΩ - 8 MΩ	Cr$ 2.000,00
MULTITESTER - Mod. SK-100 - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$ 3.810,00
MULTITESTER — Mod. SK-140 — 40 kΩ — 4 MΩ	Cr$ 1.400,00
MULTITESTER — Mod. SK-170 — 20 kΩ — 2 MΩ	Cr$ 1.350,00

Produtos SANWA

MULTITESTER - Mod. JP 8D - 4 kΩ - 1 MΩ	Cr$	2.620,00
MULTITESTER - Mod. U 60 D - 20 kΩ - 5 MΩ	Cr$	3.760,00
MULTITESTER - Mod. K30 DII - 10 kΩ - 10 MΩ	Cr$	3.680,00
MULTITESTER - Mod. AT 45 - teste transistor	Cr$	4.660,00
MULTITESTER - Mod. EM 800 - 12 MΩ - 1 000 MΩ	Cr$	15.520,00
MULTITESTER - Mod. EM 300 - 10 MΩ - 500 MΩ	Cr$	6.100,00
MULTITESTER - Mod. AX 303 TR - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$	4.320,00
MULTITESTER - Mod. YX 360 TR - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$	3.680,00
MULTITESTER - Mod. TR 700 - 50 kΩ - 10 MΩ	Cr$	7.150,00
MULTITESTER - Mod. N401 F - 200 kΩ - 20 MΩ	Cr$	9.200,00
MULTITESTER - Mod. N501 - 500 kΩ - 200 MΩ	Cr$	12.000,00
MULTITESTER — Mod. ZX505 — 50 kΩ — 50 MΩ	Cr$	7.300,00
MULTITESTER — Mod. CX505 — 50 kΩ — 50 MΩ — c/ capacímetro	Cr$	7.300,00
MULTITESTER — Mod. 501ZXTR — 20 kΩ — 50 MΩ	Cr$	7.300,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER — Mod. AF-105 — Novo	Cr$	4.850,00
MULTITESTER — Mod. AS100-D	Cr$	7.900,00
MULTITESTER — Mod. OL64-D	Cr$	4.100,00

Produtos LIFE

MULTITESTER — Mod. LT 106	Cr$	800,00
MULTITESTER — Mod. LT 20	Cr$	1.560,00
MULTITESTER — Mod. LT 22	Cr$	1.890,00
MULTITESTER — Mod. LT 601	Cr$	2.430,00

Produtos ICE - Industria Construzioni Elettromecchaniche — Itália —

SUPERTESTER - Mod. 680R - 10 escalas - 80 medições	Cr$	5.900,00
SUPERTESTER - Mod. 680G - 10 campos de medidas - para 48 medições	Cr$	4.700,00
MICROTEST - Mod. 80 - 8 campos de medidas - 40 medições	Cr$	3.900,00

Amplificadores para Carro

SANKOH — 50 W	Cr$	890,00
CRUXEN — 50 W	Cr$	990,00
CRUXEN — 80 W	Cr$	1.150,00
INFINITY — 50 W	Cr$	2.180,00
INFINITY — 80 W	Cr$	3.200,00
BRAVOX — SPA — 80 W	Cr$	2.450,00
TELESTASI — 50 W	Cr$	1.100,00
TELESTASI — 80 W	Cr$	1.550,00
CASH BOX — 100 W	Cr$	3.150,00

Fitas Virgens para Gravação

SONY 46	Unidade: Cr$ 110,00 — Caixa c/ 10:	Cr$	1.050,00
SONY 60	Unidade: Cr$ 120,00 — Caixa c/ 10:	Cr$	1.100,00
BASF 60	Unidade: Cr$ 69,00 — Caixa c/ 10:	Cr$	676,00
BASF 90	Unidade: Cr$ 95,00 — Caixa c/ 10:	Cr$	895,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

OFERTAS WA

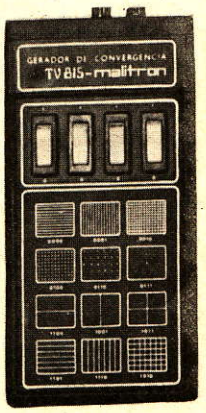
Tempo Limitado ao Estoque

OSCILOSCÓPIO 1307 - LABO 7 MHz

Cr$ 26.680,00

ATACADO: MAIS DE 2 PEÇAS — DESCONTO ESPECIAL





GERADORES DE CONVERGÊNCIA:

. TV-815 - MALITRON

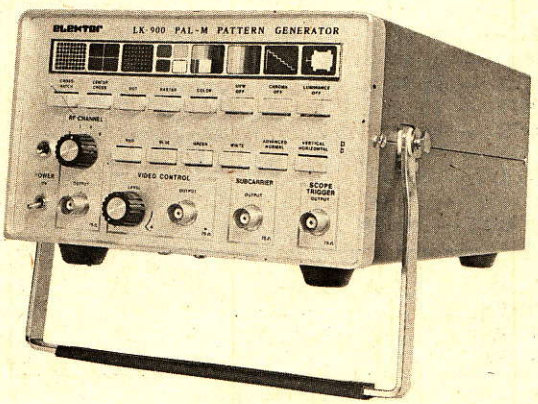
. 3801 - LABO

Cr$ 2.650,00

ATACADO: MAIS DE 2 PEÇAS — DESCONTO ESPECIAL

GERADOR DE BARRAS LK-900 - ELEKTOR

Cr$ 14.900,00



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. **RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207**
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

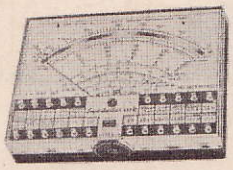
Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

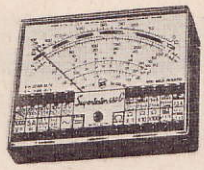
OFERTAS WA

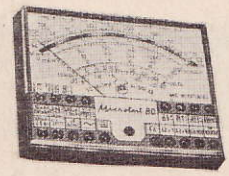
Tempo Limitado ao Estoque

MULTITESTERS DE PRECISÃO

"I.C.E." — INDUSTRIA CONSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE DE MILÃO (ITÁLIA)







SUPERTESTER 680R

Volts CA 11 esc. 2 a 2000 V
Volts CC 13 esc. 100 mV a 2 kV
Amp. CC 12 esc. 50 µA a 10 A
Amp. CA 10 esc. 500 µA a 5 A
Ohms 6 esc. 1/10 Ω a 10 MΩ
Reatância 1 esc. 0 a 10 MΩ
Freqüência 2 esc. 0 a 5 kHz
Volts saída 9 esc. 10 a 2,5 kV
Decibéis 10 esc. −2 a +70 dB
Capacit. 6 esc. 0 a 20000 µF

Cr$ 5.900,00

SUPERTESTER 680G

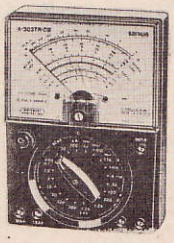
6 esc. 2 a 2,5 kV
7 esc. 100 mV — 1 kV
6 esc. 50 µA — 5 A
5 esc. 250 µA — 2,5 A
6 esc. 1 Ω — 100 MΩ
1 esc. 0 a 10 MΩ
2 esc. 0 a 5 kΩ
5 esc. 10 a 2,5 kV
5 esc. −10 a +70 dB
5 esc. 0 a 2000 µF

Cr$ 4.700,00

MICROTEST 80

5 esc. 1,5 a 1 kV
6 esc. 100 mV a 1 kV
6 esc. 50 µA a 5 A
5 esc. 250 µA a 2,5 A
4 esc. 0,1 Ω a 5 MΩ
Não tem
Não tem
5 esc. 1,5 a 1 kV
5 esc. +6 a 62 dB
4 esc. 25 µF a 25000

Cr$ 3.900,00



AX-303-TR

V CC 0-0,3/1/2/ 3/12/30/120/ 300/1,2 kV (20 kΩ/V)
V CA 0-6/30/120/300/1,2 kV (8 kΩ/V)
Cor. CC 0-30 µA/0-3/30/300 mA 0-1/2/12 A (300 mV)
Ohms x1, x100, x1k, x10k
dB −10 a +63

Cr$ 4.320,00

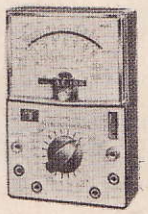
MULTITESTERS HIOKI



OL-64D

20 000 ohms/V
50 megaohms

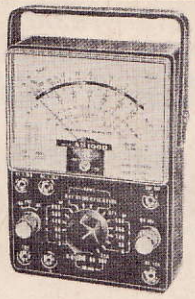
Cr$ 4.100,00



AF-105 Novo

50 000 ohms/V
100 megaohms

Cr$ 4.850,00



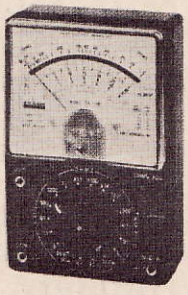
AS-100D

100 000 ohms/V
200 megaohms

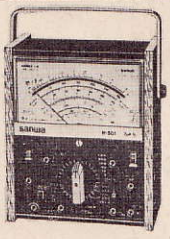
Cr$ 7.900,00

MULTITESTER KAISE SK-110

Volts CC 0,6/3/12/60/ /300/1200 (30 kΩ/V)
Volts CA 6/30/120/300 /1200 (10 kΩ/V)
Cor. 60 A, 6 mA, 60 mA, 600 mA
Resistor 8 kΩ, 80 kΩ, 800 kΩ, 8 MΩ
Som −20 ~ +17, 31, 43, 51, 63 dB
Precisão CC +−3%
CA +−4%
Dim./Peso 148x98x45 mm, 500 g



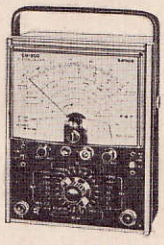
Cr$ 2.000,00



N-501

DC VOLTS: 0-60 mV — 0-0,3/1/2/ /312/30 V (500 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0-0/12/0,3/1/2/ /12/300 — 1,2 k (1 MΩ)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k, x 100 k
dB: −20 a +63

Cr$ 12.000,00



EM-800

DC VOLTS: 0-1,2/3/12/30/120/300/ /1,2 k (12 MΩ)
AC VOLTS: 0-1,2/3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0-1,2/12/300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: −20 a +63

Cr$ 15.520,00



EM-300

DC VOLTS: 0 — 250 mV (10 kΩ) 0 — 1/2,5/10/50/250 1 kV (10 MΩ)
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250/ 1 kV (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0 — 25/0-2/5/25 /250 mA 0 — 5 A (250 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: −10 a +22

Cr$ 6.100,00



YX-360TR

DC VOLTS: 0-0,1/0,5/2,5/10/50/ /250/1 000 (20 kΩ)
AC VOLTS: 0-10/50/250/1 000 (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-2,5/25 mA 0-0,25 A (100 mV & 250 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: −10 a +62

Cr$ 3.680,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA D. M. E. GRF-1



Cr$ 519,00

INJETOR DE SINAIS D. M. E. IS-2



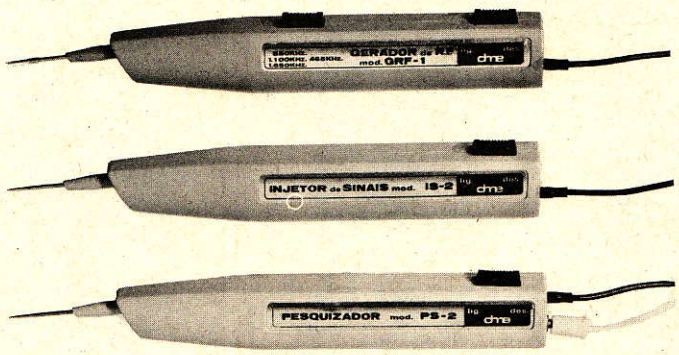
Cr$ 379,00

PESQUISADOR DE SINAIS D. M. E. MOD. PS-2 (TRAÇADOR)



Cr$ 425,00

CONJUNTO CJ-1 D. M. E. (GRF-1 + IS-2 + PS-2)



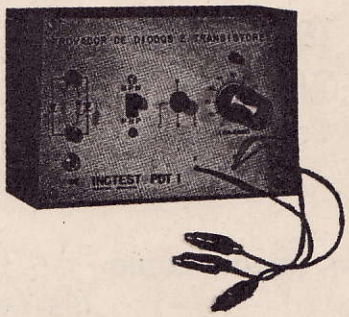
Cr$ 1.300,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2988 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Cr$ 1.250,00

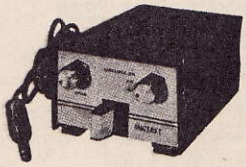
(frete a pagar)

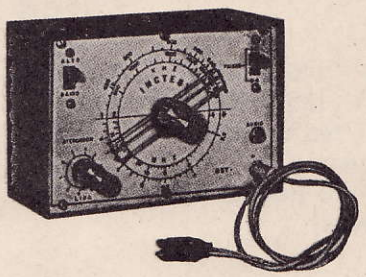
MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)

Cr$ 2.500,00

(frete a pagar)





GERADOR DE SINAIS GST-2

Cr$ 1.560,00

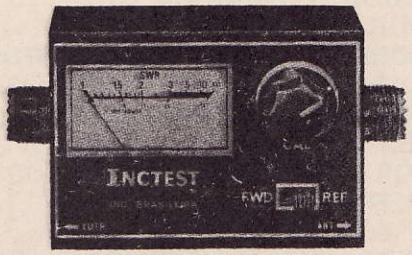
(frete a pagar)

MEDIDOR DE ROE

(ONDA ESTACIONÁRIA)

Cr$ 1.500,00

(frete a pagar)



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

R. SANTA IFIGÊNIA, 595
FONES: 221-2998 - 220-6916
SÃO PAULO - SP

Peças Originais

PHILCO - GRUNDIG - TELEFUNKEN

OFERTA ESPECIAL

Tempo Limitado ao Estoque

GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO VIDEOTRON	Cr$	1.700,00
TRANSISTOR BU205	Cr$	105,00
TRANSISTOR BU208	Cr$	145,00
TRANSISTOR BC238	Cr$	9,00
TRANSISTOR BC328	Cr$	9,00
TRANSISTOR BC548	Cr$	9,00
TRANSISTOR BC558	Cr$	9,00
VÁLVULA PCL85	Cr$	180,00
VÁLVULA EF183	Cr$	90,00
VÁLVULA EL36	Cr$	140,00
VÁLVULA PC900	Cr$	130,00
TIP 31 — TEXAS	Cr$	30,00
TIP 32 — TEXAS	Cr$	30,00
CIRCUITO INTEGRADO TBA120S	Cr$	70,00
DIODO RETIFICADOR 1N4003 - 200 V CC - 140 V RMS - 1 A	Cr$	5,00
DIODO RETIFICADOR 1N4004 - 400 V CC - 180 V RMS - 1 A	Cr$	5,00
DIODO RETIFICADOR 1N4007 - 1 000 V CC - 700 V RMS - 1 A	Cr$	6,50

(diodos: quantidade mínima p/ item - 100 peças)
(transistores: quantidade mínima p/ item - 10 peças)
(válvulas: quantidade mínima p/ item - 5 peças)

Produtos INCTEST

OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1	Cr$	990,00
GERADOR DE SINAIS GST-2	Cr$	1.560,00
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2	Cr$	1.250,00
PROVADOR DE FLY-BACK E YOKE PF-1	Cr$	1.100,00
MANIPULADOR ELETRÔNICO ME-1	Cr$	2.500,00
KIT PARA AMPLIFICADOR — TBA820 — COMPLETO	Cr$	400,00
MEDIDOR DE ESTACIONÁRIA — ROE — SWR-1	Cr$	1.500,00
WATTÍMETRO WRF-1	Cr$	1.500,00
CHAVE COAXIAL — 2 POSIÇÕES	Cr$	780,00
CHAVE COAXIAL — 3 POSIÇÕES	Cr$	850,00
FILTRO TVI HFF-001	Cr$	290,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 225,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 230,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 110,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 135,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 110,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 110,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 110,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 110,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 110,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 120,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 120,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 145,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 145,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 145,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 195,00
COMO ELIMINAR DEFEITOS EM SOM	Cr$ 100,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 135,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 185,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 135,00
CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA	Cr$ 800,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 230,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 145,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 145,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Volumes 1, 2, 3 e 4 — cada	Cr$ 185,00
Volume 5	Cr$ 230,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 160,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 700,00
MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES	Cr$ 340,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 145,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 110,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 135,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 120,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 120,00
O TRANSISTOR	Cr$ 195,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 75,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 225,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 120,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 355,00
TV A CORES — TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 450,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 175,00
TRANSISTORES — EQUIVALÊNCIAS (Esp.)	Cr$ 270,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 145,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA
ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 - 2.° andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

TELECURSO 2º GRAU ®

Agora também por

CORRESPONDÊNCIA

São duas opções para você fazer o TELECURSO 2.° GRAU:

1) Você Acompanha pela TV e recebe em casa o material de apoio às aulas da TV, provas, e ainda tem à sua disposição o Departamento de Consultas.

2) Se você não pode acompanhar pela TV, recebe os fascículos, material de apoio e provas pelo Correio, tendo à sua disposição o Departamento de Consultas.

Para maiores detalhes, escreva ao

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
01000 - C.P. 30.277 - S. Paulo

ELETRÔNICA MOLINARI

DE
MILTON MOLINARI

37 ANOS

RUA STA. IFIGÊNIA, 185-187
C.E.P. 01207 - SÃO PAULO

TRADIÇÃO EM
ELETRÔNICA

FONE: 229-0415

CAIXA POSTAL 30 058

RESISTORES CONSTANTA E TELEWATT É NA ELETRÔNICA MOLINARI



Completa linha de resistores de fio

Dê aquele toque diferente às suas festas com este aparelho que produz efeitos sensacionais de iluminação alegórica

Acionador Programável para Luzes Seqüenciais

Édison Xavier Pacheco

Aos que ainda não conhecem, iniciamos nosso artigo explicando o que é um conjunto de luzes seqüenciais. Trata-se de uma série de lâmpadas que, associadas a um "acionador de luzes seqüenciais", acendem-se em seqüência, isto é, uma após outra, obedecendo uma direção e sentido, dando a impressão de que a luz corre de uma lâmpada para outra com uma velocidade que depende do ajuste do aparelho

O nosso acionador possui dez saídas às quais serão conectadas dez ou mais lâmpadas, obedecendo-se a uma seqüência lógica de ligações, de forma a obter o efeito desejado.

Embora utilize alguns circuitos integrados, a montagem deste aparelho não deverá oferecer maiores dificuldades ao montador que possua uma certa experiência.

O número de componentes discretos é pequeno, o que torna a confecção da placa de circuito impresso bastante fácil.

Com o aparelho acondicionado em uma caixa bem planejada e as lâmpadas instaladas de forma a permitir seu fácil transporte, o leitor poderá levar seu sistema onde quiser, instalando-o em pouco tempo com facilidade.

Funcionamento

Nosso aparelho consiste de um circuito que fornece tensões de saída em seqüência, capazes de excitar uma ou mais lâmpadas conectadas a ele. O mesmo pode ser subdividido em blocos, para melhor explicação de seu funcionamento, ou seja:

a) gerador de pulsos
b) misturador
c) contador
d) decodificador
e) amplificador e inversor
f) comutador
g) fonte de alimentação

O diagrama em bl[illegible]á mostrado na figura 1.

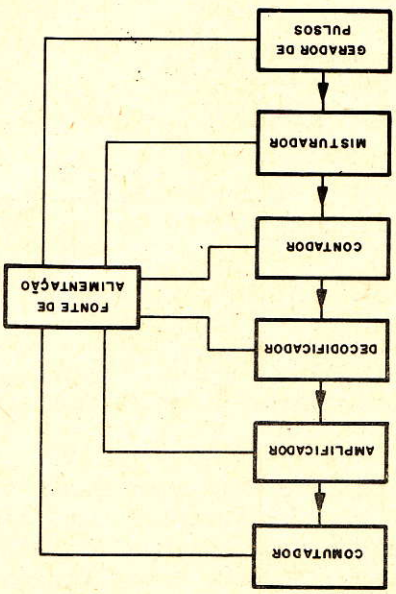


Figura 1

O circuito gerador de pulsos é constituído por um oscilador que é caracterizado por uma gama

de freqüências bastante ampla e controlável, e uma saída compatível com a entrada do circuito seguinte.

Também neste bloco existe um oscilador local de alta freqüência, que será usado em um dos programas da seqüencial.

Em ambos os osciladores foi usado o circuito integrado 555, que possui grande versatilidade para esta aplicação e possui saída compatível com a entrada do circuito seguinte, que é da família TTL.

O oscilador com 555 é mostrado na figura 2.

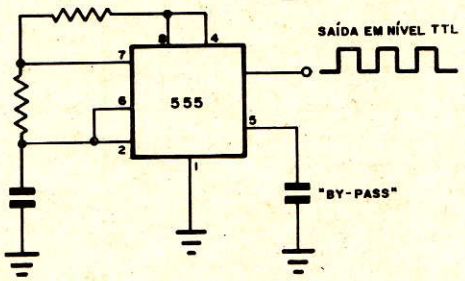


Figura 2

O estágio seguinte é constituído de um circuito integrado 7400, que é um conjunto de quatro portas NAND, uma das quais é usada como inversora e a outra como misturadora.

O sinal de alta freqüência gerado no oscilador local é inserido em uma entrada de uma porta NAND, ao passo que a outra entrada é ligada, por intermédio de um inversor, ao gerador de relógio (ver fig. 3).

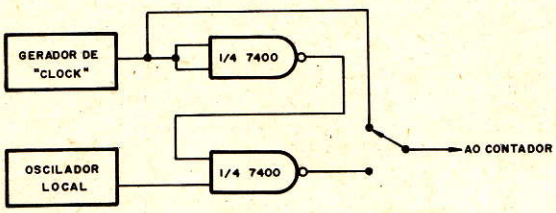


Figura 3

O sinal proveniente do gerador de relógio, ao ser ligado à entrada do contador, fará com que a contagem obedeça a uma determinada seqüência.

Por outro lado, se ligarmos a entrada do contador à saída da porta NAND, usada com o misturador, a cada pulso de relógio corresponderá um certo número de pulsos do oscilador local. Sendo grande a probabilidade de se obter número diferente de pulsos por intervalo de tempo, as lâmpadas deixarão de acender em seqüência e passarão a acender aleatoriamente, constituindo assim um dos programas da nossa seqüencial.

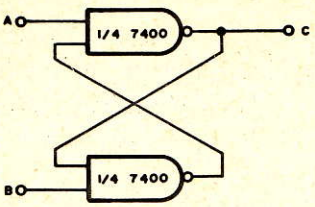


Figura 4

O circuito seguinte é o contador, constituído por um circuito integrado 4029, que é uma unidade que conta em ambos os sentidos, ou seja, de 1 a 10 e de 10 a 1, dependendo do nível aplicado a um de seus terminais (nível 1 ou 0), e é justamente chamado "up/down decade counter", ou seja, contador decimal que sobe e desce.

A tensão de referência é obtida de um flip-flop formado por duas portas NAND, conforme indica a figura 4.

O ponto C da figura é ligado à entrada de referência do contador, ao passo que os pontos A e B são ligados, por intermédio de uma chave dupla reversível, aos pontos correspondentes às saídas 1 e 10 do decodificador.

Dessa forma, ao ser atingida (durante o processo de contagem) a saída 10 ou a saída 1 do decodificador, o estado do flip-flop será alterado, invertendo-se assim o sentido da contagem. Com a chave desacionada, o flip-flop conservará seu estado, prosseguindo a contagem sempre no mesmo sentido.

Uma derivação dessa chave é ligada por intermédio de uma outra chave às saídas 5 e 6 do decodificador. Ao ser acionada esta chave, tem início um novo programa seqüencial, ou seja, contagem de 1 a 5, de 5 a 1, de 10 a 6 e de 6 a 10, respectivamente, o que proporciona um ótimo efeito visual.

O 4029 fornece saída decimal, codificada em binário, a qual será ligada ao decodificador.

O circuito decodificador é constituído por um integrado do tipo 7442, que possui saídas de 1 a 10.

As entradas do 7442 são acopladas diretamente às saídas do contador. Uma das entradas do decodificador é ligada a uma chave que seleciona entre a saída correspondente do contador

e a saída do flip-flop ligada ao contador. Como essa entrada do decodificador varia entre 0 e 1 para as saídas ímpares e pares, respectivamente, ao conectarmos a mesma à saída do flip-flop, seqüenciarão lâmpadas pares em um sentido e ímpares no outro sentido, pois enquanto não for alterado o sentido da contagem, não será alterado também o nível na entrada A do decodificador (veja a fig. 5).

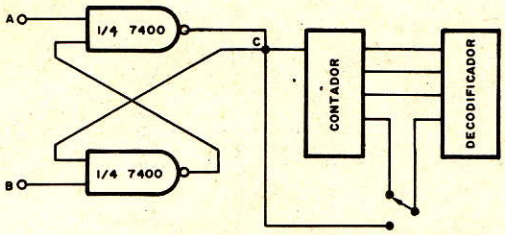


Figura 5

As saídas do decodificador estão normalmente em nível 1 e somente a saída correspondente ao código de entrada está em nível 0. Daí surge a necessidade de ser invertido o sinal, por intermédio de transistores que também servem como amplificadores, pois a saída do decodificador é insuficiente para excitar os LED e triacs usados no estágio de comutação.

O circuito amplificador e inversor é formado por transistores do tipo BC547 na configuração emissor comum.

O acoplamento de base é feito por intermédio de resistores de 10 kΩ que são conectados às saídas do decodificador e visam limitar a corrente de base dos transistores.

Os resistores de coletor foram calculados de forma a serem fornecidas corrente e tensão suficientes para excitar os LED e triacs usados no estágio de comutação.

O circuito amplificador é mostrado na figura 6.

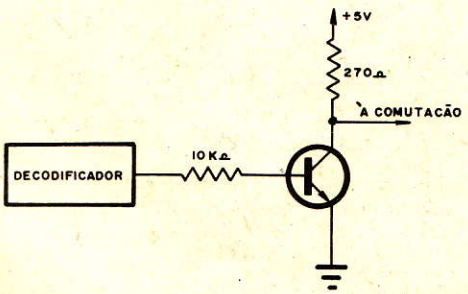


Figura 6

O estágio de comutação é constituído por triacs do tipo TIC226D e LED do tipo FLV110.

Os LED são intercalados entre as portas dos triacs e as saídas do estágio amplificador, tendo por finalidade monitorar as saídas do acionador seqüencial.

Os triacs utilizados suportam uma corrente máxima de 8 A, o que proporciona uma potência de 880 W em 110 V e 1 760 W em 220 V.

Apesar dos excelentes parâmetros dos triacs usados, recomendamos que não se ultrapasse 50% da potência máxima fornecida por canal, permitindo dessa forma que os triacs trabalhem com folga, o que assegura melhor desempenho do aparelho.

A figura 7 mostra o estágio de comutação da seqüencial.

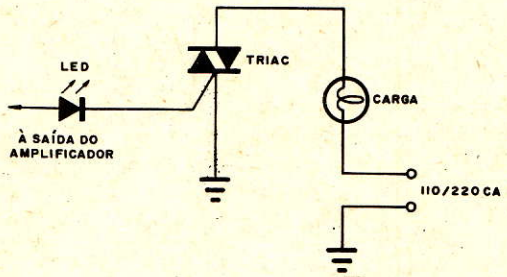


Figura 7

Por utilizar circuitos integrados da família TTL, o circuito de comando necessita de uma fonte de tensão de 5 V estabilizada. Optamos pelo uso do versátil circuito integrado 7805, que fornece uma tensão de 5 V estabilizada sob correntes de até 1 A.

O transformador deve ter entrada compatível com a rede (110 ou 220 V) e saída de 9 V, 500 mA.

A retificação é feita por uma ponte retificadora formada por quatro diodos do tipo 1N4002 ou equivalentes. A filtragem fica a cargo de um capacitor de 500 μF, 25 V.

Na figura 8 mostramos o diagrama esquemático da fonte de alimentação da seqüencial.

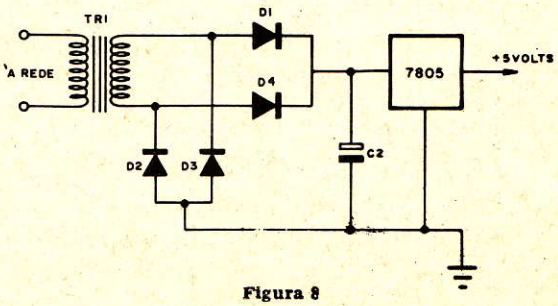


Figura 8

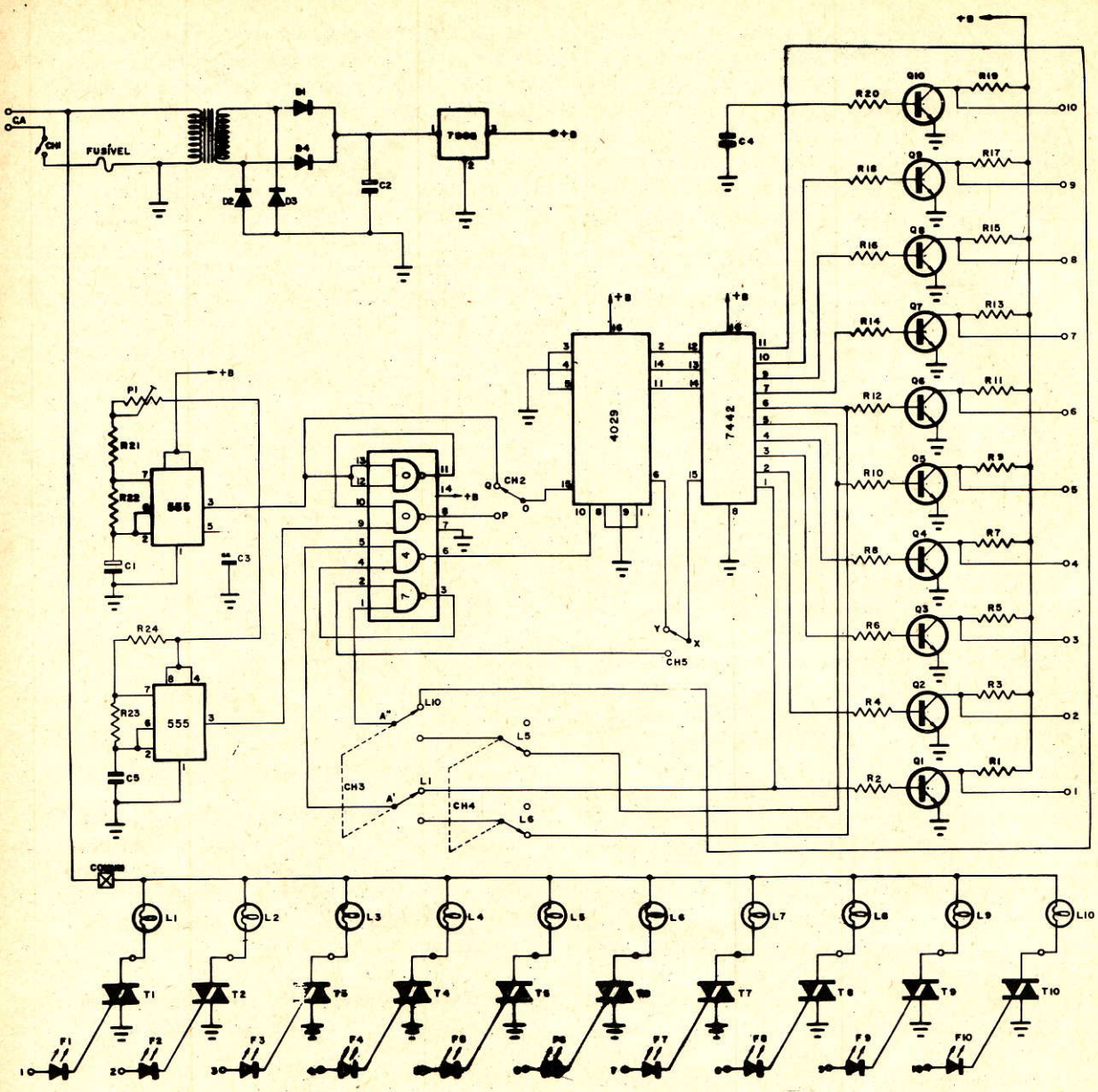


Figura 9

O CI 7805 deve ser acoplado a um dissipador térmico, para se evitar super aquecimento do mesmo.

O diagrama esquemático completo do acionador de luzes seqüenciais é mostrado na figura 9.

(conclui no próx. número)

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.

Conversor de Freqüência para Variação e Controle de Rotação de Motores Elétricos Trifásicos

PARTE II

Alexius Hebra*

3 — DIAGRAMA EM BLOCOS DO CONVERSOR

Até aqui, teoricamente, foi definida a forma correta de onda e o modo de gerá-la para o conversor de freqüência, destinado à variação da velocidade de motores trifásicos. Seguem agora os dados e características de um circuito eletrônico para pôr em prática os princípios estabelecidos.

A figura 10 mostra o diagrama em blocos deste circuito, subdividindo-o em duas partes principais:

a) CIRCUITO DE POTÊNCIA, consistindo de:
- — fonte de alimentação
- — circuito de saída

b) CIRCUITO DE CONTROLE, consistindo de:
- — oscilador de freqüência variável
- — pulsador triplo
- — flip-flops (3)
- — fontes de alimentação de baixa potência
- — elementos de acoplamento ao circuito de potência

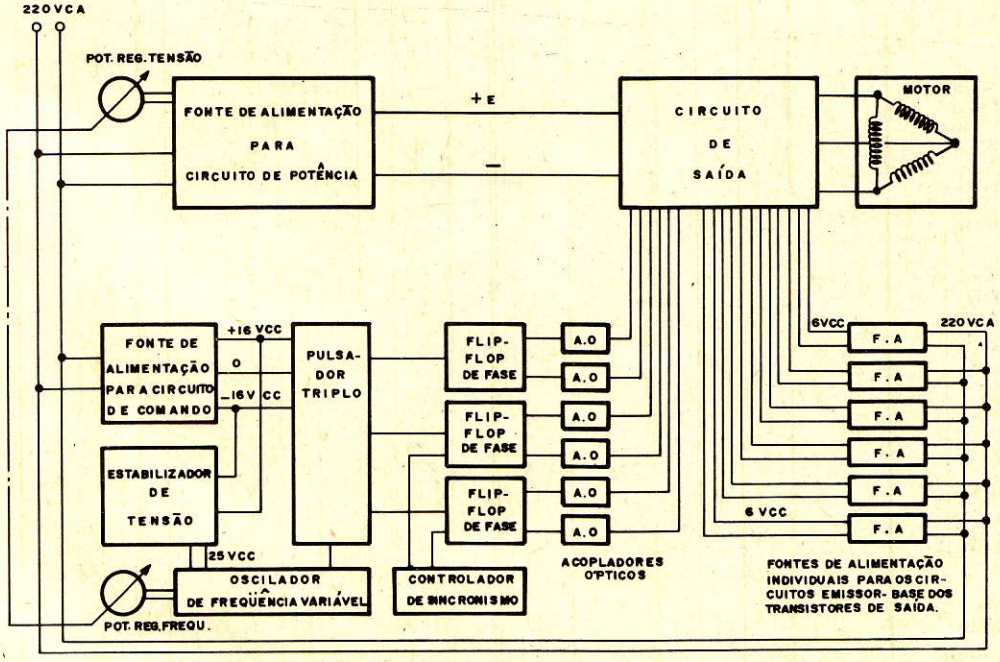


Figura 10

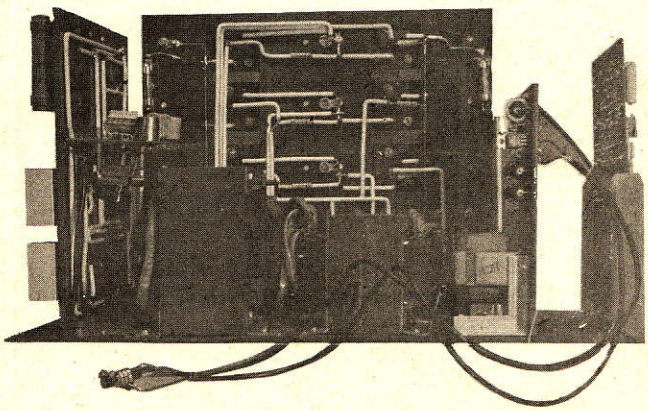
Diagrama em blocos do conversor.

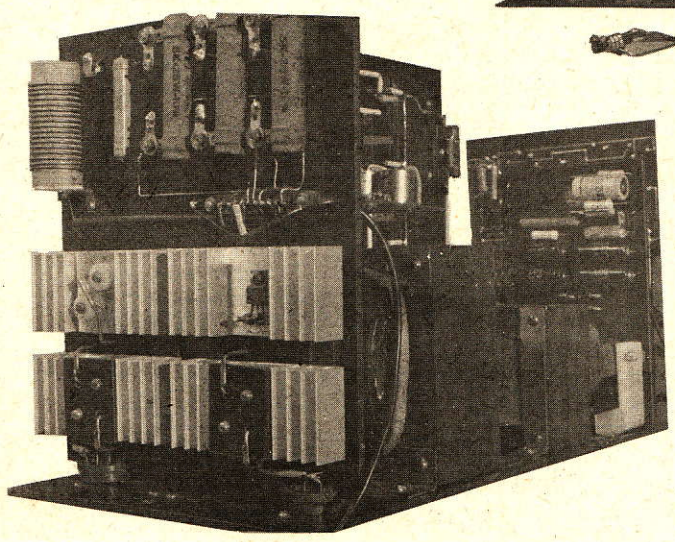
*Físico

O funcionamento do circuito de potência confere exatamente com os princípios supra estabelecidos: a fonte de alimentação transforma a corrente alternada da rede pública, seja monofásica ou trifásica, em corrente contínua; e o circuito de saída, uma versão eletrônica do circuito da figura 8, converte a corrente contínua em corrente alternada trifásica, cuja freqüência é determinada pelo circuito de controle.

Este circuito de controle da rotação de motores elétricos baseia-se no processo supra exposto, da geração de três ondas quadradas simétricas com espaçamento mútuo de 120 graus elétricos. Empregam-se para tanto três flip-flops convencionais, disparados sucessivamente pelo pulsador triplo, sendo este último comandado pelo oscilador de freqüência variável, um oscilador a transistor unijunção. Para cada pulso positivo deste oscilador, o pulsador triplo emite um pulso negativo correspondente, dirigido sucessivamente para cada flip-flop. Assim sendo, cada flip-flop muda seu estado uma vez para cada ciclo do pulsador triplo e volta ao estado inicial após dois ciclos completos do mesmo, resultando a freqüência final do conversor seis vezes menor que a freqüência do oscilador de freqüência variável. Portanto, o mesmo deve oscilar em 360 Hz para obter-se corrente alternada de 60 Hz na saída do conversor. Se for para levar o motor ao dobro da sua rotação nominal, o oscilador deve alcançar 720 Hz, o que deve ser levado em conta para o dimensionamento dos seus componentes.

O acoplamento do circuito de controle ao circuito de potência, particularmente dos três flip-flops ao circuito de saída, é feito por acopladores ópticos. Há duas razões para isto: primeiro, porque os emissores dos transistores de saída acham-se em níveis diferentes de tensão, de forma que cada sub-circuito emissor-base deve ficar eletricamente isolado dos demais e dos circuitos de controle, o que leva ainda à necessidade de uma fonte de alimen-





Em baixo à esquerda — Vista interna do aparelho. Em primeiro plano, o painel da fonte de alimentação. Montados sobre os dissipadores estão os diodos D1 a D4, o SCR D11 e o diodo D5. No fundo o painel da fonte de alimentação de baixa tensão, alimentando os circuitos de controle. Em cima à direita — Vista dianteira interna. Nota-se, na parte traseira do painel da fonte de alimentação, a placa impressa (em posição horizontal) com todos os circuitos de controle da fonte. Em baixo da mesma, o choque de filtro CH1. Em segundo plano aparece o verso do painel do circuito de saída e diante dele o transformador de 6 enrolamentos secundários independentes, alimentando as seis fontes individuais de alimentação dos transistores de saída.

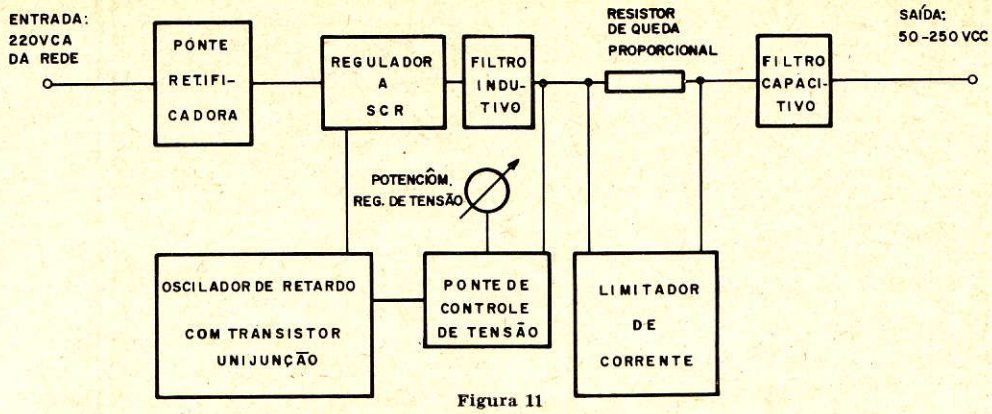


Figura 11

Diagrama em blocos da fonte de alimentação.

tação exclusiva para cada um destes circuitos, perfazendo um total de seis; segundo, porque os acopladores ópticos separam os circuitos de controle dos efeitos de transientes e picos de tensão, presentes às vezes no circuito de força como conseqüência de sobrecargas mecânicas no motor e eventuais curto-circuitos.

Aparecem no diagrama dois potenciômetros, mecanicamente acoplados, um controlando a freqüência do oscilador e outro a tensão da fonte de alimentação. Estas duas características devem ser reguladas em conjunto para compensar o aumento com a freqüência, da impedância indutiva dos enrolamentos do motor, isto é, o motor operará em baixa tensão nas baixas rotações e em alta tensão nas altas rotações. Interligação de resistores em série e em paralelo com os potenciômetros permite variar a relação entre freqüência e tensão para se chegar na função de desempenho otimizado para todas as velocidades.

Seguem a esta discussão geral de funcionamento do circuito as explicações detalhadas referentes a cada sub-circuito, constando no diagrama em blocos.

4 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação converte a corrente alternada de 60 Hz da rede pública em corrente contínua filtrada, cuja tensão é regulável através de um potenciômetro. O valor assim estabelecido ficará imune contra flutuações na tensão da rede ou alterações na carga alimentada pela fonte, devido à ação de um circuito estabilizador de tensão, inerente à fonte de alimentação. Existe, além deste, um circuito limitador de corrente de saída, substituindo com vantagem os relés térmicos de proteção, comumente usados junto aos conectores magnéticos, para proteger os motores contra sobrecargas. Em caso de curto-circuito externo, esse circuito age como fusível eletrônico, interrompendo a corrente da fonte.

A figura 11 mostra o diagrama em blocos da fonte de alimentação. Também este circuito subdivide-se nas partes de potência e de

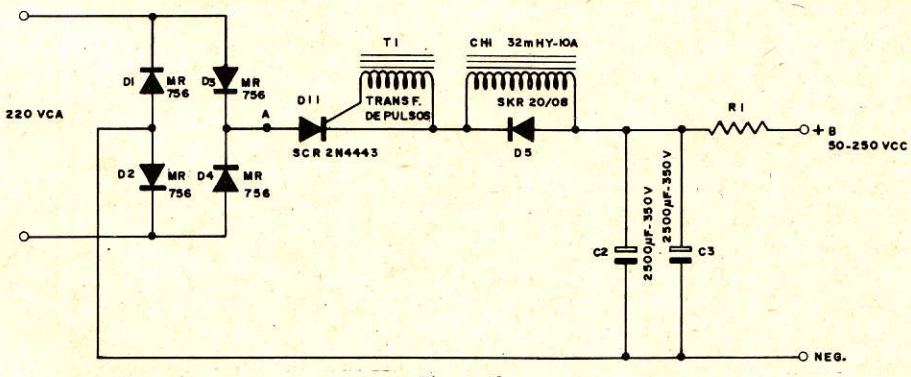


Figura 12

Circuito de potência da fonte de alimentação. Consiste de uma ponte de 4 diodos retificadores, fornecendo corrente pulsante ao SCR D11, que age como regulador de tensão. O choque CH1 e os capacitores C2 e C3 formam um filtro. D5 é um diodo de balanceamento e R1 gera a pequena queda de tensão, usada como referência para a operação do circuito de proteção contra sobrecargas.

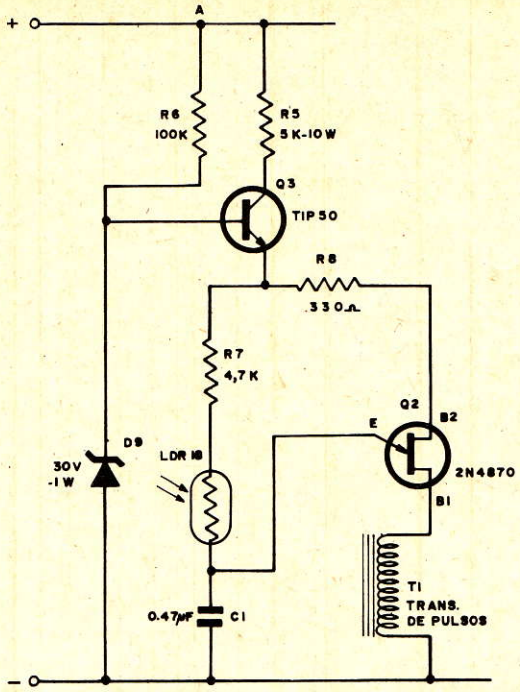


Figura 13

Circuito de gatilhamento do SCR. É um oscilador a transistor unijunção, cuja freqüência é controlada pela resistividade momentânea do foto-resistor LDR18. O mesmo acha-se posicionado diante de um diodo emissor de luz (D18 na fig. 14), cuja intensidade depende inversamente da tensão de saída da fonte. O diodo zener D9 e o transistor Q3, com alguns componentes associados, formam uma fonte de tensão regulada para o oscilador.

controle. Formam o circuito de potência uma ponte retificadora, o SCR, os filtros e um resistor de baixo valor, proporcionando a tensão de controle ao limitador de corrente. Os circuitos de controle são: o oscilador de retardo para disparo do SCR, cuja operação é vinculada à ponte de controle de tensão e ao circuito limitador de corrente. Dá-se a interligação destes dois circuitos por acopladores ópticos especiais, obtidos pela montagem em conjunto de um LED (diodo emissor de luz) com um LDR (resistor dependente da luz), já que para esta aplicação precisa-se de um elemento sem polaridade pré-estabelecida na parte da saída.

O funcionamento do circuito de potência da fonte de alimentação é convencional (fig. 12). Uma ponte retificadora de onda completa fornece corrente pulsante entre zero e o valor de pico da tensão da rede ao SCR D11, que corta uma determinada fração de cada um destes pulsos senoidais, estabelecendo assim o valor da tensão de saída. O filtro para este caso deve ter entrada indutiva, já que um capacitor localizado antes do choque carregar-se-ia sempre até o valor de pico da tensão da rede, enquanto a porção do pulso, cortada pelo SCR, não ultrapasse a metade do mesmo. Tal capacitor prejudicaria portanto a capacidade de regulação de tensão do circuito. O diodo de balanceamento D5 ("free wheeling diode") proporciona um caminho de retorno para as tensões geradas por auto-indução no choque de filtro CH1.

T1 é o enrolamento secundário do transformador de pulsos, cujo primário faz parte do oscilador de retardo, descrito mais adiante. O resistor R1 serve para criar uma pequena queda de tensão, proporcional à corrente fornecida pela fonte. C2 e C3 destinam-se à filtragem final desta corrente.

O circuito de gatilhamento do SCR (fig. 13) fornece os pulsos de disparo ao SCR, devidamente retardados, para obter a tensão de saída desejada. Seu componente principal é o transistor unijunção Q2, cuja base 1 descarrega através do enrolamento primário do transformador de pulsos T1. LDR18 e R7 formam com C1 um circuito RC, ligado ao emissor do transistor unijunção. Sua constante de tempo dependerá em cada instante da resistividade momentânea do foto-resistor LDR18, fisicamente acoplado ao diodo emissor de luz constante no circuito de controle de tensão (D18 na fig. 14). A tensão de saída da fonte de alimentação dependerá por sua vez desta cons-

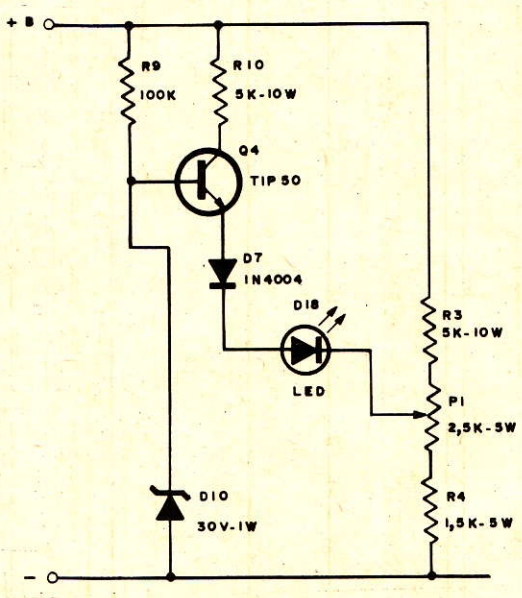


Figura 14

Circuito de controle da tensão. Um circuito ponte, cujo sinal de erro excita o diodo emissor de luz LED D18. O diodo zener D10 e o transistor Q4 estabelecem a tensão de referência. Em contraposição, a tensão no cursor do potenciômetro P1 dependerá tanto do posicionamento do mesmo como da tensão de saída da fonte, cujas eventuais variações serão compensadas pela ação de D18 sobre o foto-resistor LDR18, do circuito de gatilhamento.

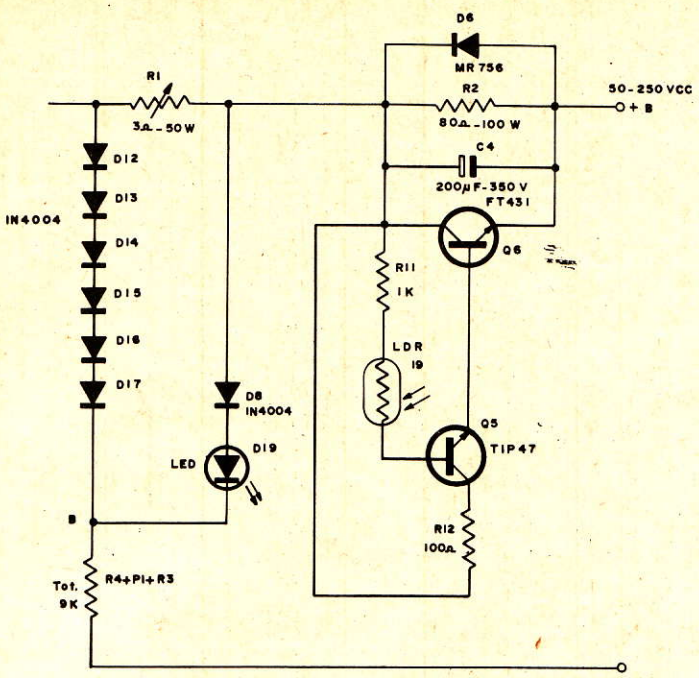


Figura 15

Circuito limitador de corrente. Enquanto a demanda de corrente for alta (na fase de arranque do motor elétrico), o resistor limitador de corrente R2 fica interligado no circuito de potência. Em operação normal, R2 acha-se derivado pelo transistor Q6, que opera, nestas circunstâncias, em estado de saturação.

tante de tempo, sendo função inversa dela. O diodo zener D9, junto com o transistor Q3, estabelece a tensão de trabalho para o oscilador de retardo, a partir da tensão pulsante retirada do circuito de potência no ponto "A", logo após a ponte retificadora.

O circuito de controle de tensão (fig. 14) é um circuito ponte, cujo braço esquerdo representa uma fonte de tensão constante e o braço direito um divisor de tensão, fornecendo através do resistor R3 e do potenciômetro P1 uma fração proporcional da tensão do circuito de força, logo após o choque de filtro. O LED D18, ligado entre os braços da ponte, terá o seu brilho determinado por dois fatores: a posição do potenciômetro P1 e a tensão +B. Uma eventual queda desta última causará uma queda proporcional na tensão existente no cursor do potenciômetro e, com isto, um aumento na diferença entre esta tensão e a estabelecida pelo diodo zener D10. Isto intensificará o brilho do LED e, portanto, diminuirá a resistência do foto-resistor LDR18 na figura 13, o que fará o SCR abrir mais tempo e assim compensar a queda de tensão de saída, sentida pela ponte. Sendo assim, o mesmo elemento foto-sensível, o LED D18, permite regulação manual da tensão de saída e a mantém constante no nível estabelecido. Experiências práticas comprovaram este método de estabilizar a tensão como sendo extremamente preciso e capaz de compensar qualquer variação na tensão da rede, mesmo se esta chegasse a 50% acima ou abaixo do valor nominal.

O circuito limitador de corrente trabalha num princípio semelhante ao do circuito de controle de tensão. A figura 15 mostra o diodo emissor de luz interligado entre o resistor de queda de tensão R1 e uma série de diodos de silício, ligados em cascata. O LED ficará aceso apenas enquanto a queda de tensão sobre estes diodos superar a queda de tensão em R1, mas logo diminuirá o seu brilho quando uma maior demanda de corrente aumentar esta queda até perto do valor estabelecido pelos diodos. O foto-resistor LDR19, fisicamente acoplado ao LED D19, controla a corrente de base do transistor Q5, cuja corrente de emissor passa pela base do transistor de potência Q6. Normalmente, este último efetua uma derivação através do resistor R2, colocado em série com a saída da fonte de alimentação, tornando-a sem efeito. Todavia, em caso de uma sobrecarga, D19 apagará, levando o LDR19 a alta resistividade, diminuindo drasticamente a corrente de base do transistor Q5 e, com isto, também de Q6, levando este transistor ao corte. Neste estado do circuito, o resistor R2 limita a corrente de saída da fonte a um valor seguro (3 A, aproximadamente, para o caso apresentado).

A figura 16 mostra o circuito completo da fonte de alimentação, formado pelos sub-circuitos descritos, para ligação monofásica à rede de 220 V CA. Não trataremos aqui do diagrama da fonte com entrada trifásica, já que os princípios de funcionamento são os mesmos e

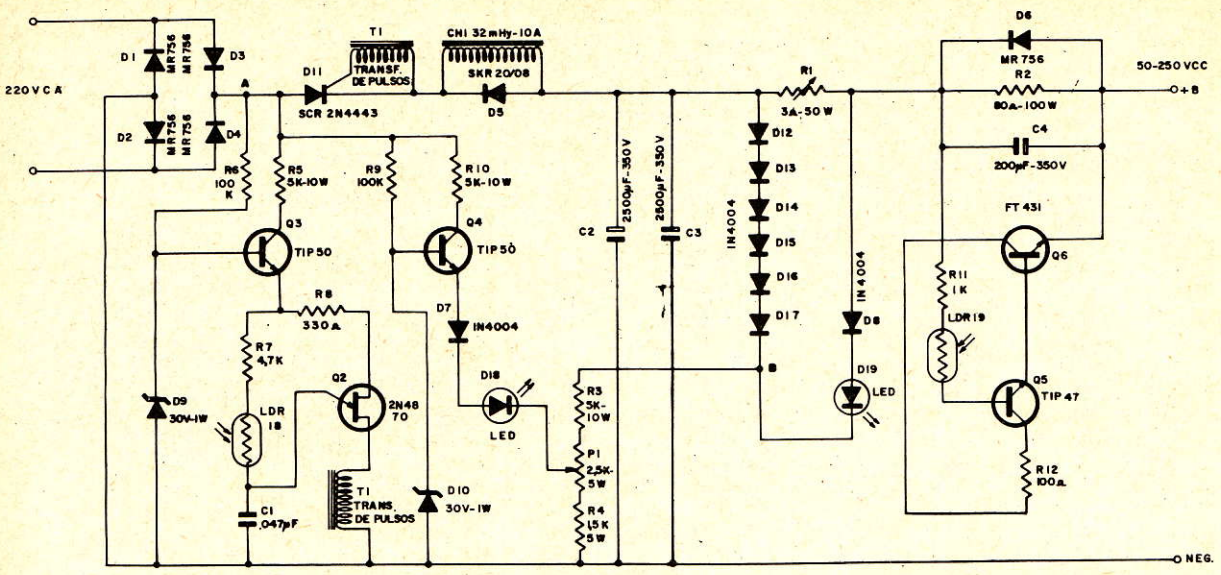


Figura 16

Diagrama completo do circuito da fonte de alimentação. Fonte estabilizada e regulável entre 50 V e 250 V, corrente contínua de saída, com proteção contra sobrecargas, formada pelos sub-circuitos das figuras 12 a 15. O potenciômetro P1 é mecanicamente acoplado ao potenciômetro regulador da freqüência do conversor, proporcionando assim para o motor elétrico a tensão apropriada para a rotação ajustada

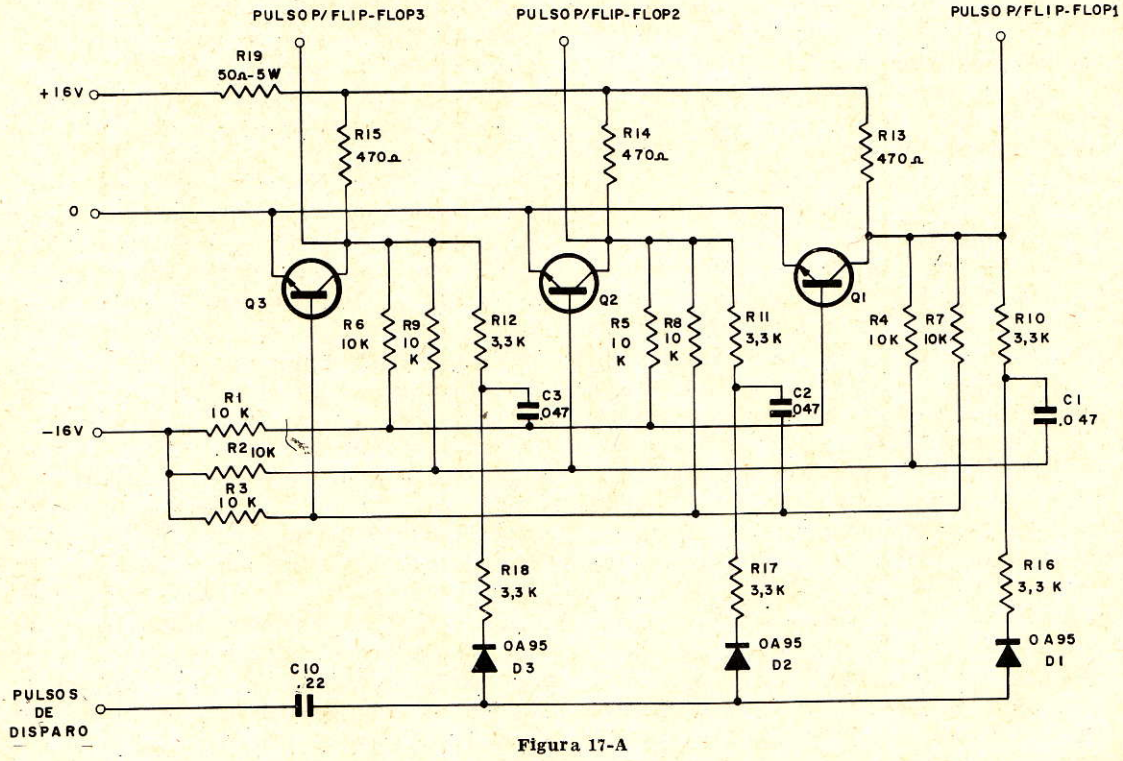


Figura 17-A

Pulsador de 3 estados. Um dispositivo ternário, de 3 transistores de saída, sendo um em estado de condução, mantendo os dois restantes cortados. Pulsos positivos, provenientes de um oscilador unijunção, cambiam o estado de condução sucessivamente entre os 3 transistores.

as modificações necessárias são convencionais e conhecidas.

5 — PULSADOR TRIPLO

O pulsador triplo (fig. 17-A) é um circuito lógico de três transistores, interligados de tal forma que um deles, estando no estado de condução, mantém os demais no corte.

Este funcionamento acha-se demonstrado na figura 17-B, onde constam apenas os componentes significativos para o funcionamento

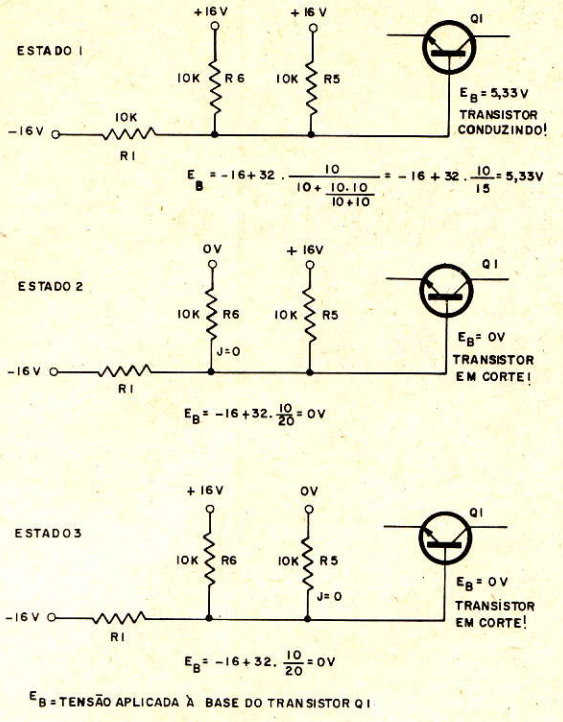


Figura 17-B

Cálculos explicativos para o funcionamento do pulsador de 3 estados.

do transistor Q1. Sua base é interligada, através de resistores de 10 kΩ, com o pólo de −16 V e os coletores dos transistores Q2 e Q3, respectivamente. No estado "1", Q2 e Q3 estão cortados, de forma que a tensão nos seus coletores será igual ao +B ou, no presente caso, +16 V. Nestas condições, a rede resistiva, formada por R1, R5 e R6, levará o potencial na base do transistor Q1 a 5,33 V e Q1 conduzirá em estado de saturação. Para o estado "2", consideramos o transistor Q2 conduzindo, o que levará seu coletor ao potencial de zero volt e Q3 ao corte, com 16 V de tensão de coletor. Nesta hipótese, a mesma rede resistiva leva zero volt à base de Q1, deixando este transistor no corte. O mesmo acontecerá no estado "3", com Q3 conduzindo e Q2 no corte. Conseqüentemente, a tabela de verdades do circuito pulsador triplo é aquela que apresentamos na Tabela II.

TABELA II

ESTADO	Q1	Q2	Q3
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

Nesta tabela, "0" significa desligado (cortado) e "1" significa ligado (conduzindo).

O circuito pode ser disparado pela aplicação de um pulso positivo na base daquele transistor que se deseja ligar, o que simultaneamente levará ao corte os dois restantes. Esta forma de disparo ("set-reset"), porém, não pode servir para a presente aplicação do circuito. Usa-se uma só entrada de pulsos ("toggle-triggering"), dirigindo-os por meio de diodos que funcionam como chaves eletrônicas. Se, por exemplo, o circuito da figura 17-A estiver no estado "1", isto é, com transistor Q1 conduzindo, o único diodo entre D1, D2 e D3 capaz de conduzir um pulso positivo, vindo de C10, será D1, devido ao potencial de zero volt no coletor de Q1 e, com isto, também no catodo de D1. D2 e D3 serão inversamente polarizados pelo potencial positivo nos coletores dos transistores Q2 e Q3. O pulso admitido pelo diodo D1 alcançará a base do transistor Q2 através do capacitor C1, levando este transistor ao estado de condução, o que cortará Q1; com isto, o circuito mudou para o estado "2". O próximo pulso terá apenas D2 como caminho aberto e alcançará a base de Q3, e assim por diante.

Desta forma, os pulsos consecutivos provenientes do oscilador de freqüência variável, um circuito convencional empregando um transistor unijunção, disparam sucessivamente os transistores Q1, Q2 e Q3 do pulsador triplo. Cada um destes transistores acha-se capacitivamente acoplado a um flip-flop, disparando-o pelo pulso negativo gerado pela queda de tensão do coletor na ocasião da mudança de estado do transistor, de não-condução para condução.

(conclui no próx. número)

DESENHO DE ELETRÔNICA / DESENHO DE ELETROTÉCNICA

CURSOS EXTREMAMENTE ÚTEIS A TODO PROFISSIONAL LIGADO AO RAMO ELETRO-ELETRÔNICO, PARA AMPLIAR SEUS CONHECIMENTOS. SOLICITE INFORMAÇÕES PREENCHENDO O CUPOM DA PÁGINA 51.

Tubos Plumbicon para Câmaras

Colaboração da IBRAPE

CONCLUSÃO

A solução ACT

Antes de 1969 não havia um método realmente satisfatório para se lidar com pontos altamente luminosos, ou com seus efeitos. Era possível, nas operações em estúdios, evitar-se de certa forma os pontos altamente luminosos, por exemplo recobrindo-se os objetos refletivos com uma película não refletora. Entretanto, esta é uma solução apenas parcial e, evidentemente, não é aplicável nas transmissões externas. É também possível limitar-se a máxima excursão do potencial no alvo aplicando-se uma tensão mais baixa à placa do sinal (15 a 20 volts ao invés de 45 volts). Isto, entretanto, resulta em uma menor intensidade do campo elétrico na camada do alvo, causando uma redução de sensibilidade e, em muitos casos, maior retardo e uma tendência à "queima" da imagem.

A solução ACT (ver referência 3) permite que os pontos altamente luminosos sejam televisionados e que a qualidade da imagem não seja afetada fora da área dos pontos altamente luminosos. Em essência, ela envolve o aumento da intensidade do feixe explorador durante seu período de retorno, antes que se inicie o período de exploração. Este feixe intensificado é suficiente para repor a carga em todos os elementos do alvo, mesmo aqueles que sofreram sobre-exposição de pontos altamente luminosos, permitindo a estabilização pelo feixe normal de exploração.

O efeito está ilustrado na figura 8. Durante o retorno do feixe, a tensão do catodo do canhão é ajustada de maneira a se situar entre o nível de pico de branco e o nível máximo de saída de sinal, que é determinado pela corrente do feixe durante a exploração. Como resultado da exploração durante o retorno, as excursões no alvo são limitadas ao nível estabelecido pela tensão de catodo.

O resultado disto é que as caudas de cometa não serão mais criadas porque são eliminadas

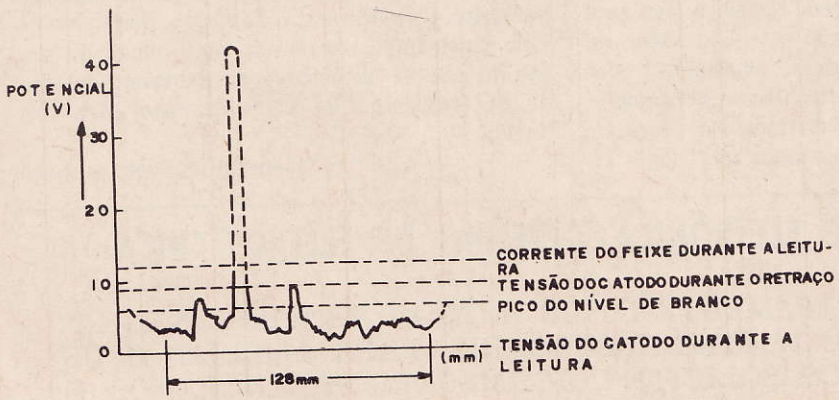


Figura 8.

Efeito da exploração de retorno em potenciais na mesma linha horizontal, como na figura 7.

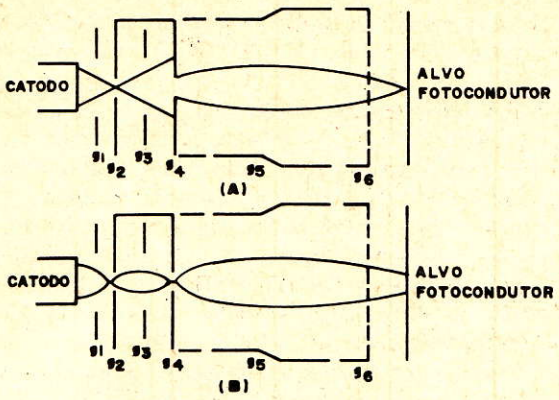


Figura 9

Operação de um canhão ACT. (a) Exploração de leitura normal. (b) Feixe de alta intensidade durante o retorno.

as áreas estabilizadas. Também, devido ao fato de que as altas tensões associadas a essas áreas não mais ocorrem; o entortamento do feixe durante a exploração, bem como a florescência, são grandemente reduzidos. Finalmente, as áreas lavadas são agora confinadas dentro das áreas dos pontos altamente luminosos.

A corrente do feixe durante o retorno precisa ser muito maior que durante a exploração. Em conexão com isto, existem três fatores significativos:

1) a velocidade do feixe durante o retorno é cerca de 10 vezes maior que durante a exploração;

2) as excursões de tensão nos mais extremos pontos altamente luminosos, os quais tenham sido reduzidos ao potencial de catodo durante o retorno, podem aproximar-se de 45 volts;

3) o tamanho do ponto do feixe durante o retorno é muito maior que durante a leitura (conforme veremos mais adiante); somente aquela metade do feixe que precede o feixe de leitura contribui para descarregar os mais extremos pontos altamente luminosos antes da exploração; a outra metade do feixe de retorno explora os elementos da imagem que foram passados anteriormente pelo feixe explorador.

A corrente requerida pelo feixe explorador, para uma máxima corrente de saída de 400 nA totalmente estabilizada, é de cerca de 1 μA. Entretanto, para descarregar totalmente as áreas altamente luminosas, é necessária uma corrente de feixe de retorno de cerca de 100 μA. Portanto, para que isso fosse conseguido, o canhão eletrônico do Plumbicon standard foi modificado.

O canhão ACT incorpora três modificações (ver fig. 9):

1) o primeiro anodo é dividido em duas partes: anodo (g2) e limitador de feixe (g4), as quais permanecem eletricamente interconectadas;

2) a distância entre o limitador e o catodo, bem como o tamanho da abertura de limitação, foram aumentados;

3) uma grade extra, a grade auxiliar (g3), foi introduzida entre o anodo e o limitador.

Durante a leitura normal de linha, a grade auxiliar (g3) é mantida em um potencial próximo ao do anodo e do limitador (g2 — g4). O cruzamento será então posicionado conforme indicado na figura 9-a. A maior parte do feixe é interceptada por g4, enquanto que o restante é focalizado no alvo.

Durante o retorno da linha, são pulsados três eletrodos:

1) o catodo recebe um pulso positivo, que determina o nível para o qual as excursões de tensão no alvo são reduzidas durante o retorno;

2) a grade de controle também recebe um pulso positivo, o qual aumenta fortemente a corrente do feixe que passa através da abertura do primeiro anodo (g2).

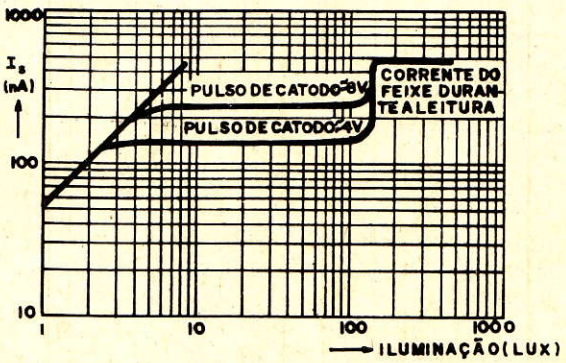


Figura 10

Característica típica de transferência de luz para um tubo Plumbicon de 1 polegada com ACT aplicado (luz branca ≅ 856°K, corrente de feixe 500 nA).

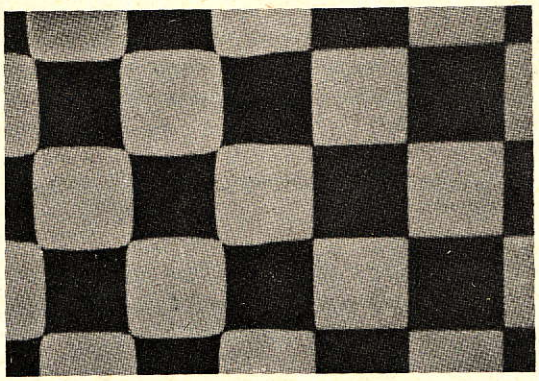


Figura 11

Fotografia de uma configuração na tela mostrando as melhorias conseguidas com um canhão ACT. Note a ausência da cauda de cometa, florescência ou distorção na extremidade direita do quadro.

3) a grade auxiliar (g3) recebe um pulso negativo, o qual concentra a corrente aumentada do feixe na (ou nas proximidades) abertura de limitação.

Dessa maneira, é possível aumentar-se de um fator de 100, ou mais, a corrente do feixe que passa pela abertura de limitação.

Durante o retorno o feixe está fora de foco no alvo, conforme se mostra na figura 9-b. Como já foi mencionado, somente a parte do feixe de retorno que atinge os elementos do alvo que não tenham sido ainda explorados (a parte que precede o feixe explorador) é utilizável para reduzir os efeitos dos pontos altamente luminosos. Agora, o percurso do feixe de retorno não coincide exatamente com o percurso do feixe de exploração. Portanto, no caso de um feixe de retorno focalizado, pode haver regiões no alvo as quais o feixe de retorno varre **após** o feixe explorador. Nessas regiões a ação ACT será perdida. É necessário portanto que o tamanho do ponto do feixe de retorno seja aumentado.

A figura 10 mostra as características típicas de transferência de luz para um tubo Plumbicon de 1 polegada, com ACT. O nível de saturação (abaixo do nível de corrente do feixe) é o resultado da introdução de um feixe de retorno de alta intensidade. O nível de saturação depende da tensão de catodo durante o retorno, isto é, da amplitude do pulso de catodo.

Acima do joelho da característica está uma escala residual cinza grandemente comprimida. Ela não pode ser utilizada em televisão a cores, uma vez que a forma desta parte da característica varia grandemente de tubo para tubo, e varia também através do alvo de um mesmo tubo.

Sob intensidades luminosas muito altas, a corrente do feixe de retorno será insuficiente para recarregar os elementos descarregados da imagem. A característica inclina-se então para cima, para o nível de corrente do feixe. No exemplo típico da figura 10, isto ocorre a cerca de 130 lux. O canhão ACT opera satisfatoriamente neste caso desde o pico de branco (4 lux, 200 nA) até cerca de 140 lux, isto é, até um pouco mais que 5 pontos de diafragma acima do pico de branco. As figuras 11 e 12 mostram as melhorias práticas conseguidas com o ACT.

SENSIBILIDADE

A sensibilidade de uma câmara de televisão é governada, dentre outras coisas, pela sensi-

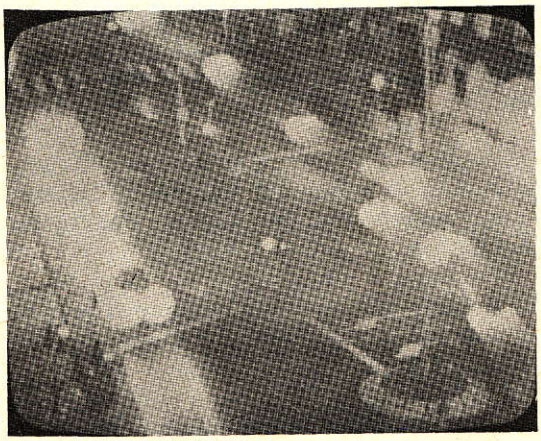


Figura 12-a

Cena de tráfego noturno mostrada em um monitor; tubo Plumbicon sem ACT aplicado.

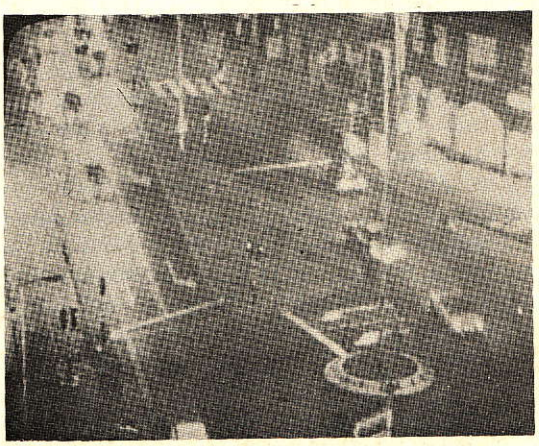


Figura 12-b

Cena como a da figura 12-a; tubo Plumbicon com ACT aplicado.

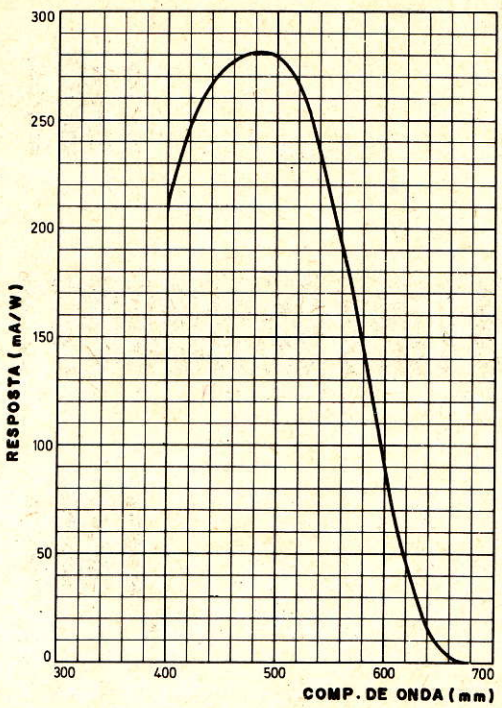


Figura 13

Resposta espectral típica para um tubo Plumbicon de 1 polegada (XQ1080).

bilidade absoluta e sensibilidade espectral do tubo da câmara. Enquanto que a corrente de saída de um tubo Plumbicon varia quase que linearmente com a iluminação de entrada, sua sensibilidade absoluta sobre a gama de operação pode ser indicada por uma figura singela, independente do nível de iluminação, e usualmente expressa em μA/lm ou mA/W. Um valor típico para a sensibilidade absoluta de um tubo Plumbicon é de 400 μA/lm (o XQ1080 medido sob um nível de iluminação de 8 lux na placa frontal, a uma temperatura de cor de 2 856°K). A figura 13 nos dá uma curva de resposta típica.

Para se conseguir uma verdadeira interpretação da gradação de uma cena, a sensibilidade espectral da câmara completa deverá corresponder idealmente à resposta espectral relativa do olho humano. Considerando-se o XQ1020, a figura 14 mostra que na região do vermelho escuro a sensibilidade desse tubo cai abaixo da sensibilidade do olho. Na câmara, isso faz com que os objetos vermelhos escuros pareçam pretos, enquanto que o magenta (uma mistura de azul e vermelho escuro) apareça quase que azul. Em tubos tais como o XQ1023, XQ1073, XQ1083 e XQ1413, entretanto, esse inconveniente foi contornado modificando-se a composição do alvo de óxido de maneira a se estender o corte no comprimento de onda até 850 nm, tornando a resposta espectral mais próxima à resposta relativa do olho (XQ1023 na fig. 14).

Esses tubos com "vermelho estendido" deverão operar com um filtro para eliminar o infra-vermelho; isto é necessário para se manter a verdadeira interpretação de cor, uma vez que o olho humano não responde a comprimentos de onda superiores a 750 nm. O filtro pode ser colocado no percurso óptico da luz (XQ1023, XQ1073, XQ1083 e XQ1413), ou ser incorporado como parte da face do tubo (XQ1025, XQ1075, XQ1085 e XQ1415).

RESOLUÇÃO

A resolução de um tubo de câmara é usualmente cotada em termos de profundidade de modulação em uma determinada freqüência. Ela é medida observando-se a amplitude do sinal como uma função da freqüência de vídeo (sendo tomada como 100% a amplitude a baixa freqüência, $<0{,}5$ MHz). As medições são feitas utilizando-se um padrão de teste (fig. 15), o qual possui barras verticais brancas e pretas, igualmente espaçadas, projetadas no alvo (devido à correção que é feita pelo sistema óptico).

Geralmente, as características de resolução são comparadas em uma freqüência de vídeo de 5 MHz, a qual corresponde a 400 linhas de TV. A figura 16 mostra as características de resolução do tubo XQ1080 para as luzes vermelha, verde e azul. A 5 MHz o XQ1080 mostra uma profundidade de modulação de 40%, isto

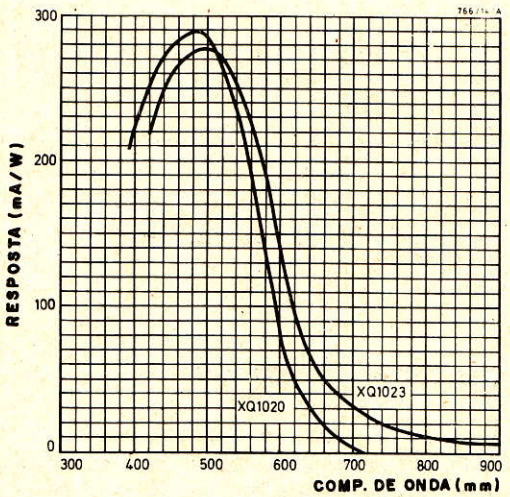


Figura 14

Comparação das respostas espectrais do XQ1020 e XQ1023.

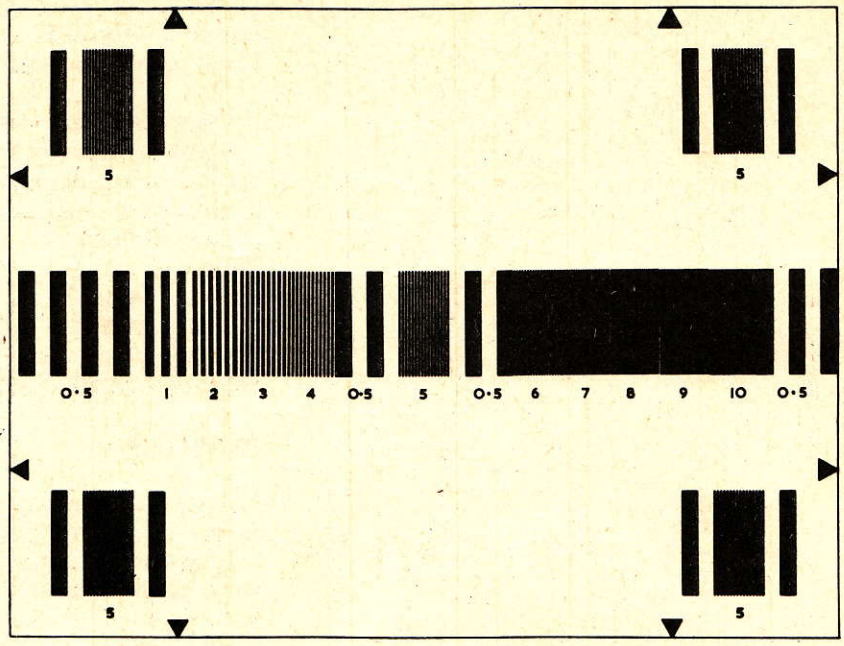


Figura 15

Padrão de teste para resolução de medição.

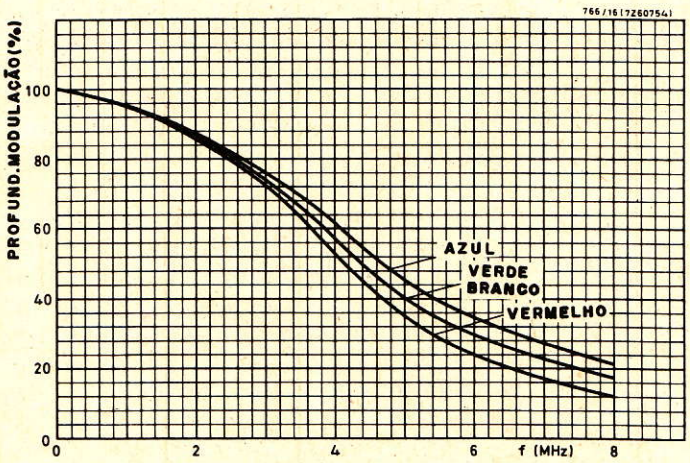


Figura 16

Características típicas de resolução dos tubos da série XQ1080 para a luz azul, vermelha, verde e branca.

é, 40% da amplitude do sinal obtida em baixa freqüência permanece em 5 MHz.

Assim como se tem uma melhoria na sensibilidade e na resposta espectral, os tipos de "vermelho estendido" proporcionam melhor resolução. Por exemplo, o XQ1083 possui uma profundidade de modulação de 55% a 5 MHz, medida sob luz branca.

GAMA DE TUBOS PLUMBICON

A gama de tubos Plumbicon para câmaras inclui tipos que cobrem aplicações em praticamente todas as áreas, tais como médica, educacional, industrial, circuito fechado e emissoras de TV, bem como a crescente demanda do jornalismo eletrônico.

Novos desenvolvimentos

Os últimos tubos na gama de aplicações para emissoras de TV pertencem à série XQ1410, de 30 mm, a qual apresenta melhorias com relação à série standard XQ1020, e a série XQ1500, de 25 mm, que apresenta melhorias com relação à série XQ1080. Além disso, as versões da série XQ1410, a série XQ1520, estarão brevemente disponíveis. Os tipos XQ 1427 e XQ1428, de 17,7 mm, são destinados a aplicações em jornalismo eletrônico, indústria e televisão por cabos, onde são necessárias câmaras leves, pequenas e de fácil operação. A figura 17 mostra um XQ1410 de 30 mm, um XQ1427 de 17,7 mm e um XQ1080, para fins de comparação.

A série XQ1410 foi melhorada em termos de resolução em comparação à série XQ1020;

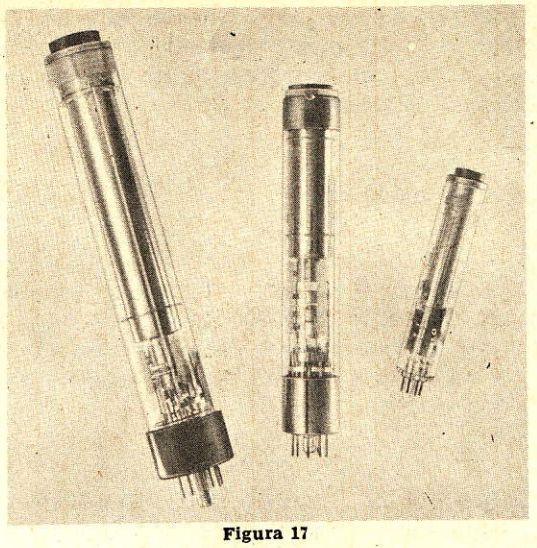


Figura 17

Tubos XQ1410, XQ1080 e XQ1427.

em 5 MHz, a profundidade de modulação do XQ1410 é melhor em cerca de 15%, com um aumento médio de 40 a 55%. Esta melhoria foi conseguida por meio da modificação da camada do alvo.

A série de tubos XQ1410 e XQ1520 opera com polarização de luz para minimizar o retardo de descarga de feixe. A não uniformidade da corrente de polarização através do alvo é, tipicamente, de cerca de 10%. Para câmaras a cores operando sem correção de nível de preto, é possível utilizar-se correntes de polarização de até 5 nA sem que ocorram erros observáveis de cor de fundo. Se for aplicada correção de nível de preto (dente-de-serra ou parábola), são permissíveis correntes de polarização de até 10 nA.

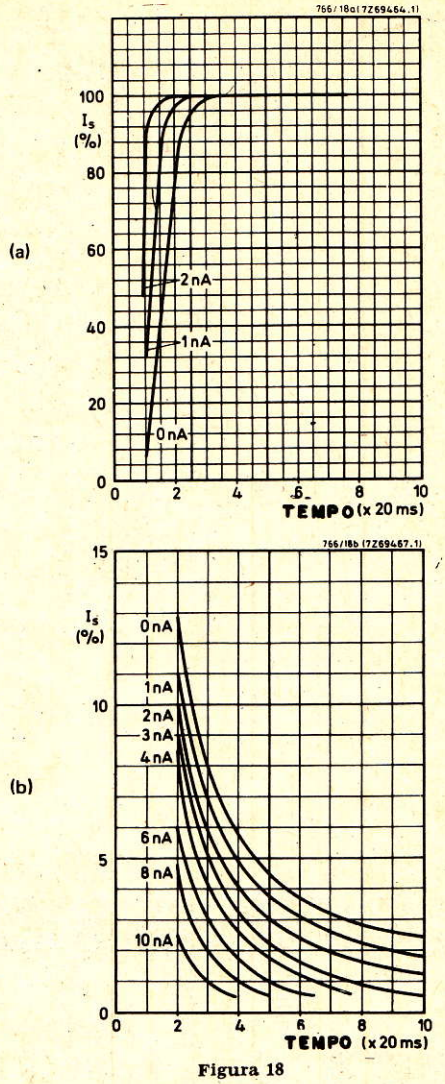


Figura 18

Efeito típico de polarização de luz no retardo dos tubos da série XQ1410. (a) Retardo de desenvolvimento, medido após um período de preto de 10 s. (b) Retardo de decaimento (condições baixas).

Em ambas as séries a polarização de luz pode ser fixa ou variável: para operação com polarização variável, a lâmpada de polarização de luz é excitada externamente; para operação com polarização fixa, utiliza-se um adaptador que liga a lâmpada, através de um resistor, aos terminais de filamento. A figura 18 mostra a influência da iluminação de polarização no retardo dos tubos da série XQ1410.

Os tubos da série XQ1500 são intercambiáveis com os tubos da série XQ1080. Entretanto, eles têm a capacidade de catodo aumentada (190 mA em comparação com 95 mA para a série XQ1080) e uma construção de canhão modificada, o que proporciona melhor resolução.

A introdução do tubo XQ1427, de 17,7 mm, torna possível o projeto de menores câmaras a cores com sensibilidade e velocidade de resposta que se aproximam daquelas das câmaras standard, dotadas de tubos de 25 ou 30 mm. Este tubo também pode ser utilizado em aplicações industriais, onde, devido ao retardo ou corrente de escuro, não é adequado um tubo vidicon. Ele possui as mesmas dimensões que os tubos vidicon de 17,7 mm e é intercambiável com eles.

As figuras 19-a e 19-b mostram as características típicas de resolução do XQ1427 em luz branca, vermelha, verde e azul. Em 5 MHz, a profundidade de modulação em luz verde é tipicamente de 40%. O desempenho de retardo

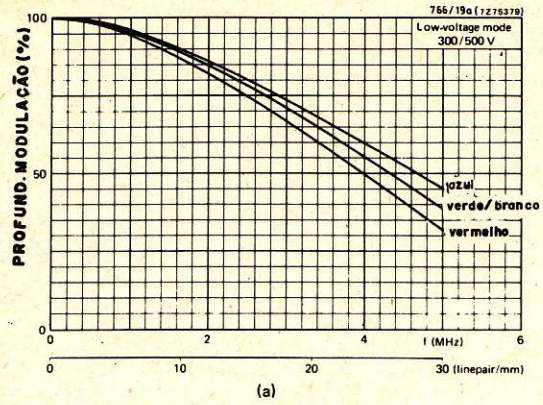


Figura 19

Características típicas de resolução do tubo XQ1427. (a) Modo de alta tensão. (b) Modo de baixa tensão.

do XQ1427 é excelente; o pequeno tamanho do tubo resulta em menor capacitância de armazenamento e, conseqüentemente, em reduzido retardo de descarga de feixe.

REFERÊNCIAS

1) HAAN, E. F. de, DRIFT, A. vander, and SCHAMPERS, P.P.M., "The Plumbicon, a new television camera tube", Philips Technical Review, Vol. 25, N.º 6/7, 1963/64, pp. 133 to 151.

2) POLDER, L. J. van de, "Target stabilization effects in television pick-up tubes", Philips Research Reports, Vol. 22, N.º 2, April 1967, pp. 178 to 207.

3) ROOSMALEN, J. H. T. van, "Adjustable saturation in a pick-up tube with linear light transfer characteristics", Advances in Electronics and Electron Phisics, Vol. 28A, 1969, pp. 281 to 288.

Ω

MAGNASOM LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 490

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

Rua Des. Westphalen, 137

Fone: 34-3845

magnasom Eletrônica

CURITIBA
Paraná

Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações

CONCLUSÃO

Francisco Bezerra Filho

11 — MEDIDAS PRÁTICAS DO NPR e DO RUÍDO

O procedimento prático parra se medir o ruído descrito aqui está baseado no conjunto de medidor de ruído branco RK50 da W&G, mas o procedimento em si é análogo para qualquer outro tipo de medidor. Para isso procedemos da seguinte maneira:

1) Ligamos o gerador de ruído branco na entrada do sistema rádio, com todos os FRF do gerador em curto, ou seja, mantendo todo o espectro de ruído de maneira a ocupar toda a BB (figs. 15 e 18).

2) Selecionamos no gerador o filtro passa-faixa com largura igual ao espectro de BB ocupado, de acordo com o número de canais que o sistema está operando (Tabela I, coluna 2).

3) Ajustamos a carga de ruído do gerador aplicado na entrada do sistema, de acordo com o número de canais; por exemplo, para 960 canais devemos ajustar o nível de saída do gerador para -45 dBr + 14,8 dBmO = $-30{,}2$ dBm (fig. 15). Na Tabela I, coluna 4, temos o FHD para outros arranjos de canais. Levando-se em consideração que a atenuação de -45 dB entre a IU e a entrada do rádio é constante, independente do número de canais, portanto a carga só depende do FHD, este, por sua vez, depende do número de canais.

4) Ligamos o medidor de ruído branco na saída do sistema (ponto C da fig. 15) e selecionamos um dos filtros passa-faixa (FPF) do medidor, correspondendo à freqüência central da janela do canal a ser medido (figs. 17 e 19).

5) Ajustamos o nível de referência do medidor para a marca $\triangle$, sobre a escala do medidor, através da chave "nível de transmissão" (S4 da fig. 19); esse nível corresponde à potência P1 da figura 17 e ao ponto A da figura 16.

6) Inserimos no gerador o FRF (abrindo uma das chaves S1, S2 ou S3), abrindo a janela na mesma freqüência do FPF selecionado no lado do medidor. Nesta condição, o ponteiro do medidor cai no sentido negativo (ponto B das figs. 16 e 17), referente à potência P2.

7) Desatenuamos a chave S4 (fig. 19) até o ponteiro do medidor voltar ao ponto de referência inicial, ponto $\triangle$; a diferença de níveis entre os pontos A-B, lida diretamente na chave S4, corresponde ao NPR medido, que no nosso exemplo é de 50 dB. Quanto maior essa relação, melhor será a qualidade do sistema quanto à linearidade, e menor será a intermodulação. Para converter o NPR medido em S/R, devemos somar o fator YN, ou fator de ponderação psofométrica; desta forma temos: S/R = = NPR + YN = 50 dB + 18,8 dBmOp = 68,8 dBmOp, que corresponde à potência do ruído total.

8) Cortamos o ruído total através da chave S4 da figura 18; com isto eliminamos a carga de ruído aplicado na entrada do sistema. A potência que restou dentro do filtro, do lado do medidor, corresponde ao ruído térmico fixo + variável. Quando retiramos o ruído, o ponteiro

do medidor cai, indo do ponto B ao ponto C; essa diferença corresponde à potência de ruído devido à não linearidade do sistema. Desatenuamos mais uma vez S4 até o ponteiro voltar à referência (ponto B); a diferença entre os pontos B e C é o NPR por intermodulação, que no nosso caso é de 4 dB. Somando-se o fator YN ao novo NPR, obtemos o valor do ruído térmico que restou, expresso em dBmOp, ou seja, 50 dB + 18,8 dBmOp + 4 = 72,4 dBmOp; isto significa que o ruído que restou, ou seja, o ruído térmico total (fixo + variável + R_{amb}), está com uma potência de −72,4 dBm abaixo do sinal de referência P1.

12 — COMO CONVERTER O RUÍDO DE dBmOp EM PWOp

Quando abrimos a chave S4 da figura 18, simplesmente cortamos a carga de ruído branco aplicado na entrada do sistema. Isto equivale a dizer que o sistema não está transmitindo nenhum canal telefônico e, em conseqüência, não há ruído por intermodulação; o ruído que restou é uma soma do ruído térmico fixo + + variável e ruído ambiental.

Para convertermos a potência de ruído total em dBmOp em PWOp, ou seja, picowatt ponderado na origem, devemos converter ambos os valores de potência em PWOp através de uma tabela e em seguida subtrair um do outro; assim temos:

ruído total = −68,8 dBmOp = 132 PWOp
ruído térmico total = −72,8 dBmOp = 52,5 PWOp
diferença entre o ruído total e o ruído térmico = 132 PWOp − 52,5 PWOp = 79,5 PWOp

Isto significa que a potência total, incluindo o ruído por intermodulação, é de 132 PWOp; o ruído térmico total intrínseco gerado dentro do equipamento rádio é de 52,5 PWOp. A diferença de 79,5 PWOp é devido ao ruído por intermodulação.

13 — ERRO DE MEDIDA

Quando a diferença entre o valor do ruído total e o ruído térmico total, pontos C e D, for muito pequena (menor que 8 dB), corremos o risco de cometer um erro no valor de ruído por intermodulação medido. Isto ocorre devido ao fato do ruído térmico total ser muito alto ao ponto de se sobrepor ao ruído por intermodulação. Por exemplo, se medimos um ruído total de 68,8 dBmOp e um ruído térmico total de 72,8 dBmOp, significa que a diferença entre eles é de 4 dB. Isto provoca um erro de 2 dB ou 49 PWOp; o resultado verdadeiro seria 68,8 dBmOp + 2 dB = 70,8 dBmOp e a potência real seria de 83,2 PWOp, com um erro de 40% (fig. 20).

Para uma diferença de 8 dB, temos um erro de 0,73 dB e um erro de potência de 0,84 PWOp, que corresponde a um erro de 16%. Como podemos observar pela figura 20, quanto maior a diferença, mais precisa será a leitura.

14 — LEITURA DA ESCALA DO MEDIDOR

Os medidores de ruído branco de uso mais geral, por exemplo RK-5 e RK-50, da W&G, têm escalas graduadas, sendo a superior graduada em dB e dBmOp. O dB é válido quando medimos NPR e dBmOp, quando medimos a relação sinal/ruído (S/R). A escala inferior está graduada em PWOp, onde podemos medir nível de ruído diretamente em potência. A escala superior é identificada pela letra α (alfa) e está graduada de −20 a +10 dB/dBmOp.

A escala inferior é identificada pela letra β (beta) e está graduada de 0,01 a +10 PWOp (fig. 20). O botão da chave S4, visto nessa figura, tem dupla indicação; a indicação da esquerda mostra o nível em dB, indo de 0 a −70 dB em passos de 10 dB; a indicação da direita mostra o expoente da potência de ruído, indo de 10^{+8} a 10^{+2}.

O S/R é medido usando-se o valor lido na escala e na chave; assim temos:

— nível de potência relativa = α + a

sendo α o valor da potência dado em dBmOp, indicado pelo ponteiro sobre a escala superior do medidor, e a o nível em dB, indicado pela chave de referência S4; por exemplo, se a chave S4 indica −60 dB e o ponteiro 8,8 dBmOp, temos uma relação sinal/ruído S/R de −68,8 dBmOp.

— nível de potência em PWOp = β . b

onde β é o valor da potência em PWOp, indicado pelo ponteiro sobre a escala inferior do medidor, e b é o nível de potência na forma de expoente, indicado pela chave S4; por exemplo, se o ponteiro indica uma potência de 0,132 PWOp e a chave uma potência de 10^{+3}, temos uma potência de $0{,}132 \cdot 10^{+3} = 132$ PWOp.

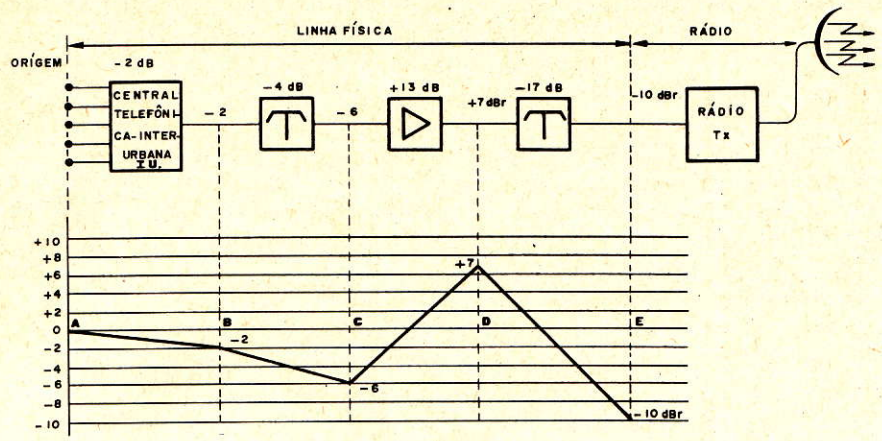


Figura 21

Diagrama de níveis em dBr.

Para medir-se NPR: (α + a dB)

onde α é o valor em dB indicado pelo ponteiro sobre a escala inferior do medidor, e a é o valor indicado em dB pela chave S4; por exemplo, se a chave S4 marca uma leitura de −52 dB e o ponteiro marca −4 dB, temos um NPR de −56 dB.

15 — DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE RUÍDO

A maioria das medidas feitas em telecomunicações, principalmente em ruído em sistema rádio, causa muitas controvérsias e discussões pelo fato de suas grandezas e/ou unidades serem muito pouco conhecidas e, às vezes, mal interpretadas.

O sufixo colocado após a unidade indica o ponto ou a condição em que as medidas foram feitas. As unidades mais usadas são: dBr, dBv, dBm, dBmP, dBmOp, PWp, PWOp, dBrn e dBrnOp.

dBr

É uma unidade usada para indicar a atenuação ou ganho experimentado por um tom entre dois pontos. Se tomarmos um dos pontos como referência e atribuirmos a este ponto o valor zero dBr de referência (0 dBr), o nível do sinal em qualquer ponto estará relacionado com este ponto tomado como referência.

Os níveis em dBr não estão relacionados com potência absoluta, mas sim a uma potência relativa.

Em telecomunicações, os níveis de voz de um canal telefônico, que são transmitidos através de um meio qualquer, são tomados geralmente como referência a um certo ponto; esse ponto, por definição, é tomado à entrada da central interurbana (IU) ou central de trânsito, chamada "origem". Todos os níveis do canal de voz ao longo da rota são sempre tomados com referência a esse ponto de origem, sendo a unidade usada o dBr, ou seja, dB em relação ao ponto de origem.

Se na entrada da central de trânsito IU aplicamos um tom de teste com um nível qualquer, e por conversão atribuímos a este ponto 0 dB, toda atenuação ou ganho experimentado por este tom em sua trajetória, até o final da rota, está relacionada com este ponto (ponto A da fig. 21).

Vamos supor que o sinal, ao passar através da central IU, tenha sofrido uma atenuação devido a perdas de inserção, de 2 dB; neste caso, o sinal chega ao ponto B com um nível de −2 dBr; se do ponto B ao ponto C sofresse uma atenuação de 4 dB, o sinal chegaria no ponto C com $-2 + (-4) = -6$ dBr.

Entre os pontos C e D temos uma repetidora de linha com um ganho de 13 dB: no ponto C temos um nível de $-6 + 13 = 7$ dBr; do ponto D ao ponto E temos uma atenuação, devido a diversos fatores, de 17 dB; assim, o sinal chega ao ponto E com um nível de $+7 - 17 = -10$ dBr. Após vencer todo esse percurso, o tom de teste aplicado na origem chega na entrada do transmissor com um nível de 10 dB abaixo em relação à origem, ou seja, com um nível de −10 dBr. Em sistema de transmissão via rádio, de acordo com as normas CCITT/CCIR, o tom aplicado na origem chega na entrada do transmissor com um nível de 45 dB abaixo, isto é, −45 dBr; isto significa que o tom da origem

até a entrada do transmissor sofreu uma atenuação de 45 dB.

Como podemos notar, este nível é para um tom de 800 Hz; quando aplicamos na origem não mais um tom, mas sim diversos canais de voz multiplexados em FDM, o nível aumenta de acordo com o fator de carga de conversão ou fator de Holbrook-Dixon. Quando aplicamos na origem um nível de +14,8 dBmO (ponto A), se este sofrer uma atenuação de 45 dBr no ponto 5 teremos um nível de −30,8 dBm.*

dBv

É o nível de tensão absoluta, tomado como referência o nível de 0,775 V, que corresponde a 0 dBv.

dBm

É o nível de potência absoluta, com referência a 1 mW, que corresponde a 0 dBm; o dBm é uma unidade de medida de nível de potência que pode ser convertida diretamente em mW ou W.

dBmO

É o nível de potência absoluta referente a 1 mW, injetado na origem.

dBmP

É o nível de potência absoluta ponderada psofometricamente.

dBmOp

É o nível de potência absoluta aplicada na origem, ponderada psofometricamente, equivalente a um filtro com banda passante de 1,74 kHz (ponderação feita para ruído ou 3,1 kHz para a voz).

PWp

É o nível de potência em picowatt a 10^{-12}, ponderado psofometricamente.

PWOp

É a nível de potência em picowatt ponderado na origem.

dBrn

É o nível de potência, tomado como referência o ruído com nível de 10 W; assim, temos: 0 dBrn = 1 pW = 10^{-9} mW; daí podemos concluir que 0 dBrn = −90 dBm.

dBrnOp

É o nível de potência referente ao ruído ponderado e aplicado na origem.

BIBLIOGRAFIA

— Manual de Operação do Conjunto de Ruído Branco RK-5 da Wandel & Goltermann.
— Manual de Operação do Conjunto de Ruído Branco RK-50 da Wandel & Goltermann.
— Manual de Operação do Conjunto de Ruído Branco TF-2091C/2092C da Marconi.
— Manual de Operação do Conjunto de Ruído Branco W2077/D2077 da Siemens.
— The White Noise Book — Marconi.
— Manual de Operação do Conjunto de Ruído Branco MEV, da Anritsu.
— Roteiro de Aulas Práticas do MO-700 da INBELSA — Eng.º Gabriel Lessa Osés.

*Devemos lembrar que dBm ± dBr = dBm; dBm − dBr = dBm. dBmO ± dBr = dBm; dBmO = dBm − dBr.

COMPRAMOS

FALAR C/ SR. DAVID
FONE: 220-6916

SALDOS DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE

O sucesso tem muitos caminhos. O INSTITUTO MONITOR conhece todos.

Escolha já o seu.

Estude por correspondencia no INSTITUTO MONITOR - 39 anos de experiência no ensino à distancia.

Aproveite sua horas de folga para estudar em sua própria casa um dos 20 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondencia, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado.

Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de consultas.

V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessários ao treinamento prático.



m leme

CURSOS MAIS RÁPIDOS
MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO Branco e Preto e a Cores	TELEVISÃO A CORES	TRANSISTORES E SEMICONDUTORES	ELETROTÉCNICA
ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	ELETRICISTA INSTALADOR	ELETRICISTA ENROLADOR Enrolamento de Motores	DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO Plantas para Construções	DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	SUPLETIVO DO 1.º GRAU Antigo Madureza Ginasial	CORTE E COSTURA
CALIGRAFIA	PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA COMERCIAL	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO	SECRETARIADO INGLÊS
NOVOS CURSOS	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	DESENHO DE ELETRÔNICA	DESENHO ELETROTÉCNICO

NÃO HESITE: CONFIE-NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

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

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

TESTE PARA TRANSISTORES

Elias Alves Pereira

O circuito do teste para transistores que vamos apresentar foi desenvolvido com base no artigo "Testando Transistores", publicado na Revista Monitor de Rádio e Televisão n.º 144.

O dispositivo que apresentamos, cujo diagrama esquemático está mostrado na figura 1, permite examinar-se a fuga e o ganho de transistores e possui quatro chaves, que são: CH-1, que é a chave do potenciômetro de 2 MΩ e serve para ligar e desligar a base do transistor do circuito; a chave com as secções CH-2 e CH-3, que é uma chave de 2 pólos, 3 posições e serve para comutar o medidor para os circuitos de

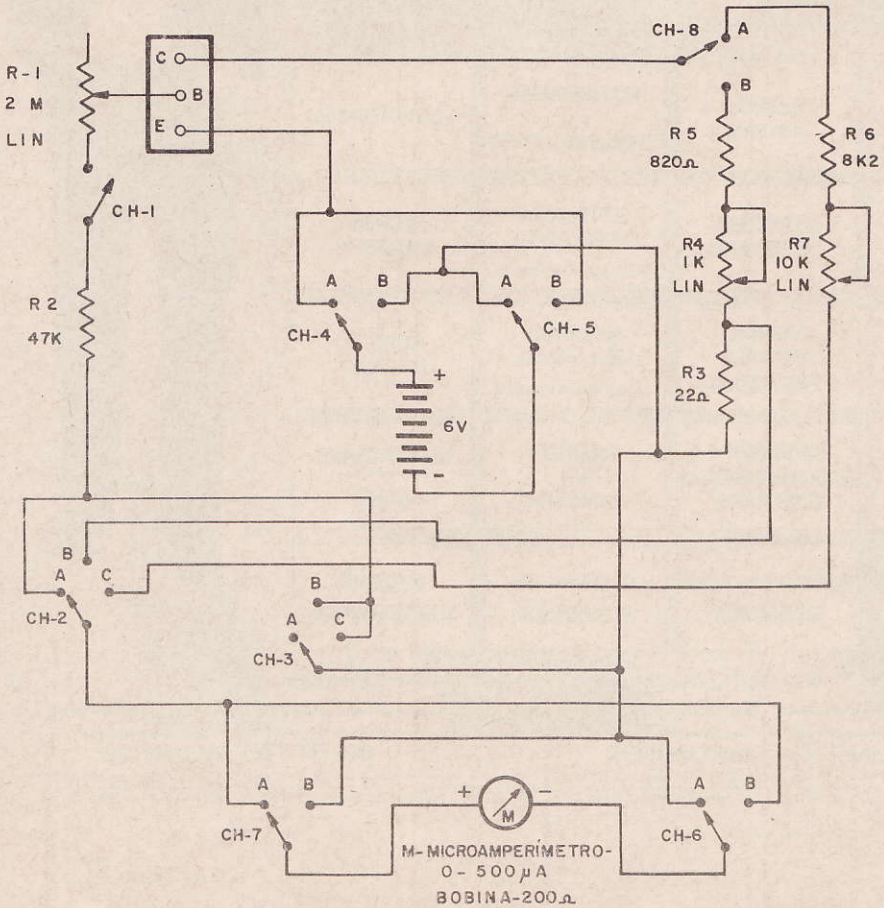


Figura 1

coletor (há dois circuitos de coletor) ou para o circuito de base; a chave com as secções CH-4, CH-5, CH-6 e CH-7, que é uma chave de 4 pólos, 2 posições e serve para inverter as polaridades da bateria e também do medidor, dependendo se o transistor a ser testado é do tipo PNP ou NPN; finalmente, CH-8, de 1 pólo, 2 posições, que serve para comutar o medidor para o circuito de coletor com o seu alcance normal ou multiplicado por 10.

Nos pontos correspondentes à base, emissor e coletor, mostrados dentro de um retângulo no diagrama esquemático, soldam-se garras jacaré.

Para ajustar o teste põe-se em curto-circuito as garras jacaré correspondentes ao emissor e coletor. Coloca-se CH-8 na posição A e a chave com as secções CH-2 e CH-3 na posição C, e ajusta-se R-7 para que o medidor indique a leitura máxima; em seguida coloca-se CH-8 na posição B e também a chave com as secções CH-2 e CH-3 na posição B, e ajusta-se R-4 para que o medidor indique leitura máxima.

Para testar um transistor, primeiramente examina-se se o mesmo tem fuga. Para isto CH-1 fica desligada e CH-8 é colocada na posição A, e a chave com as secções CH-2 e CH-3 na posição C. Neste caso, o medidor fica com seu alcance normal, isto é, 500 microampères. Se houver fuga e notar-se que ela excede os 500 microampères, coloca-se CH-8 na posição B e as chaves com as secções CH-2 e CH-3 também na posição B. Neste ponto o medidor fica com seu alcance multiplicado por 10, o que corresponde a 5 000 microampères, ou seja, 5 miliampères. Se houve fuga, anota-se a mesma. Passa-se então a chave com as secções CH-2 e CH-3 para a posição A. Liga-se CH-1 e vai-se girando o potenciômetro até obter 20 microampères; deixa-se o potenciômetro nesta posição. Gira-se então a chave com as secções CH-2 e CH-3 para a posição B e lê-se a corrente de coletor. Suponhamos que obtivemos uma leitura de 2 000 microampères e suponhamos também que não houve fuga. Então o ganho do transistor será:

$$\text{ganho} = \frac{\text{corrente de coletor}}{\text{corrente de polarização de base}}$$

portanto

$$\text{ganho} = \frac{2\,000}{20} = 100$$

Se houver fuga:

$$\text{ganho} = \frac{\text{corrente de coletor} - \text{fuga}}{\text{corrente de polarização de base}}$$

A corrente de polarização de base pode variar de 5 a 40 microampères. Para transistores equivalentes aos 2SA19, 2SA20 e 2SA21, cuja corrente de coletor especificada pelo fabricante é de 2 miliampères, deve-se dar 5 microampères de polarização de base. Embora não tenhamos dados sobre o ganho desses transistores, se a corrente de coletor, nessas condições, exceder a 2 miliampères significa que o ganho é superior a 400, o que julgamos improvável, embora em alguns casos tenhamos encontrado alguns com ganho de 360.

Para transistor de saída, como por exemplo OC72, OC74, AO32, AO33, etc., pode-se dar 40 microampères de polarização de base.

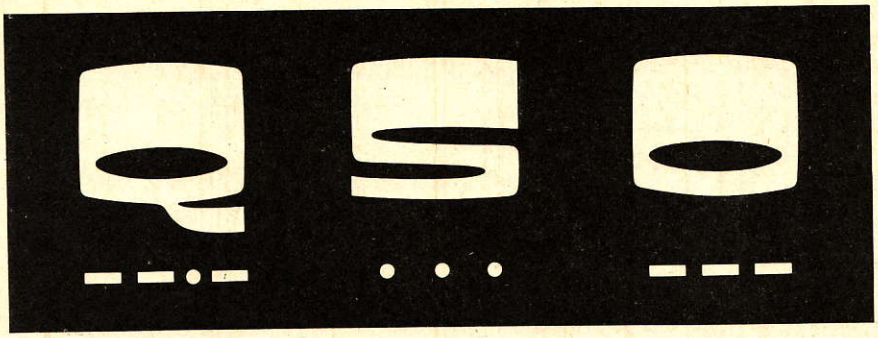
Para a montagem deste teste foi utilizado um microamperímetro de 0 a 500, com bobina de 200 ohms; para multiplicar o seu alcance por 10, R-3 deve ser de 22,222... ohms: praticamente 22 ohms.

O melhor seria utilizar um microamperímetro de 0 a 50 μA e multiplicar o seu alcance por 100, quando ele estiver no circuito correspondente a este alcance.

Com isto os valores de R-3, R-6 e R-7 serão outros. Para determinar o valor de R-3 é necessário conhecer-se o valor da resistência da bobina do novo microamperímetro. R-6 será 82 kΩ e R-7 100 kΩ. Se não se quiser usar o potenciômetro, R-6 será de 120 kΩ menos a resistência da bobina do microamperímetro, que deverá estar entre 1 000 e 2 000 ohms.

Com o instrumento de 0-50 μA o teste fica mais cômodo. Por exemplo, quando tivermos que proporcionar 5 microampères de corrente de base, o ponteiro do instrumento movimentar-se-á um bom trecho da escala, ou seja, um décimo da mesma; e com um microamperímetro de 0-500 o ponteiro do medidor ficará entre o traço correspondente a zero e o traço correspondente a dez microampères. Com isto a precisão dependerá da exatidão da operação, pois ele é graduado de 10 em 10 microampères. Quem possuir um voltímetro de 20 000 ohms por volt poderá utilizá-lo, fazendo uso para isto da escala de 50 microampères do mesmo.

Ω



A. FANZERES

WARC - 79

Aconteceu em setembro p.p. a WARC-79, em Genebra. O que isto pode significar para os radioamadores, experimentadores e a indústria de telecomunicações, para não citar os usuários de outras qualificações? WARC-79 é a sigla da reunião mundial sobre administração de rádio, da União Internacional de Telecomunicações, órgão da ONU e do qual o Brasil é país-membro. Esta reunião, que acontece de 20 em 20 anos, destina-se a tratar do uso e distribuição das freqüências e faixas destinadas às comunicações de rádio.

Na lista de secções e grupos, enviados pela UIT, não encontramos o nome do Brasil. Isto pode indicar que o Brasil, apesar de comparecer, não chefiaria nenhuma comissão, secção ou grupo de trabalho. Sabemos que havia no Brasil um secretário de Serviços de Rádio-difusão que efetuou estudos sobre o assunto, na parte concernente à radio-difusão. Disse esse secretário, em carta-ofício que nos enviou, respondendo a indagação nossa (ofício n.º 99/79--SSR/SG, 04/06/79), que "com referência às faixas de HF, presentemente, as atribuições satisfazem, com folga, os requisitos brasileiros, dado o pequeno interesse dos empresários brasileiros. Portanto, a expansão desta faixa não está sendo cogitada; pelo contrário, admitiríamos sua redução, desde que esta viesse em favor do Serviço Fixo, cuja situação presente mostra estar totalmente congestionado, existindo uma demanda incapaz de ser satisfeita com as faixas atualmente disponíveis". O ofício contém ainda outras indicações sobre as intenções do Brasil naquela importante reunião.

Ignoramos — por nada ter sido publicado ao alcance do público (do qual fazemos parte) — o que foi resolvido na WARC-79, com relação às vantagens que o Brasil tenha conseguido. Esperamos receber as publicações de Genebra da UIT, para então trazer aos nossos leitores maiores informações sobre o assunto. As faixas de rádio são tão finitas como o petróleo. Quem as consegue, não as libera, pois se na atualidade não pareçam ter utilidade, com o crescimento do país tornam-se necessárias, e aí é provável que já não mais as possamos utilizar, uma vez que já podem ter sido atribuídas a outra nação. E esta situação tende a agravar-se, pois surgem novos países, crescem as nações e as demandas de novos canais de comunicações. E as ondas curtas (HF) ainda são o "longo braço" das comunicações, importantíssimo em um país de dimensões continentais como o Brasil.

N.R. — Nesta nova secção, nosso colaborador A. Fanzeres propõe-se a tecer comentários sobre assuntos, quer direta ou indiretamente relacionados com a Eletrônica, que julgamos do interesse de nossos leitores.

VESTIBULAR 1980: 14% APROVADOS

Este foi o resultado do vestibular no Rio de Janeiro. E agora, que farão os 80 000 e tantos jovens que foram reprovados? Tentar no próximo ano? Passarão? Irão engrossar o grupo de outros tantos reprovados? E no outro ano? Tentarão novamente? Aumentará o grupo de reprovados para 200 000? Quem os sustenta? Quais as perspectivas de sobrevivência digna?

Enquanto não se reformular profundamente a mentalidade do ensino, deixando de se considerar como aviltante, sem "status", as profissões não "acadêmicas", este será o quadro brasileiro do ensino.

O que se precisa fazer é um 1.º grau bom de fato, em que a linguagem (na sua mais ampla e lata acepção) seja cultivada a fundo, para que o indivíduo saiba exprimir-se, dizer, escrever todas as coisas que vão dentro de si, criadas pelos símbolos levados pelos sensoriais e pelas memórias genéticas. Aliado a isto um simples, porém sólido conhecimento de aritmética. Isto mesmo: aritmética. Matérias como "lição das coisas", para dar um sentido geral do ser humano inserido no contexto, e, importantíssimo, atividades manuais, para desenvolver a associação cérebro-mão. Ao terminar este bom 1.º grau o estudante estaria pronto para ingressar na sociedade produtiva e, se depois desejasse, poderia fazer um curso acadêmico, já aí com sólidas bases, já produzindo, sem onerar a ninguém.

No campo da eletricidade e da eletrônica estamos necessitando urgentemente de técnicos capazes, pois é ilusória a saturação verificada em grandes cidades, como Rio de Janeiro e São Paulo. Há falta, mas falta mesmo, de técnicos de grau médio, capazes, eficientes, que possam "encostar a barriga na bancada" e resolver os problemas. Muitos dos que foram reprovados no vestibular de 80 do Rio, se tivessem recebido uma adequada instrução no 1.º grau, a par de um curso profissional (não este arremedo "profissionalizante" que se vê em certas escolas) adequado, hoje estariam absorvidos pela indústria, pelos serviços de utilidades, pelo comércio, ou mesmo como autônomos, contribuindo para o engrandecimento do país, ganhando, dentro de uma atividade digna.

Ω

MENÇÃO HONROSA PARA BRASILEIROS NO CONCURSO INTERNACIONAL DE DESENHO INDUSTRIAL

México, com o prêmio principal, Alemanha, com o diploma de mérito, e o Brasil com as duas únicas menções honrosas, dentre 37 concorrentes, foram os escolhidos do "ICSID-Philips Award", concurso internacional de desenho industrial, promovido pelo Conselho Internacional das Sociedades de Desenho Industrial (ICSID) das Nações Unidas e patrocinado pela Philips da Holanda, para estimular o desenho industrial nos países em vias de desenvolvimento, com ênfase no apoio à melhoria do padrão de vida e no encaminhamento dos problemas econômicos e sociais dessas nações. O concurso, que está em seu terceiro ano, contou, em 1979, com a participação de 37 trabalhos de 14 países. O prêmio anual é de 25 mil florins.

As menções honrosas foram concedidas à Maria Christina Wagner, estudante da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com um projeto de novo tipo de maca para hospitais e ambulâncias; e a Norbert Guèrrard, de Feira de Santana, na Bahia, com um desenho de um moinho de vento.

Os estudantes mexicanos, Christina Cellis e Carlos Trejo, apresentaram um "kit" portátil para vacinação, acoplado a uma geladeira também portátil, com a finalidade de estender às pequenas comunidades rurais os programas de imunização através de vacinas.

Ulrich Wasser, um estudante alemão, ganhou o diploma de mérito pelo desenho e desenvolvimento do projeto de uma máquina para limpar grãos (trigo, arroz, sorgo, etc.), própria para áreas agrícolas e pequenas cooperativas de países em desenvolvimento.

"VITAMINA" PARA SEU AN-300

Colaboração da DIALKIT

Em março do ano passado a Revista Monitor de Rádio e Televisão abordava no artigo de capa um amplificador estereofônico em kit, com potência de 15 watts RMS (reais) por canal. Hoje, após um ano, o amplificador Markel modelo AN-300 firmou-se definitivamente no mercado.

Além de seu estilo atualíssimo, proporciona um som da mais alta qualidade e apresenta um acabamento esmerado. Isso pode ser atestado por seus inúmeros possuidores; porém, a quase totalidade desses possuidores está insatisfeita com a potência de seus amplificadores.

De uma maneira geral não nos conformamos com amplificadores de 15 watts por canal; queremos 30, 100, 200... sei lá quantos watts!... Houve tempo em que se comprava carrões pela potência! Consumo? Ora, isso nem passava pela nossa cabeça!...

Evidentemente não estamos tentando racionar os watts, porém poupar é o lema diário. Assim, com pequenas modificações poderemos dobrar a potência do AN-300 e garantimos que a frase "lá vai barão" não acontecerá!

Observando o diagrama esquemático do módulo de potência (PFI-4), mostrado na figura

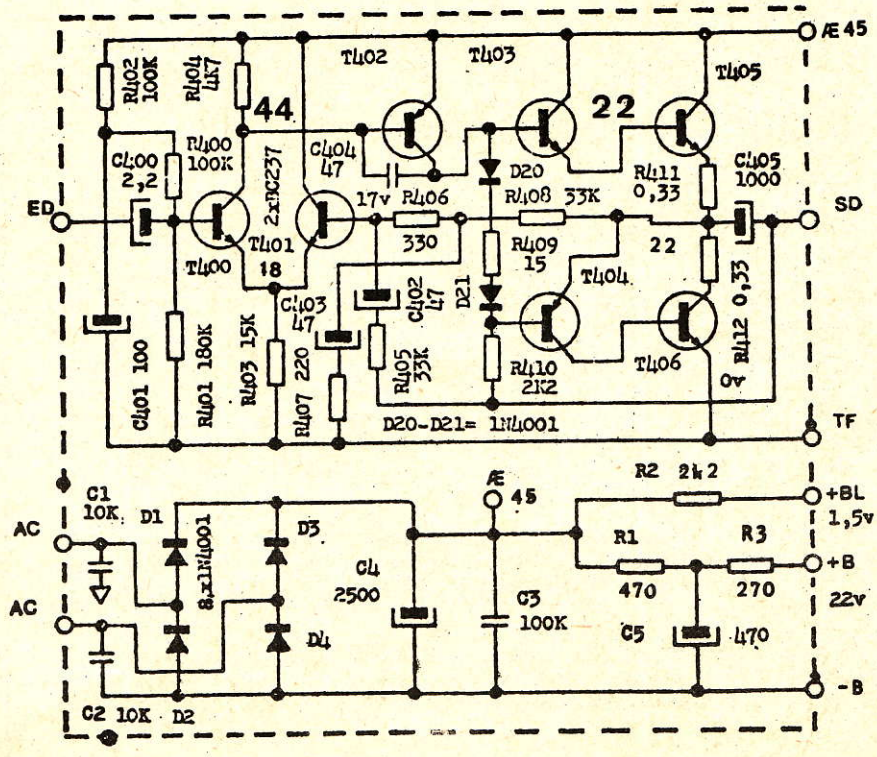


Figura 1

Diagrama esquemático da fonte de alimentação e amplificador de potência.

OBS.: Capacitores Eletrolíticos em uF os demais em pF

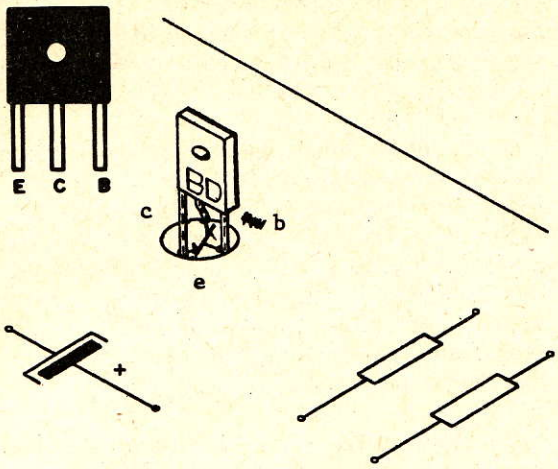


Figura 2

Detalhe da colocação do BD138 (T302/T402). Observe que o terminal de coletor fica afastado para a frente.

1, classificamo-lo como um módulo de potência OTL ("output transformer less"), ou seja, de acoplamento capacitivo. Possui um estágio diferencial na entrada, constituído pelos transistores T300/400 e T301/401 (os que permanecerão após as modificações), um estágio pré-amplificador em classe A, a cargo dos transistores T302/402, um estágio de excitação, função essa desempenhada pelos transistores T303/403 e T304/404, e, finalmente, o estágio de saída em "push-pull", a cargo dos transistores T305/405 e T306/406.

Os pontos de corrente quiescente e de simetria são fixos. A proteção térmica é feita pelos diodos D10/20 e D11/21, que devem ficar encostados nos dissipadores dos transistores de saída.

Modificações eletrônicas

Devemos retirar os transistores T302/402, T303/403, T304/404, T305/405 e T306/406. Todo cuidado é pouco na hora de retirá-los do circuito, pois o excesso de calor ou a falta de cuidado poderá provocar o desprendimento da trilha cobreada da placa fenólica. Aconselha-se segurar o terminal a ser retirado com uma pinça ou um alicate de bico fino. Com o soldador, derreter a solda e puxar o terminal do transistor simultaneamente.

Evidentemente, após retirá-los, os furos estarão fechados pelo estanho; use, então, em conjunto com o ferro de soldar, a ponta de um palito de dente para desobstruir os furos dos terminais dos transistores.

No lugar dos T302/402 vamos colocar os transistores PNP BD138 da Philco, conforme mostra a figura 2. Por serem de construção diferente e na plaqueta os furos estão para os tipos TO92, devemos ajeitar o terminal do coletor (o do meio) para que os terminais fiquem compatíveis. O terminal do coletor deverá ser afastado para trás (lado metálico), ficando com aspecto de um "L" invertido. O lado da frente destes transistores é a parte onde está a sua inscrição.

Para os transistores T303/403 e T304/404 vamos colocar os transistores NPN BD137 e PNP BD138, de preferência casados para diminuirmos a distorção final. A figura 3 mostra a maneira correta de colocar os BD137, enquanto que a figura 3-A mostra a colocação dos BD138. Os coletores ficarão como um "L" invertido para a frente.

Antes de soldá-los confira cuidadosamente, já que uma inversão fatalmente acarretará a destruição total dos transistores de saída.

Os transistores de saída T305/405 e T306/406 serão substituídos por quatro do tipo IB-01 da RCA ou os TIP41 da Texas, também casados. Estes são da mesma configuração e portanto não haverá problemas com a inversão.

Modificação mecânica

Os dissipadores originais não irão dissipar seguramente todo o calor gerado pelos transistores quando estes estiverem a plena potência. A figura 4 nos mostra como devemos proceder para "sanduichar" os dissipadores originais com novas placas de alumínio, de preferência anodizadas. Elas terão a mesma largura

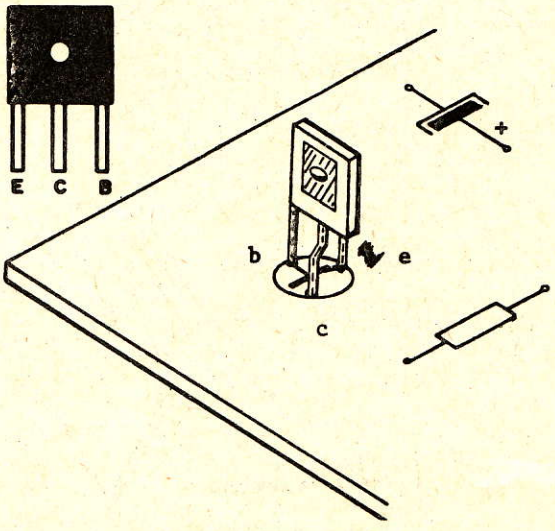


Figura 3

Detalhe de colocação do BD137 (T303/T403)

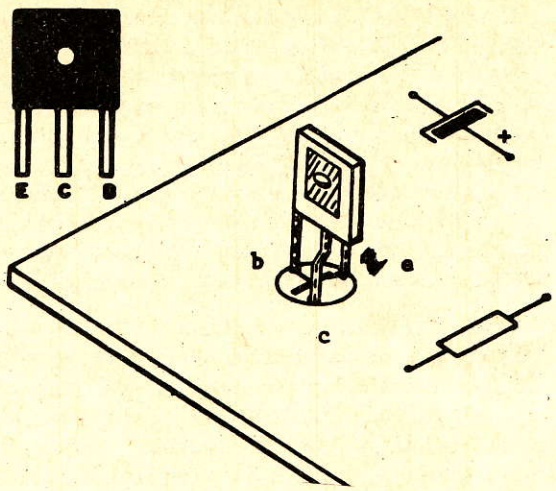


Figura 3-A

Detalhe de colocação do BD138 (posição invertida em relação a T303).

das originais e sua forma assemelha-se com as outras, o famoso "L". Terá na perna menor uns 15 mm de comprimento, ao passo que a perna maior terá uns 50 mm. Será fixado por dois parafusos M3 x 6 e porcas M3 suplementares.

Os furos ficarão a critério do leitor, bem como os outros furos que deverão ser feitos nos dissipadores originais. De preferência, utilize chapa de alumínio com 2 mm de espessura e, se possível, mande anodizar. Na união dos dissipadores é aconselhável untar a junção com graxa de silicone, para diminuir a resistência térmica. Se o leitor quiser, poderá também passar essa graxa nos transistores de saída.

Fonte de alimentação

O transformador de força original deverá ser substituído por um outro com primário de

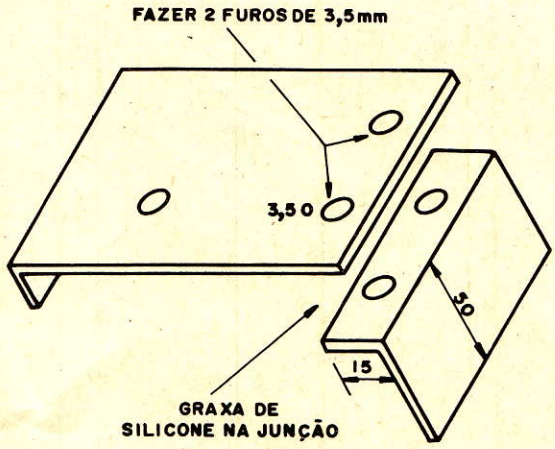


Figura 4

Junção dos dissipadores originais com novas placas de alumínio.

110 + 110 volts e secundário de 32 volts, 2,5 ampères. Os componentes da fonte de alimentação (exceto o transformador) estão também alojados na placa PFI-4.

Os diodos D1 a D4 deverão ser substituídos por outros que suportem uma corrente de 2 ampères. Acreditamos que, ao invés da substituição, é mais vantajoso colocar por baixo mais quatro diodos do tipo 1N4001 em paralelo com os já soldados na plaqueta. Lembre-se que as faixas (indicadoras do terminal de catodo) dos diodos de baixo deverão coincidir com as faixas dos diodos de cima.

Os resistores R1, R2 e R3 deverão ser substituídos por outros com 1/4 de dissipação (exceto R2) e possuem os respectivos valores: para R1, 470 ohms; R2, 2,2 kΩ, 1 watt; R3, 270 ohms.

Aconselhamos ligar em série com a saída de alto-falantes dois fusíveis de 2 ampères para caixas de 8 ohms, a fim de melhorar a proteção contra curto-circuito na saída.

Lista de material

Resistores:

R1 — 470 Ω — 5% — 1/8 W
R2 — 2,2 kΩ — 5% — 1 W
R3 — 270 Ω — 5% — 1/8 W
R300/R400 — 100 kΩ — 5% — 1/8 W
R301/R401 — 180 kΩ — 5% — 1/8 W
R302/R402 — 100 kΩ — 5% — 1/8 W
R303/R403 — 15 kΩ — 5% — 1/8 W
R304/R404 — 4,7 kΩ — 5% — 1/8 W
R305/R405 — 33 kΩ — 5% — 1/8 W
R306/R406 — 330 Ω — 5% — 1/8 W
R307/R407 — 220 Ω — 5% — 1/8 W
R308/R408 — 33 kΩ — 5% — 1/8 W
R309/R409 — 15 Ω — 5% — 1/8 W
R310/R410 — 2,2 kΩ — 5% — 1/8 W
R311/R411 — 0,33 Ω — 5% — 1 W
R312/R412 — 0,33 Ω — 5% — 1 W

Capacitores:

C1 — 10 kpF — 50 V — disco cerâmico
C2 — 10 kpF — 50 V — disco cerâmico
C3 — 100 kpF — 50 V — disco cerâmico
C4 — 2 500 μF — 50 V — eletrolítico axial
C5 — 470 μF — 40 V — eletrolítico axial ou unilateral
C300/C400 — 2,2 μF — 16 V — eletrolítico axial ou unilateral
C301/C401 — 100 μF — 25 V — eletrolítico axial ou unilateral

C302/C402 — 47 µF — 25 V — eletrolítico axial ou unilateral
C303/C403 — 47 µF — 25 V — eletrolítico axial ou unilateral
C304/C404 — 47 pF — 50 V — disco cerâmico
C305/C405 — 1 000 µF — 25 V — eletrolítico axial

Semicondutores:

D1/D2/D3/D4/D1A/D2A/D3A/D4A — diodo de silício MR1N4001
D10/D20/D11/D21 — diodo de silício MR1N4001
T300/T400/T301/T401 — transistor NPN — BC 237B/BC547B ou PE107B
T302/T402 — transistor PNP — BD138
T303/T403 — transistor NPN — BD137
T304/T404 — transistor PNP — BD138
T305/T405/T306/T406 — transistor NPN TIP41

Diversos:

1 plaqueta modelo PFI-4
4 dissipadores reforçados, anodizados
10 parafusos M3 x 6
10 porcas M3
12 terminais de ligação

Ω

EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTO PROFISSIONAL NA CHINA

A Philips vai participar da maior exposição de equipamento profissional promovida na República Popular da China, em maio próximo. A mostra se realizará em Wuhan, capital da província Hupeh, às margens do Yangtze Kiang, onde está sendo preparado o local. Esta é a primeira vez que a Philips participa de uma exposição de grandes proporções na China. As divisões de Ciência e Indústria e Sistemas Médicos fizeram pequenas exibições no passado, incluindo a cidade de Pequim, e a Philips tomou parte de uma grande exposição realizada em 1973.

Os equipamentos que serão mostrados incluem produtos e sistemas para aplicações industriais, equipamentos médicos, de computação, comunicação e educação.

Os estandes serão decorados com as cores amarela, laranja e ferrugem, e todos os folhetos serão editados no dialeto mandarim, esperando-se o comparecimento de peritos e especialistas de todas as partes da China.

Wuhan, um dos maiores centros da indústria pesada chinesa, situa-se a cem quilômetros da cidade de Shangai, na confluência do Yangtze Kiang com o Han. Possui 3,6 milhões de habitantes e situa-se numa área de 4 400 quilômetros quadrados. Na verdade, Wuhan é composta de três cidades: Wuchang, Hankow e Hanyang, que cresceram juntas ao longo dos anos. A exposição localiza-se em Hankow, tradicional e importante centro comercial.

SAYÃO COMPRA E PAGA À VISTA

MATERIAL ELETRÔNICO E ELÉTRICO (BAIXA TENSÃO) — SALDÃO — SUCATÃO — PONTAS DE ESTOQUE — MATERIAIS OBSOLETOS — MATERIAIS INSERVÍVEIS — SALVADOS DE SINISTROS, ETC.

FONE: 93-2995

— Qualquer quantidade em qualquer ponto do Brasil —

COMERCIAL E ARREMATADORA SAYÃO LTDA.

Rua Silva Teles, 1279 (Pari) — Rua Sayão Lobato, 99 (Brás) — São Paulo — SP

Centro das antenas
rádio e TV ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

PX-11 METROS

FAIXA DO CIDADÃO

* RÁDIOS 23 CANAIS - AM E BANDA LATERAL (SSB)
* TORRES TELESCÓPICAS
* FONTES DE 3 A 20 AMPÈRES
* CABOS COAXIAIS
* ROTORES P/ DIRECIONAIS ROTOMATIC E CDE
* LINEARES 150 A 500 WATTS
* ANTENAS PLANO-TERRA RINGO
* ANTENAS MÓVEIS

DIVERSAS MARCAS E TIPOS

Centro das antenas
rádio e TV ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

Antenas p/ TV e FM

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

grande sortimento

* INDIVIDUAIS

ANTENAS PARA VHF E UHF
ANTENAS INTERNAS
ANTENAS ESPECIAIS PARA TV A CORES E PRETO E BRANCO

* COLETIVAS

ANTENAS PARA PRÉDIOS DE APARTAMENTOS, HOTÉIS E CLUBES

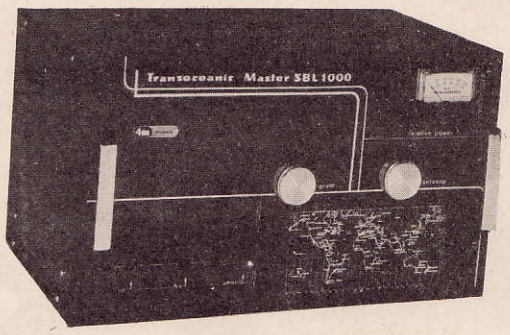
ORIENTAMOS A INSTALAÇÃO

SISTEMAS AMPLIMATIC — THEVEAR — WADT

Centro das antenas
rádio e TV ltda.

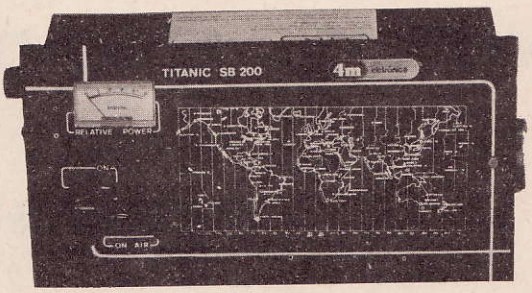
RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

AMPLIFICADORES LINEARES PARA RADIOAMADORES



TRANSOCEANIC MASTER SBL 1000

Amplificador linear a válvula
Alimentação: 110 V CA/220 V CA
Impedância de entrada/saída: 52 Ω
Potência máx. de entrada: 20 W P.E.P.
Potência de saída: 1 000 W P.E.P. em AM



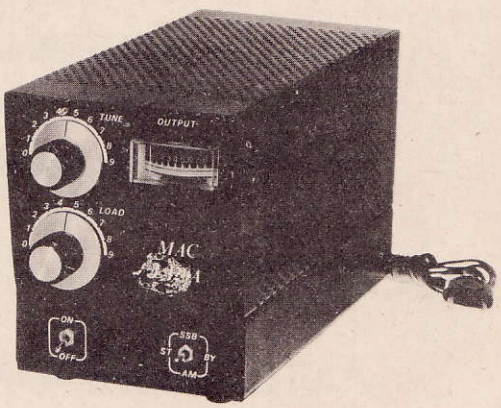
TITANIC SB 200

Amplificador linear transistorizado
Alimentação: 13,5 V CC
Impedância de entrada/saída: 52 Ω
Potência máx. de entrada: 20 W P.E.P.
Potência de saída: 200 W P.E.P. em AM



MAC L-500

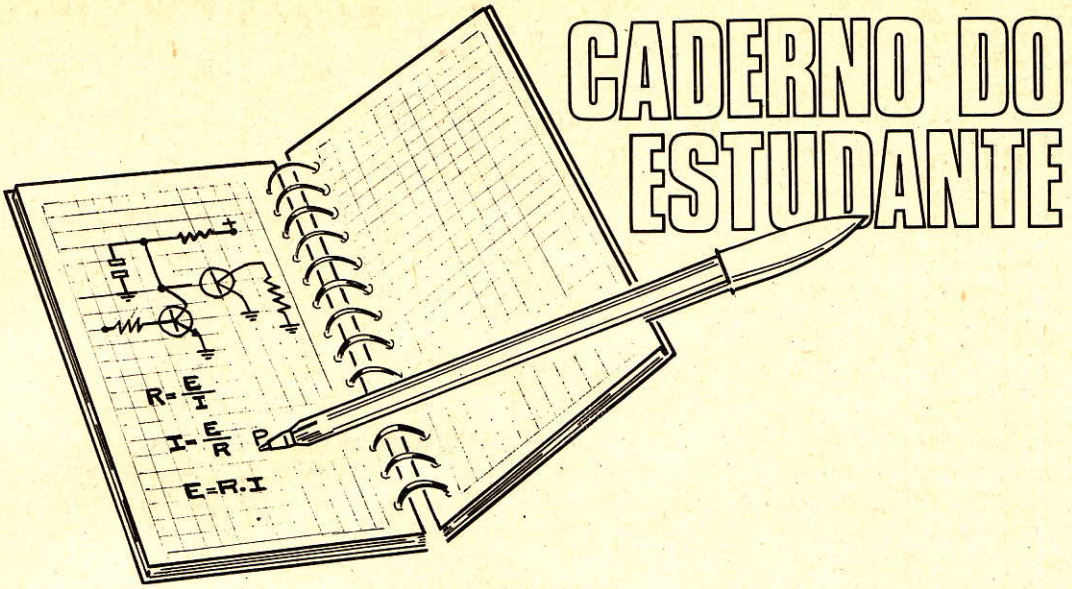
Amplificador linear
Potência de saída:
— AM — 280 W
— SSB — 600 W P.E.P.



MAC L-120A

Amplificador linear
Potência de saída:
— AM — 50 W
— SSB — 120 W P.E.P.

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ CENTRO DAS ANTENAS RÁDIO E TV LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.



CONHECENDO O TRANSISTOR

PARTE V

João Michel*

7) AMPLIFICAÇÃO DE POTÊNCIA

Como já dissemos anteriormente, quando em Eletrônica falamos em amplificação estamos sempre nos referindo a qualquer um dos parâmetros: tensão, corrente ou potência, sendo tensão a força necessária para que haja corrente, a corrente sendo um fluxo de cargas (elétrons) provocado pela aplicação de uma tensão, e potência sendo a energia resultante dos dois parâmetros anteriores e que sempre aparece em forma de "trabalho" executado. O trabalho executado pode ser calor produzido, luz irradiada, movimento mecânico, ondas eletro-magnéticas (RF) irradiadas ou mesmo a produção de som (ondas sonoras).

A potência desenvolvida através de um elemento ou dispositivo qualquer depende diretamente da tensão que é aplicada a esse elemento, e da corrente que atravessa esse elemento. Por exemplo, quando aplicamos uma tensão através de uma lâmpada e ela se acende, está sendo desenvolvida potência nessa lâmpada. Quanto maior for a tensão aplicada à lâmpada, maior será a corrente que vai circular ou atravessar a lâmpada e, conseqüentemente, maior será a potência desenvolvida. A maior potência desenvolvida através da lâmpada é mostrada pela maior intensidade de luz apresentada pela mesma.

Quando se deseja reproduzir sons através de um alto-falante, necessita-se em primeiro lugar de um amplificador de tensão que vai captar o sinal de som de uma fonte sonora (que pode ser um toca-discos ou um microfone) e amplificar a tensão desse sinal, que geralmente é de nível bastante baixo. Depois dessa primeira amplificação, onde a tensão do sinal já tem um nível suficiente, então aplica-se aquele sinal a um amplificador de potência.

O amplificador de potência é necessário antes de se tentar excitar o alto-falante com a tensão do sinal amplificada. Quando se deseja excitar um alto-falante para que este produza som, é necessário que se forneça bastante energia ao mesmo. E energia é potência. Sem potência o alto-falante não pode vibrar para produção de sons. Portanto, um amplificador

*Professor do SENAI

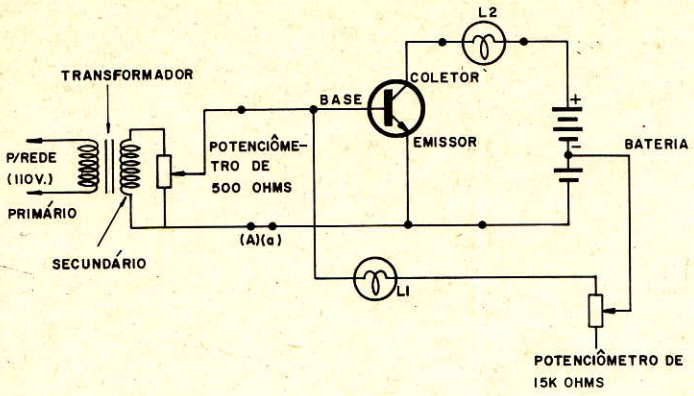


Figura 40

Ligação do gerador de CA ao amplificador.

de som completo necessita de um amplificador de tensão e de um amplificador de potência. Geralmente o amplificador de tensão necessita de mais de um estágio para fornecer suficiente nível de tensão ao sinal. O amplificador de potência é sempre constituído de um só estágio.

A figura 41 mostra, em forma de blocos, um amplificador de som completo.

Embora se diga que os transistores, devido à sua construção, são basicamente amplificadores de corrente, eles se prestam muito bem como amplificadores de tensão e de potência. Pode-se, portanto, construir um amplificador de som inteiramente transistorizado.

A diferença entre amplificador de tensão e de potência reside geralmente no valor da resistência de saída do circuito amplificador. Como é através dessa resistência que vai aparecer o sinal que foi amplificado, então se o valor da mesma é alto, um alto valor de tensão se desenvolverá. Em compensação, o valor da corrente, neste caso, é baixo, já que a resistência é alta. Dessa forma, os amplificadores de tensão possuem uma alta resistência de saída. Os amplificadores de potência, pelo contrário, terão uma baixa resistência de saída.

Uma baixa resistência de saída permite que uma alta corrente se desenvolva e, conseqüentemente, uma grande potência será desenvolvida através dessa resistência. Os amplificadores de tensão têm geralmente uma alta resistência de saída e uma baixa corrente. Os amplificadores de potência têm geralmente uma baixa resistência de saída e trabalham com grandes correntes.

A resistência de saída do circuito apresentado na figura 40 é simplesmente a resistência interna da lâmpada piloto L2. Na figura 36 as resistências de saída dos transistores amplificadores de tensão Q1 e Q2 são Rc1 e Rc2, respectivamente. No circuito da figura 35 a resistência de saída do transistor amplificador é constituída pelo potenciômetro de 500 ohms e pela resistência interna da lâmpada piloto L.

Costuma-se chamar de "impedância" a resistência oferecida à passagem de corrente alternada. Poderíamos então dizer que a impedância de saída de um amplificador de tensão é alta, e que a impedância de saída de um amplificador de potência é baixa.

Devido às características internas do próprio transistor, é muitas vezes difícil fazer com que a impedância de saída do mesmo seja baixa. Neste caso, é necessário criar algum artifício qualquer para apresentar uma alta resistência para o transistor e, ao mesmo tempo, oferecer uma baixa resistência ou impedância para a carga que vai desenvolver o trabalho, e que no caso de um amplificador de som é o alto-falante. Um artifício muito utilizado é a colocação de um transformador entre o transistor amplificador de potência e o alto-falante. Um amplificador de potência desse tipo é mostrado na figura 42.

Observe que o circuito mostrado na figura utiliza transistor PNP. Colocamos esse tipo de transistor para que você o conheça também. A diferença a ser notada entre o tipo PNP e o NPN está na polarização. Observe que enquanto no transistor NPN ligamos a bateria com o pólo positivo aplicado ao coletor e o pólo negativo ao emissor, no tipo PNP a polarização é exatamente contrária: o pólo positivo da bateria V_{CC} vai ligado ao emissor do transistor Q1 e o pólo negativo vai ligado ao coletor. A tensão negativa que vai polarizar o coletor é ligada a esse elemento, passando antes pelo enrolamento primário do transformador T1.

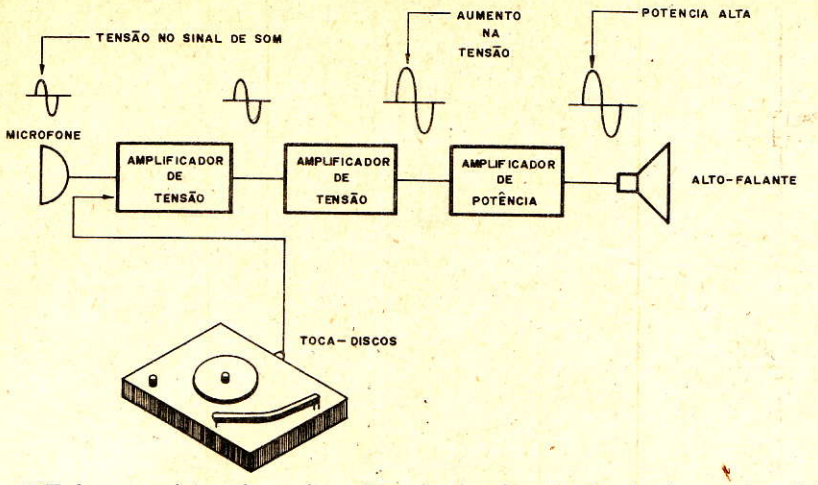


Figura 41

Diagrama em blocos de um amplificador de áudio completo.

RE é um resistor de emissor que tem a função de estabilizar o funcionamento do transistor contra os efeitos de variações na temperatura. O transistor é muito sensível às variações de temperatura. CE é um capacitor do tipo chamado eletrolítico. Sua capacitância é relativamente grande e possui polaridade, isto é, possui um pólo negativo e outro positivo. A diferença desse tipo de capacitor para outros que não possuem polaridade está na necessidade de ligar corretamente o capacitor. Enquanto num capacitor sem polaridade não importa a forma em que se liga o mesmo, num capacitor eletrolítico é necessário observar-se a polaridade correta se quisermos ter um resultado satisfatório.

Embora muitas vezes a inversão na polaridade não provoque defeito no capacitor, o funcionamento poderá ser alterado. No caso do capacitor CE o pólo positivo vai à massa ou chassi, já que o pólo positivo (+) da bateria está ligado aí. O pólo negativo do capacitor vai ao emissor que tem um potencial mais negativo que a massa.

RB1 e RB2 formam um divisor de tensão ligado entre o pólo negativo e o pólo positivo da bateria V_{CC}. O ponto central desse divisor de tensão vai ligado à base do transistor, onde irá fornecer a tensão adequada para polarização dessa base.

C1 é um capacitor de acoplamento idêntico àquele que foi utilizado no experimento anterior. Sua função é levar o sinal de som que vem de um estágio amplificador de tensão até à entrada do amplificador de potência, que é a base do transistor Q1.

Como já dissemos, o transformador T1 tem a função de "casar" a alta impedância de saída do transistor Q1 com a baixa impedância do alto-falante.

O funcionamento do circuito é o seguinte:

Quando o sinal de áudio com tensão suficiente é aplicado à base de Q1, através do capacitor C1, a corrente de base sofre as variações desse sinal. As pequenas variações na corrente de base provocam fortes variações na corrente de coletor. As variações na corrente de coletor vão provocar a criação de um campo magnético variável no enrolamento primário de T1. Esse campo magnético variável do primário provoca o aparecimento de tensão e corrente variáveis através do enrolamento secundário de T1. Como esse secundário está ligado ao alto-falante, a corrente que atravessa esse secundário vai atravessar também o alto-falante, provocando movimentos de vai-vém em seu cone de papelão. Esses movimentos do cone do alto-falante, ao movimentarem as moléculas do ar, vão provocar uma sensação de som em nossos ouvidos. A tensão da bateria V_{CC} vai polarizar os três elementos do transistor com tensão e corrente contínuas para funcionamento do circuito.

8) AMPLIFICADOR COM MAIOR POTÊNCIA

O desempenho de um amplificador de potência é medido pela razão entre a potência que é fornecida pelo mesmo e a que é gasta para que ele possa desempenhar a sua tarefa. Qualquer valor de potência é sempre medido em watts. Um amplificador de potência que pudesse fornecer uma potência em forma de som igual a 5 watts, mas que para isso tivesse que retirar 10 watts de uma bateria para sua alimentação, teria uma razão entre a potência fornecida e a potência gasta igual a $5/10 \doteq 0{,}5$. Multiplicando esse valor por 100 teríamos um

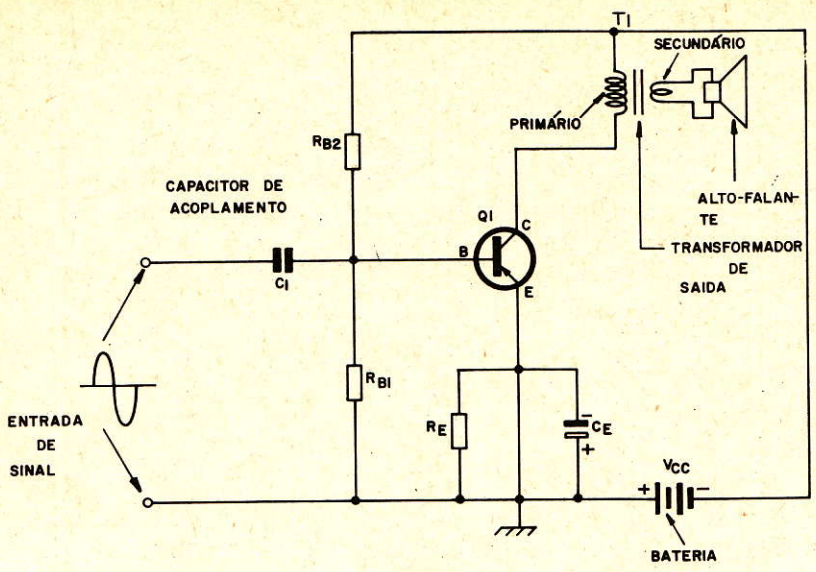


Figura 42

Amplificador de potência, com transformador.

valor de 50% (cinqüenta por cento). O valor obtido dessa forma é chamado de "rendimento do amplificador".

O rendimento de um amplificador costuma ser medido em porcentagem, como vimos no exemplo apresentado. Um amplificador de potência com maior rendimento costuma apresentar-se como de melhor desempenho. Um amplificador simples como aquele apresentado no capítulo 6, embora se apresentando como de boa fidelidade, tem um baixo rendimento.

Quando se deseja um amplificador de potência com um maior rendimento ou de maior potência e um custo moderado, emprega-se um tipo chamado de "push-pull", que em Português significa "empurra-puxa". Os amplificadores do tipo "push-pull" apresentam maior rendimento que o tipo simples e são empregados em circuitos de grande potência.

Um circuito amplificador de potência do tipo "push-pull" é apresentado na figura 43. Observe que neste circuito aparecem dois transformadores. T2 é um transformador de saída, tendo a mesma função que o transformador de saída mostrado na figura 42. A diferença entre os dois está no enrolamento primário. Enquanto o transformador simples possui um enrolamento simples, o transformador "push-pull" possui um enrolamento com maior número de voltas (espiras) e tem um terminal ligado bem no centro desse enrolamento. O terminal central na figura 43 é assinalado como "a".

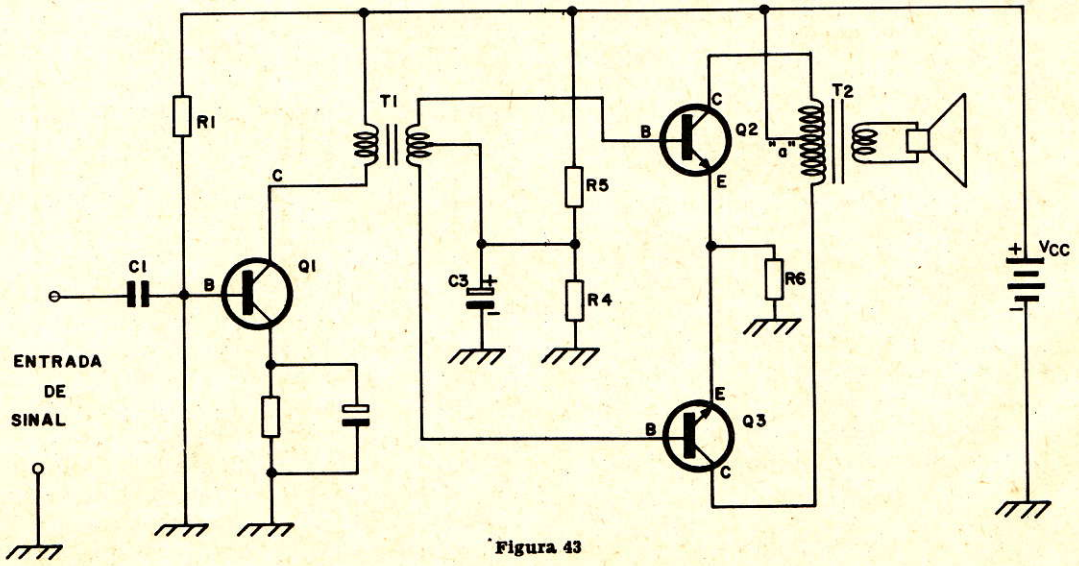


Figura 43

Amplificador de potência tipo "push-pull".

T1 é um transformador que serve para dividir o sinal que vem do transistor Q1 em duas partes e entregá-lo aos dois transistores de potência Q2 e Q3.

O transistor Q1 é só um amplificador de tensão. Os transistores de potência são somente Q2 e Q3. R1, R2, R4 e R5 são resistores de polarização. R3 e R6 são resistores de estabilização contra variações de temperatura que possam afetar os transistores.

C2 promove maior ganho ou amplificação de tensão para o transistor Q1. C3 é chamado capacitor de desacoplamento. Ele faz com que o sinal tenha fácil acesso do terminal central do transformador T1 para o chassi.

Observe que nesse circuito ligamos o pólo negativo da bateria V_{CC} ao chassi ou massa. Ligando-se outros elementos, como por exemplo R2, C3, R4, etc., também ao chassi ou massa, teremos esse chassi, que é geralmente de metal, servindo como um bom condutor elétrico que produz ligação comum entre aqueles elementos e o pólo negativo da bateria de alimentação V_{CC}.

Quando o sinal de áudio entra por C1 e chega até a base de Q1, ele provoca variações senoidais na corrente de base, que por sua vez vão provocar variações idênticas, mas de maior amplitude, na corrente de coletor. Como a alimentação de coletor é feita através do enrolamento primário de T1, então a corrente de coletor deve atravessar o enrolamento primário de T1 para chegar à fonte V_{CC} de tensão.

As variações de corrente no enrolamento primário provocam variações no campo magnético que circunda esse enrolamento. Essas variações de campo magnético permitem que a tensão senoidal de áudio que existe no primário, através de indução eletro-magnética, cheguem até ao enrolamento secundário de T1.

A tensão do sinal de áudio aparece com fase de 180° entre cada lado do secundário de T1. Q2 e Q3 recebem na base o sinal de áudio vindo do secundário de T1. Devido à diferença de fase entre os sinais que aparecem naquelas bases, enquanto a corrente de coletor de Q2 aumenta, a de Q3 diminui. O contrário também acontece quando o sinal de som ou áudio inverte de polaridade. Como a corrente de um dos transistores de saída aumenta, enquanto a do outro diminui, a tensão de sinal que aparece entre os extremos do primário de T2 é muito maior que se o enrolamento fosse simples (sem o terminal central).

A potência de sinal que aparece no enrolamento secundário de T2 e no alto-falante é bastante grande.

(cont. no próx. número)

AS ATIVIDADES ESCOLARES E AS CALCULADORAS ELETRÔNICAS

David A. Lima*

Em tempo algum a tecnologia consultou quem quer que fosse para apresentar uma inovação, que de simples apresentação passa a constituir uma imposição. Recuando nos séculos, até o decênio 1850/60, deparamo-nos com a tecnologia apresentando ao mundo a máquina a vapor, sem consultar ninguém a respeito das modificações que iria impor ao cenário industrial de então. A apresentação transformou-se em imposição. A partir do 2.º quartel do século XX, a força mecânica passou a movimentar o mundo.

Retornando à era contemporânea próxima, ou melhor, ao 3.º quartel do século XX, encontraremos um dos setores onde os cálculos matemáticos estão sempre presentes: o setor contábil — quase que totalmente mecanizado. A realização de cálculos mentalmente passou a

***Oficial da Marinha Mercante — MM-RN**
Prof. do Colégio Mallet Soares e do Instituto de Tecnologia ORT

ser um símbolo, só aplicada em casos unitários e isolados.

O setor contábil é um bom exemplo da realidade tecnológica, onde a presença do que podemos chamar de **matemática eletrônica** é uma constante. Os cálculos contábeis tendem a ser feitos totalmente por meios ainda mais sofisticados, ou seja, por meios puramente eletrônicos.

O exemplo mais real, e de uma contundente verdade, é a computação de dados. Quem pode contestar a imposição a que estamos submetidos pela presença dos computadores em nossas vidas? A tecnologia o apresentou e o impôs às nossas atividades diuturnas, sem sequer nos consultar.

Qual a atividade humana da atualidade que não faz uso dos computadores? Até as atividades educacionais já lançam mão desse avançado sistema de cálculos, e isso tanto na área administrativa como na didática. Numerosas escolas admitem o uso de mini-calculadoras eletrônicas, tanto nas aulas como nas provas.

Porventura os cálculos contábeis feitos eletronicamente deixam algo a desejar? Se algo a desejar existe é atingir uma quase perfeição ainda maior.

Porventura a computação de dados deixa algo a desejar? Da mesma forma como os cálculos contábeis, o que se espera dela é uma quase perfeição, muito além da que atualmente nos oferece. O uso de mini-calculadoras eletrônicas encontra forte relutância por parte dos educadores. Essa recusa em aceitá-las fundamenta-se em qual ou quais bases? Receio de embrutecimento mental? Medo do desconhecido? Dúvidas quanto ao futuro tecnológico que se aproxima velozmente?

Ao que nos parece, não há pesquisas a respeito, ou delas não temos conhecimento. Mesmo porque semelhante pesquisa, para ser autêntica, deve estar isenta de envolvimentos emocionais, sob pena de não revelar a verdade.

Indubitavelmente, firmar uma filosofia a respeito do uso da "matemática eletrônica" não é e nunca será fácil. É mesmo impossível firmar uma filosofia a esse respeito que atenda à condição de "não embrutecimento do cérebro". Sem sermos "mais realistas que o Rei", concluímos com facilidade que é inteiramente impossível conciliar as duas partes em litígio: o desenvolvimento da mente pelo exercício do cálculo e a velocidade e segurança do cálculo pelo emprego de calculadora eletrônica.

O futuro é a maior das incógnitas com que o ser humano se depara.

O panorama atual se nos assemelha a um ponto de bifurcação de uma estrada, sem qualquer placa indicadora. Qual caminho tomar? O da manutenção rígida do cálculo tradicional ou o da adoção da matemática eletrônica? Embrutecer o cérebro e engajar-se na Cibernética, ou exercitar o cérebro e marcar passo no ciclopismo da realidade tecnológica?

A prudência é a melhor filosofia. A opinião pública, quase sempre errada por agir pelo coração, paradoxalmente dá-nos a preciosíssima contribuição dos ditados populares, sempre certos, pois eles são o produto da experiência. "Nem tanto ao mar nem tanto à terra", diz o dito popular, com muita sabedoria.

Generalizar o uso das calculadoras eletrônicas desde o 1.º grau é atingir um dos extremos. Proibi-la genericamente é situar-se no outro extremo. Oferecendo soluções objetivas, pensamos que devemos autorizar seu uso apenas a partir da 1.ª série do 2.º grau, e também nas provas dos exames de madureza; principalmente neste último caso, pois nele não há o panorama da competição. Não permitir seu uso nos vestibulares, dado o aspecto competitivo de que esses concursos se revestem.

O uso das calculadoras eletrônicas embrutece o cérebro da mesma forma como o emprego da mecanização tornou inoperante e obsoleto o cavalo como elemento de arma de guerra. Da mesma forma como o radar embruteceu a acuidade dos sentidos do homem do mar quando navegando sob cerração.

Usar o termo "embruteceu" é injusto. Verificou-se, isso sim, uma modificação nas reações sensoriais humanas. Se os soldados e oficiais já não têm a capacidade de conduzir cavalos em ações de combate, transferem suas habilidades para a direção de jipes e carros de reconhecimento. Mudou a arma mas não o espírito da arma.

Fato idêntico ocorreu na Marinha. Os homens clássicos do mar, das décadas da 2.ª Guerra, possuíam um apurado quase sexto sentido, que os alertava contra abalroamentos quando sob denso nevoeiro. E das últimas décadas para

cá? O que se passou? A presença do radar arrefeceu o apuro dos sentidos dos oficiais navais. Confiando inteiramente nessa aparelhagem eletrônica como recurso anti-colisão, tiveram as respostas de seus sensores neurônicos modificadas. A acuidade sensorial transferiu-se do "sexto sentido" para o sentido da visão na tela do radar, interpretando as complexas e difusas figuras que nela se formam, alertando o navegador sobre a presença de algum objetivo na área.

"Embrutecer" é um termo incorreto. Tanto o oficial de terra como o do mar tiveram os sentidos modificados. Passaram a lidar totalmente com a tecnologia, colocando de lado os procedimentos empíricos.

Com quem usa uma calculadora eletrônica dá-se fato idêntico. Sua capacidade de raciocínio não deixa de existir. Simplesmente modifica-se. O uso sistemático de calculadora tira-nos a agilidade de cálculo, mas não nos inibe o raciocínio. Ficamos impossibilitados de efetuar uma multiplicação elementar, mas em compensação ganhamos em visão panorâmica do problema equacionado. Enquanto a calculadora computa os dados e informações que a ela entregamos, nossa mente não é desviada do tratamento a dar ao problema.

Àqueles que questionam a confiabilidade das calculadoras eletrônicas, cabe perguntar: alguém questiona a confiabilidade de um elevador de edifício, de um automóvel, de um navio, de uma aeronave? Se uma calculadora falhar poderemos perder, no máximo, uma prova, mas se uma aeronave falhar perderemos a vida.

Engenhos mecânicos e calculadoras eletrônicas constituem imperativo moderno. Cabe-nos ter inteligência e mente aberta para convivermos com eles.

Ω

NÃO COMPRE SIMPLESMENTE UMA FITA: EXIJA AUREX

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria técnica especializada da América Latina.

Mais de **3 000** títulos em permanente exposição em nossa loja. Temos sempre NOVIDADES, pois importamos diretamente dos Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Espanha, Argentina e México.

Grande variedade de Manuais de Semicondutores dos mais diversos fabricantes nacionais e estrangeiros.

Peça-nos catálogo de sua especialidade.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

VEJA AS OFERTAS NO ANÚNCIO DE PÁGINA INTEIRA NESTA REVISTA

Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

— LINGUAGEM "COBOL" —

O Instituto Monitor
oferece a você a oportunidade
de se preparar
para um mercado de trabalho
carente de mão-de-obra
especializada.

INFORMAÇÕES:

INSTITUTO MONITOR

RUA TIMBIRAS, 263 — CEP 01208
CAIXA POSTAL 30 277 — CEP 01000
SÃO PAULO - SP

APLICAÇÕES DE CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

Aécio Flávio Baraldi Siqueira*

GERADOR SENOIDAL BANDA LARGA COM "BUFFER" NA SAÍDA — Fig. 1

O circuito integrado CA3140 BI-MOS, que possui características excelentes de "slew-rate", baixa corrente de polarização e alta impedância de entrada, é especialmente indicado para a aplicação em circuitos geradores de forma de onda. Permite o uso de uma malha de realimentação de alta impedância para fazer a regeneração. Isto, na prática, implica no uso de baixos valores de capacitâncias, além do fato de se conseguir largura de banda de oscilação bastante ampla. Estas são as características deste circuito.

É um oscilador em ponte de Wien onde o CI1 funciona como o elemento amplificador. A mudança de faixa é feita por CH e o ajuste fino de freqüência por P1. A malha de realimentação negativa é composta por TP1, TP2, R3, R4, R5, D1 e D2. O resistor ajustável TP1 controla o ganho necessário para o circuito oscilar. D1 e D2 limitam e estabilizam a amplitude da onda de saída, enquanto TP2 polariza devidamente os diodos, compensando a provável diferença no modo de condução dos mesmos.

O circuito integrado CI2, um CA301, funciona como "buffer" para reforçar o sinal de saída. Está

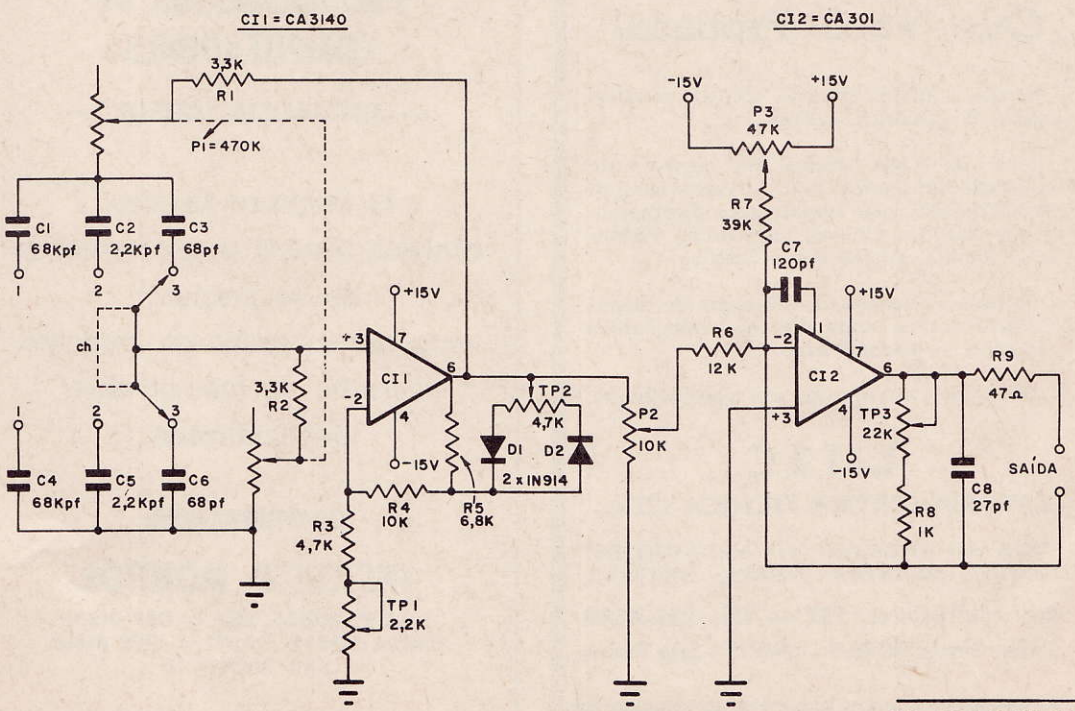


Figura 1

*Da RCA Solid State

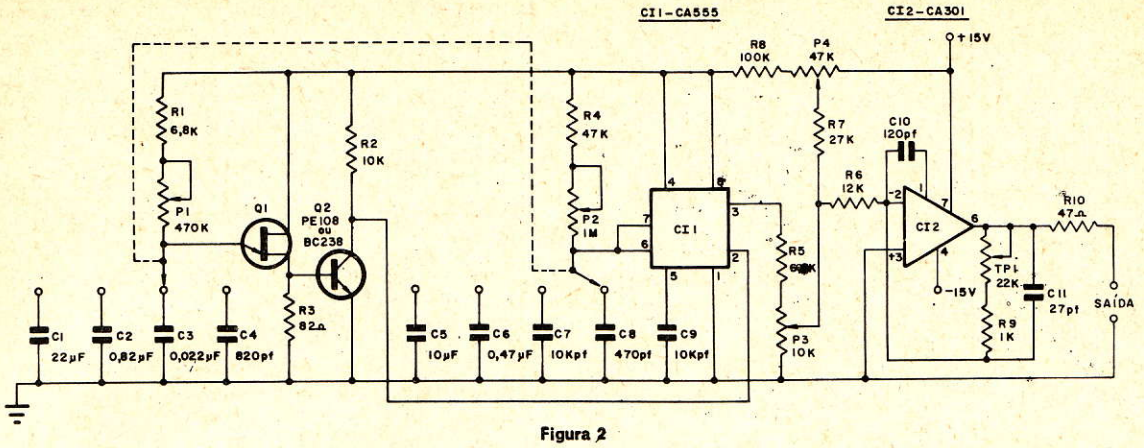


Figura 2

conectado como um amplificador inversor de ganho unitário. Para isto a relação TP3 + R8/R6 deve ser aproximadamente 1.

O potenciômetro P2 atua como controle de amplitude da onda de saída e P3 é um controle de nível de tensão CC ("off-set"). Com os valores dos componentes P3 e R7 indicados na figura, o nível CC na saída pode ser variado de +12 V a −12 V, caso o circuito seja alimentado por ±15 V.

A faixa de freqüência de oscilação do circuito é de aproximadamente 20 Hz a 300 kHz. A amplitude da onda de saída, em 1 kHz, pode chegar a 25 Vpp.

CIRCUITO GERADOR DE PULSOS "BUFERIZADO" — Fig. 2

Neste circuito, CI1 (CA555) atua como um multivibrador astável, sendo gatilhado pelo conjunto Q1, Q2. A saída de CI1, pino 3, só vai a nível alto quando um pulso menor que 1/3 V+ aparece no pino 2, permanecendo neste estado até transcorrer a constante de tempo dada por 0,695 (R4 + P2)C, onde C pode ser C5, C6, C7 ou C8.

Os pulsos de gatilho, como foi dito, são levados a CI1 pelo estágio formado por Q1 e Q2. Q1 é um transistor unijunção, formando um oscilador astável por relaxação, numa configuração das mais simples. A constante de tempo deste circuito, que é o período de repetição dos pulsos gerados por CI1, é dada por 1,2(R1 + P1)C, onde C pode ser C1, C2, C3 ou C4. O transistor Q2 tem por função adequar os pulsos existentes sobre R3 para o gatilhamento de CI1. Portanto, variando a resistência de P1, atua-se sobre a freqüência da onda de saída. Variando P2, altera-se a largura do pulso, isto é, o ciclo de trabalho da forma de onda.

O circuito integrado CI2, um CA301, trabalha como "buffer" para melhorar a função de transferência de potência do circuito. Sua configuração é de amplificador inversor em seguidor de tensão com ganho unitário, dada pela relação

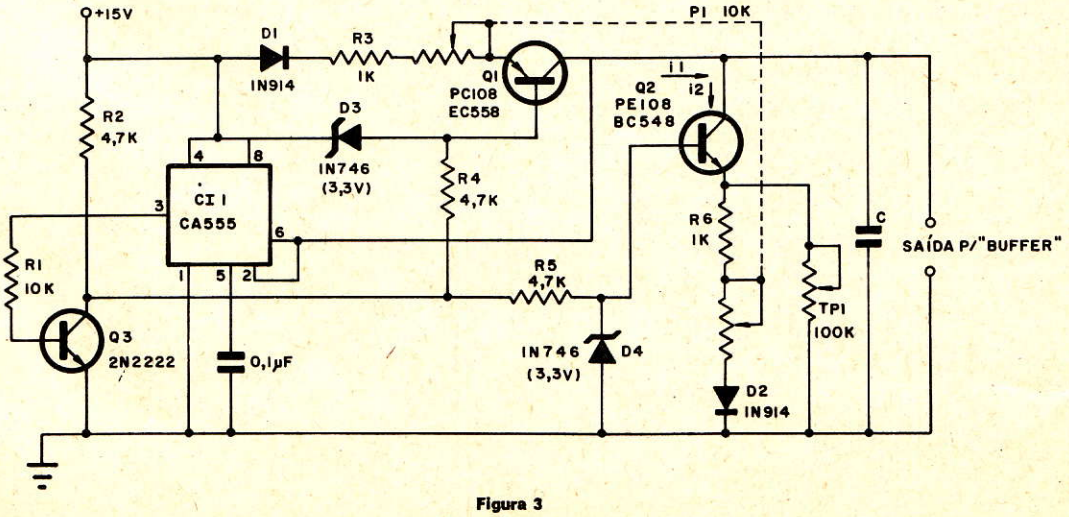


Figura 3

$$\frac{R9 + TP1}{R6} \cong 1$$

Os componentes R7, R8 e P4 introduzem um nível de tensão CC variável na entrada inversora (pino 2) para que apareça na saída como tensão de "off-set" variável desde +5 V até −10 V. O nível máximo da onda de saída é de 5 V, com amplitude controlada por P3. Com os valores dos capacitores dados no circuito, atinge-se uma variação de freqüência desde 1 Hz a 80 kHz, com ciclo de trabalho variável desde 1 a 99%.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR — Fig. 3

A figura 3 apresenta o diagrama esquemático de um gerador de onda triangular de alto desempenho, capaz de produzir freqüências acima de 100 kHz, utilizando alguns transistores e um circuito integrado de preço bastante módico, o "timer" CA555.

O circuito mostrado gera onda triangular através da carga e descarga alternada de um capacitor. Os transistores Q1 e Q2, com os diodos zener associados, funcionam como uma fonte de corrente chaveada, comandados por Q3. Quando Q3 está conduzindo e seu coletor tem um nível de tensão baixo, a fonte de corrente Q1 conduz e uma corrente i1 carrega o capacitor C, com uma constante de tempo dada por

$$t = \frac{10 \cdot C}{i1}$$

com o circuito alimentado por 15 V CC.

A tensão sobre o capacitor aumenta até atingir 2/3 da tensão da fonte, quando então o potencial do pino 3 cai a um nível baixo, cortando Q3. Assim que o coletor de Q3 vai ao potencial V+ da fonte, a fonte de corrente (Q1) é desativada e o "sorvedouro" (Q2) é acionado. O capacitor C se descarrega através da corrente i2, com a mesma constante de tempo dada acima.

O potenciômetro P1 deve ser duplo e as duas resistências variáveis conjugadas pelo eixo devem variar igual e linearmente, a fim de garantir um tempo igual para carga e descarga. TP1 é o ajuste de simetria da forma de onda e D1 e D2 asseguram o corte de Q1 e Q2.

Os circuitos das figuras 1, 2 e 3, quando reunidos em um circuito só, podem formar um ótimo gerador de funções, bastante prático e econômico. Neste caso, aconselha-se aproveitar o "buffer" do circuito da figura 1 e acoplá-lo a este circuito através de uma chave bipolar. Isto garante um melhor desempenho ao gerador de onda triangular, visto que da maneira como está, não pode excitar um circuito de baixa impedância de entrada.

INTEGRADOR DE ALTO DESEMPENHO — Fig. 4

Um circuito simplificado de integrador consiste em um único amplificador operacional e uma malha RC para se conseguir o desejado tempo de integração. Entretanto, estes circuitos tornam-se problemáticos quando se deseja tempos de integração longos ou pequenos demais.

Com o integrador aqui apresentado, utilizando um amplificador operacional de grande desempenho, o CA3100, consegue-se tempos de integração tanto de valores extensos ou pequenos. Isto porque os componentes da constante de tempo estão escalonados para ser obtida uma relação linear de resistência.

A tensão de integração na saída é dada por:

$$Vout = \frac{R1}{RC\ R2} \int Vin\ dt$$

onde a constante de tempo é

$$\left(\frac{R2}{R1}\right) RC$$

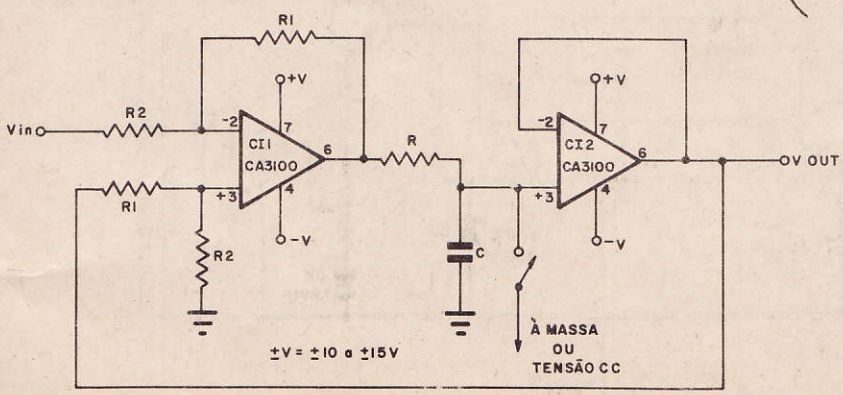


Figura 4

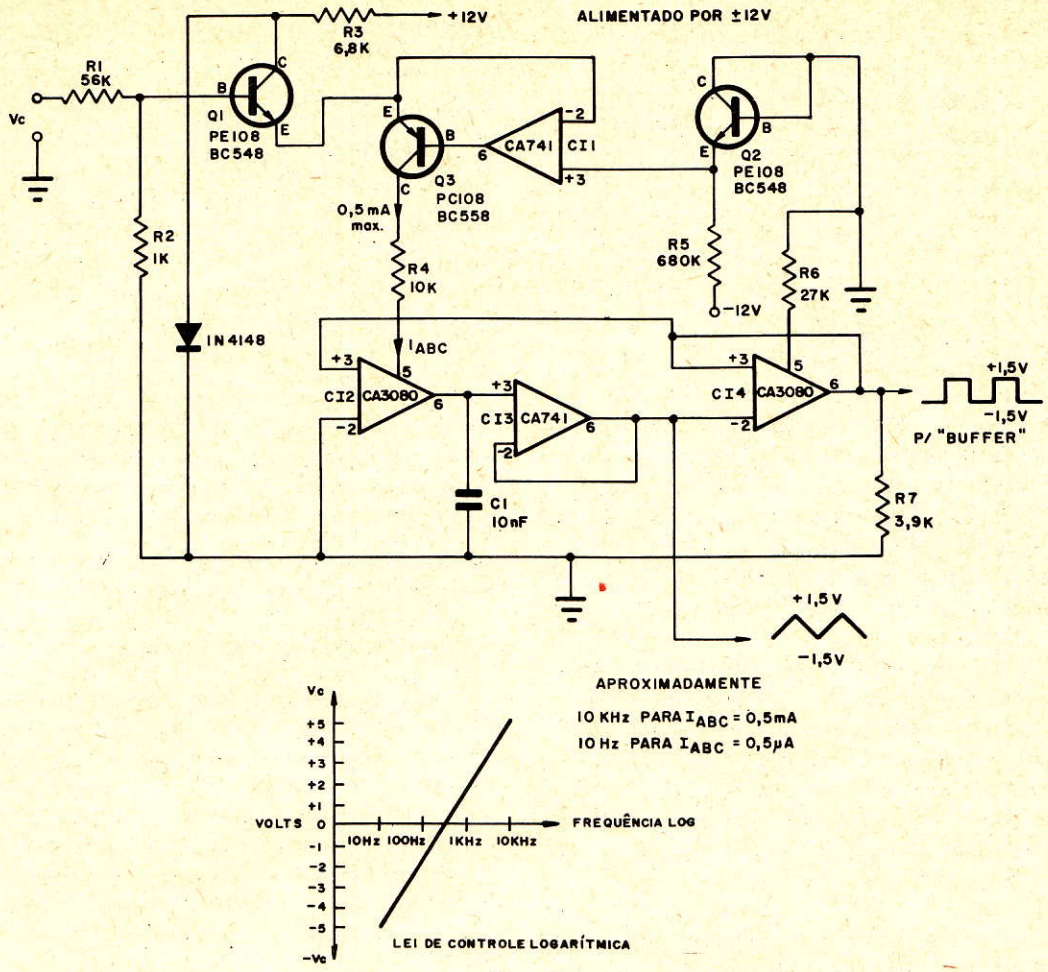


Figura 5

O circuito tem uma linearidade muito boa quando resistores de precisão são usados em R1 e R2.

A chave mostrada na figura define as condições iniciais do capacitor, se ele parte inicialmente carregado ou descarregado. Esta chave pode ser substituída por um circuito eletrônico de chaveamento, de acordo com os requisitos do projeto. O período de integração deste circuito pode ser de 1 nanosegundo, ou menos, ou tão grande quanto 1 000 segundos.

OSCILADOR CONTROLADO POR TENSÃO (VCO) — Fig. 5

Usando-se dois OTA (amplificador operacional de transcondutância) CA3080 é possível fazer-se um oscilador cuja freqüência é controlada por tensão. Os VCO são bastante utilizados em Eletrônica, principalmente em instrumentos musicais e equipamentos de teste. A lei de operação do circuito é logarítmica, isto é, a freqüência de oscilação dobra para cada volt de incremento na tensão de controle.

O circuito integrado CI2 é um integrador. A corrente de polarização I_{ABC} que excita este CI é usada tanto para carregar como descarregar o capacitor C1. Ela produz ondas triangulares que são "buferizadas" por CI3. Por sua vez, este CI impulsiona CI4, que atua como um "schmitt trigger". O nível de histerese do circuito é de $\pm$1,5 V, fixado por R7 e R6.

Há uma realimentação positiva desde a saída do "schmitt trigger" até a entrada não inversora de CI2. Isto significa que se a saída de CI4 for alta, haverá uma integração de rampa ascendente e vice-versa. A velocidade com que isto ocorre determina a freqüência de oscilação. Quanto maior I_{ABC}, o capacitor C1 se carrega e descarrega mais depressa e, portanto, a freqüência aumenta.

A lei logarítmica é composta pelo circuito formado por Q1, Q2, Q3 e CI1. Os transistores Q1 e Q3 devem ser par complementar casado, a fim de que as tensões VBE sejam as mesmas para a mesma corrente de emissor (50 μA). São permissíveis des-

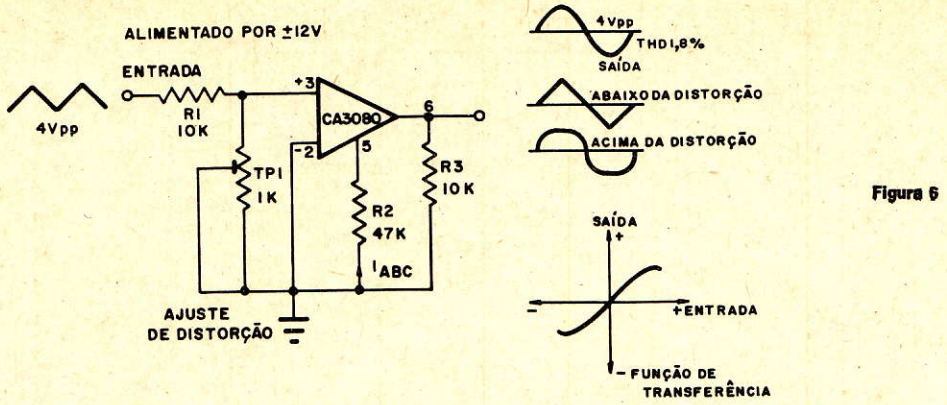


Figura 6

vios de até 5 mV nas tensões VBE destes transistores. Pares não casados podem ser usados, embora a precisão da lei logarítmica não seja mantida. O transistor Q2 é usado para produzir uma tensão de referência de −0,6 V sobre o pino 3 de CI1. Esta tensão é estabilizada por este CI e usada como tensão de referência para o emissor de Q3.

A tensão de controle de entrada é atenuada por R1 e R2, de modo que +1 V de aumento na entrada produza uma mudança de apenas +18 mV na base de Q1. Entretanto, o emissor de Q1 está fixo em −0,6 V e isto faz com que a corrente por Q1 dobre. (Esta é uma propriedade dos transistores: a corrente de coletor dobra para cada 18 mV de aumento em VBE).

A corrente de emissor de Q1 flui através de Q3, tornando-se a corrente de polarização I_{ABC}. Este circuito permite obter controle de varredura de 1 000:1.

Com os valores mostrados, produzem-se freqüências desde 10 Hz até 10 kHz. Reduzindo C1 para 1 kpF, a máxima freqüência será de 100 kHz, embora a forma de onda fique bastante distorcida. Consegue-se reduzir a distorção a níveis bastante baixos com o uso de um CA3140 em CI3.

Mudando C1 para 1 μF (poliéster metalizado) pode-se obter uma freqüência mínima de 0,1 Hz.

CONVERSOR TRIANGULAR-SENOIDAL — Fig. 6

Através de uma sobre-excitação da entrada do CA3080 é possível produzir uma função de transferência senoidal. Isto significa dizer que, se uma onda triangular de magnitude conveniente for aplicada na entrada do CA3080, a saída terá uma onda distorcida de tal forma a se aproximar com bastante precisão de uma senóide. No circuito mostrado TP1 faz o ajuste de modelagem senoidal e pode ser ajustado para se conseguir senóides com distorção inferior a 2%.

"SCHMITT TRIGGER" SIMPLIFICADO E EFICIENTE — Fig. 7

Na maioria dos circuitos de "schmitt trigger", o cálculo do nível de histerese torna-se complicado.

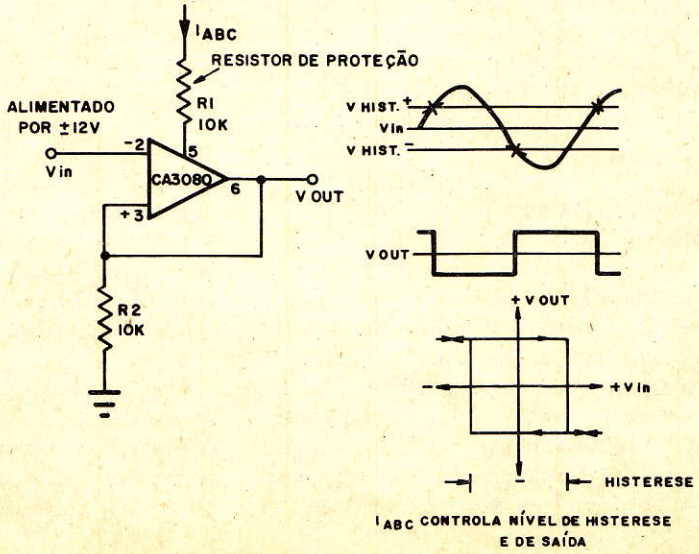
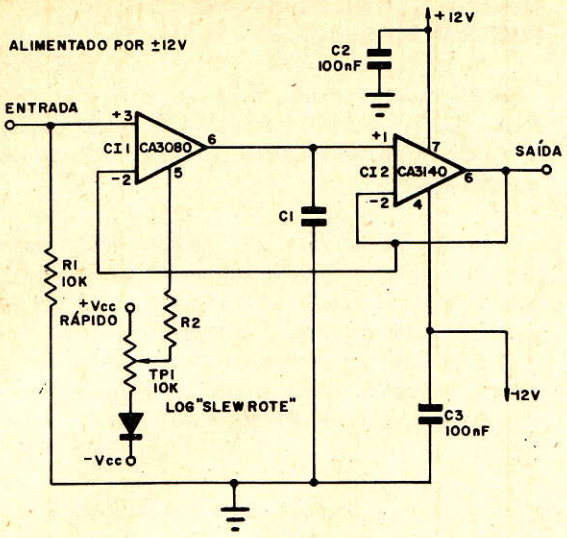


Figura 7



R2	CI	"SLEW RATE" MAIS RÁPIDA
150Kω	100nF	1,5V/mS
150Kω	10nF	15V/mS
150Kω	1μF	0,15V/mS
1,5Mω	1μF	15V/S



Figura 8

Entretanto, usando-se apenas um CA3080 este cálculo se simplifica à equação dada abaixo:

$$V_{HIST} \cong \pm (I_{ABC} \cdot R2)$$

O nível da onda quadrada de saída é de fato igual à magnitude do nível de histerese. O princípio de operação do circuito é o seguinte:

Suponha inicialmente que o nível da tensão de saída seja alto e dado por (R2 . I_{ABC}), que será chamado de $+V_{HIST}$. Se Vin torna-se mais positiva que $+V_{HIST}$, a saída tenderá a se mover em direção a um potencial negativo. Isto irá aumentar a diferença de potencial entre a entrada inversora e não inversora, que por sua vez acelerará a velocidade de movimento da saída em direção ao nível negativo. Isto é chamado de realimentação regenerativa e é responsável pela ação de "schmitt trigger".

A saída passa a estado negativo quando a tensão de entrada é $-(I_{ABC} \cdot R2)$, a qual é designada de $-V_{HIST}$. Somente quando Vin torna-se mais negativa que $-V_{HIST}$ é que a saída muda para o estado positivo ($+V_{HIST}$).

CIRCUITO DE LIMITAÇÃO DE "SLEW-RATE" — Fig. 8

A corrente de saída do CA3080 pode ser usada para produzir uma "slew-rate" limitada. Através da conexão de um capacitor à saída do CA3080, a cor-

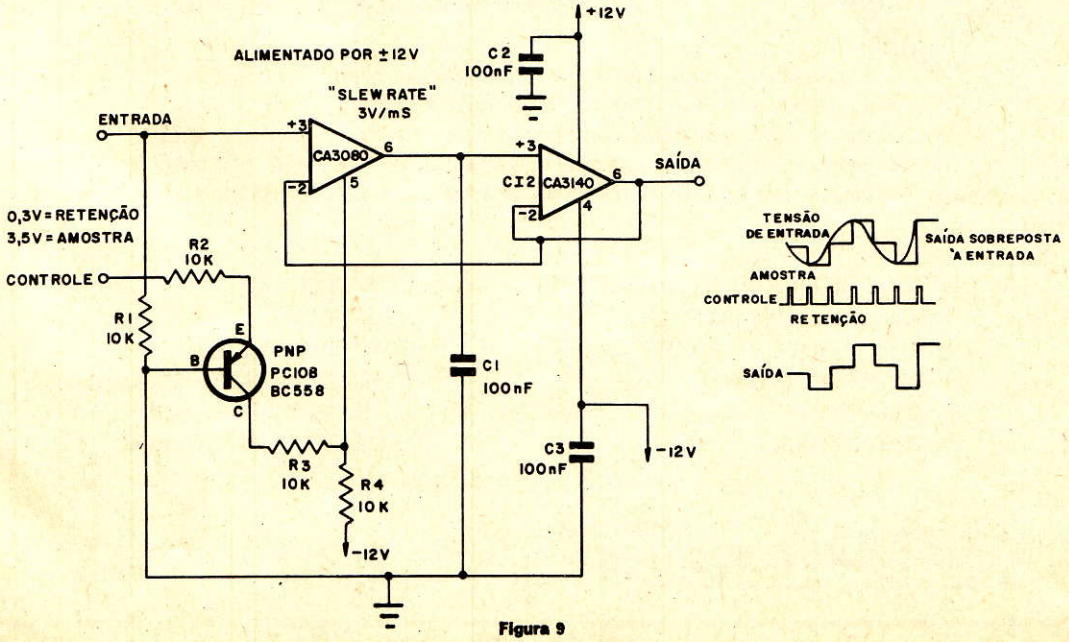


Figura 9

rente que flui por ele faz com que a tensão não possa excursionar mais rápido do que a relação dada por

$$\text{"slew-rate"} = \frac{I_{ABC}}{C1} \text{ volts/s}$$

Notem que somente I_{ABC} determina o valor de "slew-rate", visto que C1 é uma constante. O circuito integrado CI2 funciona como um "buffer" de saída. A tabela ao lado do circuito dá a relação entre R2, C1 e a taxa de crescimento de tensão ("slew-rate").

O circuito funciona da seguinte maneira: quando um sinal de entrada é aplicado em CI1, sua saída tenta acompanhar a direção deste sinal, na mesma velocidade e direção; entretanto, sua velocidade é limitada pela "slew-rate" no capacitor. Então a saída produz uma rampa linear que pára quando ela alcança o nível do sinal de entrada.

CIRCUITO DE "SAMPLE-AND-HOLD" (AMOSTRA E RETENÇÃO) — Fig. 9

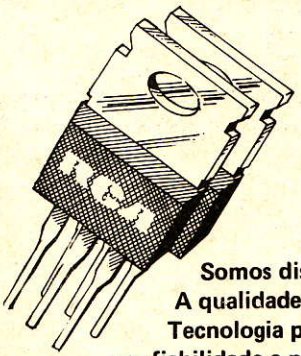
Na realidade, o circuito mostrado na figura 8 tem pouca utilidade prática; entretanto, sofrendo pequena modificação, torna-se um excelente circuito de "sample-and-hold".

No circuito da figura 9, I_{ABC} está em total condução ("sample") ou completamente cortada ("hold"). Com o circuito funcionando para amostragem, a tensão de saída se ajusta rapidamente para que seu nível seja igual ao da tensão de entrada. Como a variação é rápida devido à alta "slew-rate", possibilita o uso de um período de amostragem bastante pequeno.

No modo de retenção, I_{ABC} é zero para que a tensão sobre C1 permaneça fixa.

O circuito de "sample-and-hold" funciona de fato como uma memória analógica e na prática é bastante usado em sintetizadores musicais e conversores A/D, telefonia, ou qualquer outro circuito que precise detectar e "guardar" um determinado nível de tensão.

Ω



RCA + PRONTA ENTREGA =

TELERADIO

Somos distribuidores RCA. Só RCA. Mas temos muito a oferecer.
A qualidade que só a tradição da marca RCA garante.
Tecnologia pioneira numa vasta linha de semicondutores, com a mais alta confiabilidade e perfeito desempenho. Transistores de baixo sinal e de potência.
Para comutação, transmissão, darlingtons, alta tensão, mos fet's, circuitos integrados.

DIODOS RETIFICADORES RÁPIDOS
DIACS - SCR's - TRIACS
TRANSISTORES DE POTÊNCIA
PARA COMUTAÇÃO
TRANSMISSÃO
DARLINGTONS

ALTA TENSÃO
MOS FET
CONVERSORES A/D
CIRCUITOS INTEGRADOS
LINEARES E DIGITAIS
MICROPROCESSADORES

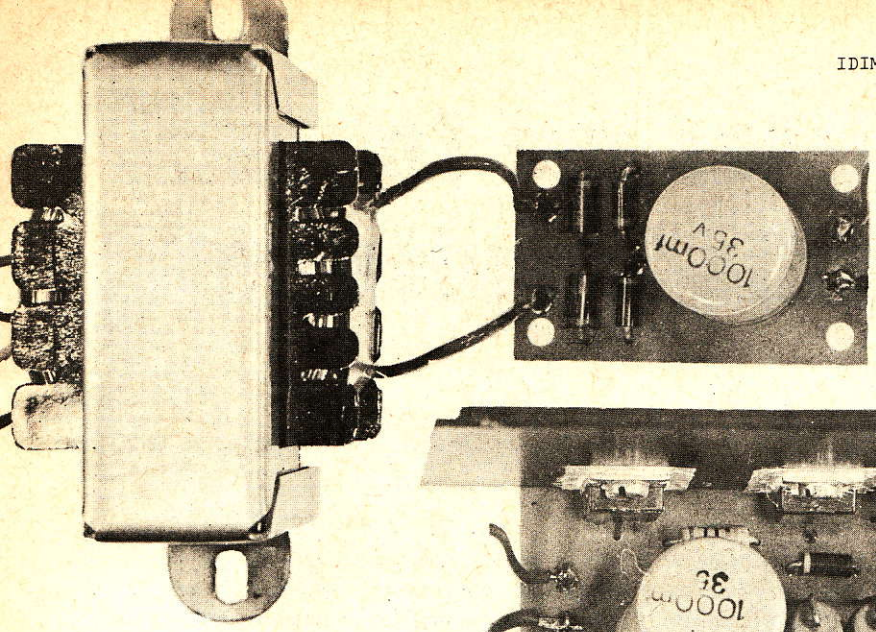
VENDAS POR ATACADO

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

DISTRIBUIDOR RCA Solid State

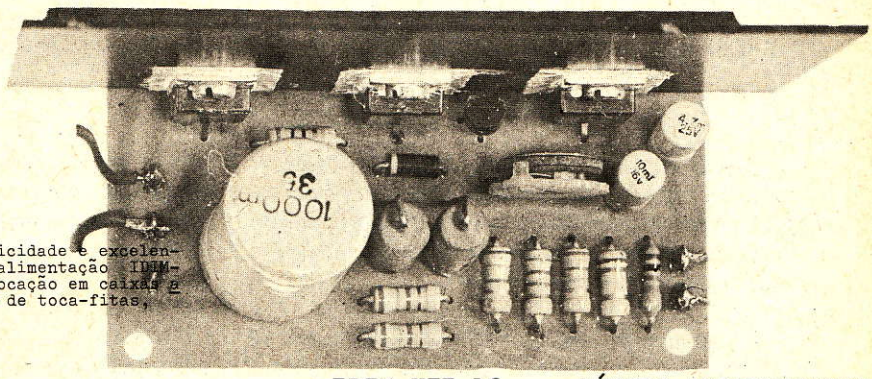
R. VERGUEIRO, 3134 - FONES: 544-1245 - 70-2972 - 544-4553
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP - TELEX (011) 30926 TG10
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

IDIM-KIT 17 - MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO 32 V - 0,6 A



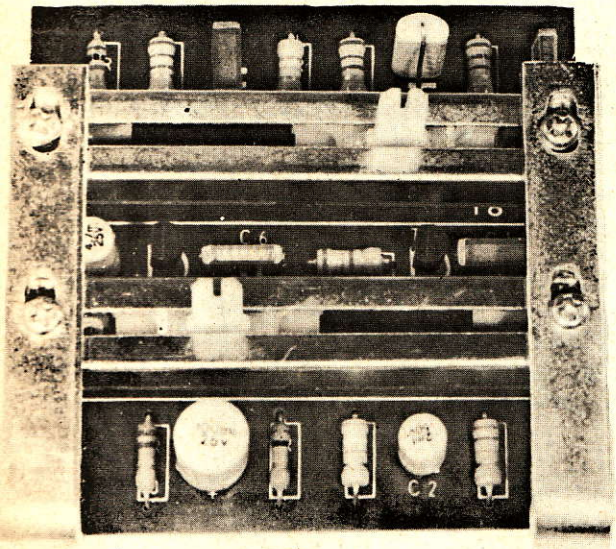
CARACTERISTICAS

Entrada corrente alternada: 110 ou 220 V
(Com a fonte ligada ao amplificador IDIM-KIT 16)
Saída corrente continua sem carga: 32 V
" " " com plena carga: 27 V
Amperagem máxima para serviço constante: 0,6 A



O presente módulo é de uma grande simplicidade e excelente qualidade, formando com o módulo de alimentação IDIM-KIT 17, um ótimo amplificador, para colocação em caixas acústicas de 8 Oh. e uso como reforçador de toca-fitas, sintonizadores, pequenos rádios, etc.

IDIM-KIT 16 - MÓDULO AMPLIFICADOR 36 W - HIGH FIDELITY



CARACTERÍSTICAS

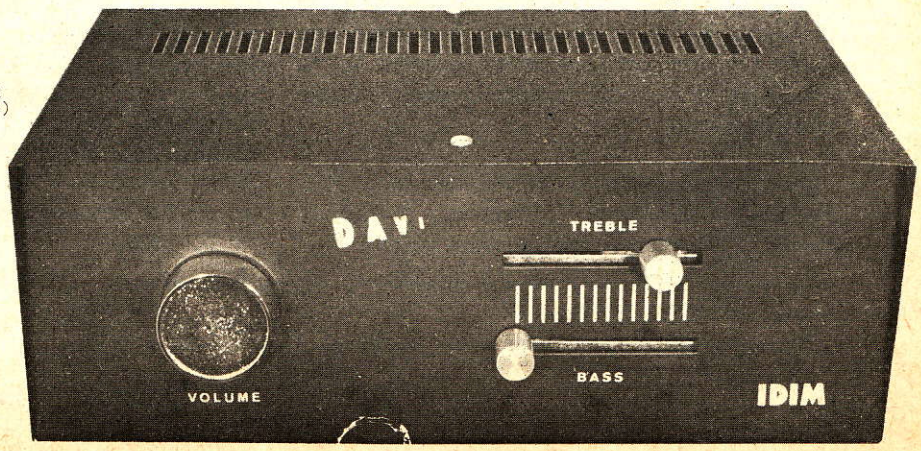
Alimentação corrente continua, sem carga: 32 V
Alimentação corrente continua, com plena carga: 27 V
Consumo sem carga: 50 mA
Consumo com plena carga: 500 mA
Impedância de entrada: 18 K
Sensibilidade de entrada para plena potência: 0,9 V
Potência de pico: 36 W
Resposta lineal entre 40 e 20.000 Hz
Potência eficaz, senoide, sobre 8 Oh., ao recorte: 10 W
Impedância de saída: 8 Oh.

IDIM-KIT 18 - PRÉ-AMPLIFICADOR HIGH FIDELITY

CARACTERISTICAS

Tensão de alimentação: 32 V
Consumo de corrente: 1,3 mA
Reforço de graves a 50 Hz: 18 dB
Atenuação de graves a 50 Hz: 21 dB
Reforço de agudos a 10.000 Hz: 15 dB
Atenuação de agudos a 10.000 Hz: 21 dB
Máxima tensão de saída: 2,3 V

IDIM KIT 19 - CAIXA PARA AMPLIFIÇADOR
(Completa com acessórios)



Com os kits 16, 17, 18 e 19, construirá um excelente amplificador mono de alta fidelidade, para toca-discos com capsula de cristal ou cerâmica, reforçador para sintonizadores, pequenos rádios, toca-fitas, violões elétricos, etc., que realmente o deixará satisfeito.

Medições em Cabos de Rádio-Freqüência

HANS-PETER WOLFF*

A medição da tensão de RF constitui a base de todos os métodos de avaliação para determinar os parâmetros de cabos de rádio-freqüência, tais como: atenuação, perdas de eficiência, fator de reflexão e impedância média característica[1].

Um gerador de sinal de RF e um voltímetro de RF constituem, portanto, o equipamento essencial de qualquer montagem para avaliação do cabo. Para melhores resultados, as medições são feitas dentro da gama de freqüências de 25 a 1 000 MHz, a qual cobre a banda de VHF e os canais de televisão da banda de UHF.

Atenuação e eficiência de blindagem

Medição "duas portas"

Utilizando-se a técnica "duas portas", de medição de atenuação, é possível determinar ao mesmo tempo as perdas e desempenho de blindagem do cabo com uma única montagem.

Cabos utilizados como componentes de transmissão em banda larga podem ser analisados por meio de medição de tensão seletiva ou em banda larga.

Onde se utiliza o método "duas portas", é de grande ajuda ter-se instrumentos com duas entradas; assim é possível escolher entre a tensão de entrada ou de saída, sem se alterar a montagem. Alguns equipamentos semelhantes permitem que as tensões de saída e a de entrada sejam obtidas automaticamente.

Uma vez que não é necessário calibrar o voltímetro de banda larga para a freqüência do sinal de entrada, a operação é relativamente precisa. Contudo, o trabalho em banda larga resulta inevitavelmente em pobre relação sinal/ruído. Como resultado, a sensibilidade dos voltímetros de banda larga é tipicamente poucos milivolts.

O milivoltímetro de RF-CC, modelo URV[2], para 1 kHz a 1,6 GHz, é um instrumento de banda larga com altíssima sensibilidade para medidores de sua classe. O arranjo da figura 1 mostra como a entrada e saída podem ser conectadas simultaneamente às duas entradas de teste através de unidades de inserção. Qualquer uma das tensões pode, então, ser selecionada para ser indicada no medidor. Em conjunto com o gerador de sinais de potência SMLU[3], o URV cobre uma gama dinâmica de 86 dB sobre a banda de 25 a 595 MHz e de 83 dB de 570 a 1 000 MHz.

Se a análise do desempenho de blindagem exigir medições de atenuação maiores que 90 dB, a gama dinâmica dos medidores de banda larga será geralmente inadequada: para semelhante recurso de teste precisamos utilizar um receptor seletivo.

Em medições seletivas o componente da tensão medida é retirado de apenas uma estreita secção do espectro de freqüência. Por essa razão é possível conseguir-se grande melhoria na relação sinal/ruído e, portanto, maior sensibilidade e gama dinâmica. O voltímetro seletivo ZPU para a gama de freqüências de 0,1 a 1 000 MHz faz automaticamente a sintonia em cada gama baseado na técnica de sincronização-amostragem[4]. Na entrada de teste, canal B, a sensibilidade é de cerca de 2 μV, enquanto o canal A, o qual determina o desempenho da sintonia automática, tem uma sensibilidade entre 100 e 300 μV.

*Da Rohde & Schwarz (Alemanha)
(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis).

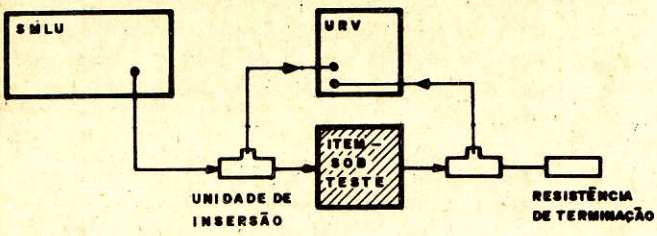


Figura 1

Montagem para medição de atenuação "duas portas": gerador de sinal de potência com milivoltímetro de RF-CC modelo URV.

O ZPU mede as duas tensões, aplicadas nos canais A e B, e indica o ângulo de fase entre estas tensões juntamente com a magnitude de qualquer uma delas.

Exclusivamente para o ZPU, entre comparáveis voltímetros vetores, é a facilidade adicional para indicação automática da relação A/B entre as duas tensões.

Com a montagem do teste "duas portas", análogo ao da figura 1, é possível indicar diretamente a relação entre a tensão de saída e a de entrada. Quando é lida na escala de dB é dado um valor imediato para a atenuação do cabo. Graças à alta sensibilidade do canal B, o voltímetro vetor atinge uma gama dinâmica de até 130 dB. Valores de atenuação de até 100 dB podem ser indicados diretamente com a função de relação.

O voltímetro vetor pode também ser utilizado com o gerador de sinais SMDU[5], em lugar do gerador de potência SMLU, desde que a alta sensibilidade do ZPU faça a saída de 1 volt do SMDU adequada à medição normal.

A medição seletiva é também a base dos analisadores de rede. O conjunto de varredura ZWD, de 10 a 1 000 MHz, é um equipamento de teste completo tanto para as medições de dois terminais ou de "duas portas" e consiste de gerador de varredura, misturador, receptor seletivo de dois canais e três acopladores direcionais[6]. Esta unidade permite exibição em varredura da magnitude e fase dos parâmetros medidos sobre toda a gama de freqüências de 10 a 1 000 MHz. Como com o voltímetro vetor, a gama dinâmica de cerca de 130 dB é obtida, neste caso com uma sensibilidade de teste de canal de cerca de 0,1 μV.

Técnicas de ressonância

Em cabos com baixas perdas, a atenuação pode alcançar valores bem próximos de 1 dB. A técnica "duas portas" é imprópria para tal medição, já que com um receptor muito sensível o erro causado por transições junto aos conectores tornar-se-ia excessivo nos valores de atenuação abaixo de 0,5 dB.

Estes são alguns exemplos de quando não é possível ter acesso a ambos os extremos do cabo para fazer a medição "duas portas". Em semelhantes casos é preciso usar a técnica de ressonância.

Este método requer precisa determinação da largura da banda a meia potência (ou largura da banda de ressonância) f2 — f1 e o intervalo médio de freqüência $\triangle$ fm[1]. O erro provocado pela medição da largura da banda a meia potência é proporcional à atenuação computada. Se a largura de banda de 0,5 MHz for medida com um sistema de tolerância de freqüência de $\pm$5 kHz, o erro será de 2%. O erro no intervalo médio de freqüência $\triangle$ fm pode ser feito tão baixo quanto necessário, tirando-se a média do resultado sobre um total de n intervalos. A escolha da freqüência ajustada manualmente, ou operação de varredura, de forma alguma afeta a precisão da medição.

O ponto crítico em qualquer arranjo de teste usando a técnica de ressonância é o acoplamento entre o cabo, o gerador e o voltímetro. Se o acoplamento for demasiadamente cerrado, o equipamento de teste afetará o fator Q da linha de ressonância a ser medida. Com excessiva capacitância de acoplamento, o intervalo de freqüência $\triangle$ f entre máxima adjacente diminui com o aumento da freqüência. Se o acoplamento for demasiadamente frouxo, o sinal de potência disponível será freqüen-

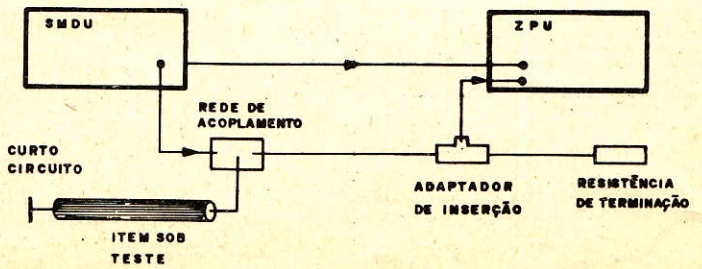


Figura 2

Arranjo de operação manual para medição de atenuação por meio da técnica de ressonância: gerador de sinal SMDU com voltímetro vetor ZPU.

temente insuficiente para dar um sinal que possa ser medido. Por essa razão, é claramente vantajoso utilizar-se um gerador de sinal com alta potência de saída.

A operação manual é possível utilizando-se uma montagem de teste constituída pelo voltímetro vetor ZPU e pelo gerador de sinal SMDU (fig. 2).

A resolução de 100 Hz do contador no gerador permite uma determinação muito acurada da freqüência. A largura de banda de meia potência é medida próxima à freqüência na qual se encontra a atenuação. Nesta região o gerador é ajustado para dar máxima tensão na entrada do cabo (máxima deflexão do medidor) e a indicação leva a um valor conveniente, tal como 0 dB. A freqüência é então variada para cima e para baixo neste ponto, até que sejam encontrados os dois pontos f1 e f2 a 3 dB. A diferença f2 — f1 é a largura de banda requerida a meia potência. Partindo novamente do ponto máximo f0, a freqüência é então aumentada continuamente até que o nth máximo seguinte (fn) seja alcançado. O intervalo de freqüência média é dado por

$$\triangle fm = \frac{1}{n} (fn - f0)$$

O mostrador de varredura da característica tensão/freqüência dá uma melhor visão global da situação e colabora para a melhor identificação das freqüências f0, f1, f2 e fn. A montagem de teste mostrada na figura 3 consiste do gerador de sinal de potência SMLU com unidade de varredura SMLU-Z[7] e controlador de freqüência SMLU-Z3 mais o refletômetro ZRZ[8]; ele também pode ser utilizado para medições de coeficiente de reflexão.

O controlador de freqüência mede digitalmente a freqüência de saída do SMLU com uma resolução de 10 kHz (1 kHz). Ele pode igualmente medir as freqüências dos dois marcadores produzidos pela unidade de varredura e pode ser deslocado sobre toda a gama de varredura. Também podem ser medidas as freqüências de partida e de parada de varredura. O controlador de freqüência permite a programação do SMLU com ajuste externo de freqüência. Para estabelecer a largura de banda de ressonância, os dois marcadores são ajustados para coincidir com os pontos de 3 dB e o controlador de freqüências é utilizado para medir suas freqüências.

Para determinação do intervalo de média freqüência $\triangle fm$, a gama de varredura é escolhida de forma que exatamente n+1 máximos sejam mostrados na tela do osciloscópio (com $\cong$ 10). Os marcadores são então ajustados para coincidir com o primeiro e o enésimo + 1 máximo, e as freqüências são medidas conforme anteriormente.

Uma outra montagem de teste que proporciona uma apresentação da varredura é formada pelo "diágrafo" de varredura ZWD. Este também proporciona marcas de freqüência para auxiliar na determinação das freqüências de interesse.

Coeficiente de reflexão

Os arranjos de teste para a medição do coeficiente de reflexão podem ser baseados em acopladores direcionais ou em uma configuração em ponte. A acuracidade é estabelecida pela diretividade dos acopladores da ponte. A Rohde & Schwarz dispõe de conjuntos de teste baseados no voltímetro vetor ZPU, no diágrafo ZWD e no refletômetro ZRZ, o qual possui acopladores direcionais com uma diretividade melhor que 50 dB no ramal de teste e mais que 45 dB no ramal de referência. Esses valores asseguram um erro de medição muito pequeno. Uma vez que a impedância nominal dos acopladores direcionais deve ser igual à impedância característica do cabo a ser medido, a linha R&S inclui acopladores direcionais com as impedâncias padrão de 50, 60 e 75 ohms.

O refletômetro ZRZ é particularmente adequado para medições em cabos. Com ambos os acopladores direcionais incorporados na caixa do instrumento, ele forma uma unidade bastante compacta, a qual é ideal para situações rotineiras de teste. O sinal de RF introduzido no instrumento é dividido em dois percursos (fig. 4). Parte do sinal atinge o item de teste através do acoplador direcional II (sinal A) e processado em um circuito log/anti-log juntamente com a tensão de referên-

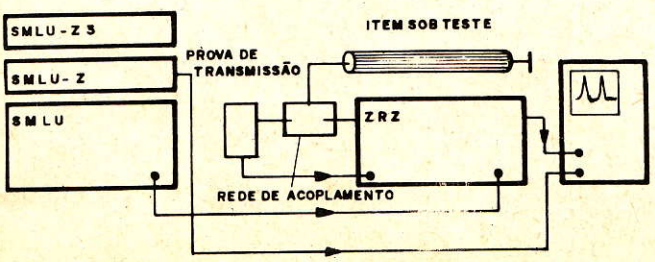


Figura 3

Medição de ressonância por varredura utilizando o gerador de sinal de potência CMLU, unidade de varredura SMLU-Z, controlador de freqüência SMLU-Z3 e refletômetro ZRZ.

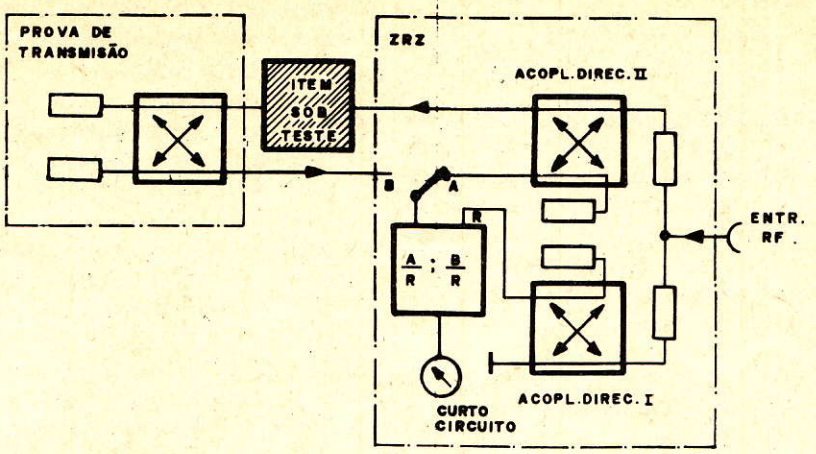


Figura 4

Utilização do refletômetro ZRZ para determinação das magnitudes de reflexão e coeficientes de transmissão.

cia R do acoplador direcional I para formar o quociente A/R = |r|. A escala linear do instrumento indicador fornece então o coeficiente de reflexão diretamente em porcentagem.

As medições de atenuação são feitas utilizando-se a ponta de prova de fator de transmissão. O sinal B transmitido pelo item de teste (seu sinal de saída) é ajustado em relação à tensão de referência R (seu sinal de entrada) e o resultado é indicado no medidor diretamente como perda de transmissão em decibéis.

Quando utilizado com o gerador de sinal de potência SMLU e sua unidade de varredura SMLU-Z, o ZRZ pode formar um conjunto de teste capaz de proporcionar uma apresentação visual de varredura da magnitude do coeficiente de reflexão em função da freqüência dentro da gama de 25 a 1 000 MHz. Essa apresentação visual pode ser feita simplesmente por um osciloscópio. A saída de registro pode ser utilizada para proporcionar gravações dos resultados medidos.

Para as unidades de apresentação visual o gerador proporciona tempos de varredura na gama de 100 a 1 000 ms, enquanto que o tempo de varredura simples para uso com gravadores pode ser de 2 a 200 s. Estas baixas taxas de varredura asseguram que as bordas bastante íngremes da curva de resposta do coeficiente de reflexão sejam reproduzidas acuradamente.

Um conjunto de teste alternativo pode ser constituído pelo voltímetro vetor ZPU, pelo gerador de sinais SMDU e um par de acopladores direcionais. O canal A de um voltímetro vetor deverá ser utilizado como canal de referência, e o canal mais sensível (B) como o canal de teste. Esse conjunto de teste corresponde em princípio ao diagrama da figura 1. Esse arranjo pode ser utilizado para a medição da magnitude e da fase do coeficiente de reflexão. A informação de fase pode ser utilizada para a computação do intervalo de freqüência média e do comprimento elétrico do cabo. Utilizando-se o gerador de sinais de potência SMLU, em conjunto com a unidade de varredura SMLU-Z como fonte de sinal, é possível fazer-se medições de varredura dentro de cada gama de freqüência.

O analisador de rede ZWD também mede a magnitude e a fase do coeficiente de reflexão, proporcionando uma apresentação visual de varredura dentro de toda a gama de freqüências de 10 a 1 000 MHz. A representação na unidade de visualização incorporada ao receptor pode ser feita na forma complexa de um diagrama circular de Smith, mostrando ambos os componentes, real e imaginário, ou na forma separada de magnitude (linear ou logarítmica) e fase em função da freqüência. Graças à alta sensibilidade do receptor seletivo e à diretividade dos acopladores (acima de 50 dB), o erro na medição da magnitude do coeficiente de reflexão com o ZWD é de apenas 0,003 + 0,02 r.

Da mesma forma que o refletômetro ZRZ, o analisador de rede ZWD possui uma conexão para gravador, de maneira que é possível fazer-se uma gravação permanente da medição do coeficiente de reflexão.

Impedância característica média

A impedância característica média é uma função do intervalo médio de freqüência $\triangle$fm e da capacitância total C:

$$Zm = \frac{1}{2 \triangle fm} \cdot C$$

Os cabos de precisão (tais como os especificados na forma DIN 47 260) possuem um desvio permissível de 1% do valor nominal da impedância característica. O erro em tal medição deve estar entre 0,1 e 0,2%. Uma vez que o intervalo de freqüência pode ser medido tão acuradamente quanto for necessário, a acuracidade da determinação da capacitância deve ser de 0,1 a 0,2%.

A determinação da impedância característica média envolve novamente a medição do intervalo de freqüência $\triangle fm$, de maneira que são adequados os mesmos arranjos de teste descritos para as medições de perdas de transmissão.

Referências

(1) Wolff, H.-P.: Transmission-line characteristics of radiofrequency cables. News from Rohde & Schwarz (1976) N.º 76, pp. 27-29.

(2) Blankenburg, K. H.: The New URV — RF-DC Milivoltmeter for Versatile Application. News from Rohde & Schwarz (1973) N.º 60, pp. 9-12.

(3) Burkhart, D.: Power Signal Generator SMLU for 25 to 1 000 MHz. News from Rohde & Schwarz (1971) N.º 51, pp. 9-12.

(4) Beranek, J.: Vector Voltmeter ZPU for 1 to 1 000 MHz. News from Rohde & Schwarz (1975) N.º 68, pp. 4-8.

(5) Bruckner, R.; Kraus, P.: General-purpose Signal Generator SMDU for 15 Hz to 1,05 GHz. News from Rohde & Schwarz (1974) N.º 67, pp. 8-11.

(6) Richter, J.; Rathai, W.; Diezel, W.: Sweep Diagraph ZWD, Network Analyser with Wide Dynamic Range and High Accuracy for 10 to 1 000 MHz. News from Rohde & Schwarz (1972) N.º 55, pp. 21-25.

(7) Burkhart, D.: Power Sweep Generator for 25 to 1 000 MHz. News from Rohde & Schwarz (1974) N.º 65, pp. 8-11.

(8) Diezel, W.: Reflectometer ZRZ for Swept-frequency Operation. News from Rohde & Schwarz (1971) N.º 51, pp. 18-21.

(conclui no próx. número)

CYGNET: Mensagens escritas pelo telefone

Agora já é possível, através do Cygnet Telewriter produzido pela Feedback Instruments, uma pessoa enviar um diagrama, carta, assinaturas, receituários, etc., através da linha telefônica. Pelo Cygnet as mensagens podem ser mandadas desde para o mesmo edifício até ao outro lado do mundo, ou seja, onde houver uma linha telefônica pode-se utilizar o equipamento.

O Cygnet é muito simples de operar: disque o número do telefone para onde você desejar mandar a mensagem, escreva ou desenhe o que desejar e, mesmo que não haja ninguém do outro lado da linha, o outro Cygnet registrará a mensagem com a máxima fidelidade ortográfica do original.

Na Inglaterra, alguns médicos já utilizam o Cygnet juntamente com determinadas farmácias e/ou drogarias, enviam para elas receitas diretamente do consultório para determinado paciente e este basta ir à farmácia, identificar-se e apanhar os medicamentos já reservados. Este tipo de serviço é muito útil nos casos de receitas de psicotrópicos e também no controle sobre o médico, paciente e farmácia. No futuro este serviço será amplo a todos médicos e farmácias, podendo vir a ser até obrigatório.

Outro exemplo do Cygnet é o do repórter, que pode mandar diretamente de onde estiver, para a redação de seu jornal, suas notícias, estenografadas ou não.

Atualmente o equipamento é utilizado em hotéis, indústrias, escritórios comerciais, firmas de engenharia e arquitetura, aeroportos, transportadoras, bancos, etc.

O "telewriter" é o coração do sistema. Ele é obtido em três formas: como um transceptor (enviar/receber), como somente receptor ou como transmissor. O operador do Cygnet pode usar a carga de canetas esferográficas comuns, que é presa a um braço mecânico do Cygnet sobre uma bobina de papel, em folhas ou em formulários padronizados, podendo-se usar papel carbono ou folhas carbonizadas para obter cópias.

Com o seletor de "link" o usuário pode selecionar através de interruptores "push-button" nove terminais do Cygnet, podendo ainda usá-los individualmente, em combinações ou coletivamente.

Com o aparelho de telefone especial, pode-se conversar, discutir através do monofone ou em viva-voz sobre algum esboço, recibo ou qualquer outra coisa simultaneamente com a transmissão. O aparelho de telefone também pode ser usado convencionalmente sem o sistema.

Neste rumo será possível, ainda nesta década, um executivo baseado em Londres assinar e emitir um cheque em Nova York, ou assinar um documento ou contrato em Tokyo sem sair de sua mesa de trabalho.

MENTA
REPRESENTAÇÕES LTDA.

AV. PEDROSO DE MORAES, 580
11.o AND., S/111 - FONE: 210-7382
CEP 05420 - SÃO PAULO - SP

VENDA DIRETA ESPECIAL

PRODUTOS INCTEST		
GERADOR DE SINAIS GST-2	Cr$	1.690,00
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2	Cr$	1.590,00
PROVADOR DE FLY-BACK E YOKE PF-1	Cr$	1.510,00
KIT AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM CI TBA820 — POT. SAÍDA 2 W	Cr$	410,00
MEDIDOR DE ROE (ONDA ESTACIONÁRIA) — 3 W a 1 kW — FREQ. 3 a 30 MHz	Cr$	1.740,00
WATTÍMETRO DE RF — ATÉ 100 W — FREQ. 3 a 55 MHz	Cr$	1.740,00
MANIPULADOR ELETRÔNICO C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS) ME-1	Cr$	2.990,00
OSCILADOR TELEGRÁFICO P/ APRENDIZADO DE TELEGRAFIA OT-1	Cr$	1.190,00
FILTRO DE ALTA FREQÜÊNCIA PARA TVI	Cr$	310,00
CHAVE COAXIAL P/ COMUTAÇÃO DE ANTENAS — 2 POSIÇÕES	Cr$	990,00
CHAVE COAXIAL P/ COMUTAÇÃO DE ANTENAS — 3 POSIÇÕES	Cr$	1.090,00
COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001	Cr$	1.550,00
BATEDOR PARA TELEGRAFIA CT-001	Cr$	1.890,00
PRODUTOS ICEL-KAISE		
MULTITESTER MOD. SK-170 — 2 kΩ — 4 MΩ	Cr$	1.390,00
MULTITESTER MOD. SK-140 — 4 kΩ — 4 MΩ	Cr$	1.490,00
MULTITESTER MOD. SK-20 — 7 kΩ — 7 MΩ	Cr$	1.690,00
MULTITESTER MOD. SK-110 — 8 kΩ — 8 MΩ	Cr$	1.890,00
MULTITESTER MOD. SK-100 — 20 kΩ — 20 MΩ	Cr$	3.890,00
MULTITESTER MOD. SK-7000 (ALICATE AMPEROMÉTRICO) — 300 A — 600 V	Cr$	3.490,00
PRODUTOS DIALKIT		
KIT FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-1000 — 1,5/12 V — 1 A — REGULADA	Cr$	1.440,00
KIT FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-5000 — 10/15 V — 5 A — VARIÁVEL	Cr$	2.390,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-1000 — 1,5/12 V — 1 A — REGULADA — **MONTADA**	Cr$	1.640,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-5000 — 10/15 V — 5 A — VARIÁVEL — **MONTADA**	Cr$	2.690,00
CARGA FANTASMA 500 W	Cr$	765,00
FILTRO ANTI-TVI — LIGA NO TRANSMISSOR — ATENUAÇÃO 70 dB	Cr$	790,00
PRODUTOS MARKEL		
KIT AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300 — 15 W P/ CANAL — RESP. FREQ. 20 Hz a 35 kHz	Cr$	3.850,00
KIT EQUALIZADOR GRÁFICO ESTÉREO EG-10 — TOTALMENTE TRANSISTORIZADO	Cr$	3.790,00
AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300 — 15 W P/ CANAL — RESP. FREQ. 20 Hz a 25 kHz — **MONTADO**	Cr$	4.090,00
EQUALIZADOR GRÁFICO ESTÉREO EG-10 — TOTALMENTE TRANSISTORIZADO — **MONTADO**	Cr$	4.050,00
PRODUTOS ELEKTOR		
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS LK-900	Cr$	22.900,00
PRODUTOS D.M.E.		
INJETOR DE SINAIS C/ 1 PILHA PEQUENA (1,5 V — TIPO LAPISEIRA)	Cr$	499,00
PESQUISADOR DE SINAIS MOD. PS-2 (TIPO LAPISEIRA)	Cr$	590,00
GERADOR DE RF DE AM MOD. GRF-1 (TIPO LAPISEIRA)	Cr$	690,00
PRODUTOS LMP		
FONTE DE ALIMENTAÇÃO — MENTA — **MONTADA** — PX 13,8 V — 5 A — C/ MOSTRADOR	Cr$	3.190,00
KIT AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO — AMPLIKAR — 30 W P/ CANAL	Cr$	1.410,00
PRODUTOS VIDEOTRON		
GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO	Cr$	1.590,00

VENDAS: **MENTA**
REPRESENTAÇÕES LTDA.

ESTACIONAMENTO GRATUITO:
AV. PEDROSO DE MORAES, 443

AV. PEDROSO DE MORAES, 580, 11.º, S/111 — FONE: 210-7382 — CEP 05420 — SÃO PAULO — SP

PAGTOS.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL. INDIQUE NOME E ENDEREÇO DA TRANSPORTADORA QUANDO A PRAÇA NÃO FOR SERVIDA PELA VARIG. ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

A Lorenzetti B.M.V., em expansão, fez vultuoso investimento importando do Japão uma nova linha de máquinas automáticas de alta produtividade, para fabricação de capacitores eletrolíticos tipo S.E. (circuito impresso), a fim de melhor atender à demanda do mercado brasileiro e do exterior.



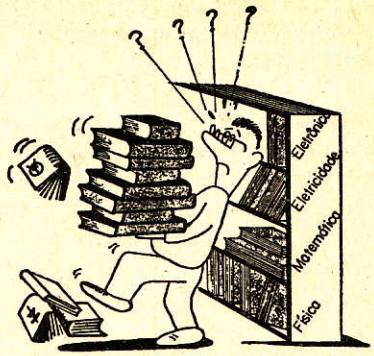
Com uma produção atual de 3 000 000 de peças mensais, a Lorenzetti B.M.V. ocupa um lugar de destaque pela renomada qualidade dos seus produtos, nas mais conceituadas indústrias de rádio e televisão, bem como nas indústrias eletro-eletrônicas em geral. Fabrica todos os tipos de capacitores eletrolíticos com ampla versatilidade nas montagens.

Ocupa atualmente uma área de 6 000 m², com 4 500 m² de área coberta, tendo já adquirido um terreno de 18 000 m² para futuras ampliações de suas linhas de produção, que se completará ainda este ano com a produção de capacitores de polipropileno metalizado, para uso em iluminação, partida de motores e correção de fator de potência.

Os técnicos estão à disposição para qualquer consulta.

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LORENZETTI B. M. V. LTDA.

Rua Carlos Weber, 922/44 — 05303 — Vila Leopoldina — Lapa
Caixa Postal 11566 — Fone: 261-9955 — End. telegráfico "loconde"
São Paulo — SP



LIVROS EM REVISTA

PRACTICAL RF COMMUNICATIONS DATA

Autor: D. DeMaw. **Idioma**: Inglês. **Formato**: 14 x 22 cm. **Número de páginas**: 256. **Preço atual**: Cr$ 805,00.

Este livro foi elaborado para engenheiros e técnicos que lidam com transmissores e receptores de rádio, fornecendo as referências práticas para o projeto de circuitos de RF, incluindo os valores dos componentes e os níveis de tensão.

Muitos dos circuitos apresentados correspondem aos usados e aprovados pela indústria do ramo; outros foram projetados pelo autor e seu desempenho controlado por medidas de laboratório.

O livro foi dividido em cinco capítulos. O primeiro trata dos dispositivos ferro-magnéticos, incluindo circuitos sintonizados toroidais, transformadores de faixa larga, indutores solenóides, "pós-cores" e outros. O capítulo seguinte discute circuitos com semicondutores, especialmente amplificadores com transistores e circuitos de filtro.

O projeto de circuitos transmissores é o assunto do capítulo 3, que contém muitos circuitos para osciladores controlados a cristal e de freqüência variável, amplificadores de potência de RF, os "MOS POWER FET" e outros.

O capítulo 4 trata inicialmente dos princípios do projeto de receptores, para em seguida apresentar circuitos misturadores, sistemas de freqüência intermediária, detectores, osciladores de batimento, métodos de controle automático de ganho, etc.

O último capítulo trata de antenas. Quase todos os tipos usados na prática são discutidos, desde a antena de quadro e a de ferrite, até o tipo "Beverage", a helicoidal e a vertical curta.

Uma bibliografia finaliza as muitas informações transmitidas por este livro. Essencialmente prático, também será de grande utilidade para os que se dedicam à manutenção e conserto de equipamento de rádio-comunicação.

AMATEUR ANTENNA TESTS AND MEASUREMENTS

Autor: H. D. Hooton. **Idioma**: Inglês. **Formato**: 14 x 22 cm. **Número de páginas**: 192. **Preço atual**: Cr$ 660,00.

A antena é uma das partes mais importantes de uma estação de radioamador. Sem uma antena eficiente, mesmo o melhor equipamento transmissor ou receptor não proporciona resultados satisfatórios. Para obter o melhor desempenho de uma antena é necessário ajustar os elementos da mesma para determinados valores, o que só pode ser conseguido mediante medições das características elétricas do sistema.

O autor, que lida desde 1929 com antenas, quando recebeu sua primeira licença como radioamador (atualmente W6TYH), descreve re-

sumidamente no primeiro capítulo do livro a operação das antenas básicas, usadas pelo radioamador.

No capítulo 2 trata das linhas de transmissão: comprimento de onda e velocidade de propagação da onda, deslocamento de fase, múltiplos pares e ímpares da metade do comprimento de onda, determinação de linhas, ondas estacionárias, divisores de potência lineares e redes de fasamento.

O capítulo 3 trata do equipamento de medição de antenas. São apresentados circuitos de um gerador de freqüência fixa e baixo nível, de pontes para medição de resistências, reatâncias capacitivas e indutivas, osciloscópio e ponte para medições de fase, etc.

No capítulo seguinte o autor descreve as medições de impedância e os vários sistemas de casamento das mesmas, bem como os processos correspondentes. Neste capítulo nota-se a grande experiência do autor nesse campo.

O capítulo 5 trata do projeto de sistemas irradiantes e da sistemática de medição. Especial atenção é dada ao sistema de terra, bem como a avaliar a eficiência do mesmo. Devido às características especiais, o autor trata neste capítulo principalmente dos sistemas irradiantes verticais.

Os métodos, a sistemática e os problemas que podem surgir na orientação de antenas direcionais são tratados no capítulo 6. Mesmo detalhes, como por exemplo a determinação da direção Norte através de observação de estrelas ou do Sol, não são esquecidos pelo autor. A medição da intensidade de campo é explicada, bem como a medição de perdas nas linhas de transmissão.

No último capítulo o autor apresenta acessórios úteis, como acopladores direcionais, redes acopladoras em pi, filtros de meia onda, auto-transformadores sintonizados e um gerador de RF de 5 watts para o "Vectorscope".

Três apêndices (características de cabos coaxiais, indutâncias sem núcleo e uma relação de fabricantes e fornecedores) terminam o livro, bem como as respostas aos problemas de auto-avaliação, incluídos no fim de cada capítulo.

A série "Blacksburg"

Em revista anterior já temos apresentado alguns títulos de livros da série publicada pelo grupo "Blacksburg", bem como a filosofia que norteia este grupo na escolha da matéria e dos métodos de ensino para divulgação das novas técnicas no campo da Eletrônica. A seguir queremos apresentar mais alguns títulos dessa série, informando resumidamente sobre seu conteúdo, apresentando os títulos dos capítulos.

INTRODUCTORY EXPERIMENTS IN DIGITAL ELECTRONICS AND 8080A MICROCOMPUTER PROGRAMMING AND INTERFACING

Autores: Roni/Larsen/Titus. Em 2 volumes. **Total de páginas**: 494. **Preço atual**: Cr$ 1.885,00.

1.º Volume: 1) Digital codes. 2) An introduction to microcomputer programming. 3) Some 8080 microcomputer instructions. 4) The MMD-1 microcomputer. 5) Some simple 8080 microcomputer programs. 6) Registers and register instructions. 7) Logic gates and thruth tables. 8) Logical instructions. 9) An introduction to breadboarding. 10) Integrated-circuits chips. 11) Flip-flops and latches. 12) Decoders. 13) Counters. 14) Gating digital signals. Astable and monostable multivibrators. Apendixes: A — References. B — Definitions. C — Outboards. D — Octal/hex conversion table. E — Description of the MMD-1 microcomputer. F — Answers to review questions.

2.º Volume: 16) What is interfacing? 17) Device select pulses. 18) The 8080A instruction set. 19) Data bus techniques using three-state devices. 20) An introduction to accumulator imput/output techniques. 21) An introduction to memory-mapped input/output techniques. 22) Some examples of microcomputer input/output. 23) Flags and interrupts. Apendixes: A — References. B — Definitions. C — Octal/hex conversion table. D — Answers to review questions.

DESIGN OF PHASE-LOCKED LOOP CIRCUITS, WITH EXPERIMENTS

Autor: H. M. Berlin. **Número de páginas**: 254. **Preço atual**: Cr$ 805,00.

1) The basic phase-locked loop principle. 2) Performing the experiments. 3) The phase detector. 4) The voltage-controlled oscillator. 5) The loop filter and loop response. 6) Digital frequency synthesizers. 7) Monolithic integrated circuits and applications. Apendix: A — Derivations. B — Data sheets. C — Breadboarding aids. D — Symbols used. Bibliography.

DESIGN OF ACTIVE FILTERS, WITH EXPERIMENTS

Autor: H. M. Berlin. **Número de páginas:** 238. **Preço atual:** Cr$ 675,00.

1) Introduction. 2) The operational amplifier, the basic building block. 3) Filter basics. 4) First order low-pass and high-pass active filters. 5) Second order VCVS filters. 6) Second order multiple feedback filters. 7) Higher order filters. 8) Active bandpass and notch filters. 9) The state-variable filter. Suggested/references. Apendix: A — Standard resistor and capacitor values. B — Derivations. C — Butterworth damping coefficients. D — Part list for experiments.

MICROCOMPUTER-ANALOG CONVERTER SOFTWARE AND HARDWARE INTERFACING

Autores: Roni/Larsen/Titus. **Número de páginas:** 288. **Preço atual:** Cr$ 855,00.

1) Interfacing digital-to-analog converters. 2) Interfacing analog-to-digital converters. 3) Dual-slope analog-to- and digital panel meters. 4) conversion techniques. 5) Samp circuits and multiplexer devices. 6) oards and black boxes. 7) Experiments digital-to--analog and analog-to-digita verters.

LOGIC AND MEMORY EXPERIMENTS USING TTL IC's

Autores: Larsen/Roni. Em 2 volumes: **Total de páginas:** 348. **Preço atual:** Cr$ 1.615,00.

1.º Volume: 1) Breadboarding digital circuits. 2) Gating and digital signal. 3) Thruth tables. 4) Multidecade counters. 5) Decoders, demultiplexers, multiplexers and sequencers.

2.º Volume: 6) Light emitting diodes and light emitting diode displays. 7) Busing: tri--state and open collector outputs. 8) Flip-flops and monostable multivibrators. 9) Semiconductor memories. 10) Registers, counters, arithmetic elements and schmitt triggers. Apendixes: References, the basic L/R outboards.

Ω

KITS ELETRÔNICOS ?

SÓ KIT
SÓ KIT

A CASA DO KIT ELETRÔNICO

-Assistência Técnica
-Reposição e Venda de Peças e Componentes

R. Vitória, 206 · Fone: 221-4747 · CEP 01210 · S. Paulo

(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)

Revendedor Superkit, Malitron e Nova Eletrônica.

A AURORA LTDA.

M DE PEDIDOS

O: ... os constantes do anúncio

Quant.	Produto
.....	erador de Sinais GST-2
.....	rovador de Diodos e Transistores DT-2
.....	ilador Telegráfico OT-1
.....	Provador de Flyback e Yoke PF-1
.....	Fonte de Alimentação PX
.....	Amplificador Amplikar — ☐ Kit ☐ Montado
.....	TV Jogo 10 Malitron — ☐ Kit ☐ Montado
.....	Caixa Acústica CH-10D
.....	Idim-kit 02
.....	Idim-kit 04
.....	Idim-kit 05
.....	Idim-kit 07
.....	Idim-kit 08
.....	Idim-kit 09
.....	Idim-kit 11
.....	Idim-kit 12
.....	Idim-kit 13
.....	Idim-kit 15
.....	Sirene Eletrônica (montada)
.....	Gerador de RF de AM GRF-1
.....	Pesquisador de Sinais PS-2
.....	Injetor de Sinais IS-2
.....	Multitester TMK-200
.....	Multitester TMK-PL-436
.....	Multitester TMK-TP5-SN
.....	Multitester TMK-MD-120
.....	Monobloco de RF Unitac
.....	Canal de FI Unitac
.....	Decodificador Unitac
.....	Fonte de Alimentação Unitac
40	Fita C-46 Aurex
40	Fita C-60 Aurex
.....	Fonte de Tensão F-1000 — ☐ Kit ☐ Montada
.....	Amplificador AN-300 — ☐ Kit ☐ Montado
.....	Equalizador Gráfico EG-10 — ☐ Kit ☐ Montado

Anexo o ☐ cheque ☐ vale postal n.º .....

no valor de Cr$ ..... Quero receber

a(s) mercadoria(s) acima através do reembolso

☐ postal ☐ VARIG.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: .....

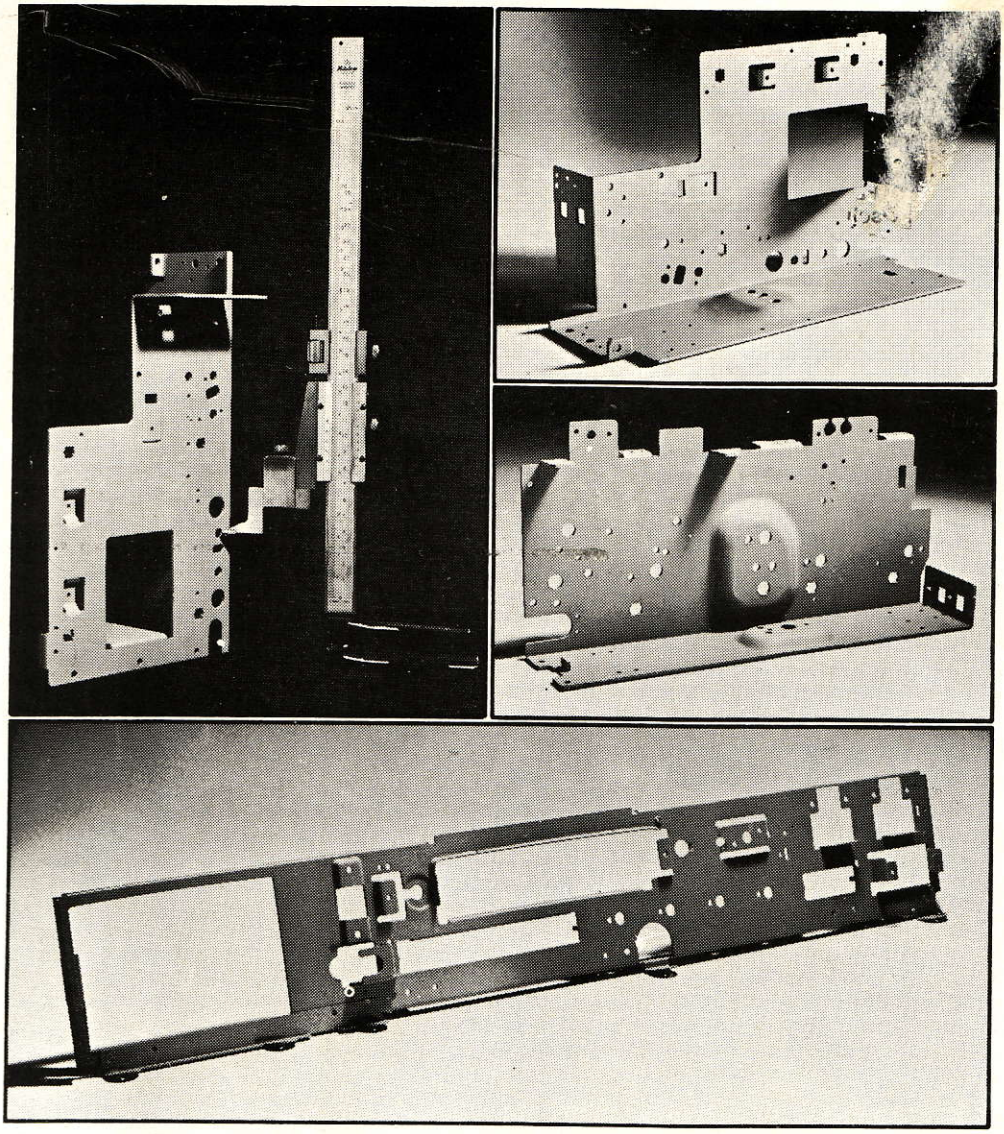
Estado: ..... CEP: .....

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

04-M-80

Índice dos Anunciantes

Alfatronic 10
Begli 13
Bernardino & Migliorato 12
Biasia 16
Bravox ..... 2.ª capa
Cardeal 15
Castelo 16
Centro das Antenas ..... 60 a 62
C. Div. Pinheiros ..... 6 a 9
Datatronix ..... 4.ª capa
Distart 19
Electra 27
Eletrônica Rudi 12
Idim 77
Instituto Monitor 27, 51, 69
Kasval ..... 3.ª capa
Labo 17
Litec 14, 69
Lojas do Livro Eletrônico 2
Magnasom 46
Menta 83
Milton Molinari 28
Novik 11
Rádio Emegê 3
Radiotécnica Aurora 4, 5
Renz 19
Sayão 59
Superkit 87
Teleradio 76
TMK 18
W. A. ..... 18, 20 a 26, 50
Zener 19



Para nós: peça estampada é solução, não problema...

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 prejuizos 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.

metalúrgica kasval

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

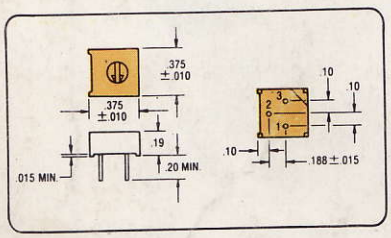
BOURNS INC

data tronix

TRIMPOTS

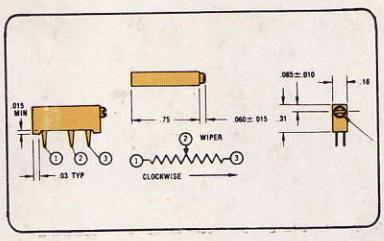
3386 F





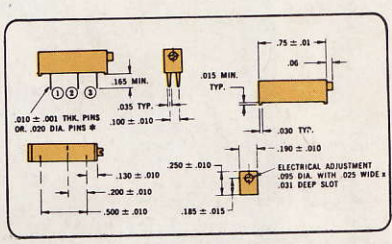
3005





3006 P

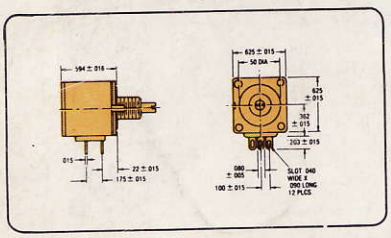




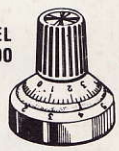
POTENCIOMETROS

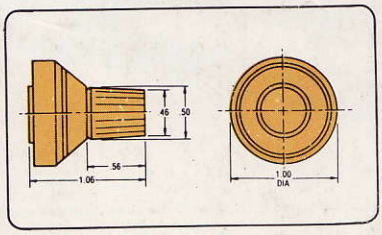
MODEL 82





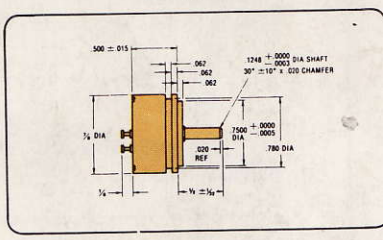
MODEL H-1400



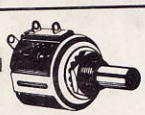


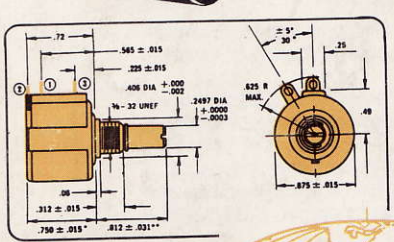
6537



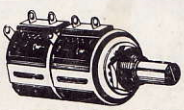


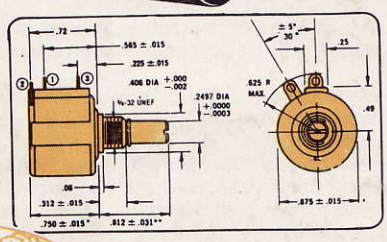
3541



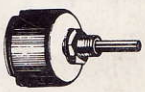


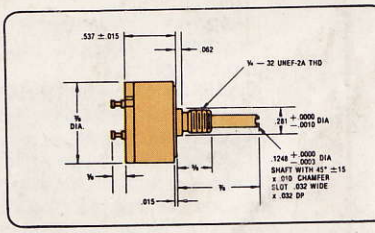
3540S-135 RC/RC





6638





BOURNS INC

AGORA **NOVO** TELEFONE

DATATRONIX ELETRONICA LTDA.

AV PACAEMBU, 746 · C11 · CEP 01234-SP

PABX - 826 0111