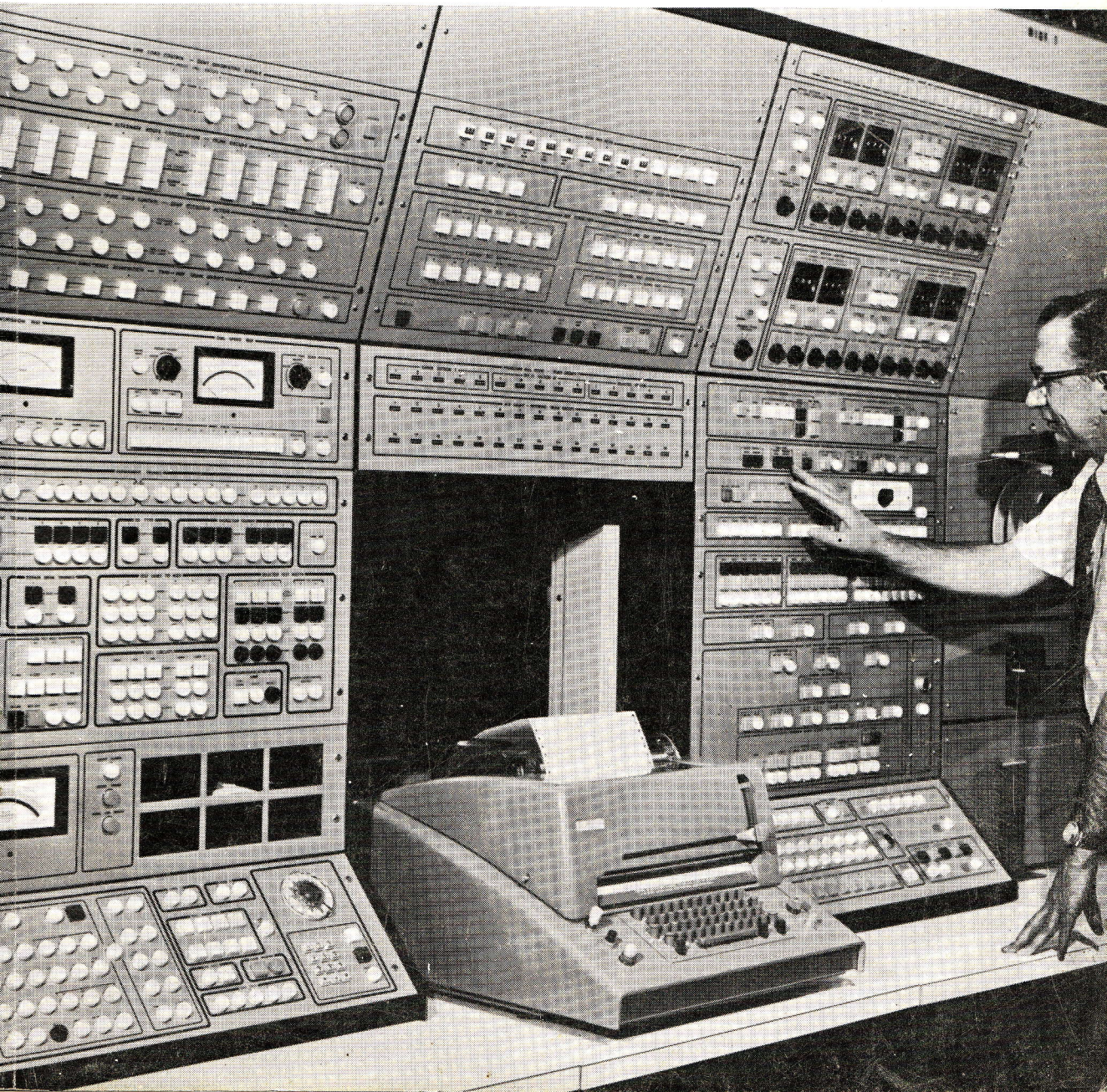
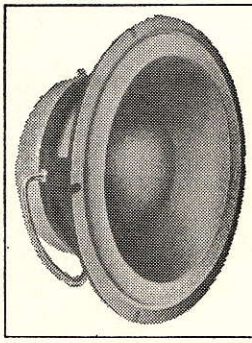
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

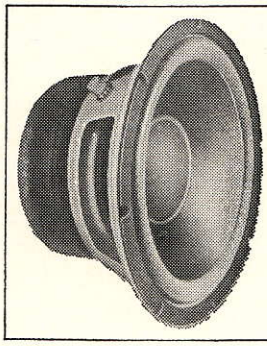
AGOSTO 1977 N.º 352 Cr$ 15,00



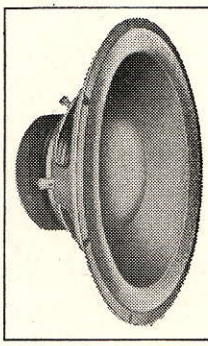
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



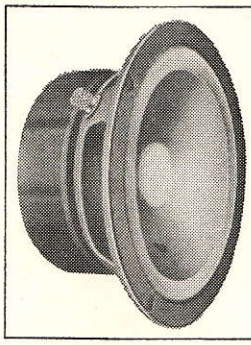
BW-300 RL
Woofer



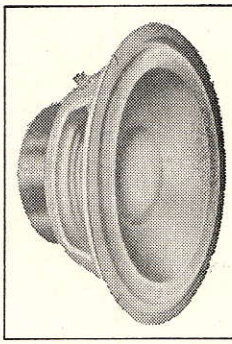
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

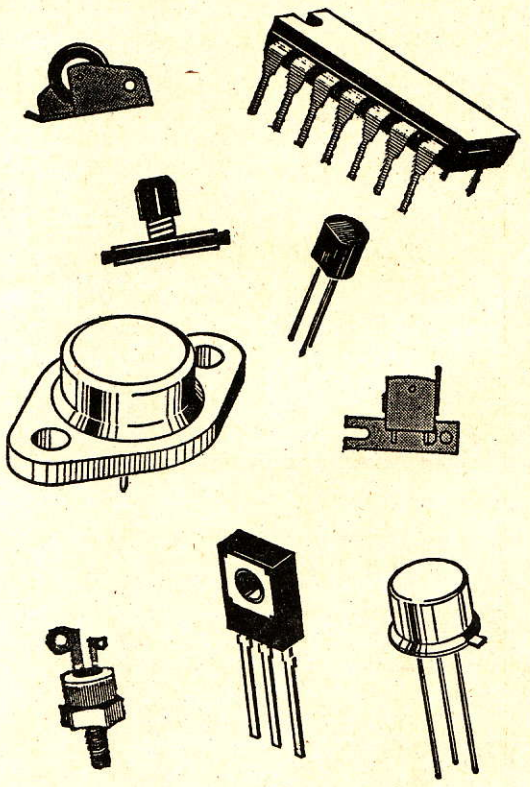
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, graças à suspensão de alta compliância e a linearidade do seu sistema motor. Apresentam muito boa reprodução de transientes, pela grande densidade de fluxo fornecida por seu sistema magnético. O modelo full-range - BF 13 RL - é altofalante de faixa ampliada, ultra compacto, projetado para reprodução de toda gama audível, possibilitando montagens rápidas e econômicas, pois dispensa o uso de reprodutor de sons agudos (tweeter) e de divisor de freqüência.
Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

BRAVOX

RUA LUIZ CARLOS GENTILE DE LAET, 13
CX. POSTAL 4196 - SÃO PAULO 01000 - SP

ACCB

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



- ALTO-FALANTES
- BOBINAS
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
- CHAVES DIVERSAS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- CAIXAS PLÁSTICAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- CORREIAS P/ GRAVADORES
- DIODOS DIVERSOS
- ESTOJOS
- KNOBS
- MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
- PLUGUES
- POTENCIÔMETROS
- SUPORTES
- TRANSFORMADORES
- TRANSISTORES

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Equina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP

MAGNASOM LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 498

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

Rua Des. Westphalen, 137
Fone: 34-3845

CURITIBA
Paraná



PERFURADOR DE PLACA

Fura com perfeição, rapidez e simplicidade placas de circuitos impressos.



SUPORTE PARA PLACA

Torna o manuseio das placas de circuitos impressos bem mais fácil; seja na montagem, conserto ou experiências.



SUPORTE PARA FERRO

Coloca mais ordem na mesa de trabalho. Evita acidentes por queimaduras e danos em materiais. A esponja limpadora mantém a ponta do ferro sempre limpa e pronta para uso.



FONTE ESTABILIZADA DC

Entrada — 110/220 AC
Saída - fixos 1,5-3-4,5-5-6-7,5-9 e 12 VDC ajustável de de 1,5 a 12 VDC
Corrente de saída - 1 A. Proteção interna contra curto circuito.



DESSOLDADOR AUTOMÁTICO

A solução para remoção de circuitos para remoção de circuitos integrados. Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção. Silencioso, não usa motor.



DESSOLDADOR MANUAL

Eficiência à baixo custo. Permite serviço limpo e rápido. Ótimo para remoção e circuitos integrados. Em 110 ou 220 VAC.



SUGADOR DE SOLDA

Indispensável na remoção de componentes eletrônicos. ea ferramenta do técnico moderno. Leve, fácil mar ejo, em diversas opções.



INJETOR DE SINAIS

Mede apenas 11 m. Localiza com rapidez, defeitos em rádios, amplificadores, gravadores tv's e quaisquer outros aparelhos sonoros.



ROTOR (REGULADOR DIRECIONAL DE ANTENA PARA TV)

Ele gira a antena, ao simples toque de botão, proporcionando imagem nitida e perfeita em todos os canais. Facílima de instalar. Serve para qualquer antena, mesmo as já instaladas. Usa o próprio fio da antena para ligação. Não tem motor ou engrenagens. Técnica super avançada. Dá apenas uma volta e retorna, não enrola o fio nem desvira com o vento.

SOLICITE CATÁLOGOS À

• CETEISA •

CENTRO TÉCNICO INDL. STO. AMARO LTDA

Rua Senador Flaquer, 292
Sto. Amaro - S. Paulo - Cep 04744
Fones: 548-4262 — 247-5427 — 246-2996

VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL
ATLAS - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Lins de Vasconcelos, 755
Cambuci - Cep 01537 - S. Paulo

REPIL

O MAIOR ESTOQUE DO BRASIL EM COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA:

* Eletrônica em geral
* Eletrônica digital
* Eletrônica industrial
* Microprocessadores
* Instrumentos de medição

Oferta Especial

TRANSISTOR 2N3055
Pesado (de aço) 15 A **Cr$18,00** cada
100 V mesmo!!! 10 por Cr$ 17,00 – 100 por Cr$ 15,95

1 000 peças a preço de milagre!

Novidade

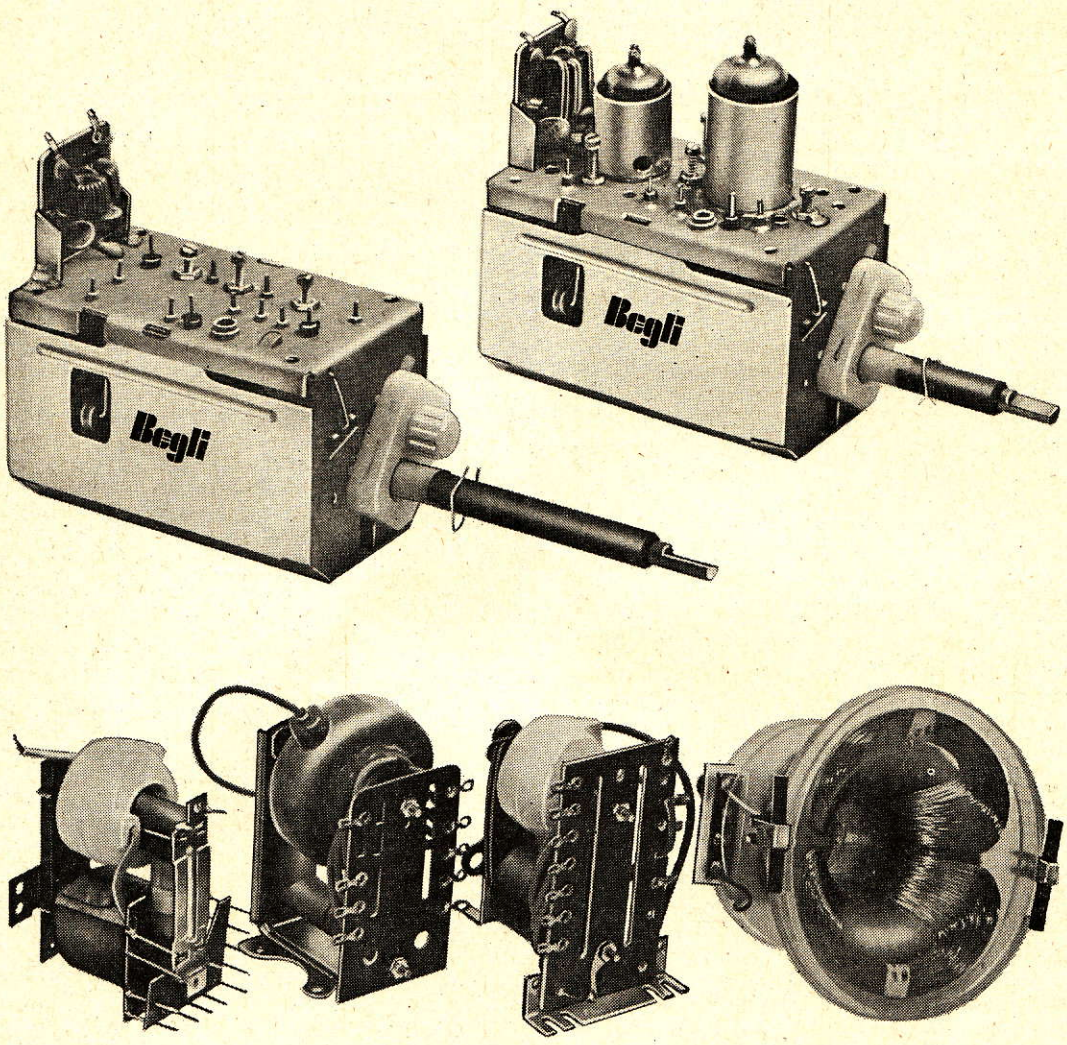
A REPIL POSSUI AGORA EM SUA LINHA NORMAL, PARA PRONTA ENTREGA, OS PRODUTOS DA TEXAS DO BRASIL

* Todos os transistores da série TIP
* Todos os triac e scr da série TIC

Dados Técnicos e Preços em Nosso Catálogo Geral

Se você ainda não recebeu nosso CATÁLOGO GERAL com 32 páginas, está perdendo o mais completo referencial técnico em componentes eletrônicos jamais editado em língua portuguesa. SOLICITE-O URGENTE. O que é bom dura pouco!

REPIL LTDA.
Rua Aurora, 279
01209 – S. Paulo – SP – Fone: 221-2456

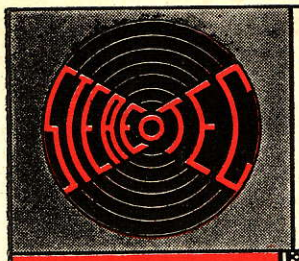


Begli

Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.

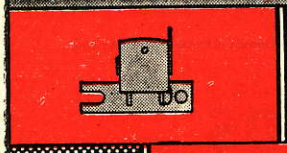
Rua Pedro, 684 — Fones: 298-0937 — 298-2710 — 299-4286
Caixa Postal 17 031 — CEP 02371 — Tremembé — S. Paulo

SOMENTE **BEGLI** PODE OFERECER COMPONENTES
COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA



SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:

COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



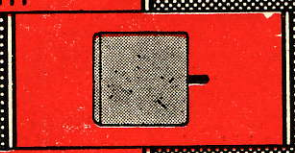
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



TRANSISTORES FET – TRIAC



MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ

Grande variedade de peças para aparelhos transistorizados (nacionais e importadas).

Os melhores preços da praça, no atacado e varejo.

Distribuição para todo o Território Nacional.

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

não atendemos por reembolso

monitor promoções

STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 411

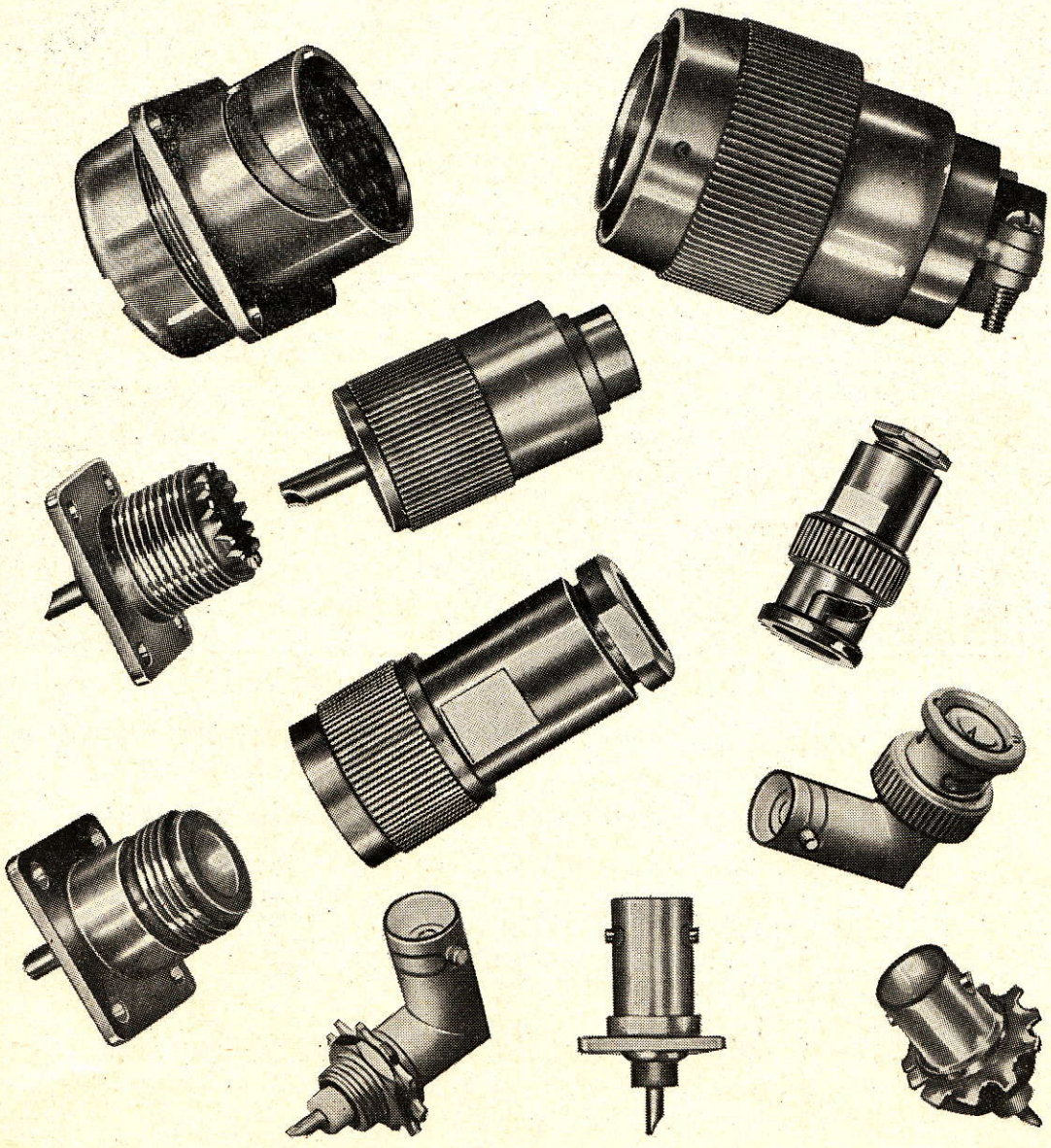
FONES: 221-4121 - 220-9137

CEP - 01212 - S. PAULO - SP

WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
RUA LOEFGREN, 1031 - S.P. - CEP. 04040
FONE.- 71-5847

DIVISÃO DE COMPONENTES

A SOLUÇÃO RÁPIDA PARA OS SEUS PROBLEMAS



50 WATTS DE ALTA QUALIDADE

KIT DM-350

Aproveite esta sensacional oportunidade

Conjunto estéreo incluindo finíssimo gabinete e detalhado manual de montagem



PREÇO DE PROMOÇÃO: Cr$ 1.190,00

(+ frete e embalagem Cr$ 50,00)

Enviamos para todas as localidades através de nossas rápidas remessas

Atendemos pedidos por carta ou telefone, mediante recebimento de cheque visado ou ordem de pagamento

ELETRÔNICA IPIRANGA IND. E COMÉRCIO LTDA.

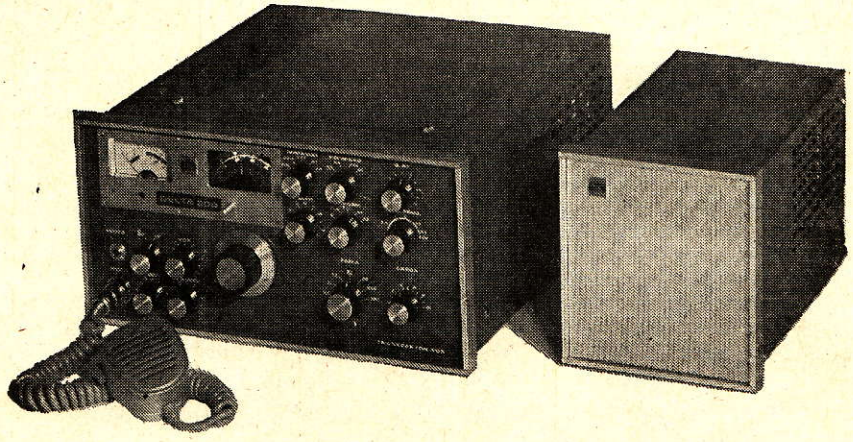
Rua Bom Pastor, 268 (próx. ao Monumento) — Caixa Postal 042415
Fones: 273-0947 e 273-5402 — São Paulo — SP

Valeu a Pena Esperar o Novo

TRANSCEPTOR 500 WATTS S.S.B.

Delta

O MAIS FAMOSO NOME NO RADIOAMADORISMO BRASILEIRO



QUE ESTÁ FADADO AO MESMO SUCESSO DO «DELTINHA» QUE REVOLUCIONOU A R.B.R.

ALTA SENSIBILIDADE E ESTABILIDADE

70 TRANSISTORES, DIODOS E CIRCUITOS INTEGRADOS. PRODUTO 95% NACIONAL COM PEÇAS E ASSISTÊNCIA PERMANENTE

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

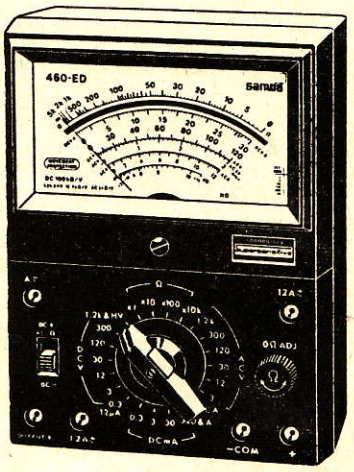
FABRICADO E GARANTIDO POR

DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2520 — 01000 SÃO PAULO — SP

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS S A N W A



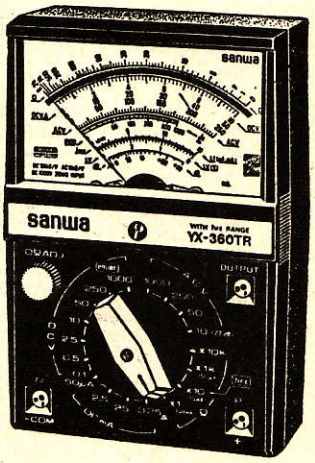
MULTÍMETRO 460-ED

DC VOLTS: 0-0,3/3/12/30/120/300 (100 kΩ/V)
AC VOLTS: 0/3/12/30/120/300/ /1,2 k (5 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-12 μA — 0/ /0,2/3/30/300 mA
Ω: x 1, x 10, x 100, x 10 k
dB: —20 a +63



MULTÍMETRO CX-505

DC VOLTS: 0 — 0,3 V (33,3 kΩ/V)
0 — 3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/3/30/ 300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO YX — 360 TE

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



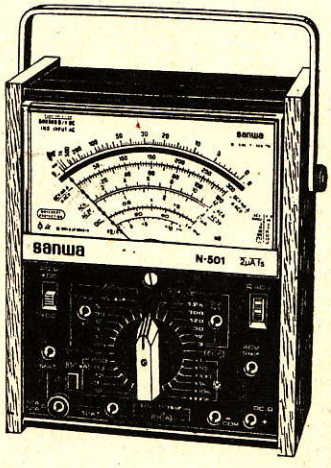
MULTÍMETRO BX-505

DC VOLTS: 0 — 0,12/3/12/30/120 300 V (33,3 kΩ/V)
0 — 1 200 V (8,3 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 1 200 V (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 30 μA/0 — 3/30 mA
0 — 0,3/12 A
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO 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

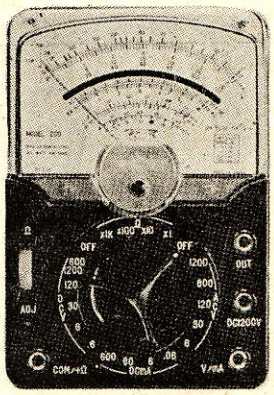


MULTÍMETRO N-501

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,
dB: —20 a +63

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

INSTRUMENTOS DA LINHA TMK



MODELO 200

Instrumento compacto e de construção robusta, com características de alta sensibilidade.

CC volts: 0-0,6-6,0-30-120-600-1 200 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-6,0-30-120-600-1 200 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-60 micro A; 0-6,0-60-600 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M (60, 600, 6 k, 60 k no centro)
Capacitâncias: 0,002 — 0,2 micro F
Decibéis: —20 até 63 dBm
Dimensões: 91 × 131 × 39 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 1.250,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 30,00)

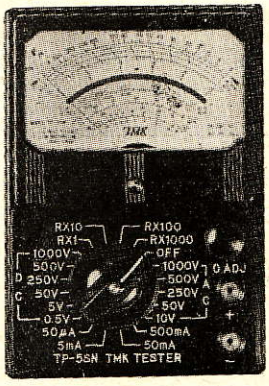
MODELO TP-5 SN

Modelo comumente aplicado em laboratórios e manutenção.

CC volts: 0-0,5-5-20-250-500-1 000 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-10-50-250-500-1 000 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M
Capacitâncias: 0,00005-0,005 micro F; 0,001-0,1 micro F
Decibéis: —20 até 36 dBm
Dimensões: 90 × 133 × 145 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 1.220,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 30 00)



PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira.
Preço: Cr$ 218,00

Malikit MK III — Kit com a furadeira.
Preço: Cr$ 380,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso.
Preço: Cr$ 230,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL.
Preço: Cr$ 260,00

Impostos inclusos nos preços

(despesa de frete Cr$ 30,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou vale postal em nome de

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

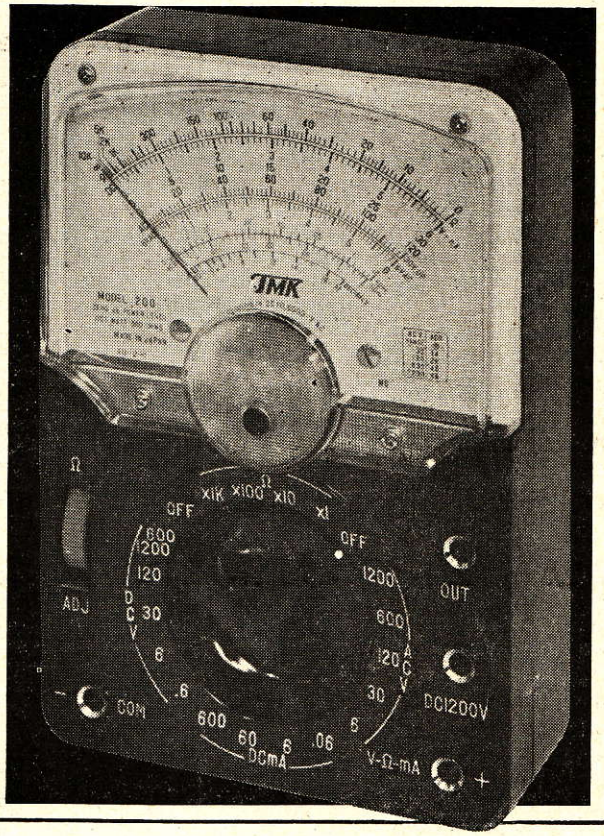
COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.

- 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 microA: 0-6.0-60-600 mA.
- Ohms: 0-10K – 100 K – 1M – 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.

MOD. 200

TMK



GRANDE SORTIMENTO

Transistores de Germânio
Transistores de Silício
Circuitos Integrados
Diodos M.A.T.
Diodos Retificadores

Seletores de Canais
Conversores UHF
Soldadores t/Tipos
Soldas
Válvulas t/Marcas
Potenciômetros
Alto-falantes

Amplificadores
Gravadores
Fitas Virgens
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

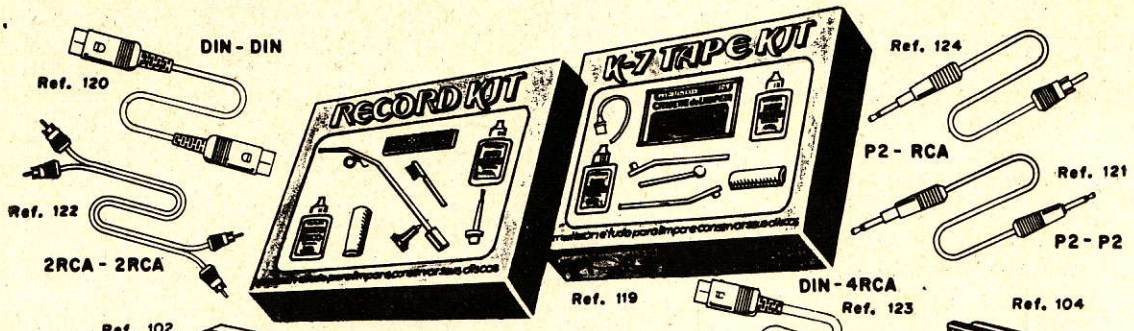
Venda no Atacado e Varejo

E&R

Eletrônica RUDI

FONES: 221-1376 - 221-1387 — RUA STA. IFIGÊNIA, 379

01207 — SÃO PAULO - SP

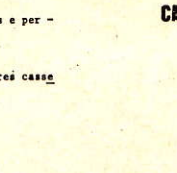






MALISON

REF. 101 - LIMPA DISCO AUTOMÁTICO - Remove todo o pó enquanto o disco é tocado.
REF. 102 - KIT LIMPA DISCO - Para limpeza de discos muito usados.
REF. 103 - LIMPA AGULHA - Para uma melhor reprodução de seus discos.
REF. 104 - ESCOVA LIMPA DISCO - Remove a poeira rapidamente.
REF. 105 - CASSETE DE LIMPEZA - Muito prático para limpeza de seu reprodutor de cassetes.
REF. 106 - CASSETE TESTE - Um teste prático para conseguir o melhor de seu aparelho.
REF. 107 - MALICLEANER - Essencial para limpeza de cabeçote de gravador.
REF. 108 - ÓLEO - GRAVADOR - Para lubrificação de gravador de toca-fitas.
REF. 111C- KIT EMENDA FITA DE CASSETE e
REF. 111G- KIT EMENDA FITA DE GRAVADOR - Para conseguir emendas rápidas e perfeitas de fitas de cassete e gravador.
REF. 118 - RECORD KIT - Conjunto completo para toca-discos e discos.
REF. 119 - K7 TAPE KIT - Conjunto completo para gravadores e reprodutores cassete.
REF. 120 - Cabo DIN-DIN (Stereo).
REF. 121 - Cabo P2-P2.
REF. 122 - Cabo 2RCA-2RCA.
REF. 123 - Cabo DIN-4RCA.
REF. 124 - Cabo P2-RCA.
REF. 125 - DIN P2 (Mono).



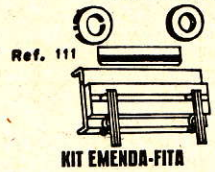


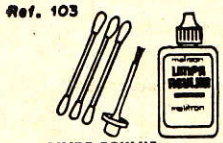


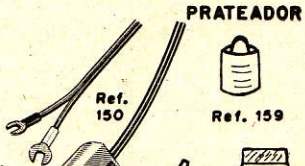


MALITRONICA

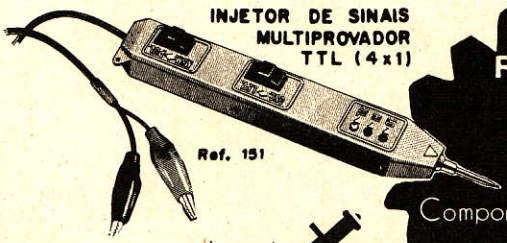
REF. 150 - MALIDRILL - MT10 - A minifuradeira para circuito impresso 12 volts - 850 mA - 7 500 r.p.m.
REF. 151 - MALIPROBE - O injetor de sinais e multiprovador digital (4 funções numa só.
REF. 153 - PASTA TÉRMICA (Seringa) - Essencial para garantir a melhor condição de calor.
REF. 154 - PASTA TÉRMICA (Pote) - Essencial para garantir a melhor condição de calor.
REF. 155 - MALIKIT MKII - Laboratório de circuito impresso da placa virgem à minifuradeira para circuito impresso.
REF. 156 - MALIKIT MKIII - Laboratório de circuito impresso da placa virgem à minifuradeira para circuito impresso.
REF. 157 - 6 BROCAS P/ A MALIDRILL.
REF. 158 - 150 g DE ÁCIDO.
REF. 159 - PRATEX - Prateador de circuito impresso.
REF. 160 - 200 g CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO - Cortadas em dimensões variadas.



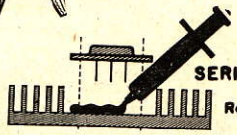








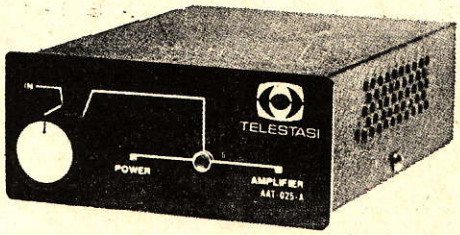






REEMBOLSO POSTAL
ATLAS
Compon. Eletrônicos Ltda.
Av. Lins de Vasconcelos, 755
CEP 01537 - Fones: 278-1208
278-7420 - 279-3285
SÃO PAULO - SP

A DIFERENÇA ENTRE UM SOM ACANHADO E UM SOM AMPLIFICADO



Auto Amplificador Estéreo AAT-025

O SOM BIG

Você já imaginou o som do seu rádio ou toca-fitas com a potência elevada para **25 watts** de saída?
Com um som puro, potente e sem distorções, os graves e agudos ainda mais reforçados e distinguidos?
Som Big faz tudo isso.
Dá um som incrível e emocionante para qualquer rádio ou toca-fitas. Deixe os seus ouvidos sentirem a diferença.

Especificações Técnicas:

- Totalmente transistorizado
- Potência contínua (RMS) de 25 W com carga de 3,2 ohms
- Resposta de freqüência 20 a 30 000 Hz
- Distorção harmônica 0,5% a 25 W
- Impedância de saída — mínimo 3,2 ohms
- Impedância de entrada — 3,2 a 16 ohms
- Tensão de alimentação — 12 V
- Semicondutores — 16 transistores
- Dimensões: 5 cm × 12 cm × 15,5 cm
- Peso: 950 g líq.
- Consumo sem sinal — 200 mA
- Consumo a 25 W — 2 A

Sem transformador de saída

para uma melhor qualidade sonora (resposta plana)

Amplificadores para carros e ônibus

UM PRODUTO PATENTEADO

TELESTASI

Ind. Eletrônica de Rádio e Televisão TELESTASI Ltda.

Rua Clemente Bonifácio, 80
Fone: 274-9333 — S. Paulo

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

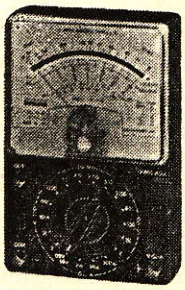
MULTITESTERS "KAISE"

SK-20
130 × 86 × 38 mm

20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ
Cr$ 590,00



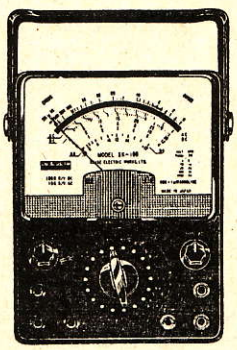
SK-110
148 × 96 × 45 mm



30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ
Cr$ 790,00

SK-100
180 × 135 × 65 mm

100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ
Cr$ 1.390,00



Acompanha curso de leitura de multitesters, um par de cabos e instruções para seu uso.

PELO REEMBOLSO: C.P. 11 205 - SP

08-M-77

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAMOS COM EXCLUSIVIDADE PARA TODO O BRASIL
VENDAS DIRETA À INDÚSTRIA E AO ATACADO

NATIONAL

SEMICONDUTORES — CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS E LINEARES — TTL — MOS — CMOS — TRANSISTORES BIPOLARES E A EFEITO DE CAMPO — MEMÓRIAS — RAM — ROM — EPROM — LED — DISPLAYS — MICRO-PROCESSADORES — SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO — TRANSDUTORES — MÓDULOS DE RELÓGIOS — CALCULADORAS — FUNÇÕES COMPLEXAS.

C&K COMPONENTS, INC.

INTERRUPTORES — A MAIS COMPLETA LINHA DE INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE — CHAVES DE ALAVANCA, BASCULANTES, TECLAS PLÁSTICAS EM INÚMERAS CONFIGURAÇÕES E OPÇÕES DE MONTAGEM — PUSHBUTTONS MINIATURA, SUB-MINIATURA E MICRO-MINIATURA — INDICADORES LUMINOSOS — CHAVES ILUMINADAS — CHAVES DIGITAIS DECIMAIS, BCD, COMPLEMENTADAS OU NÃO — VÁRIOS MODELOS MONTADOS NO BRASIL.

HAMLIN

REED SWITCHES — PARA QUAISQUER APLICAÇÕES DE CC ATÉ ALTAS FREQÜÊNCIAS — CONTACTOS NORMALMENTE ABERTOS OU INVERSORES — DESDE OS TIPOS MINIATURA EMPREGADOS EM RELÓGIOS DE PULSO DIGITAIS ATÉ MODELOS PARA CHAVEAMENTO DE DEZENAS DE QUILOVOLTS — TIPOS ESPECIAIS COM MEMÓRIA — ESTOQUE PERMANENTE DOS TIPOS PREFERENCIAIS.

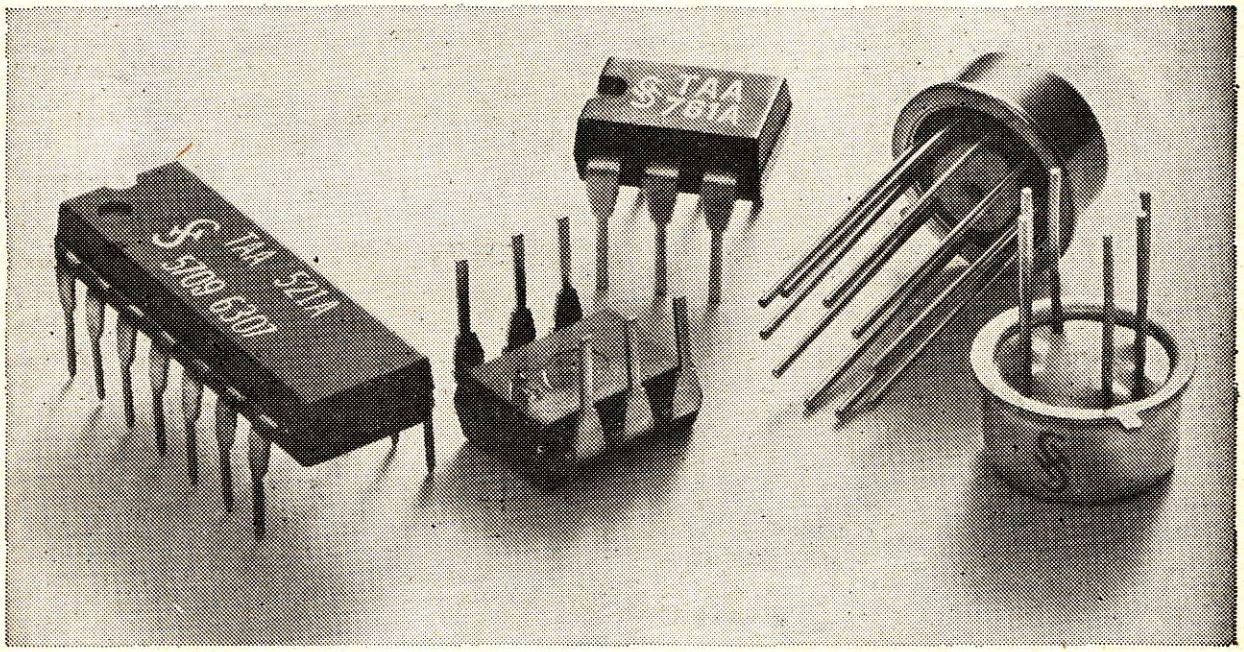
PARA UMA ORIENTAÇÃO SEGURA EM SUAS APLICAÇÕES, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO.

Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402

Tel.: PBX 282-0915 - 280-3520 - 280-3526 — TELEX (011) 24317

ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

Agora a Icotron tem mais quatro modelos de amplificadores operacionais. Escolha o que for mais adequado.



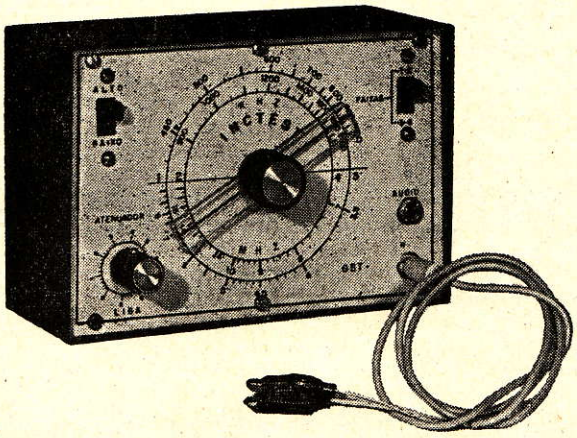
A Icotron está lançando quatro novos tipos de amplificadores operacionais: o TAA 761, o TAA 861, o TBB 0747 e o TBB 0748. As diferenças entre os quatro novos amplificadores operacionais e os TAA 521 (709) e TBA 221 (747), já existentes, estão nos recursos extras que definem a escolha. Por exemplo: a faixa de tensão de alimentação, a corrente de saída, proteção contra curto-circuito na saída, a compensação de freqüência, o tipo de alimentação.

Eis os quatro novos modelos e suas características: o TAA 761 e o TAA 861 são amplificadores operacionais que dispensam o uso de fontes simétricas, permitindo o uso de baterias. Isto os torna adequados para a indústria automotiva. Entre suas características principais, destacam-se as seguintes: alto ganho; alta corrente de saída; simples compensação de freqüência; larga faixa de trabalho em temperaturas e tensões e elevada rejeição de modo comum; o TBB 0747 é particularmente adequado em circuitos onde as dimensões são importantes: ele incorpora dois operacionais TBA 221 em um mesmo encapsulamento. Algumas de suas características principais: larga faixa de trabalho em temperatura e tensões; proteção contra curto-circuitos na saída; compensação interna de freqüência; permite ajuste amplificado da tensão de "off-set"; o TBB 0748 possui as mesmas qualidades básicas do TBA 221, permitindo porém o ajuste externo de compensação de freqüência e uma variação maior nas tensões de trabalho.

Agora que você conhece os novos amplificadores operacionais da Icotron, escolha o mais adequado e use-o para obter o máximo de qualidade.

Icotron: a resposta eletrônica.

São Paulo - Av. Mutinga, 3650 - Fone: 261-0211 · Rio de Janeiro - Rua Leopoldo, 351 - Fone: 268-6012 · Belo Horizonte - Rua Uberaba, 111 - Fone: 335-7422 · Porto Alegre - Av. Amazonas, 477 - Fone: 42-2200 · Curitiba - Rua Mateus Leme, 689 - Fone: 24-1422 · Brasília - Superquadra 110 - Loja 27 - Bloco C - Setor Comercial Local Sul - Fone: 42-5700 · Salvador - Av. Frederico Pontes, 100 - 1.º - s/ 101 - Fone: 2-5000 · Recife - Rua da Aurora, 1633 - Fone: 21-5703



GERADOR DE SINAIS

GST-2

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RÁDIOS.
PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISÃO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RÁDIOS COMO INJETOR DE SINAIS (dois aparelhos em um). PAINEL EM DUAS CORES E DE FÁCIL LEITURA.
ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES DE USO, ENSINANDO INCLUSIVE COMO SE EFETUA UMA CALIBRAÇÃO.

Alimentação

4 pilhas pequenas, constituindo uma bateria que fornecerá energia suficiente para o uso do aparelho por aproximadamente 300 horas, sem substituição das pilhas.

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

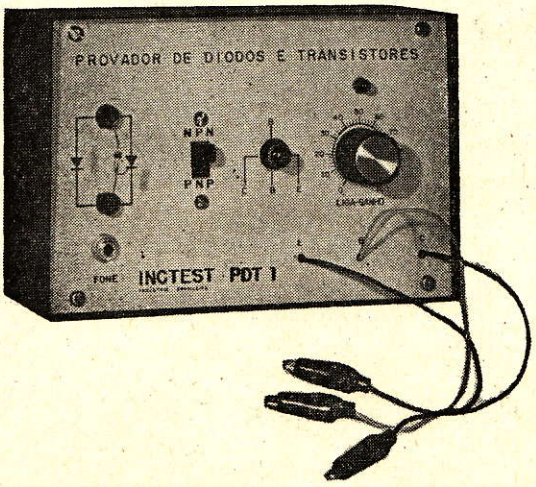
Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)
Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)
Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)
Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

PREÇO: CR$ 700,00 (+ CR$ 30,00 de frete)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-2



INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTÁ BOM OU NÃO, QUER SEJA PNP OU NPN. COMPROVA TAMBÉM DIODOS: RETIFICADORES, DETECTORES, SCR, TRIAC E LED.

INJETOR DE SINAIS: ALÉM DE COMPROVAR DIODOS E TRANSISTORES, PODE TAMBÉM SER UTILIZADO COMO EXCELENTE INJETOR DE SINAIS.

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V

PREÇO: Cr$ 490,00 + Cr$ 30,00 de frete p/ correio

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL EM NOME DE

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP

CIRCUITOS INTEGRADOS

TTL CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES — De Muiderkring — Esp.
Vol. 1 — Série 7400-74132 c/ equiv. Cr$ 210,00
Vol. 2 — Série 74141-74298 c/ equiv. Cr$ 268,00

CIRCUITOS INTEGRADOS MOS — Lilen — Esp. Cr$ 220,00

CIRCUITOS INTEGRADOS NUMERICOS — Lilen — Esp. Cr$ 490,00

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES — Lilen — Esp. Cr$ 490,00

CIRCUITERIA BASICA EN TTL — Paz Huguet — Esp. Cr$ 150,00

CIRCUITOS INTEGRADOS: Curso Basico p/ Ing. y Tec. — Hibberd — Esp. Cr$ 270,00

CIRCUITOS INTEGRADOS — H. A. Mello — Port. Cr$ 88,00

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES — Equivalencias — Muiderkring — Esp. Cr$ 188,00

IC HANDBOOK — MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS — Muiderkring — Esp. Cr$ 110,00

MOS INTEGRATED CIRCUITS — American Micro Systems — Ingl. Cr$ 339,00

ATENÇÃO: NOVAS CONDIÇÕES PARA O REEMBOLSO

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 S. Paulo ou Vale Postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS, OPERATIONAL AMPLIFIERS AND OPTOELECTRONIC CIRCUIT DESIGN — Texas Instruments — Ingl. Cr$ 446,00

MOS AND SPECIAL-PURPOSE BIPOLAR INTEGRATED CIRCUITS AND R-F POWER TRANSISTOR CIRCUIT DESIGN — Texas Instruments — Ingl. Cr$ 446,00

INTEGRATED CIRCUIT POCKET BOOK — Hibberd — Ingl. Cr$ 137,00

LINEAR INTEGRATED NETWORKS DESIGN — Moschytz — Ingl. Cr$ 509,00

DESIGNING WITH TTL INTEGRATED CIRCUITS — Texas Instruments — Ingl. Cr$ 248,00

LINEAR INTEGRATED CIRCUITS — National — Ingl. Cr$ 250,00

TTL DATA BOOK — National — Ingl. Cr$ 250,00

LINEAR APPLICATIONS — Vol. 2 — National — Ingl. Cr$ 200,00

MEMORY DATA BOOK — National — Ingl. Cr$ 250,00

ELETRÔNICA DIGITAL

PROJETO DE COMPUTADORES DIGITAIS — Langdon & Fregni — Port. Cr$ 112,00

INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA DIGITAL — Moura Relvas — Port. Cr$ 170,00

SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS — Zuffo — Port. — 2 vols. — CADA Cr$ 116,00

SUBSISTEMAS DIGITAIS E CIRCUITOS DE PULSO — Zuffo — Port.
Vol. 1 Cr$ 170,00
Vol. 2 Cr$ 130,00

MICROPROCESSOR APPLICATIONS MANUAL — Motorola — Ingl. Cr$ 684,00

MICROPROCESSORS — Electronic Book Series — Altman — Ingl. Cr$ 365,00

FUNDAMENTALS OF DIGITAL SYSTEMS DESIGN — Thomas Rhyne — Ingl. Cr$ 539,00

DIGITAL CIRCUITS AND LOGIC DESIGN — Samuel C. Lee — Ingl. Cr$ 728,00

THE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS — J. B. Peatman — Ingl. Cr$ 206,00

DIGITAL COMPUTER ELECTRONICS — A. P. Malvino — Ingl. Cr$ 335,00

DIGITAL INTEGRATED ELECTRONICS — Taub & Schilling — Ingl. Cr$ 593,00

LOGIC CIRCUITS — N. M. Morris — Ingl. Cr$ 194,00

DIGITAL AND ANALOG SYSTEMS, CIRCUITS AND DEVICES — Belove, Schilling — Ingl. Cr$ 196,00

INTRODUCTION TO SWITCHING THEORY & LOGICAL DESIGN — Hill & Peterson — Ingl. Cr$ 343,00

DIGITAL SIGNAL PROCESSING — Oppenheim & Schafer — Ingl. Cr$ 620,00

CIRCUITOS LOGICOS — R. Damaye — Esp. Cr$ 380,00

SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES — E. Mandado — Esp. Cr$ 342,00

ELECTRONIC DIGITAL TECHNIQUES — Kintner — Ingl. Cr$ 540,00

MICROPROGRAMMING PRIMER — H. Katzan Jr. — Ingl. Cr$ 485,00

COMPUTER CIRCUIT ANALYSIS — Theory & Applications — Ilardi — Ingl. Cr$ 473,00

COMPUTER FOR TECHNICIANS — A. Marcus — Ingl. Cr$ 404,00

MICROPROCESSOR SYSTEMS DESIGN — Klingman — Ingl. Cr$ 527,00

DIGITAL SYSTEMS: Principles and Applications — Tocci — Ingl. Cr$ 432,00

DIGITAL SYSTEMS IMPLEMENTATION — Blaauw — Ingl. Cr$ 540,00

NOVIDADES

SEMICONDUCTOR DATA HANDBOOK — Third Edition — 1977 — GE. . . Cr$ 370,00

TRANSIENT VOLTAGE SUPPRESSION MANUAL — 1976 — GE. Cr$ 250,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Litec

agora é na

RUA DOS TIMBIRAS, 257

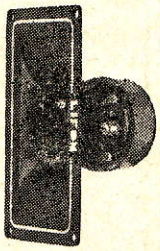
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

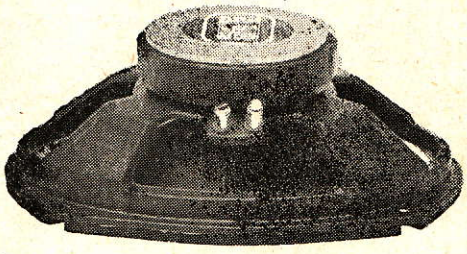
Tel. 220-8983

INOVAÇÃO EM SOM
ALTO-FALANTES LIFON

ELETRO
LIFON LTDA.
R.Pde.João Manoel, 968 - SP
CEP:01411
Fone: 282-6808
Solicite catálogo ou visita do represent.-

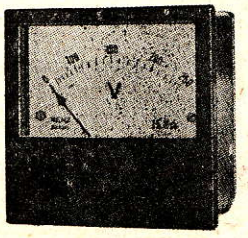


TWEETER LF-TR



SINTA O SOM COM LIFON

RENZ



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

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

VENDAS:
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.
R. Vitória, 554, loja — Fone: 220-2193
CEP 01210 — São Paulo — SP

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO		Cr$ 85,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV		Cr$ 95,00
ABC DAS ANTENAS		Cr$ 50,00
ABC DOS COMPUTADORES		Cr$ 65,00
ABC DA ELETRICIDADE		Cr$ 50,00
ABC DA ELETRÔNICA		Cr$ 50,00
ABC DO RÁDIO MODERNO		Cr$ 50,00
ABC DOS TRANSISTORES		Cr$ 50,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS		Cr$ 50,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO		Cr$ 50,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG		Cr$ 50,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES		Cr$ 50,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS		Cr$ 65,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO		Cr$ 65,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO		Cr$ 65,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES		Cr$ 75,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES		Cr$ 60,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS		Cr$ 70,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los		Cr$ 60,00
CURSO DE ELETRÔNICA —		
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO —	Lição nº 1	Cr$ 30,00
	Lição nº 2	Cr$ 30,00
	Lição nº 3	Cr$ 30,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA		Cr$ 100,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE		Cr$ 65,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA		Cr$ 75,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV		
	Volume 1	Cr$ 70,00
	Volume 2	Cr$ 70,00
	Volume 3	Cr$ 70,00
	Volume 4	Cr$ 70,00
	Volume 5	Cr$ 90,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO		Cr$ 75,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA		Cr$ 120,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)		Cr$ 270,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los		Cr$ 65,00
MOTORES ELÉTRICOS		Cr$ 50,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO		Cr$ 65,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO		Cr$ 50,00
O SELETOR DE CANAIS		Cr$ 50,00
O TRANSISTOR		Cr$ 75,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional		Cr$ 35,00
RÁDIO-REPARAÇÕES		Cr$ 85,00
TELEVISÃO EM CORES		Cr$ 50,00
TELEVISÃO PRÁTICA		Cr$ 95,00
TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO		Cr$ 200,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM		Cr$ 50,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp.)		Cr$ 125,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV		Cr$ 75,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

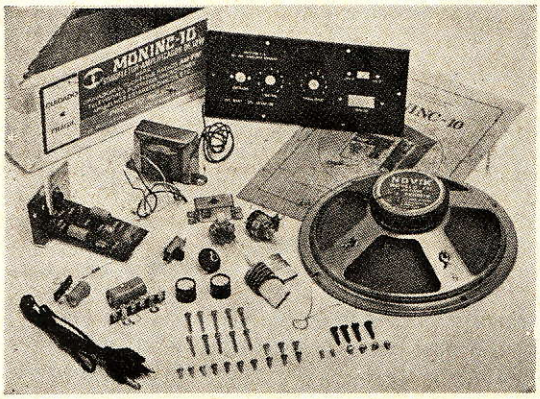
EDITORA TÉCNICA
ELECTRA LTDA.
Av. Rio Branco, 37 — 2º andar
Fone: 233-3343 — Rio de Janeiro — RJ

GRÁTIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

KITS EDUCATIVOS

INCSON

- FÁCEIS DE MONTAR
- AO ALCANCE DE TODOS



MONINC 10 — KIT
SONOFLETOR-AMPLIFICADOR
10 W



KIT BELL — VOX
Completo para montagem de amplificador de alta fidelidade

REVENDEDORES

SÃO PAULO

CENTRO

- CENTRO ELETRÔNICO
  R. Sta. Ifigênia, 424
- ELETRO MUSICAL SANSEI
  R. Sta. Ifigênia, 257
- FILCRES
  R. Aurora, 164
- FORNEL
  R. Sta. Ifigênia, 304
- MULTKIT
  R. Cap. Salomão, 49
- PANAMERICANA
  R. Aurora, 263
- RÁDIO EMEGÊ S.A.
  Av. Rio Branco, 301
- RADIOTÉCNICA AURORA S.A.
  R. dos Timbiras, 263
- REPIL
  R. Aurora, 279
- TRANCHAM S.A.
  R. Sta. Ifigênia, 280
- ZAMIR ELETRÔNICA
  R. Sta. Ifigênia, 473

BAIRROS

Cambuci
- ATLAS COMP. ELETRÔNICOS
  Av. Lins de Vasconcelos, 755

Penha
- LUIZ J. FORNO
  R. Padre João, 270-A

Santo Amaro
- STARK ELETRÔNICA
  R. Herculano de Freitas, 185

São Miguel
- J. BRESSAM
  Estr. São Paulo-Rio, 904

Vila Carrão
- IRMÃOS TSONIS
  R. 19 de Janeiro, 354

Vila Maria
- EBRO RÁDIO E TELEVISÃO
  Av. Guilherme Cotching, 1146

CAMPINAS

JOSÉ LAPENA
R. Gal. Osório, 521

DIADEMA

IRMÃOS SCHARF & CIA. LTDA.
Av. Alda, 73-B

MAUÁ

SILVIO GUBITOSO
Av. Barão de Mauá, 409

SANTOS

JE RÁDIO
R. João Pessoa, 230

INCSON S. A. INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — 03048 — SÃO PAULO - SP — BRASIL

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 — Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc.). Funciona em redes de 110 e 220 V.	Cr$ 286,80
INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02.	Cr$ 486,30
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 — Aparelho muito interessante, para redes de 110 V (Ver detalhes na Revista nº 319).	Cr$ 537,28
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03-A — Idêntico ao anterior, para redes de 220 V.	Cr$ 566,10
TACÔMETRO — IDIM-KIT 04 — Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibragem (Ver detalhes na Revista nº 325).	Cr$ 860,20
LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05 — Seu baile ficará mais "incrementado", com "aquele" efeito de luzes (Veja detalhes na Revista nº 320). Para redes de 110 V.	Cr$ 400,90
TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS — IDIM-KIT 06 — Liga e desliga automaticamente, conforme a necessidade. Para veículos de 12 V.	Cr$ 244,10
ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL — IDIM-KIT 07.	Cr$ 389,80
LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) — IDIM-KIT 08.	Cr$ 723,80
IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — IDIM-KIT 09.	Cr$ 779,50
AMPLIFICADOR 10 W (110 V) — IDIM-KIT 11.	Cr$ 289,00
AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) — IDIM-KIT 12.	Cr$ 346,80
ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) — IDIM-KIT 13.	Cr$ 299,00

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

Despesa de frete: Cr$ 30,00.

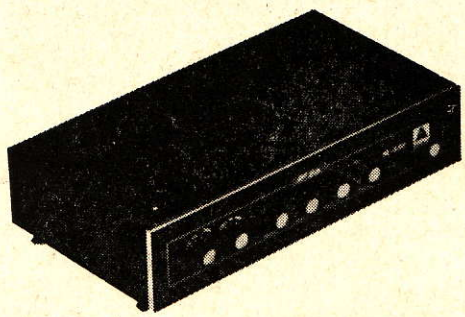
RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP

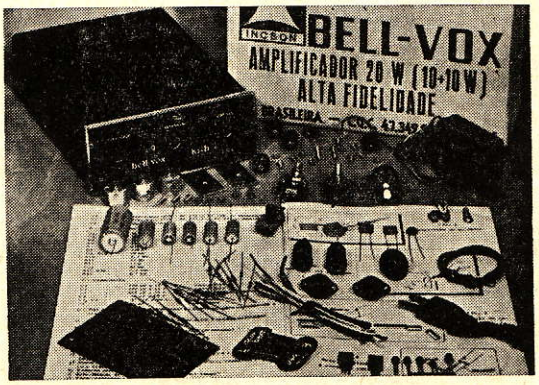
PRODUTOS INCSON

Agora mais perto de você

LINHA COMPLETA DE CAIXAS-CHASSI PARA KITS AMPLIFICADORES M-110, M-150, M-320 E M-350

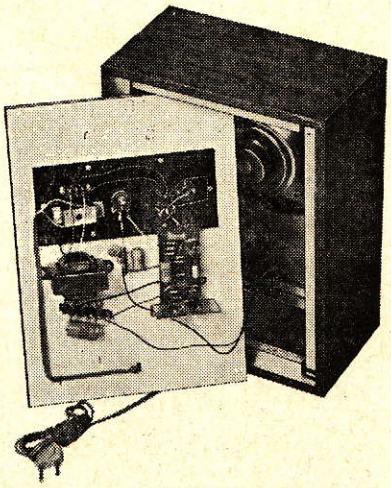


KITS INCSON
Fáceis e educativos, como você quer



KIT BELL-VOX

Completo, para montagem de amplificador de alta fidelidade



MONINC-10 KIT

Sonofletor — Amplificador 10 W
Kit completo com manual de instrução para montagem

Vendas para todo o Brasil pelo

REEMBOLSO POSTAL



Atlas Componentes Eletrônicos Ltda.

Avenida Lins de Vasconcelos, 755 — CEP 01537
Fones: 278-1208, 278-7400 e 279-3285 — S. Paulo — SP
30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO RAMO

Tranceptor de Banda Lateral Unica

modêlo SSB 100

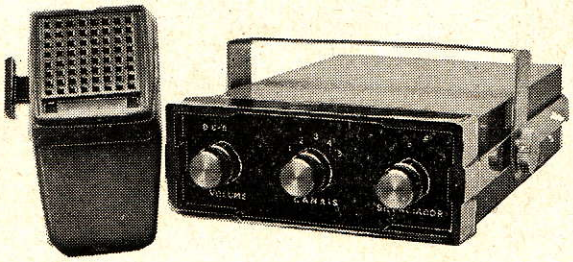
- TRANSISTORIZADO
- POTÊNCIA 100 W PEP
- ATÉ 4 CANAIS DE RF
- SIMPLEX ou SEMIDUPLEX
- FIXO ~ MOVEL ~ MARITIMO



homologado pelo dentel !

Tranceptor de 27 MHz

modêlo BC 5



homologado pelo dentel !

- POTÊNCIA 5 WATTS
- TRANSISTORIZADO 100 %
- ATÉ CINCO CANAIS
- LIMITADOR DE RUÍDOS

TAMBÉM PARA **RÁDIO-TÁXI** EM 10 OU 25 WATTS !

PREÇOS ESPECIAIS À REVENDEDORES E INSTALADORES

"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.

Av. Lacerda Franco, 1542 — Fone: 70-7325 — CEP: 01536 — S. Paulo



Completa linha de resistores de fio

Se você ainda tem problemas com resistores de fio, consulte mais uma vez o catálogo da Telewatt.

Você verá que está à sua disposição uma completa linha para as mais variadas aplicações e exigências:

- Resistores de 1 a 20 watts, com terminais axiais
- Resistores de 10 a 200 watts, com terminais radiais
- Potenciômetros de fio
- Um número praticamente infinito de possibilidades de variação das características normais (inclusive potência) para uso específico em aparelhos de entretenimento ou aplicação profissional.

Se o tipo de resistor de fio que você precisa não está no catálogo da Telewatt, isso não quer dizer que não possa ser fabricado. Consulte-nos.

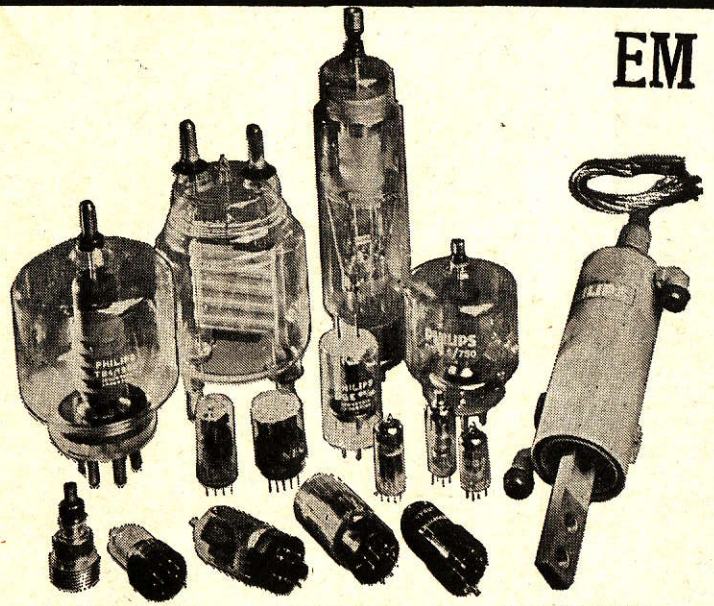
Fabricado pela Telewatt do Brasil S.A.

Representante exclusivo:

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas: Rua Peixoto Gomide, 996 - 3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 1.980 - São Paulo SP

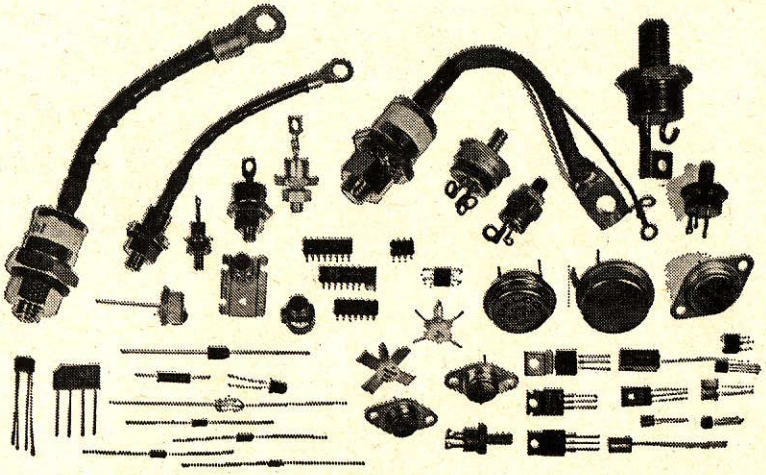
EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIÓDOS
SINAIS
SCR'S
TRIACS

TRANSISTORES
PEQUENOS E
MÉDIOS SINAIS
ALTA POTÊNCIA

CIRCUITOS
INTEGRADOS
LINEARES
DIGITAIS
TTL-DTL-MOS

A maior fonte de suprimento é a TELETRON!

E tem mais: Dispomos também o complemento que você necessita:

ALTO-FALANTES
ANTENAS
ANALIZADORES
BOBINAS
CONECTORES

COND. ELETROLITICOS
COND. TUBULARES
COND. CERAMICA
FERROS DE SOLDAR
FITAS P/ GRAVAÇÃO

FERRITES
FIOS EM GERAL
GRAVADORES DE FITA
INSTRUMENTOS
INVERSORES

KITS
MICROFONES
REOSTATOS
RESISTORES DE
CARVÃO E FIO

SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— ATACADO E VAREJO —

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — 01207 TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



A NOVIK, empresa lider na fabricação de alto-falantes especiais de Alta Fidelidade, lhe oferece agora, GRATUITAMENTE, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

São os mesmos projetos e sistemas que a NOVIK está exportando para os EE.UU., Europa, América Latina e países membros da Comunidade Britanica: Canadá, Austrália, Africa do Sul, etc., confirmando internacionalmente, uma qualidade definitivamente consolidada no Brasil.

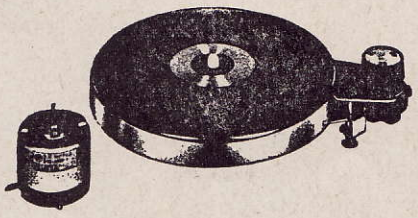
NOVIK MR

Peça os projetos para: NOVIK S.A. Ind. e Comércio. **Caixa Postal 7483 São Paulo**

Desenvolvemos projetos industriais.

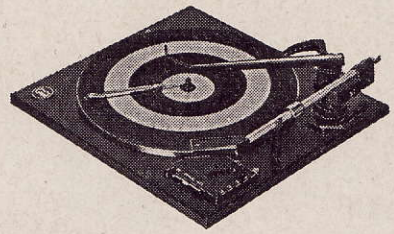
GEMISA Importadora e Exportadora Ltda.

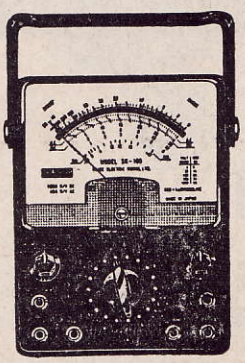
IMPORTADORA EXCLUSIVA DE:



Micromotores FUJIYA

Toca-discos automáticos Galiléo





Multitester ICEL-KAISE

Máquinas GEMISA calculadoras eletrônicas

e sistemas de computação Faber

Importadora e distrib. de semicondutores Hitachi,

CONSULTE-NOS PARA IMPORTAÇÃO DE QUAISQUER TIPOS DE COMPONENTES PARA ELETRÔNICA

RUA CORIOLANO, 869 — FONES: 65-1597 - 62-2938 — CEP 05047 — S. PAULO

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

CONJUNTOS DE COMPONENTES PARA MONTAGEM

IDIM-KIT 01	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110-220 V)
IDIM-KIT 02	INTERRUPTOR CREPUSCULAR (110-220 V)
IDIM-KIT 03-A	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (110-220 V)
IDIM-KIT 04	TACÔMETRO PARA AUTOMÓVEL (6-12 V)
IDIM-KIT 05	LUZES PSICODÉLICAS (110-220 V)
IDIM-KIT 07	ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V)
IDIM-KIT 08	LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V)
IDIM-KIT 09	IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA (12 V)
IDIM-KIT 11	AMPLIFICADOR 10 W (110 V)
IDIM-KIT 12	AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V)
IDIM-KIT 13	ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA)
IDIM-KIT 15	MULTIMODOS LUMINOSOS (110-220 V)

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS

PRINCIPAIS REVENDEDORES

BELO HORIZONTE (MG) — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASÍLIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **CURITIBA (PR)** — STIER & CIA. — Lojas Tarobá. **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO ÓTICA — Av. Farrapos, 1697. **RIBEIRÃO PRETO (SP)** — HENCK & FAGGION — Rua Saldanha Marinho, 109. **RIO DE JANEIRO (RJ)** — A.N.P. XAVIER ELETRÔNICA — Rua Lavradio, 206-C. CASA «DU-SOM» LEVY LTDA. — Rua Silva Gomes, 8. EBICOL — Av. Pres. Vargas, 590, Slj. 203, 4, 5. ELETRÔNICA PRINCIPAL — Rua República do Líbano, 43. S. DORF — Av. Suburbana, 10506-A. TV RÁDIO PEÇAS — Rua Ana Barbosa, 34-A/B. **SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)** — IRMÃOS NECCHI — Rua General Glicério, 3027. **SÃO PAULO (SP)** — ATLAS COMPON. ELETR. LTDA. — Av. Lins de Vasconcelos, 755. CELSO P. DINI — Rua Santa Ifigênia, 219. FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. — Rua Santa Ifigênia, 304. IDIM — Av. Santo Amaro, 5186. RÁDIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263.

IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186
C. P. 21421 - Brooklin
01000 - SÃO PAULO

Fonte de Alimentação Regulada

A fonte, cuja descrição ora iniciamos, é capaz de fornecer na saída uma tensão ajustável continuamente, desde 6 V até 40 V, podendo ser positiva ou negativa, e com uma corrente de até 3 A; conta ainda com proteção na saída contra sobrecarga. Essa fonte é muito útil na bancada de qualquer técnico, tanto para aqueles que se dedicam à manutenção ou reparação em oficinas como para os "hobbystas" que se dedicam à montagem de equipamentos por diletantismo ou para fins experimentais. O projeto é bastante simples, mas oferece bons resultados e desempenho, podendo ser executado sem maiores dificuldades mesmo por aqueles que não possuam grande experiência.

O circuito é simples e utiliza componentes de fácil aquisição. A parte que exige um pouco mais de cuidado e experiência por parte do montador é a confecção da placa de circuito impresso, mas mesmo isso não constituirá grande problema em vista dos kits e materiais existentes no comércio, e destinados à confecção de circuitos impressos.

Quanto à parte mecânica, também é relativamente simples, podendo ser executada em qualquer oficina, mesmo naquelas sem grandes recursos técnicos.

O projeto da fonte divide-se em 7 partes, ou seja, retificação, filtragem, regulagem, descrição de funcionamento do circuito elétrico, descrição da parte mecânica, descrição da montagem eletro-mecânica e teste final do funcionamento da fonte.

Retificação

A retificação é o processo pelo qual podemos transformar uma tensão alternada (CA) em tensão contínua (CC); para isso usamos diodos em estado sólido, também conhecidos por diodos retificadores. Na fig. 1 temos um exemplo de um retificador elementar de meia onda. A tensão resultante na saída, que aparece sobre a resistência de carga, só aparece um semi-ciclo ou meia onda da tensão do gerador; daí seu nome genérico de retificador de meia onda. Na entrada temos uma tensão alternada com forma de onda senoidal, gerada pelo gerador. Em nosso exemplo só são apresentados dois ciclos (T1 e T2), sendo o primeiro correspondente aos intervalos 1 e 2 e o segundo aos intervalos 3 e 4.

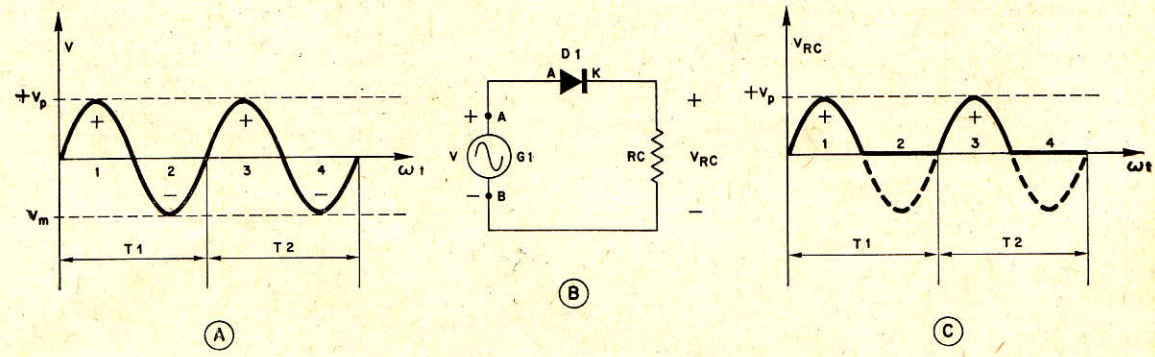


Figura 1

Retificador de meia onda com saída positiva.

e Ajustável

Francisco Bezerra Filho *
Claudio Segura Gil **

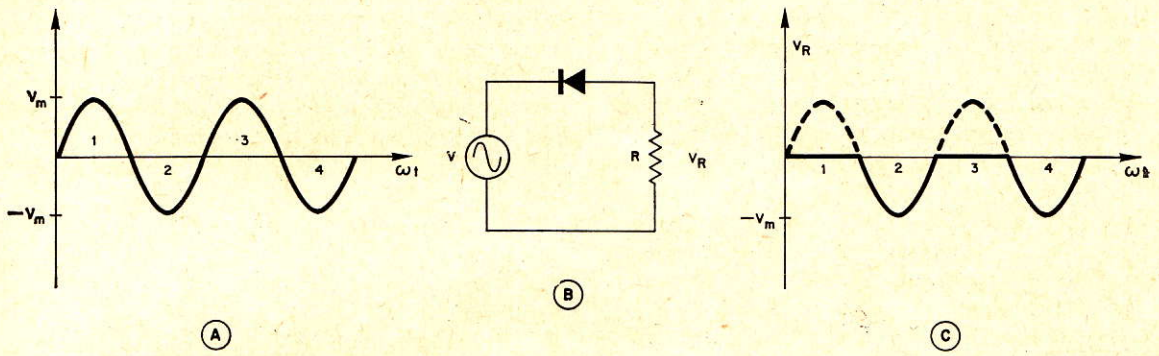


Figura 2

Retificador de meia onda com saída negativa.

O retificador em si é formado por um gerador de corrente alternada G1, por um diodo retificador D1 e por uma resistência de carga Rc. No ciclo positivo (intervalos 1 e 3) o pólo "A" do gerador torna-se positivo e o diodo D1 fica polarizado diretamente (com o anodo positivo em relação ao catodo). Nesta condição, o diodo conduz, oferecendo uma resistência muito baixa, e toda a tensão do gerador aparece sobre a resistência de carga, com forma de onda pulsada. Nos semi-ciclos seguintes (intervalos 2 e 4) o pólo "A" do gerador torna-se negativo e o diodo fica polarizado inversamente, apresentando uma alta resistência, equivalendo a um circuito em aberto. Toda a tensão do gerador cai sobre o diodo; em conseqüência, a tensão sobre o resistor de carga é zero (fig. 1-C).

Como vemos, a tensão de entrada varia no eixo do tempo, sendo ora zero, ora atingindo o máximo positivo e máximo negativo, ao passo que a tensão de saída no intervalo 1 do primeiro ciclo e 3 do segundo varia de zero a um máximo positivo, aparecendo sobre o resistor uma tensão pulsada positiva. Se invertermos o diodo, a tensão sobre o resistor será contrária, ou seja, só aparecerão os semi-ciclos negativos (fig. 2).

No lugar do gerador podemos usar tensão alternada da rede, que é geralmente de 110 V ou 220 V. Quando desejamos uma tensão diferente desta usamos transformador de entrada, que além de fornecer a tensão requerida no secundário, isola o retificador da tensão da rede. Para isso utilizamos um transformador com uma certa relação de espiras primário/secundário, de maneira a se obter a tensão desejada no secundário.

---

* **Labor. Técnico da TELESP e Coorden. do Curso de Eletrônica do Colégio Técnico Avanço, de Sto. Amaro**
** **Técnico da TELESP**

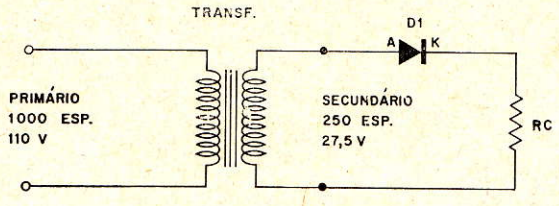


Figura 3

Retificador de meia onda usando transformador com relação primário/secundário de 4:1.

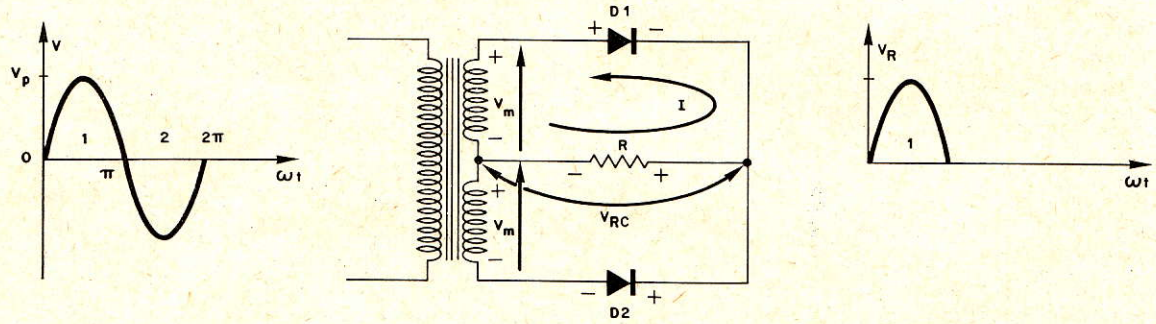
Na fig. 3 temos um transformador com relação de espiras de 4 para 1, ou seja, se no primário temos 1 000 espiras e 110 V, no secundário teremos 250 espiras e 27,5 V.

Retificador de onda completa

Este tipo de retificador é mais completo e eficiente que o de meia onda, visto acima; por esta razão, é o sistema de retificação mais comumente utilizado.

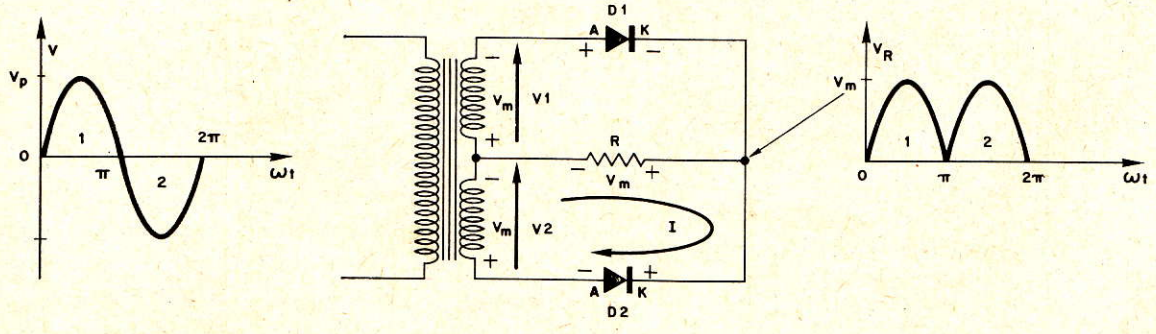
O retificador de onda completa usa um transformador com dois enrolamentos no secundário, sendo que ambos têm um ponto de ligação comum, ou derivação central ("center tap"). As tensões nos dois enrolamentos são iguais (V1 = = V2) e no extremo de cada enrolamento é ligado um diodo (fig. 4-A) e um resistor de carga Rc.

Para entendermos como funciona o retificador de onda completa podemos considerar o secundário como sendo dois geradores, ambos ligados em série e com a mesma amplitude, mas defasados de 180°. Quando o extremo superior do enrolamento secundário é positivo, o extremo inferior é negativo. No caso inverso, o extremo superior será negativo enquanto que o inferior será positivo, e assim por diante.



A

NO SEMI CICLO DE ENTRADA POSITIVO, INTERVALO "1"



B

NO SEMI CICLO DE ENTRADA NEGATIVA, INTERVALO "2"

Figura 4

Retificador de onda completa.

Durante o semi-ciclo positivo do sinal de entrada (intervalo 1) o extremo do enrolamento superior fica positivo em relação à derivação central, fazendo com que D1 fique polarizado diretamente e, ao mesmo tempo, o extremo do enrolamento inferior fica negativo, fazendo com que D2 fique polarizado inversamente (fig. 4-A). Nesta condição, toda a tensão do enrolamento superior aparece sobre o resistor de carga, sendo que o sentido da corrente é indicado pelo sentido da flecha, indo do negativo para o positivo (o terminal à direita do resistor de carga fica positivo). Quando o sinal de entrada inverte (intervalo 2), a tensão sobre os enrolamentos do secundário também inverte, ficando o extremo do enrolamento superior negativo e o inferior positivo (fig. 4-B). D2 fica então polarizado diretamente e D1 inversamente; a tensão sobre o resistor tem a mesma amplitude do sinal de entrada e a mesma polaridade do semi-ciclo anterior.

O sentido da corrente no resistor também vai do negativo para o positivo. Podemos observar que em ambos os semi-ciclos o extremo à direita do resistor será sempre positivo. Como vimos, no retificador de meia onda, para cada ciclo de entrada tínhamos um semi-ciclo na saída; no retificador de onda completa temos na saída os dois semi-ciclos, tanto o positivo como o negativo, sendo que ambos aparecem na saída como sendo positivos.

Retificador em ponte

O retificador em ponte é outro tipo de retificador de onda completa, muito usado, oferecendo algumas vantagens em relação aos dois vistos anteriormente. São usados quatro diodos em ponte e um transformador com secundário simples (sem derivação). Seu funcionamento é muito similar ao de onda completa, baseando-se no seguinte princípio: durante o semi-ciclo positivo do sinal de entrada (intervalo 1 da fig. 5-A) o extremo superior do enrolamento secundário fica positivo e, ao mesmo tempo, o extremo inferior fica negativo. Nestas condições, os diodos D1 e D3 ficam polarizados diretamente, oferecendo uma baixa resistência, e D2 e D4 ficam polarizados inversamente, oferecendo uma alta resistência, A corrente circula do extremo inferior para o superior, passando através de D1, Rc e D3. O sentido da corrente obedece a direção indicada pela flecha da fig. 5-B.

Toda a tensão do secundário aparece sobre o resistor de carga Rc, ficando o extremo da direita negativo e o da esquerda positivo. No semi-ciclo seguinte, intervalo 2, o extremo superior do enrolamento primário fica negativo e o inferior positivo (fig. 5-C), ficando D2 e D4 polarizados diretamente e D1 e D3 inversamente. Agora a corrente circula do negativo para o positivo, através de D2, Rc e D4, caindo toda a tensão do secundário sobre o resistor de carga. Como podemos ver, a corrente tem o mesmo

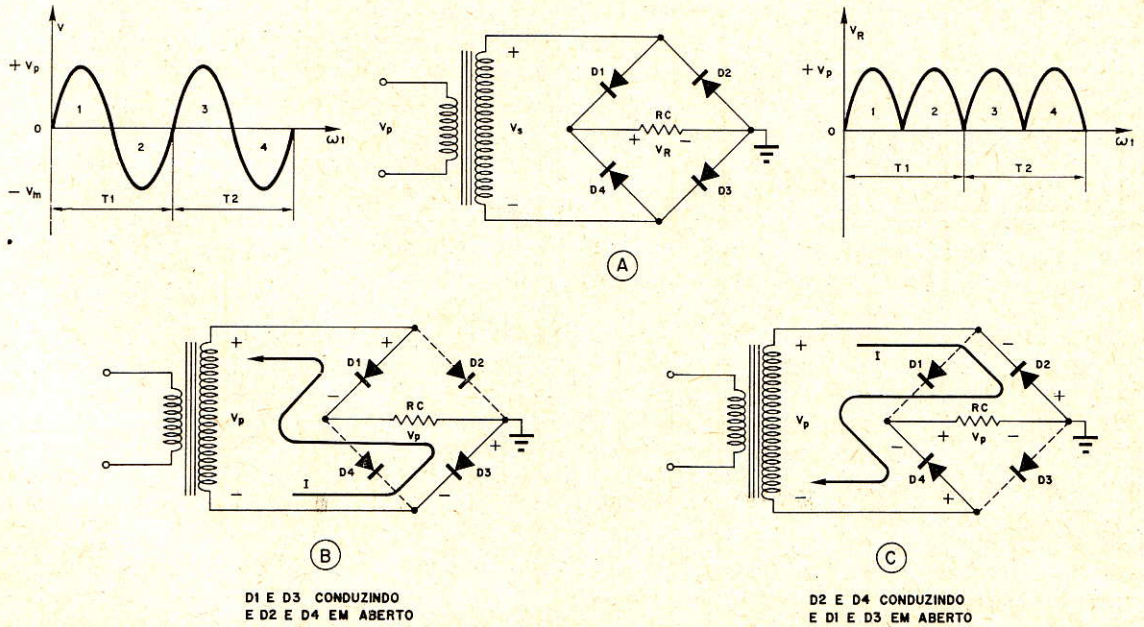


Figura 5

Retificador em ponte.

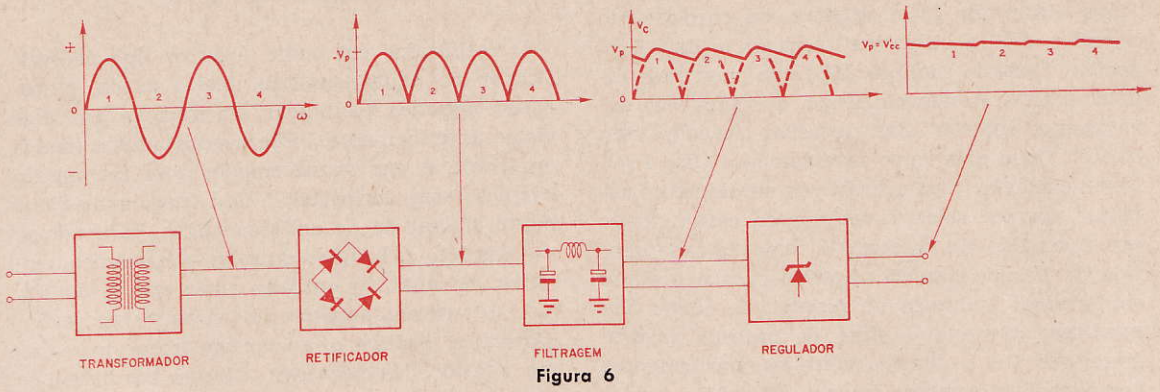


Figura 6

Conjunto de fonte completa com transformador de entrada, retificador, filtragem, regulagem e suas respectivas formas de onda.

sentido do caso anterior; a tensão de saída em ambos os semi-ciclos tem a mesma polaridade, aparecendo sobre a resistência de carga sempre com polaridade positiva (extremo esquerdo de Rc — fig. 5-A).

Tensão inversa do diodo

Quando o diodo fica polarizado inversamente, toda a tensão da fonte aparece sobre seus terminais. Os fabricantes especificam no manual técnico qual a tensão máxima que o diodo pode suportar. Esta tensão deve ser levada em consideração, pois pode danificar o diodo através do efeito de avalanche ou ruptura. No caso de fonte retificadora de meia onda (figs. 1, 2 e 3), a tensão inversa que aparece sobre cada diodo é igual à tensão de pico do gerador ou do secundário.

Na fonte retificadora de onda completa (fig. 4), quando um diodo está conduzindo o outro está cortado, e a tensão de pico que aparece sobre o diodo que não está conduzindo é a soma dos dois enrolamentos, ou seja, duas vezes a tensão de pico de cada enrolamento. Essa é uma das desvantagens deste circuito em relação aos demais. No caso do retificador em ponte, a tensão inversa sobre cada diodo é a metade da tensão de pico do enrolamento secundário.

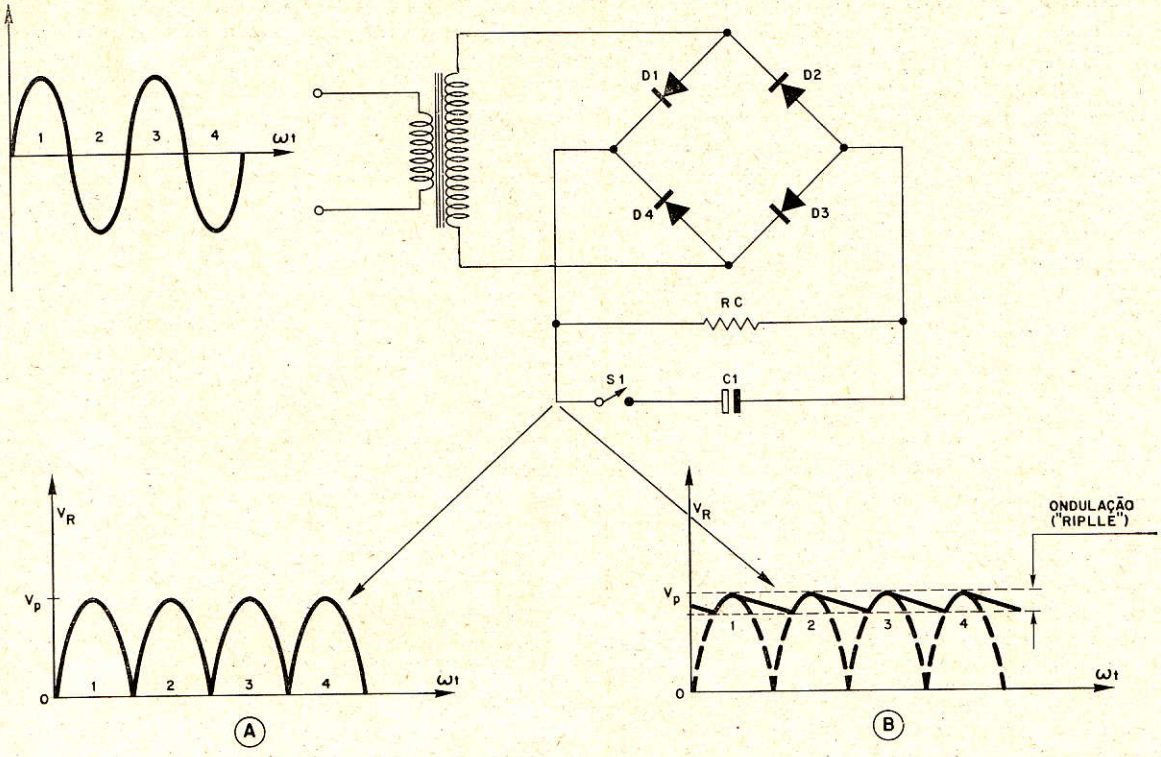
Neste tipo de fonte o diodo tem menos possibilidade de ser danificado. A fonte aqui descrita é dividida em quatro partes básicas (fig. 6), onde cada uma delas tem uma função própria. O transformador de entrada transforma a tensão da rede em uma tensão desejada no secundário. O retificador, como já vimos anteriormente, converte a tensão alternada de entrada em tensão contínua, mas pulsada, na saída do mesmo; o filtro, por sua vez, converte esta tensão CC pulsada em tensão contínua. A ajustabilidade e a regulagem (estabilização) constituem a parte fundamental da fonte, através dela podendo-se ajustar a tensão de saída desde 6 até 40 V, tensão esta que, uma vez ajustada para um determinado valor dentro da gama, mantém-se inalterada, mesmo para uma grande variação de corrente na saída.

Filtragem

A principal função dos filtros usados nas fontes de alimentação é a de transformar tensão pulsada em contínua. Os aparelhos, como os televisores, amplificadores de áudio, instrumentos, etc., são projetados para funcionar com tensão de corrente contínua pura. Por outro lado, a tensão na saída do retificador é do tipo contínua pulsada. Como foi visto anteriormente, daí a razão de termos que filtrá-la.

A tensão na saída do retificador visto na fig. 6, já bem próxima da desejada, após o regulador já se apresenta como sendo uma tensão contínua pura, similar à tensão fornecida pelas pilhas. Para atingir esse objetivo empregam-se capacitores de alto valor, que se carregam com tensão pulsada e a armazenam por um tempo relativamente longo. Na fig. 6 temos a tensão de saída já na forma de tensão CC; como podemos observar, ela tem a mesma amplitude da tensão de pico na saída do retificador.

Na fig. 7 temos um filtro simples formado por um capacitor e por um resistor, formando filtro RC. Quando a tensão atinge o valor máximo (valor de pico) o capacitor se carrega; quando o ciclo chega a zero o capacitor vai se descarregando através do resistor, mas lentamente, e quando vem o segundo ciclo (intervalo 2) o ca-



FORMA DE ONDA SOBRE O RESISTOR DE CARGA COM S1 ABERTA.

FORMA DE ONDA SOBRE O RESISTOR DE CARGA COM S1 FECHADA.

Figura 7

Fonte retificadora em ponte com filtro simples capacitivo.

pacitor volta a se carregar com a tensão máxima; durante os intervalos 1 e 2 o capacitor só perde 10% do seu valor máximo. Essa variação entre a tensão máxima e mínima é conhecida como ondulação, ou "ripple"; sua freqüência de repetição é duas vezes a freqüência de entrada. Para diminuir ainda mais a ondulação usamos capacitores de grandes valores, geralmente de 1 000 μF ou mais.

Quanto maior o valor do capacitor, menor será a ondulação, pois com isso aumentamos o tempo de descarga do mesmo e a tensão na saída é praticamente plana. Mas, por motivos práticos e técnicos, o valor do capacitor não pode ser demasiadamente grande, pois na hora que ligamos a fonte esta está descarregando, equivalendo a um curto-circuito, podendo danificar os diodos e/ou transformador.

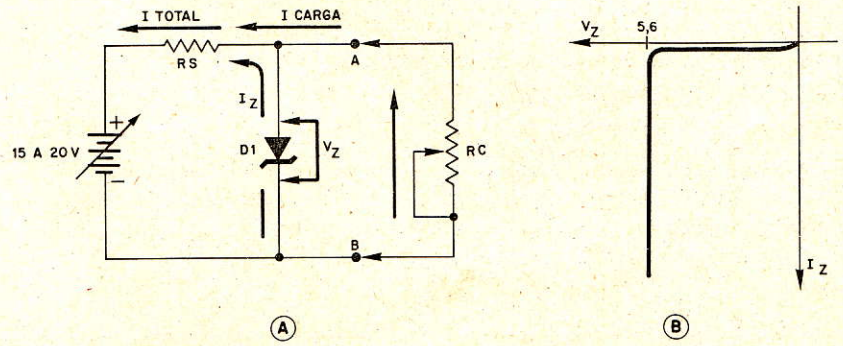


Figura 8

Fonte de tensão regulada.

Na fig. 7-A temos a forma de onda sobre o resistor de carga, com a chave S1 em aberto, ou seja, com o resistor mas sem o capacitor, enquanto que na fig. 7-B temos a mesma forma de onda mas com o capacitor ligado; como podemos ver, já é uma tensão praticamente constante, com uma pequena ondulação sobrepondo-se à CC. Além do filtro RC, visto aqui, há vários outros, assim como o LC, π, etc., mas não vamos entrar em detalhes do funcionamento de cada um.

Regulagem

O ponto mais importante em uma fonte de tensão regulada é, sem dúvida alguma, a tensão de referência; sem esta, não é possível conseguir-se tensão regulada na saída. O componente fundamental para tal finalidade é o diodo zener, cujas propriedades fundamentais já são conhecidas pelos nossos leitores. Quando polarizamos um diodo zener com uma tensão inversa, aumentâmo-la lentamente; chega um ponto no qual o diodo passa a conduzir, apesar de polarizado inversamente; esta tensão na qual o diodo conduz é conhecida como tensão de ruptura ou tensão de zener (fig. 8-B).

Os diodos zener são fabricados em diferentes tipos, para operar com as mais diferentes tensões de zener. Na fig. 8-A temos uma fonte de tensão estabilizada típica, formada por uma fonte de tensão CC não regulada, variando de 15 a 20 V. Em paralelo com a saída temos um diodo zener polarizado inversamente. O resistor Rs que está ligado em série com o diodo serve para limitar a corrente máxima no diodo. Supondo-se, por exemplo, que essa corrente máxima seja de 50 mA e a tensão na qual o diodo conduz de 5,6 V, quando ligamos em paralelo com o diodo uma carga variável, parte da corrente total de 50 mA que circulava pelo diodo vai agora circular através da carga, ou seja, a carga vai "roubar" um pouco da corrente que circula pelo zener. Se a corrente que circula na carga variar de 0-40 mA, restando no zener 10 mA, esta corrente ainda mantém a tensão sobre a carga constante em torno de 5,6 V. Nestas condições a corrente que circula através do resistor Rs será sempre constante, sendo uma somatória da corrente do zener e da corrente da carga: $I_{Rs} = I_Z + I_{Rc}$. Por outro lado, se a tensão de entrada variar de 15 a 20 V, a tensão sobre o resistor de carga manter-se-á constante ou inalterada, nas mesmas condições vistas acima.

(conclui no próx. número)

PROCESSAMENTO DE DADOS EM INDÚSTRIAS GAÚCHAS

Várias firmas gaúchas acabam de implantar um novo sistema de processamento de dados, com equipamentos Philips, visando a racionalização de seus controles administrativos.

Em Porto Alegre essas empresas são a "Isdra S.A.", indústria de telhas de cimento-amianto e a cadeia de lojas "Viva Vida", especializada em alta costura feminina. Em Novo Hamburgo, a "Artecola", especializada em insumos básicos para a indústria do couro e, finalmente, em Esteio, a "Bettamina Industrial S.A.", que é a maior indústria de vassouras, pincéis, escovas e produtos similares do Rio Grande do Sul.

A racionalização de processos administrativos é uma das propostas da Philips aos usuários de equipamento de processamento de dados, com base num sistema projetado pela empresa, com vistas a atender as características fiscais tipicamente brasileiras.

O sistema, fruto da experiência prática em algumas centenas de instalações e de intensas pesquisas entre os usuários de computadores, resume todos os informes necessários e orientações práticas para racionalização dos controles administrativos, nas áreas de faturamento, contabilidade, folha de pagamento, ativo fixo e controle de estoque.

MELHORANDO A MONTAGEM DE UM KIT DE RECEPTOR FM ESTÉREO

Humberto de Alcântara Pelizzaro

Há algum tempo adquirimos um conjunto de áudio em forma de "kit", composto das seguintes partes: sintonizador de FM estéreo marca Solhar, amplificador M-320 da IBRAPE e caixa-chassi para ambos da Proline. Como encontramos algumas dificuldades na montagem do equipamento, queremos dar algumas "dicas" para aqueles que se dispuserem ao trabalho de efetuar o mesmo.

Inicialmente, diremos algumas palavras sobre cada uma das partes. O amplificador M-320 da IBRAPE continua com defeitos que, na sua maioria, poderiam ser sanados, antes de chegar às mãos do "hobbysta", por um controle de qualidade mais apurado: transistores de saída que vêm "pifados" e placa de circuito impresso com mau acabamento (na nossa, um curto-circuito envolvendo um dos terminais de ligação do secundário do transformador (!) quase que o destrói — isto decorrente do contacto indevido entre filetes, pela má corrosão da placa). Outro ponto: em determinados "kits" (ou talvez em séries inteiras dos mesmos) os transistores de saída são substituídos por unidades com características aquém daqueles do tipo originalmente especificado na lista de materiais. Mas, quem superar esses "galhos", sem dúvida terá em mãos um amplificador de áudio muito bom.

Na parte do sintonizador também temos algumas observações a fazer. Inicialmente, não recebemos junto o esquema elétrico (o que nos trouxe algumas "dores de cabeça") — falha da Solhar ou da Proline? Os módulos pré-montados não nos agradaram no que diz respeito ao cuidado na confecção. Muitas adaptações até grosseiras para componentes de características físicas diferentes das originais. O decodificador para os sinais esquerdo e direito (canais) ainda utiliza um integrado que o fabricante (Motorola) já retirou de linha: MC1307. Atualmente existem técnicas mais modernas para a decodificação, utilizando "phase-locked-loop", como o MC1310, de muito melhores características, inclusive dispensando as bobinas. Antes de entrar no decodificador, o sinal de áudio passa por um estágio de amplificação. O mesmo utiliza um transistor bipolar convencional. A indicação de recepção de sinais estéreo é feita através de uma pequena lâmpada incandescente. O monobloco de sintonia possui um eixo algo curto, dificultando quando da fixação do "knob". Mesmo com tudo isto, a parte referente ao sintonizador de FM funciona a contento; mas só depois de sanado um problema que veremos adiante.

O material da Proline é, de maneira geral, de muito boa qualidade. A caixa é de muito bonita apresentação e de sólida construção. O transformador que a acompanha sofre do mesmo mal que todos os outros, de outras caixas de marcas diferentes: uma aparente "economia" de ferro compromete o funcionamento do mesmo e de todo o conjunto (aliás a IBRAPE fornecia com os "kits" uma advertência sobre isto, num papel que inclusive dava as medidas mínimas do entreferro do transformador — atualmente parece que não há mais). O mecanismo de sintonia pode ser melhorado. Acompanha o módulo de fonte regulada para o sintonizador.

Após montarmos tudo conforme as instruções, deparamo-nos com a "pane" na fonte de alimentação, conforme relatado anteriormente. Com tudo em ordem, o amplificador funcionou, já acoplado ao sintonizador. Sintonizada uma emissora que transmite FM estéreo, notamos o não-funcionamento da lâmpada indicadora. Verificamos o sistema de antena — OK. Verificamos também toda a fiação do sintonizador — OK. Mesmo após acurada calibração e

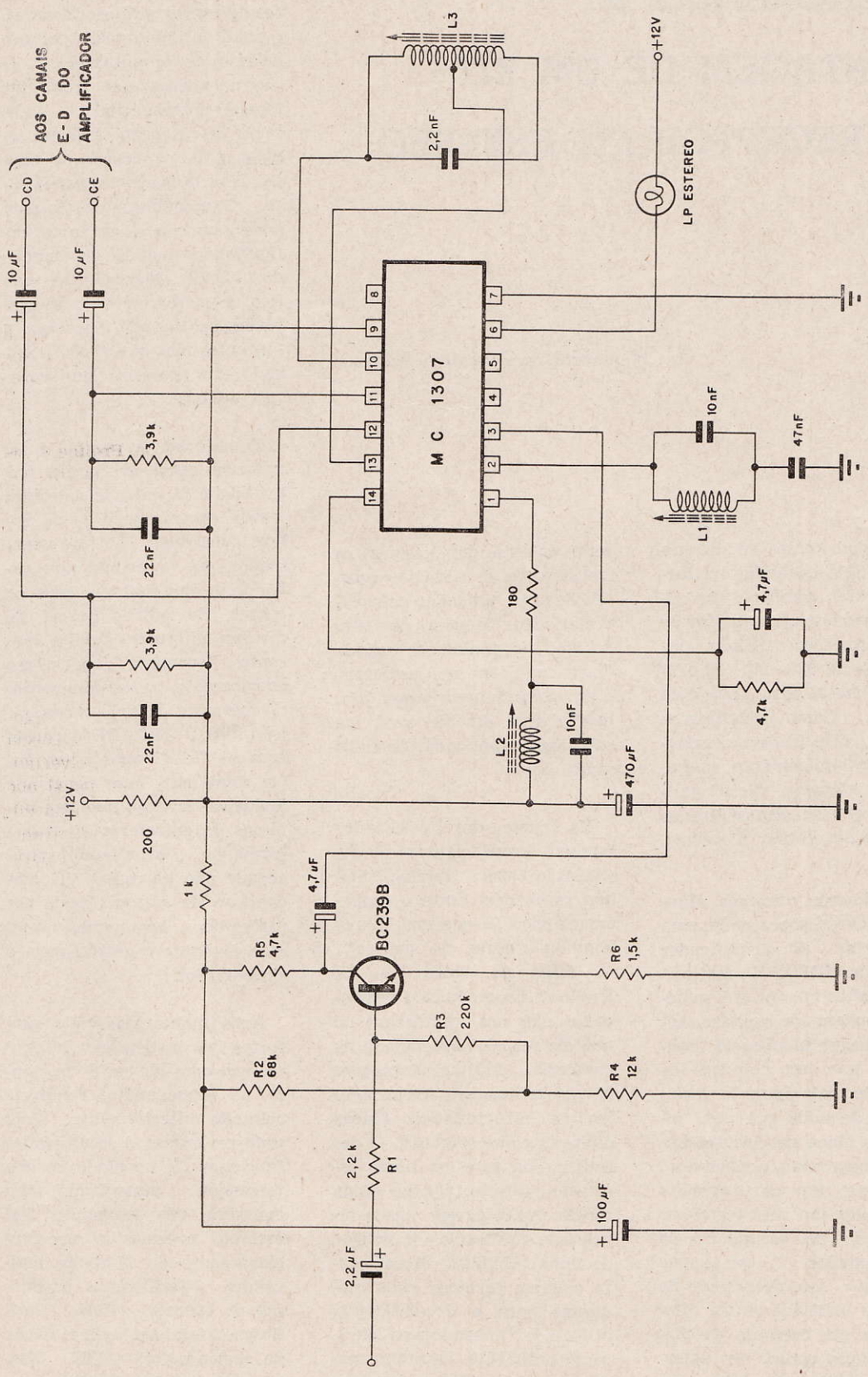

AOS CANAIS E-D DO AMPLIFICADOR
CD
CE
10 µF
10 µF
3,9k
22nF
3,9k
22nF
200
1 k
4,7µF
R5 4,7k
BC239B
R6 1,5k
R3 220k
R2 68k
R4 12k
2,2 k R1
2,2µF
100µF
MC 1307
L3
2,2nF
+12V
LP ESTEREO
10nF
47nF
L1
180
4,7µF
4,7k
L2
10nF
470µF
+12V

Figura 1

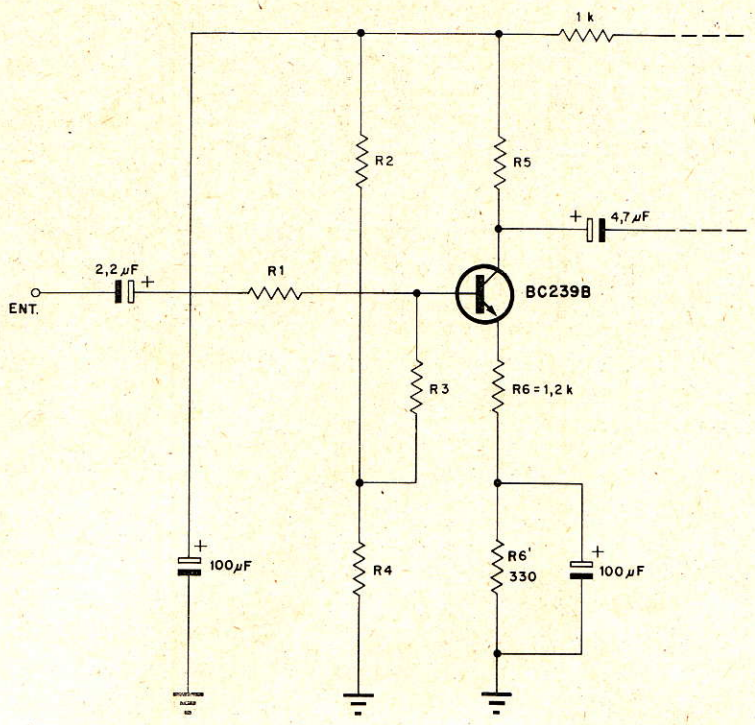


Figura 2

ajuste dos transformadores de FI e do monobloco, não conseguimos indicação. Testamos a lâmpada — OK. O circuito integrado não a ativava. Retiramos o módulo decodificador e o levamos ao laboratório, pois passamos a achar que os circuitos sintonizados não ressonavam na freqüência piloto (19 kHz) e/ou na sua múltipla (38 kHz). O ajuste do núcleo das bobinas não mostrou um pico agudo de ressonância, como já era esperado. O melhor que conseguimos foi uma indicação com sinal forte aplicado à entrada. Desconfiamos então de baixa sensibilidade, pois o CI MC1307 possibilita o acendimento da lâmpada com um sinal de 16 mV e a apaga com 14 mV — temos portanto uma pequena histerese (valores típicos fornecidos no catálogo da Motorola). Como dissemos, não tínhamos o diagrama esquemático. O jeito foi levantá-lo. A fig. 1 mostra o circuito do módulo decodificador. As características principais que desejamos conhecer, impedância de entrada (Zi) e ganho de tensão (Av) são (do estágio a transistor):

$$Zi = R1 + Rb//(hfe \cdot R6 + hie)$$

$$Av = -hfe \cdot R5/[hie + (1 + hfe)\ R6]$$

onde hfe = ganho de corrente para pequenos sinais; hie = impedância de entrada para pequenos sinais e Rb = R2//R4 + R3 $\therefore$ Rb = 230,2 kΩ.

Com os valores do esquema, temos: Zi = 106 kΩ e Av = −3.

Se diminuirmos o valor de R6 um pouco, aumentaremos o ganho, diminuindo Zi. Podemos simplesmente também substituir o BC239B por um BC239C, que possui maior ganho. Os cálculos acima foram efetuados considerando-se Ic = 0,6 mA e Vce = 5,8 V, permitindo-nos retirar do manual IBRAPE: hfe = 120 e hie = 10 kΩ. No caso de se usar R6 = 1,2 kΩ, altera-se R2 para 82 kΩ, de modo que Ic continue com o valor anterior. A alteração em Vce será desprezível. Ou então desacopla-se em parte o resistor de emissor, como indicado na fig. 2. Essa solução é mais trabalhosa.

Concluindo diremos que, no final, o trabalho foi compensado, pois o conjunto é muito bom (considerando-se sua faixa de preço). Quem se dispuser a montá-lo deve atentar para o que dissemos. Teste os semicondutores antes de soldá-los. Dê uma olhada geral na placa de circuito impresso do amplificador e corrija as eventuais falhas. Terá também que parafusar um terminal à caixa, próximo às entradas de fono, tape, etc., já que originalmente não há, como deveria, um terminal para o ponto único de conexão de terra ao chassi.

Ω

O RELÉ DE IMPULSO

João Batista

Sempre que pensamos em efetuar alguma experiência, somos forçados a uma pesquisa, para que façamos algo diferente, com custo bem reduzido e fácil aquisição de material em nosso mercado.

Neste artigo procuramos sair um pouco do sistema convencional das aplicações de áudio, rádio-receptor, TV, etc., e partimos para sinalização e comutação eletro-eletrônica.

O item fundamental aqui descrito constitui-se num relé denominado RELÉ DE IMPULSO, existente em nosso mercado e com o qual poderemos, sem grandes dificuldades, projetar inúmeras aplicações. Nesse relé, a bobina é geralmente comandada por botões do tipo campainha (N. A. — normalmente abertos) e excitada por pouco tempo (impulso). A cada impulso altera-se a posição dos contactos, que serão modificados pelo impulso subseqüente.

Construído segundo um sistema móvel especial, "SISTEMA LORENZ" (fig. 1), produz menos vibrações em CA, proporcionando funcionamento sem ruídos. Com este relé poderemos trabalhar com uma carga máxima nos contactos de 150 W em 220 V CA. O consumo da bobina é proporcional à tensão utilizada na mesma.

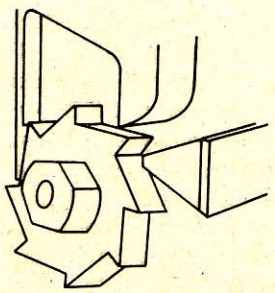


Figura 1

Sistema de trava «LORENZ».

O relé de impulso possui dois sistemas quanto à excitação da bobina, ou seja, "comum" e "separada". Na excitação "comum" (fig. 2) o circuito tem uma ligação em comum com o circuito principal, que vem simplificar a instalação evitando uma ligação independente com a linha (utiliza a alimentação de um dos contactos). Na excitação "separada" (fig. 3) o circuito de excitação é totalmente isolado do circuito principal (contactos).

Para iniciarmos uma série de aplicações, após termos dado um breve relato sobre o relé apresentado, sugerimos algumas aplicações exclusivamente com a série de impulso, denominada "SÉRIE 21 — FINDER". Esta série é constituída de vários tipos com variação do sistema de contactos, bem como a tensão de excitação na bobina.

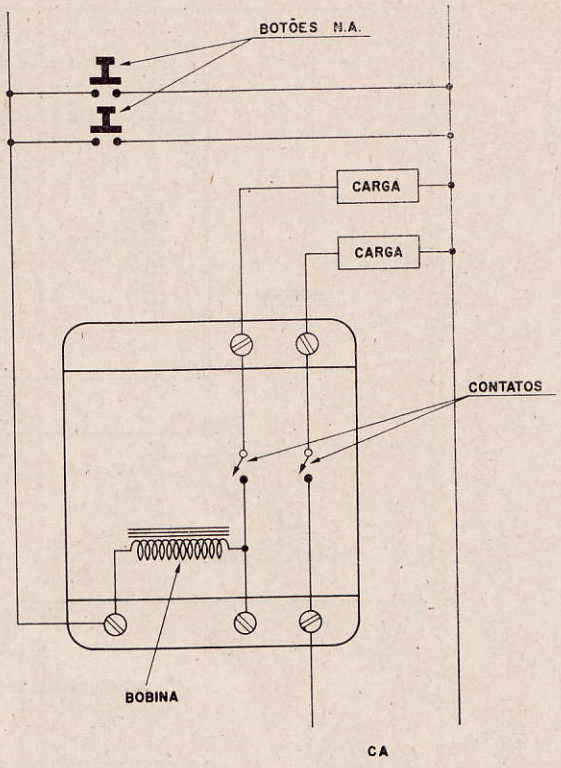


Figura 2

Sistema de excitação comum.

Alimentação de servo-motor

Esta aplicação utiliza o relé 21.03.8.220-FINDER com programa para dois impulsos (reversíveis) de excitação separada (fig. 4), onde S1 é uma botoneira N.A. que liga o motor para direita e S2 aciona o motor para esquerda, sendo SM o servo-motor.

Quando é acionada S1 (pulso) a bobina é excitada e fecha um contacto, enquanto abre outro. Ao acionar-se S2 automaticamente é feita a operação inversa.

Substituindo chaves paralelas

Em uma instalação residencial, usando o relé tipo ..... 21.01.8.110 do sistema de contactos unipolar com excitação separada (fig. 5), nesse circuito a "carga" representa as lâmpadas em uso e sua carga de-

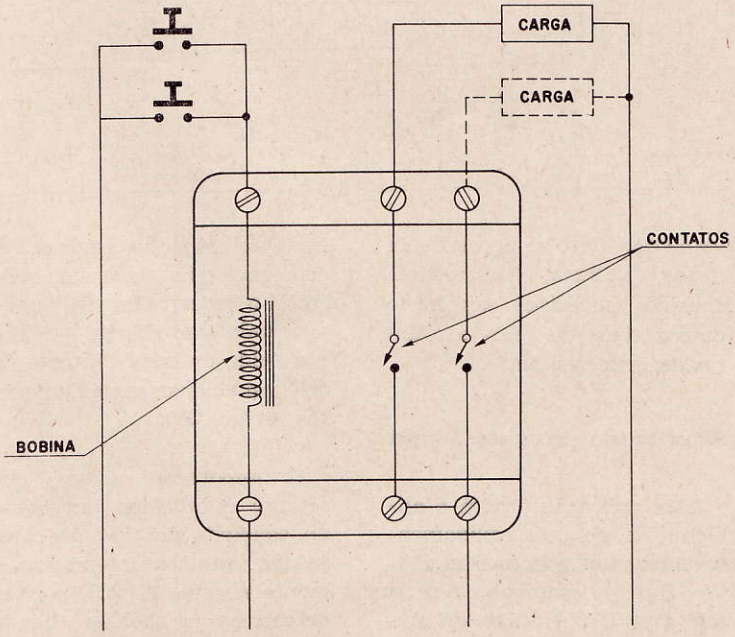


Figura 3

Sistema de excitação separada.

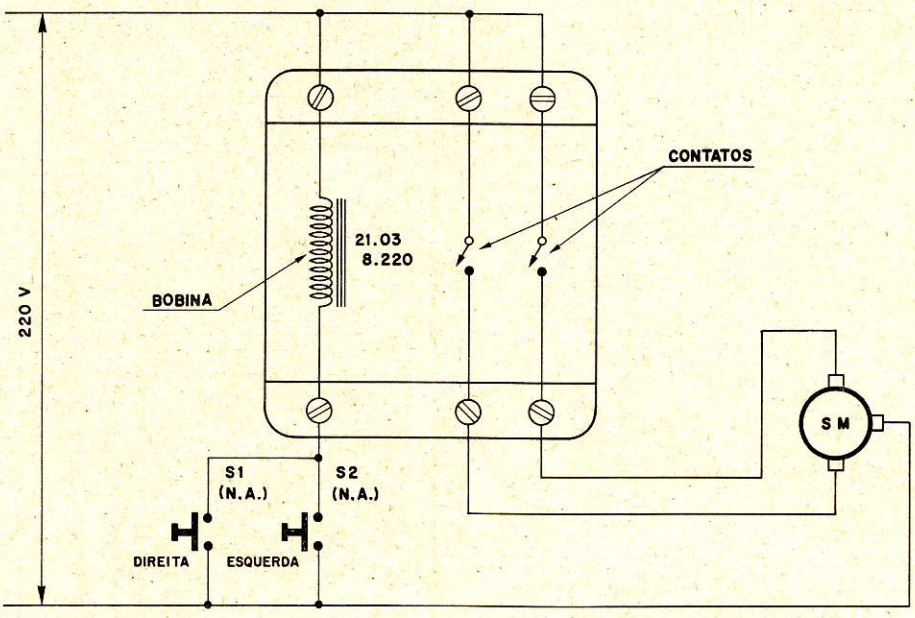


Figura 4

Alimentação de servo-motor.

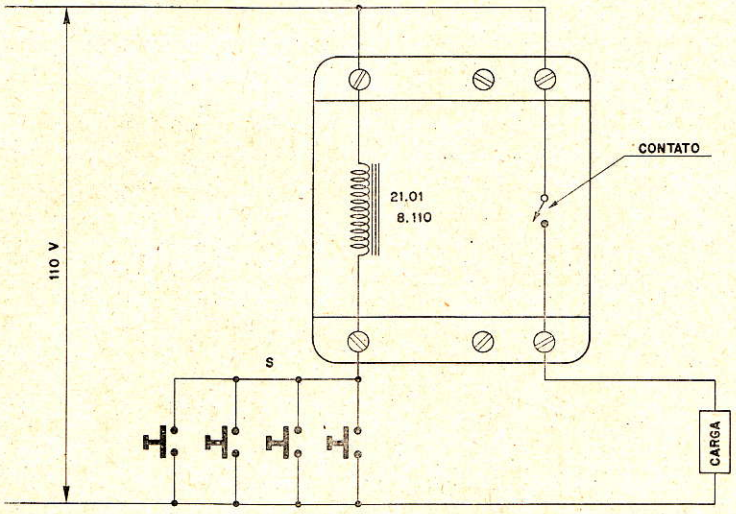


Figura 5

Substituindo chaves paralelas.

ve sempre obedecer a potência máxima recomendada por contacto; S é o número de chaves normalmente abertas (N. A.) utilizadas para acionar sim ou não as lâmpadas em diversos pontos do setor em que foi feita a instalação.

Quando qualquer dos botões for acionado, a carga L receberá alimentação e, ao ser acionado novamente, a carga se desligará, e assim sucessivamente. Caso se necessite de maior potência, futuramente daremos sugestões acoplando outros tipos de relés auxiliares de maior potência.

Substituindo chave geral dupla

Esta aplicação é para a alimentação de dois equipamentos diferentes pela mesma chave (fig. 6), empregando-se o relé tipo 21.04.8.110 do sistema de contactos seqüenciais, com excitação separada, onde S1 é o interruptor do painel (normalmente aberto — N.A.) e a saída de cada contacto do relé vai acionar os equipamentos "A" e "B".

É importante frisar que sempre é utilizado um botão de comando do tipo de campainha, com contactos normalmente abertos (N.A.), pois se deixarmos a bobina ligada

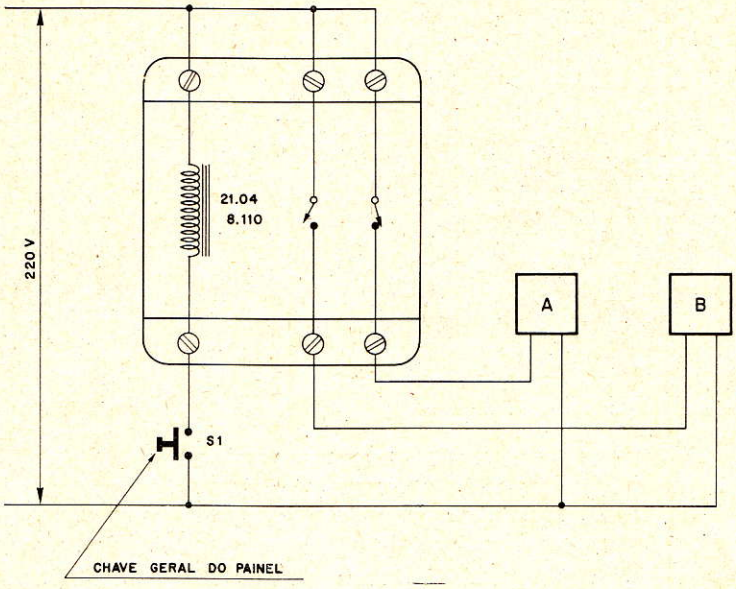


Figura 6

Substituindo chave geral dupla.

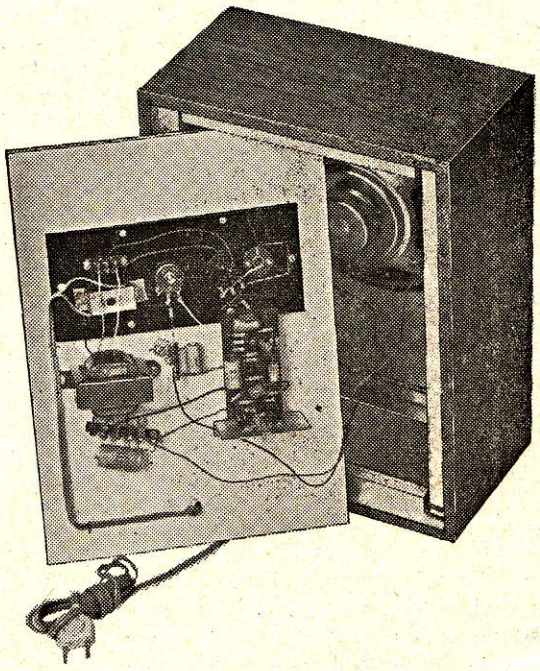
constantemente poderão ocorrer avarias neste tipo de relé. Existem diversos outros tipos de relé conforme mencionado no início deste artigo, e em outra oportunidade apresentaremos novas aplicações, bem como tabela geral de tipos dos mesmos. Aqueles que tiverem alguma dúvida na utilização, partindo dos exemplos dados neste trabalho, poderão consultar diretamente o fabricante, ao qual agradecemos o fornecimento da matéria bibliográfica para a confecção deste artigo (FINDER Eletromecânica Ltda. — Caixa Postal 6976 — São Paulo).

Ω

MONINC 10 KIT

AMPLIFICADOR DE 10 WATTS, EMBUTÍVEL EM CAIXA DE MADEIRA (CAIXA ACÚSTICA), EM FORMA DE KIT DO TIPO "MONTE VOCÊ MESMO", COM A UTILIZAÇÃO DE SOMENTE UM ALICATE, UM FERRO DE SOLDAR E UMA CHAVE DE FENDAS.

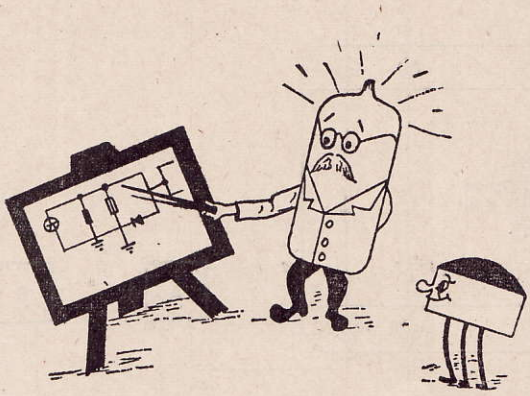
DE FACÍLIMA MONTAGEM, É UM AGRADÁVEL PASSA-TEMPO PARA POSSUIDORES DE GRAVADORES MINI-CASSETTE, TOCA-DISCOS, MICROFONES, RÁDIOS, TELEVISORES PORTÁTEIS, ETC., OU MESMO PARA QUEM POSSUA EQUIPAMENTOS ESTEREOFÔNICOS.



PREÇO:
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 430,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 610,00

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º AND. — C. POSTAL 5009 — S. PAULO - SP



SECÇÃO DO PRINCIPIANTE

ESTA SECÇÃO TEM POR FINALIDADE AUXILIAR ESTUDANTES DE ELETRÔNICA E PRINCIPIANTES EM GERAL, QUER SEJA NA ELUCIDAÇÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA, QUER COMO COMPLEMENTAÇÃO DAS LIÇÕES NORMAIS DO CURRÍCULO ESCOLAR. OS ASSUNTOS ABORDADOS SERÃO TANTO DE CARÁTER TEÓRICO QUANTO DE APLICAÇÕES PRÁTICAS.

GENERALIDADES SOBRE A LEI DE OHM

Aquilino R. Leal *

É claro que "todo mundo" conhece a Lei de Ohm, desde aqueles que começam a engatinhar no caminho da Eletrônica até aos que estão próximos do fim do caminho que, na realidade, jamais alguém alcançará; poderemos aproximar-nos quanto queiramos e o mais rápido que pudermos do fim da meta, porém, este cada vez se afastará de nós, pois a ciência da Eletrônica, que outrora mal se movia, hoje se desenvolve e se expande de maneira espantosa! A velocidade da criação e da descoberta de novos componentes, bem como as aplicações para os mesmos, é desconcertante. Seremos ignorantes mesmo que nos dediquemos a uma única de suas variantes!

Alguns dos conceitos básicos da Eletrônica são verdadeiros inimigos tanto para os principiantes como para os "doutores" no assunto; é o caso, por exemplo, do "princípio" da eletricidade ou do magnetismo, que tanto um como o outro são aceitos (na maioria dos casos, à rebeldia), sem no entanto sabemos como realmente "funcionam", mesmo com todo o sacrifício de Maxwell e outros em tentar explicar tais fenômenos que mais se assemelham aos fenômenos paranormais! O pior é que todo principiante se depara, logo no começo do árduo caminho a ser trilhado, com estes fenômenos inexplicáveis!

O que fazer se mesmo as mentes mais abertas não conseguem "diferir" tais conceitos?

O "jeito" é aceitar toda a teoria como que, digamos, postulada e esperar "no que vai dar"!

Passa-se o tempo e... eis que nos esquecemos do princípio básico que não foi entendido! A beleza contida na Eletrônica faz com que esqueçamos da nossa falta de capacidade em compreender os seus princípios mais elementares! É como apreciar as linhas arquitetônicas de um prédio sem nos preocuparmos com os pilotis de sustentação dessa beleza!

---

* **Engº de Telecomunicações da TELERJ**
Dpto. de Desenvolv. de Transmis. — Transm. Local

Como também fui estudante (nunca deixei, realmente, de sê-lo), sei aonde, na vida escolar, me "apertava o sapato"! É justamente a Lei de Ohm com seus "malditos" sinais (principalmente estes) que criaram um calo que de vez em quando ainda me dói!

Com o firme propósito de aliviar a muitos, "doutores" ou não, a dor provocada pela calosidade é que decide trazer o pequeno lenitivo que se segue.

Ohm (Georg Simon Ohm) verificou experimentalmente que ao se aplicar uma certa tensão em determinados materiais, estes permitiam a passagem da corrente elétrica de uma forma "interessante". A corrente aumentava ou diminuía de valor **proporcionalmente**, respectivamente a um aumento ou diminuição da tensão aplicada ao material, e vice-versa.

Assim, duplicando-se, por exemplo, a tensão aplicada, a corrente que irá circular pelo material será exatamente o dobro da inicial e, se fizermos com que a corrente diminua, digamos de 30%, a tensão aplicada irá também cair de 30% do seu valor original. Isto prova a existência de uma **linearidade** entre tensão e corrente para estes específicos materiais, conforme é mostrado no gráfico tensão versus corrente da fig. 1 — os materiais que obedecem esta propriedade são denominados **lineares.**

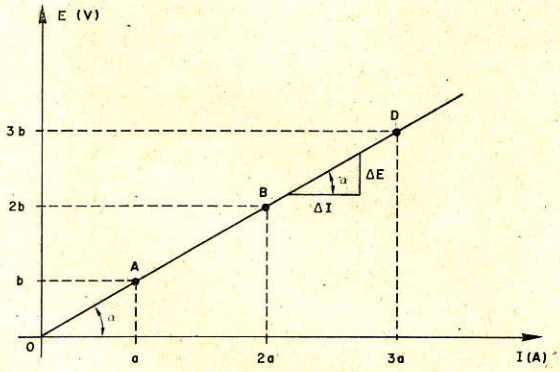


Figura 1

As considerações acima podem ser extraídas de imediato da fig. 1. É claro que a razão **r** entre variações de tensão (ΔE) e as correspondentes de corrente (ΔI) para duas quaisquer condições é a mesma, ou seja, para a figura em questão, por exemplo, temos:

$$\text{pontos A e B: } \frac{\Delta E}{\Delta I} = \frac{2b - b}{2a - a} = \frac{b}{a} = r_{AB}$$

$$\text{pontos B e C: } \frac{\Delta E}{\Delta I} = \frac{3b - 2b}{3a - 2a} = \frac{b}{a} = r_{BC}$$

$$\text{pontos A e C: } \frac{\Delta E}{\Delta I} = \frac{3b - b}{3a - a} = \frac{2b}{2a} = \frac{b}{a} = r_{AC}$$

ou seja:

$$r_{AB} = r_{BC} = r_{AC} = \text{constante} = \frac{\Delta E}{\Delta I}$$

Pois bem: Ohm representou esta constante por R e a denominou **resistência.** Assim:

$$\frac{\Delta E}{\Delta I} = R \qquad \textbf{(I)}$$

O valor de R, que é expresso em **ohms** (Ω) em homenagem ao físico, nada mais é do que a "inclinação" da reta do gráfico da fig. 1, isto é,

$$\text{tg} = \frac{\Delta E}{\Delta I} = R$$

ou, para os "doutores" em Matemática,

$$\frac{dE}{DI} = R$$

Da equação **(I)** provém a conhecidíssima expressão:

$$E = IR \qquad \textbf{(II)}$$

E em volts (V), I em ampères (A) e R em ohms (Ω), que impropriamente é conhecida por Lei de Ohm — na realidade esta última expressão é uma conseqüência da Lei de Ohm.

Devido a serem as correntes elétricas em Eletrônica da ordem de miilampères (mA) e ainda porque os resistores empregados usualmente apresentam resistências (não confundir resistor, que é o componente, com resistência, que é a capacidade do mesmo conduzir mais, ou menos, a corrente elétrica) da ordem de milhares de ohms, a expressão **(II)** é usada expressando-se E em volts (V), I em miliampères (mA) e R em quilohms (kΩ).

Para efeito prático poderemos dizer que a queda de tensão provocada por uma resistência, isto é, a d.d.p. (diferença de potencial) entre seus terminais é numericamente igual ao produto entre o valor da corrente que na mesma circula e o seu valor ôhmico. Exemplificando: se num resistor de resistência de 2,2 kΩ circular uma corrente de 5 mA, a diferença de potencial entre seus terminais será:

$$E = IR = 5 \times 2{,}2 = 11 \text{ volts}$$

o que equivale dizer que a diferença entre os potenciais elétricos de seus "extremos" A e B vale sempre 11 volts, ou seja, $E_A - E_B = 11$ V; assim, por exemplo, $E_A = 20$ V; então, $E_B = 9$ V, já que a diferença entre os dois potenciais terá de ser, no caso, sempre igual a 11 volts; por outro lado, se $E_A = 41$ V, então $E_B = 41 - 11 = 30$ V, etc.

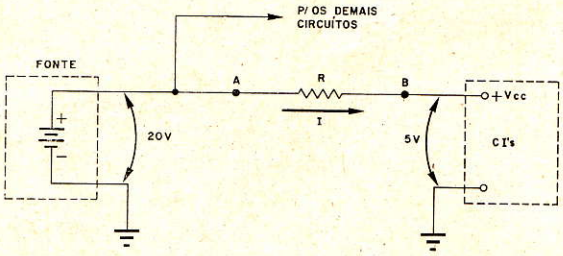


Figura 2

Alguém já disse que a Eletrônica se resume à Lei de Ohm, e com certa razão! Vejamos um exemplo: partindo de uma fonte que entrega 20 volts CC a diversos estágios de um sistema, queremos "alimentar" um estágio de vários circuitos integrados (CI) que requerem uma tensão de alimentação de 5 ± 5 volts (família TTL, por exemplo), "sugando" da fonte uma corrente de 50 mA; sabemos que uma resistência em série com a alimentação (ver fig. 2) resolve o problema, mas... qual será o valor da resistência? Fácil, fácil, temos:

$E_A = 20$ V (condição imposta pela fonte de alimentação);
$E_B = 5$ V (condição imposta pelos CI);
$I = 50$ mA (corrente de consumo dos integrados);
$R =$? kΩ, pois I está expresso em mA.

Pela Lei de Ohm (expressão II) temos:

$$E = IR, \text{ ou seja, d.d.p.}_{A \text{ e } B} = E_A - E_B = IR$$

Substituindo os valores acima nesta expressão, vem:

$$20 - 5 = 50 \cdot R \Rightarrow R = \frac{15}{50} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = 0{,}3 \text{ k}\Omega$$

ou, o que é a mesma coisa, $R = 300\ \Omega$.

Agora só nos resta determinar a dissipação térmica do resistor; isto é facilmente obtido por intermédio de uma das três expressões abaixo:

$$P = EI \qquad \textbf{(III)}$$

$$P = I^2R \qquad \textbf{(IV)}$$

$$P = \frac{E^2}{R} \qquad \textbf{(V)}$$

P em watts (W), E em volts (V), I em ampères (A) e R em ohms (Ω). Escolhendo a primeira, por exemplo, temos:

$$P = (20 - 5) \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 15 \times 50 \text{ mW} = 750 \text{ mW}$$

Agora... Agora falta comprar um resistor de 300 Ω, 1 W, que nosso problema estará resolvido! Uma tolerância a mais na capacidade de dissipação (potência) não é prejudicial, até pelo contrário: com isto evitamos aquecimentos que poderiam trazer "encrencas".

Até aqui, "tudo bem". O mais problemático é o que se refere aos sinais: raramente acertamos um! Para facilitar, convém "decretar" algumas normas e observações para que o texto fique justo e perfeito.

— O sentido da corrente é tal que a mesma "entre" no terminal "—" da fonte (bateria) e "saia" no "+", conforme é ilustrado na fig. 3. Se o circuito dispuser de mais de uma fonte, escolhe-se, para este procedimento, a que possuir maior f.e.m. (força eletromotriz); uma vez feito isto, aquelas em que a seta indicativa do sentido da corrente adotado "entrar" no "—" serão consideradas efetivamente como fontes ("fontes positivas")

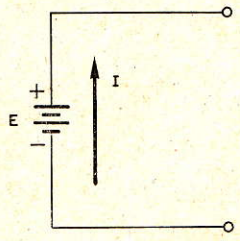


Figura 3

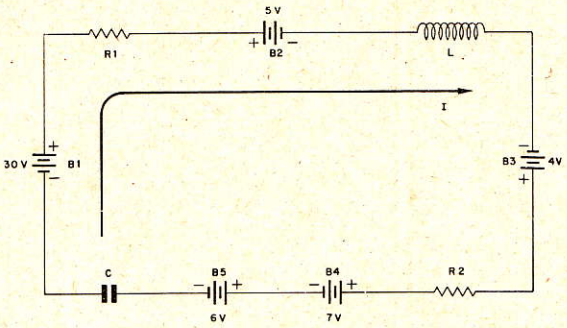


Figura 4

e as demais, isto é, as que a seta "entrar" no "+", serão consideradas como quedas de tensão ("fontes negativas"). De acordo com isto, para o circuito da fig. 4 adotamos o sentido da corrente indicado, pois a maior f.e.m. corresponde, justamente, à bateria 1; posto isto, as f.e.m. de B2, B4 e B5 serão consideradas como f.c.e.m. (força contra-eletromotriz), ou seja, "fontes negativas", enquanto que B1 e B3 serão consideradas como f.e.m. ("fontes positivas"). Para a malha em pauta temos a seguinte f.e.m.:

$$E = U_{B1} - U_{B2} + U_{B3} - U_{B4} - U_{B5} \quad \text{ou}$$

$$E = 30 - 5 + 4 - 7 - 6 = 16 \text{ V}$$

— As f.e.m., assim como as f.c.e.m., serão representadas por flechas partindo do "—" das fontes em direção ao "+". Pelo acima exposto é claro que as flechas que não acompanharem o sentido da corrente pré-estabelecida serão consideradas como negativas, conforme ilustra a fig. 5, que nada mais é do que a representação, ligeiramente modificada, da figura anterior.

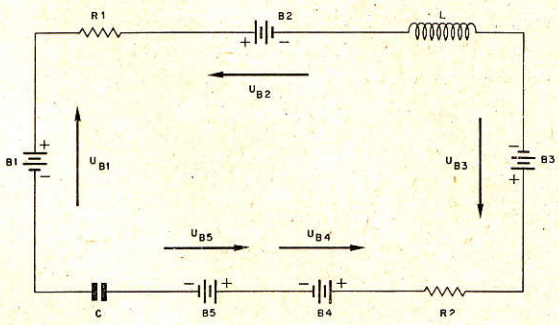


Figura 5

— Os demais componentes passivos do circuito, de acordo com a Lei de Ohm, produzirão quedas de potencial e, portanto, estas quedas serão assinaladas em sentido contrário ao da corrente, tomada como principal, do circuito. A fig. 6 ilustra a aplicação do procedimento acima para o circuito original apresentado na fig. 4. Observar que a seta representativa da queda de potencial dos componentes do circuito parte do "—" para o "+", podendo ser interpretada como fontes operando na condição de f.c.e.m. A fig. 7 mostra o circuito equivalente ao da figura anterior, e daqui concluimos que em todos os elementos passivos o terminal em que "entra" a corrente principal deve ser assinalado com "+" e, no outro terminal, associaremos o sinal "—". Obviamente, a soma algébrica de todas as f.e.m. e das f.c.e.m. numa malha fechada terá de ser sempre igual a zero — Lei de Kirchoff.

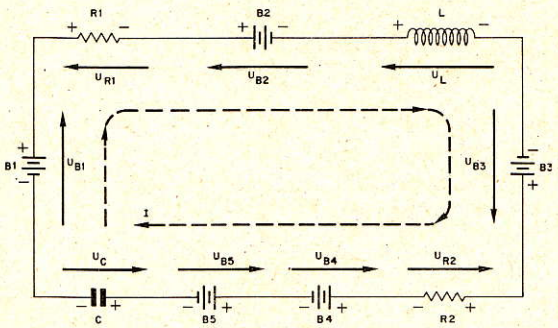


Figura 6

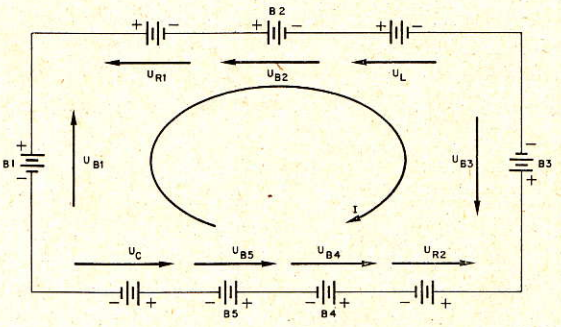


Figura 7

A Lei de Ohm pode ser aplicada convenientemente a cada um dos quatro possíveis casos mostrados na fig. 8, em que a resistência R foi substituída por uma **impedância** Z, com o intuito de generalização.

O primeiro caso — caso A da fig. 8 — está perfeitamente de acordo com o que anteriormente estabelecemos; o potencial do ponto A (E_A) é superior ao de B (E_B) e, então, a d.d.p. $U_Z = E_A - E_B$ é positiva, estando representada por uma flecha do "—" para o "+", enquanto

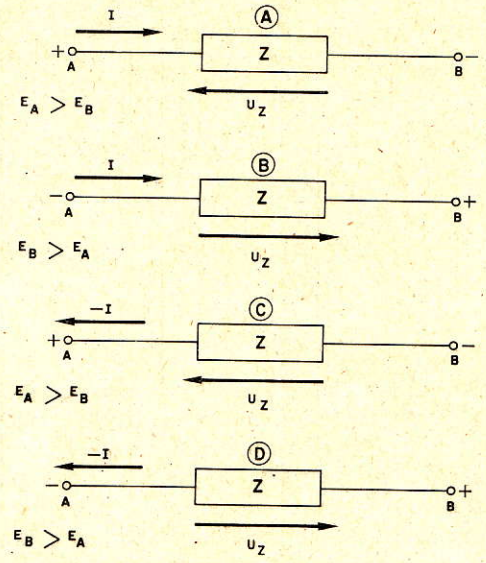


Figura 8

a corrente I está convenientemente orientada. Por tudo isto podemos escrever de imediato:

$$Z = \frac{E_A - E_B}{I} = \frac{U_Z}{I} \qquad \textbf{(VI)}$$

Esta condição é a que normalmente se verifica na maioria dos casos.

Pode ser que devido a propriedades da impedância Z tenhamos $E_B > E_A$ — a flecha representativa de U_Z se inverte (fig. 8-B) e, de acordo com a Lei de Ohm, temos, por definição:

$$Z = \frac{E_A - E_B}{I} = \frac{E_B - E_A}{I} = \frac{V_Z}{I} \qquad \textbf{(VII)}$$

Outro caso que pode ocorrer é o mostrado na fig. 8-C, em que, devido a circuitos externos, a corrente I é obrigada a "sair" por A; isto confere à mesma um sinal inverso ao da norma (caso A da fig. 8) e, assim:

$$Z = \frac{E_A - E_B}{-I} = -\frac{E_A - E_B}{I} = = -\frac{U_Z}{I} \qquad \textbf{(VIII)}$$

Finalmente, se a corrente e a d.d.p. são de sinais contrários, conforme é mostrado na fig. 8-D, estes sinais se cancelam na expressão da Lei de Ohm, ou seja:

$$Z = \frac{E_A - E_B}{-I} = -\frac{E_B - E_A}{-I} = \frac{-U_Z}{-I} = \frac{U_Z}{I} \qquad \textbf{(IX)}$$

Com estas expressões estamos prontos para o que "der e vier"; quando as duas setas estiverem orientadas em sentidos contrários a razão será positiva e, em caso contrário, será negativa.

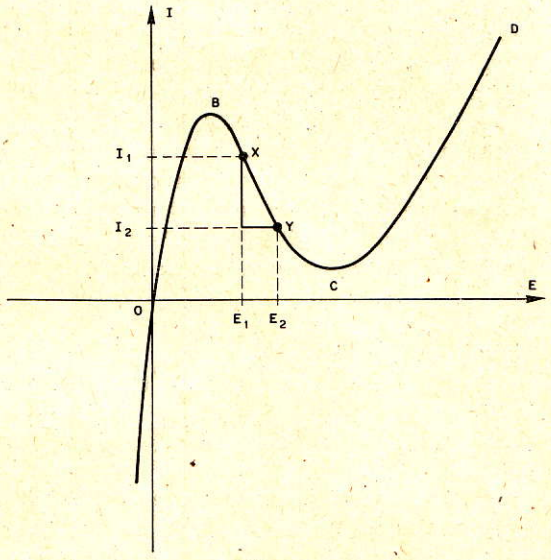


Figura 9

Os sinais negativos encontrados nas expressões **(VII)** e **(VIII)** não necessariamente traduzem uma **impedância negativa** que, como sabemos, "burla" a Lei de Ohm, ou seja, a um aumento (ou diminuição) de tensão corresponde um decréscimo (ou acréscimo) de corrente, e vice-versa. Este é um fenômeno observado em certos dispositivos conforme, por exemplo, o diodo túnel cuja função de transferência é vista na fig. 9. Entre os pontos O e B o semicondutor se comporta como que uma resistência variável, obedecendo, em primeira aproximação, a Lei de Ohm (um aumento de E acarreta um aumento de I); entretanto, entre os pontos B e C isto não ocorre: à medida que E cresce a corrente I decresce; dizemos então que, neste caso, o dispositivo apresenta uma impedância negativa, pois, para os pontos X e Y da figura, temos:

$$Z = \frac{\triangle E}{\triangle I} = \frac{E_2 - E_1}{I_2 - I_1} = \frac{E_2 - E_1}{I_1 - I_2}$$

e como $I_1 > I_2$ e $E_2 > E_1$, a fração $\frac{E_2 - E_1}{I_1 - I_2}$

que iremos representar por Z, isto é, $\frac{E_2 - E_1}{I_1 - I_2} = Z$, será positiva. Então:

$$Z_{XY} = -Z$$

o sinal "menos" justifica o porque da denominação de impedância negativa.

Lembramos no entanto que a impedância Z_{X1} no trecho compreendido entre os pontos B e C, assim como os outros dois trechos da figura, não é constante: varia de acordo com a situação dos pontos X e Y no gráfico. Isto traduz a **não-linearidade** do dispositivo ou, o que é a mesma coisa, o dispositivo não obedece, rigorosamente, a Lei de Ohm.

Ω

PHILIPS ESTUDA PROBLEMA DE NEBLINA NAS ESTRADAS

Um novo sistema de sinalização, especial para rodovias, acaba de ser desenvolvido pelo Departamento de Sistemas de Tráfego da Philips. A finalidade principal dessa sinalização é avisar antecipadamente, aos motoristas, a existência de congestionamentos ou de problemas como a neblina ou obras na pista, determinando a velocidade máxima permitida.

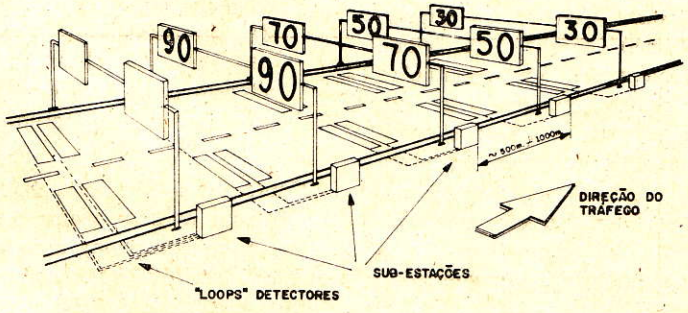
O sistema consiste de painéis eletrônicos colocados sobre a via (pórticos), em intervalos que podem variar de 500 a 1 000 metros. Em casos de instalação provisória, como os de obras na pista, ou de emergência, como na ocorrência de neblina em certos trechos, esses painéis podem ser colocados nas laterais da estrada.

Os painéis são automáticos e as condições de velocidade medidas em intervalos regulares, através de «loops» detectores. O «loop» é um dispositivo que registra a presença de veículos. Colocado sob o asfalto, é acionado pela massa de metal que, ao passar sobre ele, altera seu campo magnético.

O sinal emitido pelos «loops» (medida da velocidade) é codificado pelo micro-processador, localizado em sub-estações às margens da rodovia, e transmitido à estação central, onde um mini-computador analisa rapidamente as situações do local e determina as melhores condições de fluxo.

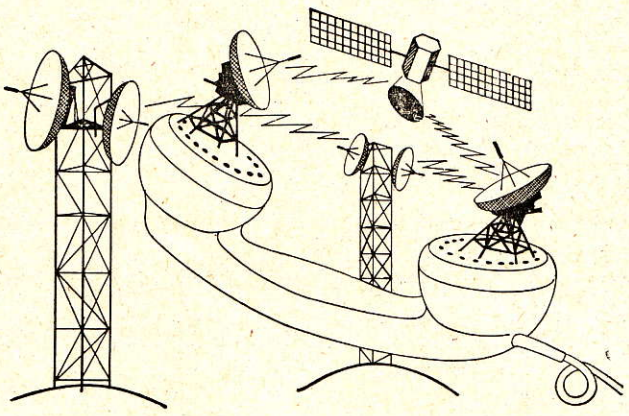
Essa decisão, de qual a melhor velocidade a ser adotada, é mandada de volta à sub-estação, que automaticamente a mostrará, no painel eletrônico. Comparando-se dados de sub-estações sucessivas, é possível deduzir-se, rapidamente, que algo aconteceu entre uma e outra. Os motoristas são dessa forma imediatamente informados, acautelando-se com a necessária antecedência.

O novo sistema de sinalização da Philips foi testado pelo Ministério dos Transportes da Holanda, que concluiu pela sua eficiência no aumento de segurança das estradas.



Quadro possível de ser observado na formação de um congestionamento: na cauda do congestionamento indica-se o sinal 30, combinado com luzes amarelo-intermitentes nos quatro cantos do painel. 500 a 1 000 metros antes há indicação de 50; 500 a 1 000 metros antes destes, 70 e a primeira indicação (aproximadamente 2 a 2,5 km antes da cauda do congestionamento) marca 90. Se o congestionamento vai crescendo, todas essas indicações também vão se movendo, para trás, sucessivamente.

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

XVI — ONDAS ELETRO-MAGNÉTICAS (3)

Nos trabalhos anteriores sobre ondas eletro-magnéticas (Revistas nº 339 e 341, respectivamente de junho/76 e setembro/76) estudaram-se alguns tipos de polarização de ondas eletro-magnéticas; nestes casos consideraram-se campos eletro-magnéticos gerados por fontes **coerentes** (fontes de mesma freqüência e apresentando uma relação de fase constante); no entanto, o caso mais geral de polarização ocorre quando existem várias fontes não coerentes irradiando os campos elétrico e magnético com orientações aleatórias sob todos os ângulos possíveis; isto quer dizer que a uma certa distância de tais fontes a polarização resultante varia de forma totalmente aleatória. Como exemplo típico podemos citar o Sol, que é um radiador que emite energia polarizada aleatoriamente sob uma gama bem ampla do espectro eletro-magnético.

Na verdade, maior atenção é dispensada às fontes sintonizáveis de correntes de energia polarizada, tais como klystrons, lasers, etc. As principais causas para esta escolha são:

— fontes linearmente polarizadas casam-se com as propriedades do meio de transmissão, conhecido como guias de onda, que são projetados para operar com relações fixas de fase e polarização;

— fontes múltiplas, quando coerentes e polarizadas linearmente, podem ser combinadas no interior de guias de onda ou no espaço para se obter concentrações de potências muito maiores do que o possível com fontes não coerentes.

Conforme se viu no trabalho Eletricidade (1) — Revista nº 343, página 55 — foi Maxwell o primeiro a equacionar matematicamente o problema "eletricidade versus magnetismo" de uma forma precisa e completa por meio de quatro equações que, como não poderia deixar de ser, em sua homenagem levam o seu nome. Deve-se também a Maxwell a descrição matemática do comportamento das ondas eletro-magnéticas.

* **Engº de Telecomunicações da TELERJ**
Dpto. de Desenvolv. de Transmis. — Transm. Local

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES e ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO-PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRATICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRATICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES - SEMICONDUTORES

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263
RIO DE JANEIRO — RJ
AV. MARECHAL FLORIANO, 38
SOBRELOJA 208

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

CORTE AQUI

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

CORTE AQUI

CUPOM DE ASSINATURA

A
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO SIMPLES (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 159,00
☐ 2 ANOS SIMPLES (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 309,00

A partir do mês de .....
O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

CORTE AQUI

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

Proveniente de um subproduto destas equações, a velocidade de propagação v de uma onda eletro-magnética é dada por:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu \cdot \varepsilon}}$$

onde μ e ε são a permeabilidade e a constante dielétrica do meio pelo qual a onda se propaga.

Quando o meio de propagação é o espaço (espaço livre) a equação acima toma o seguinte aspecto:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \varepsilon_0}}$$

onde μ_0 e ε_0 são, respectivamente, a permeabilidade e a constante dielétrica do espaço livre.

A permeabilidade μ nada mais é do que a relação entre a densidade de fluxo magnético B (vetor indução magnética) produzido em um material magnético e a intensidade do campo magnético H, ou seja:

$$\mu = \frac{B}{H}$$

A constante dielétrica ε tem a ver com o armazenamento de carga em um meio sob a ação de um campo elétrico e é, justamente, a razão entre a quantidade de carga deslocada D (vetor indução elétrica) e a intensidade do campo elétrico E, ou seja:

$$\varepsilon = \frac{D}{E}$$

Em tempo: usualmente a constante dielétrica ε, apresentada em tabelas para os diversos materiais, não é absoluta; normalmente é apresentada a constante dielétrica relativa ε_r, ou seja, a razão entre a constante dielétrica do material e a do espaço livre; matematicamente:

$$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$$

A tabela da fig. 1 nos fornece a constante dielétrica relativa para alguns materiais.

Outro fator a se considerar é o que se denomina **impedância do espaço livre** ou, no caso mais geral, **impedância do meio de propagação da onda eletro-magnética,** sendo definida como a razão entre a intensidade do campo elétrico E e a intensidade do campo magnético, ou seja:

MATERIAL	E_r
Ceras	2,2 a 2,5
Dióxido de titânio	5,3
Borracha butílica	2,35
Poliestireno	2,5
Polietileno	2,26
Plexiglas	2,6
Quartzo (fundido)	3,8

Figura 1

Valores de Er de alguns materiais.

$$Z = \frac{E}{H}$$

Pelas equações de Maxwell:

$$Z_0 = \frac{E}{H} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} = 377 \text{ ohms}$$

impedância do espaço livre

A direção de propagação de uma onda eletro-magnética no espaço livre é perpendicular ao plano que contém os vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$, isto é, da frente de onda; um vetor $\vec{S}$ na direção de propagação da onda terá a seguinte definição matemática:

$$\vec{S} = \vec{E} \wedge \vec{H}$$

onde o símbolo "$\wedge$" indica um produto vetorial entre os vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$, significando que $\vec{S}$ é ortogonal ao plano que contém $\vec{E}$ e $\vec{H}$ (aconselha-se a análise da fig. 1 do trabalho VII — Revista nº 341, página 64).

Como tanto $\vec{E}$ como $\vec{H}$ são funções do tempo, a equação acima se aplica em qualquer instante. O módulo ou amplitude de $\vec{S}$, que represen-

taremos simplesmente por S, nada mais é do que a potência instantânea da onda eletro-magnética e, seu valor, de acordo com o cálculo vetorial, pode ser determinado por:

$$S = E \cdot H \operatorname{sen} \theta$$

onde S, E e H representam os módulos instantâneos e θ o ângulo entre $\vec{E}$ e $\vec{H}$.

A maneira usual de calcular a potência é pela média no tempo sobre um número inteiro de ciclos de oscilação.

O valor de E é normalmente expresso em volts/metro (V/m) como u'a média no tempo — a média de E, no tempo, é 0,707 vezes seu valor de pico (este é o valor RMS quando o mesmo se comporta senoidalmente). O valor de S é expresso em watts.

No espaço livre, como sabemos, $\vec{E}$ e $\vec{H}$ são sempre perpendiculares um ao outro; portanto $\theta = 90^\circ$, isto é, sen θ = sen $90^\circ = 1$, e a expressão acima assume o seguinte aspecto:

$$S = E \cdot H$$

Por outro lado, já vimos que no espaço livre E e H estão relacionados pela expressão

$$Z_0 = \frac{E}{H} = 377\ \Omega \Longrightarrow H = \frac{E}{377}$$

Substituindo esta relação na equação precedente, chegamos a

$$S = E \cdot H = \frac{E^2}{377} \text{ volts/m}^2$$

onde o valor de E é tomado como um valor RMS, em volt/metro.

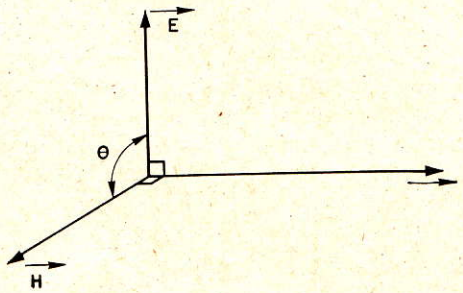


Figura 2

Vetor de Poynting $\vec{S} = \vec{E} \wedge \vec{H}$.

A fig. 2 ilustra os procedimentos matemáticos e conclusões acima mencionados. Observar que o vetor $\vec{S}$, conhecido por **vetor de Poynting,** é perpendicular ao plano dos vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$, como tínhamos afirmado.

Usualmente, em engenharia de telecomunicações, não estamos interessados em valores absolutos e sim em valores relativos; isto traz enormes simplificações de raciocínio e de cálculo. Um exemplo bastante típico é o que se refere ao "ganho" de uma antena: uma Yagi, por exemplo, apresenta um ganho de 6 dB em relação a uma outra antena (teórica) tomada como "modelo" ou padrão — no caso a **isotrópica:** uma antena vertical. Normalmente a relação empregada é o decibel, abreviado por dB, que nada mais é do que uma razão logarítmica, entre duas potências, ou seja:

$$\text{nº de dB} = 10 \log \frac{P_1}{P_r}$$

onde P_r está representando a potência tomada como referência; se esta potência for 1 mW teremos o conhecido dBm e, neste caso, a expressão acima assume o seguinte aspecto:

$$\text{nº de dBm} = 10 \log \frac{P_1}{1\ \text{mW}} \quad \text{ou}$$

nº de dBm = 10 log P_1 (P_1 em miliwatts — mW)

Isto equivale a dizer que uma potência de 100 mW, por exemplo, apresenta um "ganho" de

nº de dBm = 10 log 100 = 10 × 2 = 20, ou seja, 20 dBm

Para maiores detalhes sobre a unidade decibel, recomenda-se a leitura do artigo "O Decibel... e Eu", do autor, publicado na Revista nº 323, março/75.

Em 1960 o físico Huygens desenvolveu um conceito de como a energia luminosa (eletro-magnética) se propaga. Este princípio, que ainda é válido em nossos dias, pode ser assim descrito: o físico holandês supôs que todo o ponto na superfície de uma frente de onda se constitui uma fonte secundária da qual ondas hemisféricas se irradiam na direção de propagação; as superfícies, nas quais tais ondas secundárias estão todas em fase, são o que se constituem de sucessivas frentes de onda: em outras direções ocorre interferência destrutiva.

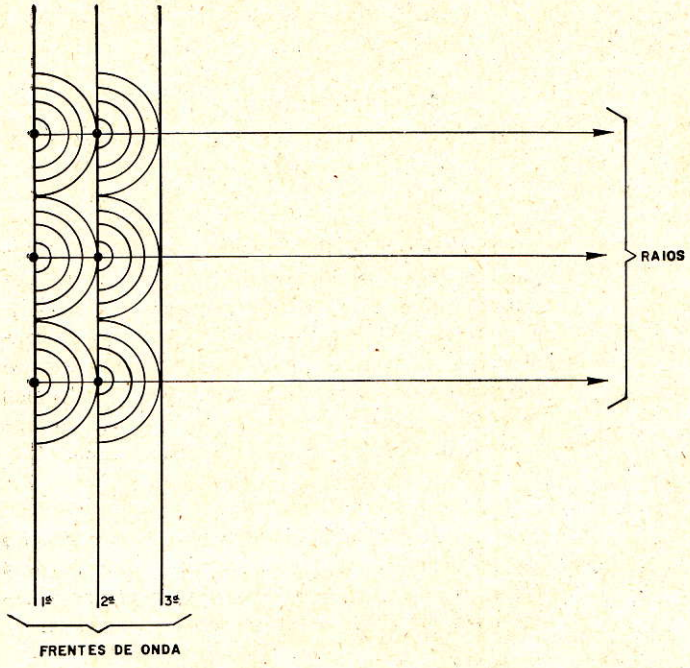


Figura 3

Princípio de Huygens.

A título de ilustração, consideremos alguns pontos de uma frente de onda conforme ilustra a fig. 3. As linhas na direção de propagação, perpendiculares às sucessivas frentes de onda, são conhecidas como **raios.** No espaço livre os raios são linhas retas (a luz se propaga em linha reta, em uma primeira aproximação). Entretanto, nas interfaces entre meios diferentes ou quando a energia eletro-magnética encontra obstáculos, os raios se curvam — tais fenômenos são chamados de **refração** e **difração.**

A refração e a difração são fenômenos de mesma espécie mas diferentes entre si; ambos expressam um fenômeno de interferência. Entende-se por refração a curvatura uniforme dos raios ao longo de uma interface, mas deixando a intensidade relativa de energia através da frente de onda essencialmente a mesma — constante. Por outro lado, a difração ocorre quando o interface perturba a distribuição de fase e amplitude originais através da frente de onda; neste caso a distribuição relativa de energia é modificada pelas interferências (construtiva e/ou destrutiva) das novas frentes ao longo do interface — tanto este fenômeno como o anterior são constatados diariamente na transmissão de vídeo e som dos televisores, podendo-se notar a influência de um avião, por exemplo, ao se deslocar nas imediações do televisor. Estes problemas serão levados em consideração mais adiante, em outros artigos.

Vejamos agora o que entendemos por **onda direta** e **onda refletida.** Suponhamos duas ondas eletro-magnéticas coerentes propagando-se próximas uma da outra e cruzando-se em um ângulo muito pequeno — na prática, tal situação ocorre quando a energia irradiada de uma antena se propaga quase que paralelamente à superfície terrestre; alguns de seus raios se chocam com o solo e são refletidos a ângulo reduzido. Em determinadas regiões acima da Terra, os raios refletidos e diretos interferirão mutuamente tanto construtiva como destrutivamente, dependendo das condições de fase entre as duas ondas. O lugar geométrico dos pontos onde os raios se somam ou se cancelam total ou parcialmente, forma uma série de superfícies hiperbólicas de revolução. A fig. 4 mostra uma secção de algumas dessas superfícies.

Para o nosso atual objetivo, iremos ignorar qualquer deslocamento de fase do raio refletido, causado pela reflexão. Com esta consideração inicial poderemos dizer que a adição dos raios

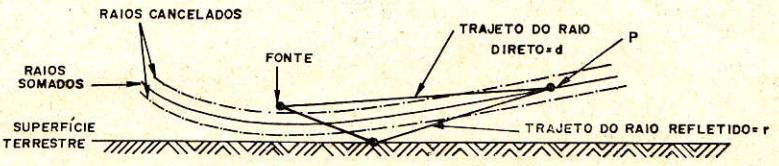


Figura 4

Superfícies hiperbólicas aditiva e subtrativa.

ocorre quando a distância **d** da fonte ao ponto **P** de observação é maior que o trajeto do raio refletido **r** por um número **N** inteiro de comprimentos de onda λ, isto é:

$$d = r + N\lambda$$

Cada uma das superfícies hiperbólicas é caracterizada por um determinado e específico valor de N. Para as superfícies onde os raios se cancelam, deveremos ter:

$$d = r + (N \pm 1/2)\ \lambda$$

Sempre que calculamos a potência resultante de duas ou mais ondas interferentes de mesma freqüência faz-se necessário o emprego do cálculo vetorial, assim como deveremos empregar a teoria dos campos.

Vamos supor que no ponto de observação **P** o campo elétrico direto, que iremos representar por **Ed**, seja de 2 volts/metro e que o campo elétrico refletido, representado por **Er**, seja também 2 volts/metro. Pois bem: a potência devida a cada onda separadamente é de 2/377 W/m²; entretanto, quando ambos os campos estão presentes simultaneamente e se interferem construtivamente, o campo resultante E_R será:

$$E_R = Ed + Er = 2 + 2 = 4 \text{ volts/metro}$$

Para este caso específico, a potência média resultante S_R será de

$$S_R = \frac{E_R^2}{Z_0} = \frac{(Ed + Er)^2}{Z_0} =$$

$$= \frac{4^2}{377} = \frac{16}{377} \cong 42{,}4 \text{ mW/m}^2$$

Observar que se tivéssemos somado as potências das duas ondas, teríamos chegado a um resultado menor que o acima encontrado (2/377 + + 2/377 = 4/377 ≅ 10,6 mW/m²), o que caracterizaria que o desenvolvimento por meio de uma simples soma estaria totalmente errado. Temos de prestar muita atenção ao realizar tais desenvolvimentos para não cometermos erros.

Suponhamos agora que o ponto de observação foi deslocado para uma superfície onde os dois raios se cancelam; mantendo os mesmos valores para Ed e Er do caso anterior, teremos:

$$E_R = Ed - Er = 0$$

Desta forma, nenhuma energia aparece nesse ponto, pelo menos proveniente do radiador considerado (fonte).

Referindo-nos à potência resultante nos dois casos acima, em relação à potência da onda, teríamos:

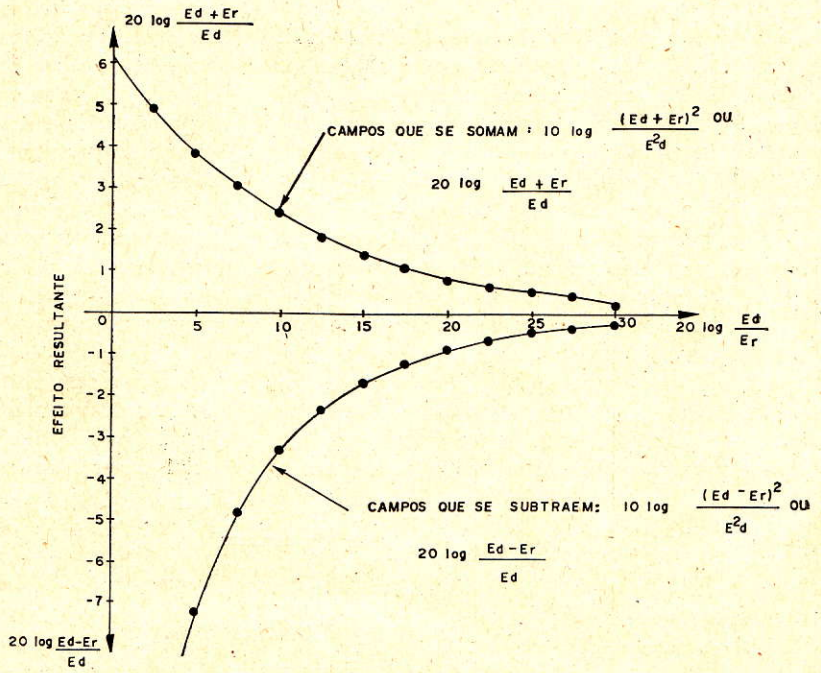


Figura 5

Variação da intensidade do campo com a interação do campo refletido.

para o primeiro caso

$$10 \log \frac{P_P}{P_0} = 10 \log \frac{16/377}{4/377} =$$

$$= 10 \log 4 \cong 6 \text{ dB}$$

para o segundo caso

$$10 \log \frac{P_P}{P_0} = 10 \log \frac{0}{4/377} =$$

$$= 10 \log 0 = -\infty \text{ dB}$$

onde P_P é a potência no ponto P de observação e P_0 a potência da onda.

Os resultados acima nos dizem que no primeiro caso houve um ganho de 6 dB no ponto em observação em relação à potência que normalmente seria detectada caso não se verificasse a existência do campo reforçador Er e, no segundo, que houve uma atenuação de ∞ (infinito) na potência recebida no referido ponto, pela presença do raio destrutivo Er.

Para os casos nos quais os campos estão defasados de forma diferente de 0° ou 180°, a potência resultante ficará compreendida entre 6 e $-\infty$ (lembremo-nos de que $\theta = 0°$ corresponde a uma soma e $\theta = 180°$ a uma subtração, respectivamente primeiro e segundo caso).

Nos dois exemplos anteriores supusemos que Ed = Er, porém, na realidade, Er é menor que Ed.

Na abscissa do gráfico da fig. 5 é dada a relação logarítmica entre Ed e Er, ou seja, $20 \log \frac{Ed}{Er}$ (em virtude de Ed > Er temos $\log \frac{Ed}{Er} > 0$ e, portanto, as abscissas são sempre positivas); no eixo das ordenadas marcou-se a relação de potências do efeito resultante tanto para os casos destrutivos como para os construtivos; note-se que o ângulo de fase para o primeiro caso (destrutivo) está compreendido entre 90° e 180° e, no caso construtivo, entre 0° e 90°.

No próximo trabalho trataremos do comportamento das ondas eletro-magnéticas na presença de matéria.

Ω

Sr. Diretor de Empresa:

Todos sabem da importância que a publicidade tem nos dias de hoje. V. Sa., habituado que está a lidar com o público em geral, a realizar negócios de grande vulto, não pode ignorar que um produto bem vendido é um produto bem divulgado.

Não sabemos sua opinião a respeito, mas podemos dizer que somos uma equipe especializada em bem vender os produtos que anunciamos, divulgando para todo o Brasil não só a qualidade dos mesmos, mas também a imagem que V. Sa. quer formar de sua empresa.

Se V. Sa. duvida dessas afirmativas, informe-se junto às grandes indústrias eletrônicas nossas clientes. Saberá então que contamos a verdade.

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
FONE: 220-7422 — 220-7449

COMUNICAÇÃO EM SSB

Francisco Bezerra Filho *

CONCLUSÃO

TRANSMISSOR DE SSB

Após havermos analisado o funcionamento das principais partes de um sistema de SSB, veremos a seguir a operação em blocos de um transmissor de SSB, com o funcionamento detalhado de cada bloco. Na fig. 13 temos o diagrama em blocos de um transmissor; na entrada temos uma chave que seleciona o tipo de mensagem a ser transmitida. No sistema de SSB podemos transmitir uma série de mensagens, assim como telefonia, telegrafia, teletipo, processamento de dados, etc. No caso do transmissor da fig. 13 temos duas fontes de sinais: um microfone (fonia) e um oscilador de áudio de 1 200 Hz, ligado a um manipulador, onde podemos gerar sinais telegráficos ou Código Morse. Qualquer que seja a mensagem selecionada, esta vai a um amplificador de áudio; este tem duas funções básicas: uma é amplificar o sinal e a segunda é filtrar.

No amplificador há um filtro passa-baixas, com freqüência de corte em 3,4 kHz, cuja função é limitar a freqüência do canal de voz em 0,3...3,4 kHz, rejeitando ou atenuando as demais freqüências que estão acima ou abaixo desta. O sinal na saída do amplificador, após ter sido amplificado e filtrado, é aplicado ao modulador balanceado através de um controle de nível, que permite controlar o nível do sinal de áudio aplicado à entrada do modulador balanceado. Como vimos anteriormente, no processo de modulação em SSB a amplitude do sinal transmitido depende da amplitude do sinal modulante; na ausência deste não há sinal na saída do modulador balanceado e, conseqüentemente, não temos sinais transmitidos na saída do transmissor. O sinal de áudio é aplicado na entrada "1" do modulador balanceado; na entrada "2" é aplicada a portadora na freqüência de 455 kHz.

O sinal de RF é gerado no 1º oscilador de portadora, sendo este controlado a cristal, com freqüência fixa. Na saída "3" do modulador temos um sinal modulado em amplitude na forma DSB, com as duas bandas laterais, sendo uma superior e outra inferior, mas com a portadora de 455 kHz suprimida.

Na saída do modulador temos uma chave, através da qual podemos selecionar a banda lateral superior ou a inferior, conforme for o caso desejado, mas, geralmente, os filtros mecânicos

* **Laborat. Técnico da TELESP**
Coordenador do Curso de Eletrônica do Colégio Técnico Avanço, de Santo Amaro

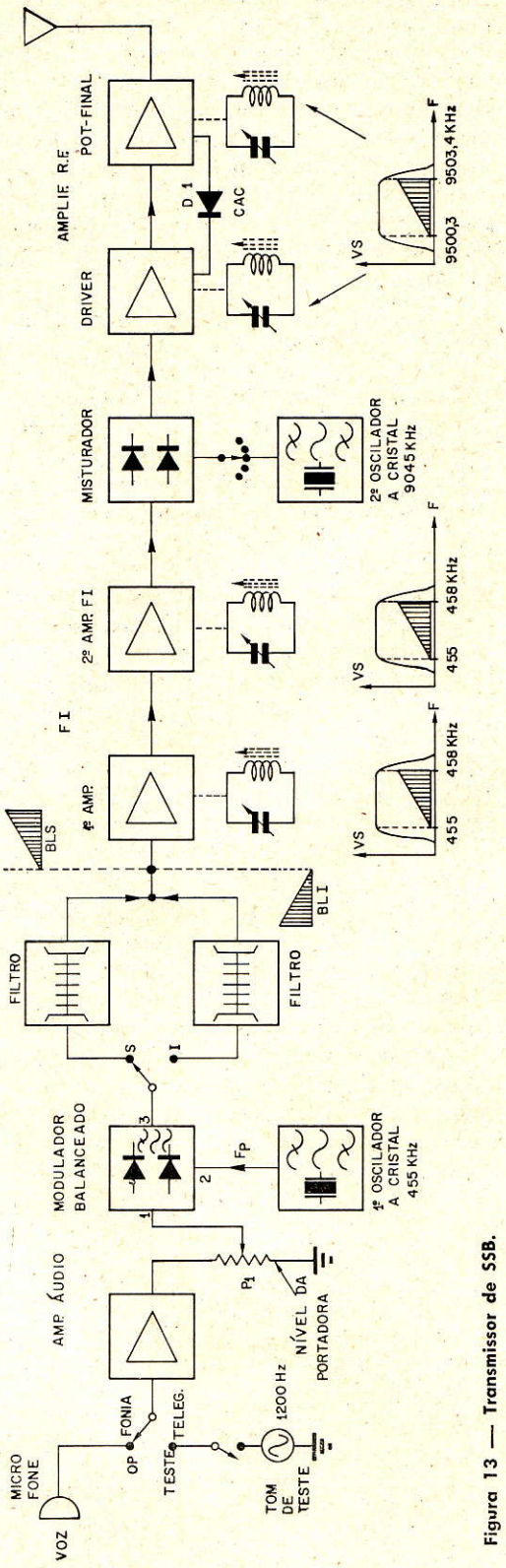


Figura 13 — Transmissor de SSB.

já vêm cortados para operar ou sintonizar só a banda lateral superior. Na saída do modulador temos o filtro mecânico altamente seletivo, com a função de rejeitar uma das bandas laterais e suprimir a portadora. O filtro tem uma banda passante plana em torno de 3 kHz e um fator de forma de 1,5, aproximadamente.

O sinal, após ter sido filtrado, é injetado em dois amplificadores de FI, ambos sintonizados cobrindo a faixa de 455,3 a 458,4; portanto, sintonizado na banda superior da portadora suprimida de 455 kHz. Como não é possível transmitir-se freqüências baixas, o sinal é aplicado a um misturador ou conversor, onde é transladado para a faixa de 3...30 MHz, onde normalmente opera o sistema de SSB. Isto é conseguido com auxílio de um 2º oscilador de freqüência fixa, controlado a cristal, através do qual podemos determinar a freqüência final do transmissor. Por exemplo: se quisermos operar na banda superior da freqüência de 9 500 kHz (9,5 MHz), deveremos efetuar o batimento da freqüência de 455,3...458,4, que aparece na saída do filtro com a freqüência de 9 045 kHz gerado por um segundo oscilador, também controlado a cristal.

Para operar um qualquer freqüência dentro da faixa de Ondas Curtas, é só mudar o cristal do 2º oscilador para a freqüência desejada, pois como vimos a freqüência do 1º oscilador é constante (455 kHz), isto é, padrão em quase todos os sistemas de SSB, devido à freqüência de operação ou de corte do filtro mecânico.

Na saída do conversor temos diversas combinações de freqüências, todas elas resultantes do batimento das freqüências de 455,3...458,4 kHz com 9 045 kHz. Assim como as freqüências de 455,3...458,4, 9 045 kHz, bem como a soma e diferença entre elas, na soma temos 458,4 + + 9 045 = 9 503,4 kHz e a diferença 9 045 — — 458 = 8 586,6 kHz, a separação entre a resultante soma e diferença está distanciada de quase 1 MHz.

Com os filtros que seguem podemos eliminar a banda não desejada sem nenhuma dificuldade. Na Tabela I temos uma série de arranjos de freqüências, onde estão envolvidas as freqüências do 1º e 2º oscilador, e a freqüência final do transmissor. O amplificador de RF tem a função de elevar o nível de RF para uma potência de saída desejada; geralmente, em sistema de SSB para comunicações ponto a ponto, como é o nosso caso, a potência de saída nunca vai além dos 100 W (PEP). São na realidade dois amplificadores lineares, operando em classe "A", sendo o primeiro com a função de excitador e o segundo como amplificador final de potência.

Como sabemos, no sistema de SSB a mensagem está contida na envoltória da portadora; em

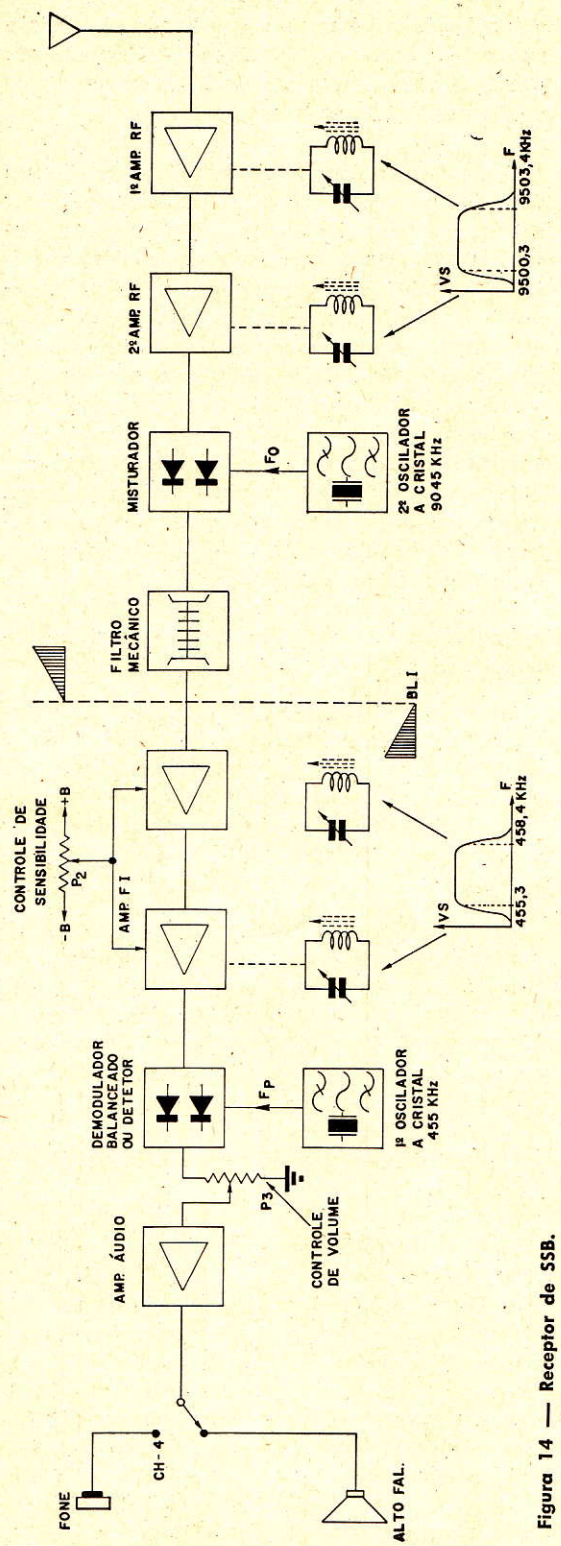


Figura 14 — Receptor de SSB.

conseqüência disto, os amplificadores de RF devem operar na região linear da reta de carga, evitando que os picos do sinal de saída sejam cortados, causando distorção no sinal transmitido, ou seja, a própria mensagem.

O sinal amplificado na saída deve ser uma réplica do sinal de entrada. Entre o amplificador final e excitador temos um elo de realimentação ou controle automático de carga "CAC", para evitar que a potência de saída não exceda a potência máxima especificada. A saída do amplificador final é ligada à linha de transmissão, e esta à antena, onde toda potência é irradiada para o espaço, na forma de ondas eletro-magnéticas, dentro da faixa de Ondas Curtas de 3 a 30 MHz.

RECEPTOR DE SSB

O receptor de SSB basicamente tem a mesma configuração do receptor heteródino para AM. São receptores de freqüência fixa, possuindo todos os osciladores controlados a cristal, oferecendo boa estabilidade ao sinal recebido.

Na fig. 14 temos o diagrama em blocos de um receptor de SSB. Os amplificadores de RF, na entrada, estão sintonizados na mesma freqüência de operação do transmissor. O sinal recebido geralmente é de baixo nível, da ordem de alguns microvolts (μV); por essa razão é amplificado através de dois amplificadores de RF, de alto ganho e baixo ruído, onde o sinal recebido é filtrado e amplificado, antes de ser convertido em sinal de freqüência intermediária (FI). Essa conversão do sinal de RF (9 500 kHz) para FI é realizada injetando-se no conversor uma freqüência de 9 045 kHz, gerada por um oscilador local controlado a cristal, que faz batimento com o sinal de RF recebido.

Na saída temos várias combinações resultantes do batimento entre as duas freqüências. Através de um filtro altamente seletivo selecionamos as componentes resultantes da diferença entre o sinal de RF e a do oscilador local, ou seja, 9 500,3...9 503,4 — 9 045 kHz = 455,3... 458,4 kHz. O sinal de FI na saída do filtro, ocupando um espectro de freqüência de 455,3... 458,3 kHz, é amplificado por dois amplificadores de FI sintonizados. Os amplificadores têm o ganho ajustado manualmente através do controle de sensibilidade P2. Como sabemos, esse tipo de receptor, de acordo com as características do sinal recebido, não tem CAG (controle automático de ganho), mas sim ganho manual. Isso ocorre pelo fato do sinal recebido não ter portadora; em conseqüência, não há tensão detectada na saída do demodulador.

O sinal de FI é aplicado a um demodulador balanceado (é igual ao modulador balanceado usado no transmissor, mas com função inversa), onde é detectado pelo processo de batimento.

TABELA I

Freq. do 1º osc.	Freq. na saída do filtro	Freq. do 2º osc.	Freq. na saída do Tx
455 kHz	455,3...458,3 kHz	9 045 kHz	9 500,3....9 503,4
"	"	7 300 kHz	7 755,3....7 758,4
"	"	12 045 kHz	13 500,4...13 503,4
"	"	16 745 kHz	17 200,3...17 203,4
"	"	21 945 kHz	22 400,3...22 403,4

Para isso usa-se um oscilador controlado a cristal, com freqüência fixa de 455 kHz. É feito o batimento do sinal do oscilador de 455 kHz com o sinal de FI, que vai de 455,3...458,4 kHz; na saída temos o sinal de áudio com freqüência de 0,3...3,4 kHz. Assim, foi recuperado o sinal do canal de voz injetado no transmissor. O sinal do canal de voz vai a um amplificador através do controle de volume, podendo ser reproduzido através do alto-falante ou fone de ouvido, conforme a posição da chave CH4.

TRANSCEPTOR DE SSB

O uso mais comum do SSB é para fazer-se comunicação entre dois pontos; podemos identificar os pontos como sendo A e B. Em ambos os lados devemos dispor de um receptor e um transmissor completos, de maneira a permitir que o operador "A" se comunique com o operador "B", havendo entre ambos um diálogo completo. O receptor e o transmissor, em conjunto, formam um transceptor, podendo ambos ser ligados a uma só antena.

Examinando atentamente o diagrama em blocos do transmissor visto na fig. 13, e do receptor da fig. 14, vamos notar que alguns circuitos são semelhantes, ou seja, exercem a mesma função, apesar de um encontrar-se no transmissor e outro no receptor; no transmissor temos o amplificador de FI, filtro mecânico e o 1º e 2º oscilador são semelhantes aos do receptor, ambos operando na mesma freqüência. Daí, podemos usar um só, ao invés de dois, de maneira a operar ora com função de transmitir, ora na recepção. Isso faz com que o custo final do transceptor fique mais barato que o custo total de um receptor e de um transmissor, projetados para operar separadamente. O filtro mecânico é uma das peças mais caras de um projeto de SSB.

Na fig. 15 temos o diagrama em blocos de um transceptor de SSB, onde o 1º e 2º oscilador, filtro mecânico e amplificador de FI é comum ao receptor e ao transmissor. A única desvantagem do transceptor em relação ao receptor e ao transmissor separadamente é que, no caso do transceptor, só podemos operar em uma freqüência, ou seja, transmitimos de A → B e de B → A, sempre na mesma freqüência. Neste caso, um dos operadores transmite durante um certo intervalo de tempo e, no intervalo seguinte, só ouve, não sendo possível transmitir e receber ao mesmo tempo; este tipo de transmissão é conhecido como "simplex".

Para realizar a comutação do Tx para Rx, ou o inverso, no corpo do monofone há uma chave do tipo "push-button" (fig. 16-B), que ao ser apertada aciona um relé (RL1), com múltiplos pares de terminais, sendo todos eles reversíveis, fazendo operar o transmissor e, ao mesmo tempo, desligando o receptor. Com isso podemos operar o transceptor mesmo à distância. Ao desapertar-se a chave, desopera o relé, passando a operar o receptor.

Ajuste de potência de saída do transmissor

Essa potência é determinada em função da amplitude do sinal modulante aplicado na entrada do modulador balanceado. Quanto maior o nível deste, maior será a potência na saída do transmissor. Como essa potência se refere ao nível de só uma das bandas laterais, com a portadora suprimida, neste caso a potência só depende da amplitude do sinal modulante. Como em geral o transmissor é modulado pelo canal de voz com um espectro de 0,3...3,4 kHz, com forma de onda aleatória e com a amplitude variável, não serve para tal finalidade.

Para determinar-se a potência do transmissor convencionou-se usar dois tons, ambos em freqüência diferente e dentro do canal de voz, aplicados na entrada do modulador, sendo um de 800 Hz e o outro de 2 000 Hz, ambos com a mes-

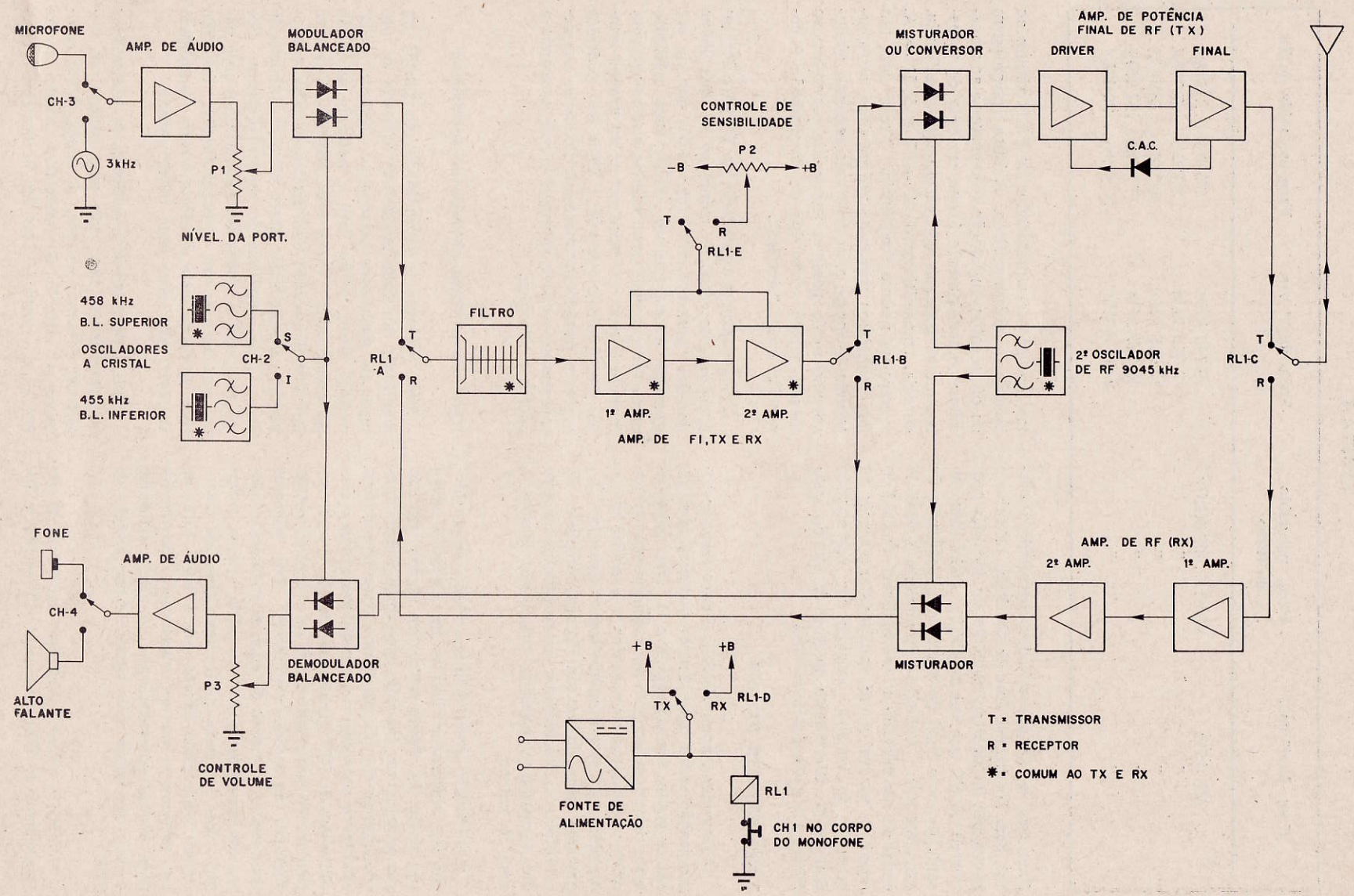


Figura 15
Transceptor de SSB.

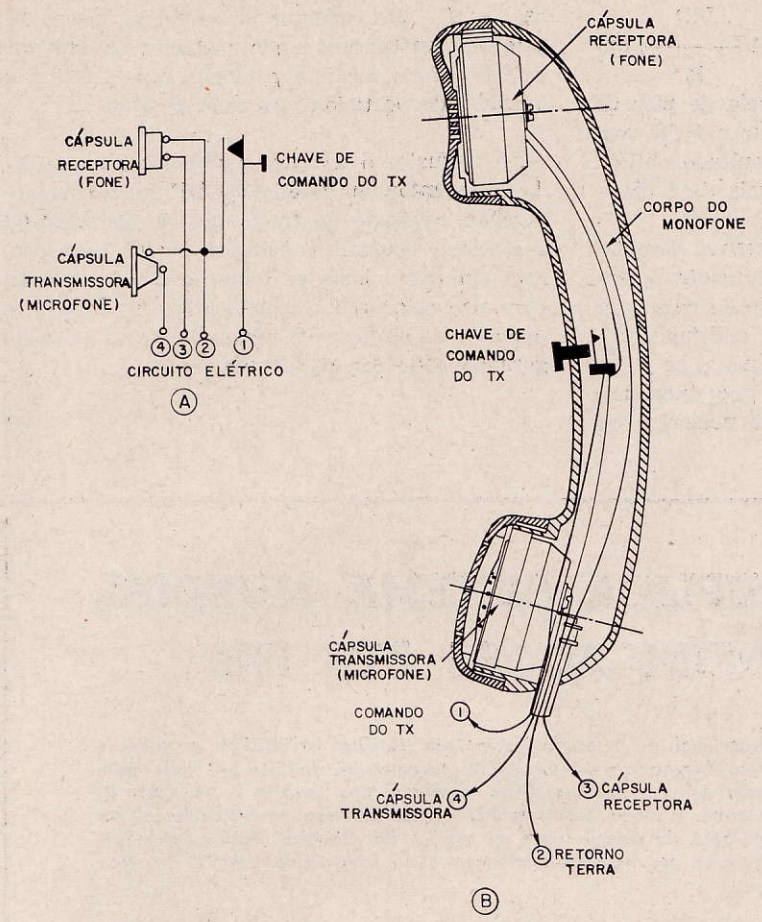


Figura 16

Corte lateral de um monofone usado em transceptor de SSB.

ma amplitude (fig. 17). Nestas condições, a potência na saída é conhecida como potência de pico de envoltória ou PEP ("peak envelope power"). Na fig. 17 temos os dois tons, sendo V1 e V2 com a mesma amplitude; daí podemos escrever: V1 = V2 (valor de pico), sendo que a tensão total é igual a 2 V pico . $PEP = \frac{(2\,V)^2}{R}$, onde R é a impedância da antena, que geralmente é de 50 ohms. $PEP = 4\,\frac{V2}{R}$, de onde

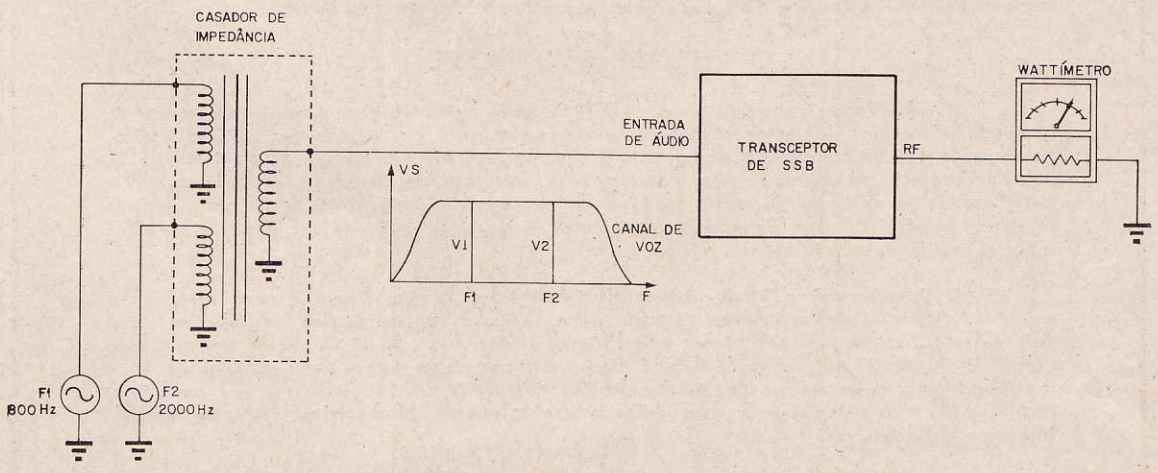


Figura 17

Dispositivo para teste do transmissor de SSB.

temos $P1 = 4 \frac{V1^2}{R}$ e $P2 = 4 \frac{V2^2}{R}$, onde P1 e P2 representam a potência de pico de cada tom. Assim, podemos medir a PEP com um tom e multiplicar por 4 o resultado obtido; isto equivale a aumentar a potência de 6 dB.

Convém lembrar que os wattímetros, para tal finalidade, estão calibrados para medir potência em valor RMS; há necessidade de converter a potência lida em valor de pico multiplicando-se o valor lido por 1,41. Para ajustar-se a potência na saída do transmissor injetamos dois tons na entrada do mesmo, como podemos ver na fig. 17. No conector de saída da antena ligamos o wattímetro e sintonizamos os estágios de RF para a máxima potência, com o controle de nível de portadora na meia posição.

Para ajustar o receptor é só colocar na entrada do receptor um gerador de RF puro, sem modulação, ajustado na freqüência de operação do receptor, e ajustar os estágios de RF para correta sintonia. Deve-se tomar o devido cuidado para não colocar o transmissor no ar durante o processo de sintonia do receptor, pois a saída do gerador pode ser danificada.

Ω

INTELSAT DUPLICA SISTEMA MUNDIAL DE COMUNICAÇÕES ATÉ 1979

A Organização Internacional de Telecomunicações via Satélite (INTELSAT) anunciou a contratação da Aeronutronic Ford Corporation — subsidiária aeroespacial da Ford — como principal responsável pela fabricação de sete novos satélites artificiais, tipo Intelsat V, no valor de 235 500 000 dólares. Este contrato, o maior jamais realizado pela empresa de comunicações por satélite, vai possibilitar a duplicação do sistema entre as regiões do Atlântico, Pacífico e Índico, providenciando considerável aumento das ligações telefônicas e de transmissões de TV, ao vivo, entre os 95 países signatários.

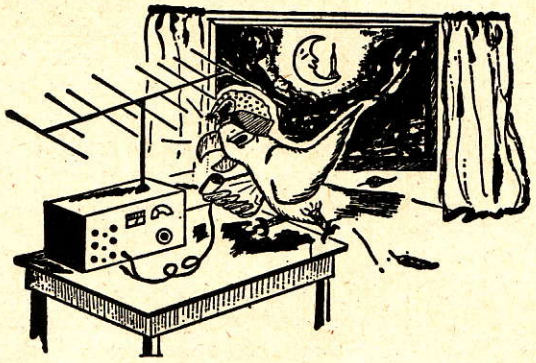
Quatro dos novos satélites deverão substituir os atuais Intelsat IV-A, a partir de 1979, permanecendo outros três em órbita, em posição de reserva. Segundo Henry E. Hockheimer, presidente da Aeronutronic Ford, os Intelsat V serão os mais sofisticados engenhos de comunicações em órbita terrestre, com 12 mil circuitos de voz, cada um, numa faixa de freqüência de 11/14 GHz.

Seu princípio de construção, elaborado pela Aeronutronic (responsável pelo projeto e execução de mais de 37 satélites até hoje), em conjunto com um consórcio internacional, formado pela Aeroespatiale e Thomson-CSF, da França, Marconi, da Inglaterra, Messerschmitt Boelkow-Blohm, da Alemanha, Mitsubishi, do Japão e Selenia, da Itália, segue novas técnicas com montagem em três módulos principais, incluindo antenas, centro de comunicações e sub-sistema de operações. Além disso, possui duas grandes «asas» telescópicas de 15,24 metros entre um extremo e outro, funcionando como captadoras da energia solar para alimentação de suas baterias.

INTELSAT E O BRASIL

A organização Intelsat foi criada em 1964, como uma sociedade comercial internacional, destinada a planejar, implantar e controlar o sistema mundial de telecomunicações por satélite. Hoje, com 95 países associados, a organização tem um patrimônio realizado de 900 milhões de dólares, aprovados na última reunião dos signatários, realizada em Cingapura, em abril de 1976. Nessa mesma reunião, representando também os interesses de Portugal, o Brasil transformou-se no quarto maior proprietário da empresa, aumentando a sua participação de 2,5 para 4,9 por cento sobre o capital daquele consórcio.

O investimento do Brasil (9,5 milhões de dólares, com rendimentos anuais pré-fixados em 14%), garante uma posição de destaque entre os signatários do sistema Intelsat, com maior peso de voto, ficando superado apenas pelos Estados Unidos (com 33,57%), Reino Unido/Irlanda (10,95%) e França/Mônaco (5,17%). É preciso destacar ainda que a partir de julho de 1975 a Embratel alugou, em caráter permanente, um TRANSPONDER com 360 canais de voz no Intelsat IV-A, que lhe permitiu estabelecer transmissões diretas de serviços, principalmente TV, para Manaus, Boa Vista e Cuiabá.



RADIOAMADORISMO

PROTEJA SUA ANTENA CONTRA RAIOS

Não são poucos os amadores que já passaram por grandes sustos (e geralmente acompanhados de prejuízos), ocasionados por raios que atingem suas antenas ou por descargas estáticas que atingem o equipamento através da rede de alimentação.

Um dispositivo simples e eficiente para a proteção da antena está mostrado na fig. 1; como se vê, trata-se simplesmente de um choque de RF e de um centelhador em paralelo. A finalidade do choque é desviar para a terra as cargas estáticas que eventualmente se acumulem na antena. Quando um raio atinge a antena, evidentemente o choque de RF se queimará, mas o centelhador desviará a descarga para a terra, protegendo assim o equipamento; também nos casos de cargas estáticas muito fortes, que venham a queimar o choque, o centelhador as desviará para a terra.

O centelhador é constituído por duas lâminas de cobre com aproximadamente 10 × 40 mm e 1 mm de espessura, dispostas da maneira indicada na fig. 2; o espaçamento entre as lâminas deve ser da ordem de 1,5 mm.

O circuito da fig. 1 deve ser alojado em uma caixa metálica de dimensões adequadas, a qual também deverá ser ligada à terra, Essa caixa deverá ser hermética, uma vez que deverá ser instalada na parte externa do prédio.

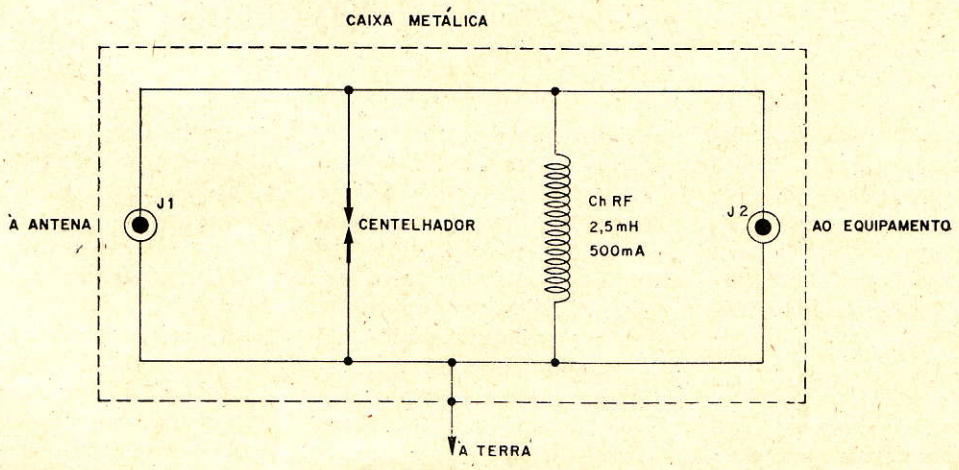


Figura 1

Diagrama esquemático do protetor contra raios. J1 e J2 são conectores coaxiais.

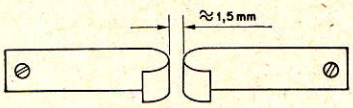


Figura 2

Detalhes do centelhador.

O ajuste do espaçamento entre as lâminas do centelhador é simples e deve ser feito com o auxílio do transmissor: ajusta-se a transmissão para o nível normal de modulação e, à medida em que se modula, vai-se ajustando o espaçamento do centelhador; ele deve ser deixado numa posição um pouco mais aberta do que aquela em que começa o centelhamento.

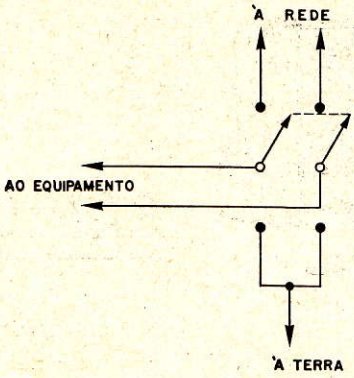


Figura 3

Sistema que permite ligar-se automaticamente à terra a entrada de força do equipamento, quando este é desligado da rede.

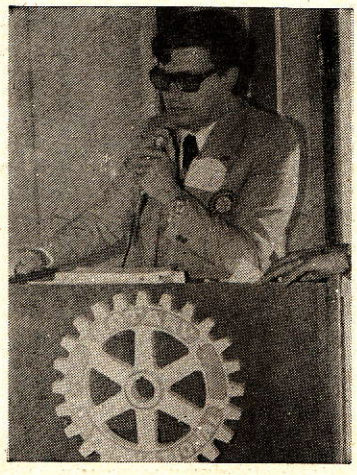
Na fig. 3 mostramos um sistema simples para proteger o equipamento (quando não em utilização) das descargas que possam atingi-lo através da rede; utiliza-se uma chave de dois pólos, duas posições, de maneira que ao se desligar o equipamento da rede efetua-se automaticamente sua ligação à terra.

Quanto à ligação à terra recomenda-se que seja muito bem feita, devendo-se dar preferência a uma placa metálica (de cobre, se possível) enterrada no solo a uma profundidade razoável. Poderão também ser utilizados fios grossos de cobre enterrados como radiais.

Ω

DISTRITO 462 DO ROTARY TEM NOVO GOVERNADOR

Radioamadores presentes na sua posse



Conforme foi antecipadamente noticiado na Revista nº 348, tomou posse no dia 3 de julho, na cidade de Salto - SP, o novo Governador do Rotary Club para o Distrito 462 (período 77/78), Sr. Antonio Wilson Rigolin.

À solenidade da posse (que se deu durante um almoço no Clube dos Trabalhadores Saltenses) estiveram presentes mais de 400 pessoas, dentre as quais, especialmente convidados, os radioamadores PY2 BRQ, PY2 CLV, PY2 EXF e PY2 FPU. As caravanas presentes foram procedentes dos seguintes distritos rotários: 451, 457, 459, 461, 462 e 468, sendo a mais numerosa a de Mogi das Cruzes (Oeste), do distrito 461 e a mais distante a de Uruguaiana (RS), distrito 468.

Na mesma ocasião o Sr. Florindo Pavanelli entregou a presidência do Rotary Club de Salto ao Sr. Giácomo Dalla Vecchia.

O presidente da Comissão de Radioamadorismo do Distrito 462, PY2 FPU, já está com seu plano de ação elaborado, o qual visa dar maior ênfase e divulgação ao radioamadorismo no distrito 462, bem como maior entrosamento entre radiomadores e rotarianos.

Ω

O LADO DESCONHECIDO DOS TRANSISTORES DE SILÍCIO

José Bontempo de Oliveira

A junção coletor-base num transistor de silício suporta grandes tensões reversas. Já existem transistores capazes de suportar uma tensão Vcb superior a 1 000 V. São geralmente usados na saída horizontal dos televisores modernos.

Porém, a junção base-emissor, que na maioria dos circuitos funciona com tensão (polarização) direta, não suporta grandes tensões reversas. Por isso é comum encontrarmos na prática diodos ligados entre base e emissor limitando a tensão reversa em 0,7 V no caso de aparecerem picos com polaridade contrária, que poderiam danificar o transistor.

Ao analisar em laboratório efeitos da tensão reversa na junção base-emissor observei vários efeitos interessantes que passo a descrever. Primeiramente levantamos a curva de corrente em função da tensão (I = f (V)) usando o circuito da fig. 1.

Observa-se através da curva encontrada a existência de uma região zener. Esta tensão depende do tipo de transistor. No transistor BC207 e similares está em torno de 10 V. Nos valores positivos de V não há corrente por causa do diodo formado pela junção coletor-base. O que mais surpreendeu foi o aparecimento de uma região de resistência negativa e ela só aconteceu nos transistores NPN. Nenhum dos transistores PNP analisados apresentou este efeito de resistência negativa.

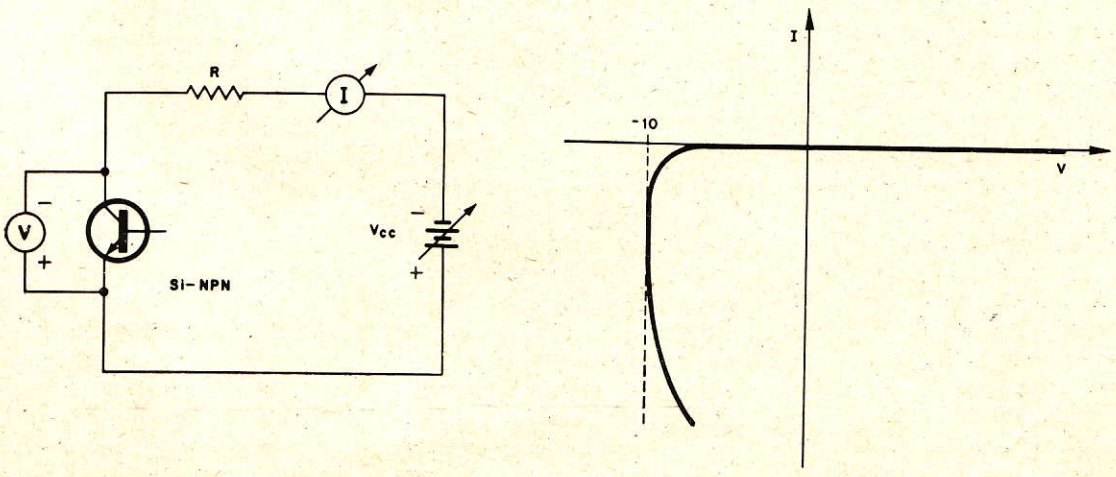


Figura 1

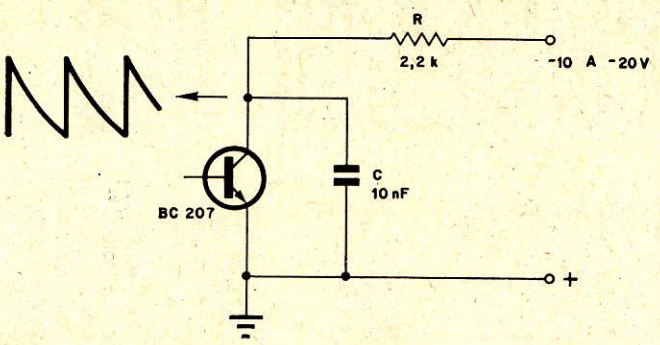


Figura 2

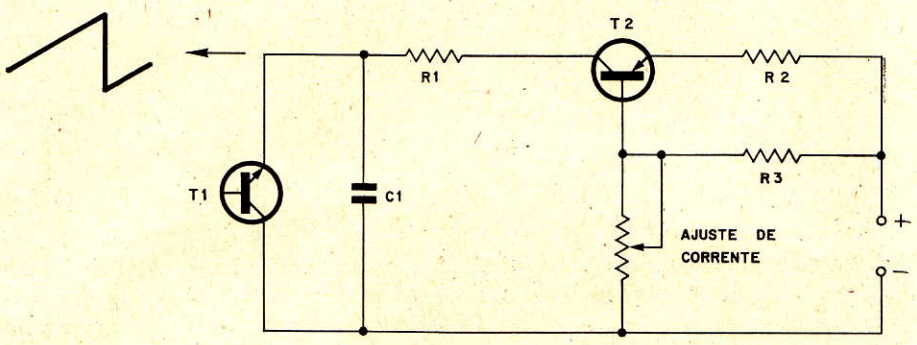


Figura 3

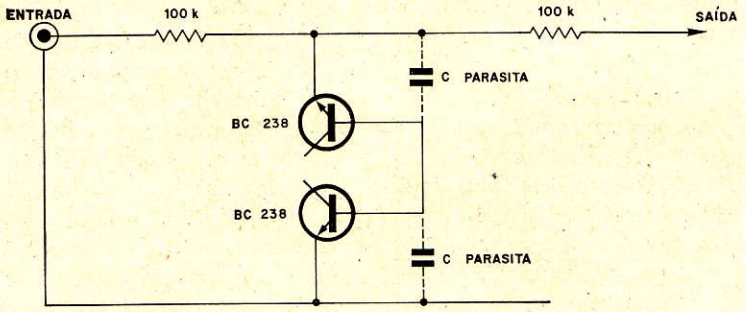


Figura 4

UTILIDADES PRÁTICAS

1 — Como diodo zener em fontes reguladas. (Esta aplicação dispensa maiores comentários).

2 — Como osciladores de relaxação, aproveitando-se a região de resistência negativa (exemplo na fig. 2).

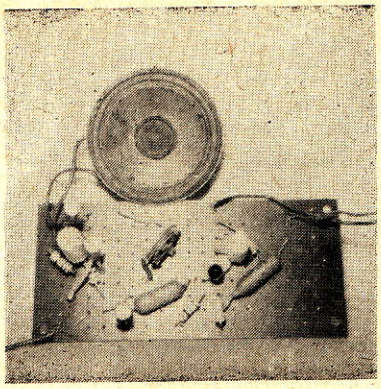
A freqüência de oscilação depende do valor de C, da tensão Vcc e do valor de R. Foram conseguidas oscilações normais até 1 MHz com o transistor BC108. O circuito começa a oscilar com Vcc superior a 10 V. A freqüência vai aumentando à medida que se aumenta Vcc. A amplitude das oscilações mantém-se constante. R deve ser de valor tal que polariza o transistor na região de resistência negativa.

Substituindo a fonte de tensão por fonte de corrente obteremos uma onda dente-de-serra perfeita, com rampa retilínea (veja exemplo na fig. 3). Observou-se também que pulsos aplicados na base do transistor podem sincronizar as oscilações. Este é, sem dúvida, o oscilador mais simples que se pode fazer com transistores comuns.

LIMITADORES DE ENTRADA

Para projetar a entrada de freqüencímetros, osciloscópios, etc., pode-se usar o efeito zener da junção base-emissor pelo fato de sua capacitância ser muito pequena. Transistores de RF apresentam capacitâncias inferiores a 3 pF, enquanto que a capacitância dos zeners comuns é da ordem de 100 pF. No circuito da fig. 4 podemos aplicar tensões de até 1 000 Vp-p na entrada e teremos apenas 20 Vp-p na saída, sem nenhum perigo para os estágios seguintes.

Ω



UM EXTRATOR DE SINAIS

Josir Cavalcanti

Dentre os instrumentos mais versáteis que normalmente são encontrados nas oficinas está o extrator de sinais (comumente também conhecido como "seguidor de sinais").

Ele é constituído de um pequeno amplificador cuja entrada pode ser ligada, através de pontas de prova, ao estágio a ser analisado em um receptor de rádio, amplificador de áudio, etc., o que possibilita verificar-se se o sinal chega ou não até o referido ponto, permitindo também verificar-se a qualidade do sinal nesse ponto.

Como se dá o caso de se efetuarem análises em etapas de rádio-freqüência, o aparelho normalmente é dotado de um detector de AM e, às vezes, de uma etapa amplificadora de RF. Os primeiros modelos dispunham de entrada periódica, quer dizer, sintonizada, o que veio a ser abandonado posteriormente, dando-se atenção à largura da faixa e à excelente resposta de freqüência do amplificador de áudio. A fonte de alimentação deve ter ótima filtragem para não introduzir zumbido de CA, o que poderia falsear resultados.

A vasta gama de características e especificações levou a diversos modelos onde haviam entradas para AF e RF ou a comutação era feita por meio de chaves ou, ainda, pelo uso de uma ponta de prova de AF e outra de RF, em cujo interior se alojara o detector e, em casos mais raros, um pré-amplificador. Em nosso caso optamos por uma solução mais simples, sem sacrificar a eficiência.

Na fig. 1 está mostrado o diagrama completo. Escolhemos a saída em simetria complementar, com o par AC188 e AC187, que tem largo emprego e porque esta montagem, além de proporcionar economia e redução de volume e de peso, mediante a eliminação dos transformadores "driver" e de saída, proporciona excelente resposta de freqüência.

A potência do aparelho é de aproximadamente 0,5 watt que, para o fim a que se destina, é plenamente satisfatória. O "driver" é o AC128, cuja corrente de base é ajustada através do "trimpot" R4, conforme veremos adiante. O pré-amplificador é o PE1004.

A esta altura o leitor poderá perguntar onde está o detector e a etapa de RF. Bem, é notório que os amplificadores de áudio que têm elevada impedância de entrada apresentam a incômoda tendência de captar sinais de rádio que são reproduzidos no falante. A detecção é efetuada pela junção base-emissor (ou pelo processo conhecido como de impedância infinita). No caso de amplificadores convencionais, este efeito é indesejável e é evitado mediante a colocação de capacitores de cerca de 100 pF entre a base e o emissor ou terra, derivando as

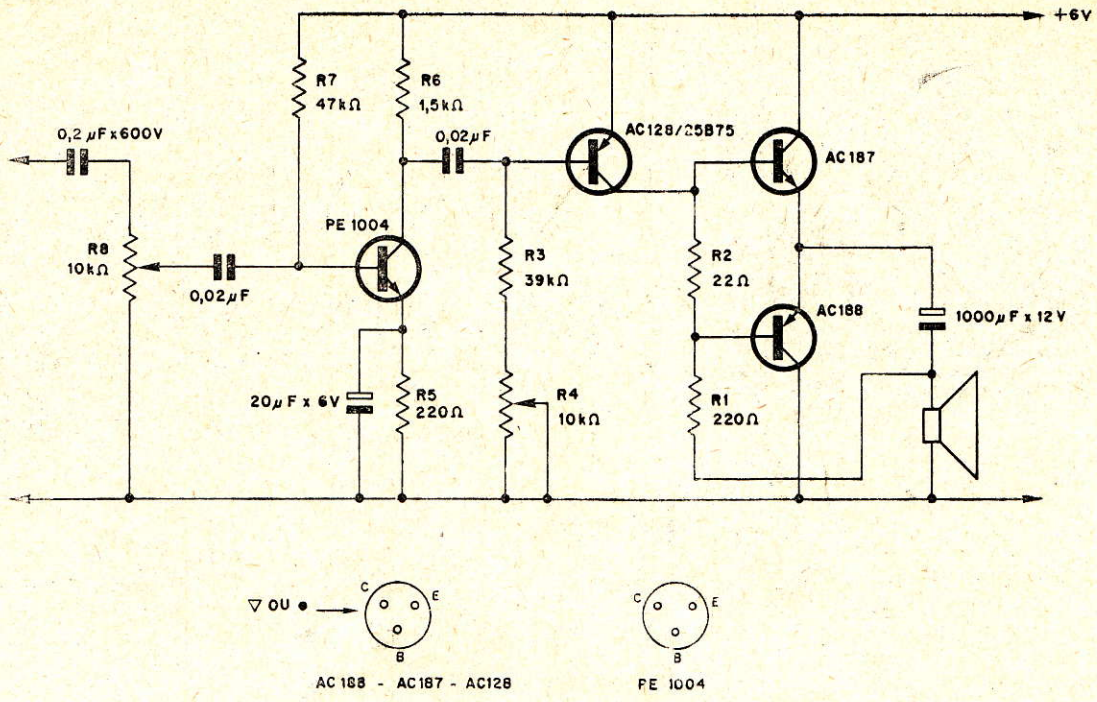


Figura 1

tensões de RF porventura aí existentes.

Todavia, em nosso caso, este efeito permite a aplicação da ponta de prova nos estágios de RF e AF, indistintamente, o que facilita o uso, sem falar na simplificação do circuito e economia de componentes.

A montagem poderá ser efetuada em pontes de terminais ou, como foi o nosso caso, em placa de circuito impresso padronizado.

Inicialmente deve-se determinar a localização dos componentes e soldar, em primeiro lugar, os resistores e capacitores e, por último, os transistores, tomando os cuidados necessários para não aquecê-los em demasia durante a operação de soldagem. A título de orientação podemos adiantar, por exemplo, que os emissores dos transistores de saída são ligados entre si, sendo portanto soldados a um terminal comum. Neste mesmo terminal vai o eletrolítico que se liga ao alto-falante e o negativo deste eletrolítico é ligado ao resistor de 220 ohms, que é ligado à base do AC188. As bases são ligadas pelo resistor de 22 ohms, e assim por diante, o que permite ao montador estabelecer uma escala de prioridades.

A tensão de alimentação é 6 volts, que podem ser fornecidos por quatro pilhas ou por uma pequena fonte de alimentação. O uso de pilhas, além de deixar o aparelho inteiramente portátil, elimina os riscos de zumbido de CA no alto-falante.

Concluída a montagem, deve-se fazer uma cuidadosa verificação do circuito, procurando eventuais curto-circuitos, soldas frias, componentes meio soltos, etc. Uma vez estando as ligações perfeitas, de acordo com o esquema, parte-se para o ajuste de R4. Para este ajuste conviria retirar o AC188, ou melhor, deixar para instalá-lo após o ajuste e colocar em seu lugar, ou seja, onde iria o coletor e o emissor, um resistor de 390 ohms, que substituirá o transistor durante o ajuste, evitando correntes excessivas que pudessem destruir os transistores. Feito isto, liga-se o emissor do AC187 a um voltímetro e liga-se a fonte de alimentação. Antes disto deve-se ter deixado R4 na posição de resistência máxima, ou seja, com o cursor móvel à terra. Assim vai-se reduzindo a resistência de R4, o que aumenta a corrente do AC128, até que a leitura do voltímetro acuse 3 volts. Então desliga-se a fonte, remove-se o resistor e instala-se o AC188 no lugar, após o que, ligando-se novamente a fonte e medindo-se a tensão entre os emissores dos transistores de saída e terra, deve-se achar, ainda, 3 volts. Esta medida é positiva do referido ponto para terra e negativa dali para o +B. Caso a tensão seja diferente, deve-

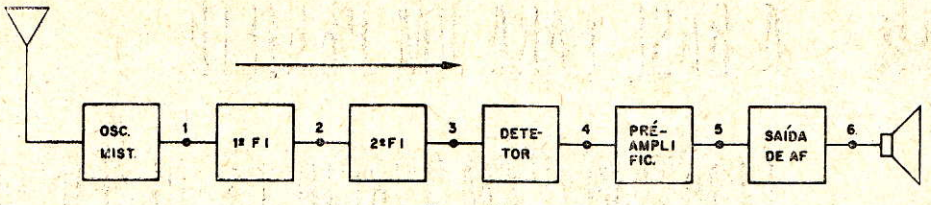


Figura 2

-se retocar R4 com cuidado. O excesso de corrente pode destruir os transistores.

O potenciômetro de entrada deve ser logarítmico, de 10 quilohms. Entre o potenciômetro e a ponta de prova de-se colocar um capacitor de 0,2 microfarad × 600 volts, o que permitirá a aplicação da ponta de prova até nos anodos das válvulas. É conveniente que a conexão entre a ponta de prova e o aparelho seja feita através de um jaque e um plugue e — é óbvio — o cabo deverá ser blindado. A blindagem é ligada à terra e, junto à ponta de prova, a uma garra jacaré que deve ser ligada ao chassi ou —B do aparelho a ser analisado. O aparelho deve ser alojado em uma caixa, onde também se fixa o respectivo alto-falante, que pode ser do tipo pequeno, para 1 watt.

O uso do aparelho é exatamente o inverso do uso do popular injetor de sinais. A ponta de prova é primeiramente aplicada ao coletor do oscilador misturador e depois à base do 1º transistor de FI, ao coletor do mesmo transistor e assim por diante, até às ligações do alto-falante. O ponto onde o sinal (que deverá aumentar de intensidade à medida em que se avança) deixar de ser ouvido identificará a etapa defeituosa. Naturalmente, no início da pesquisa deve-se deixar o volume no máximo e ir reduzindo-o à medida em que se avança na direção do alto-falante. Sem dúvida o rádio (sendo o caso) deve estar sintonizando uma estação qualquer ou com o gerador de sinais aplicado à sua entrada. No caso de toca-discos, inicialmente ouve-se o sinal no potenciômetro do controle de volume ou aonde o pick-up for ligado e vai-se prosseguindo, em direção ao alto-falante. Durante a análise deve-se estar tocando um disco ou aplicar à entrada um sinal de áudio.

Por processo análogo pode-se verificar o estado de microfones (ligando-os à entrada do extrator) e de pick-ups. O processo geral apresentamos na fig. 2. Outra verificação possível é a da filtragem das fontes de alimentação. Aplicando-se a ponta de prova à saída da fonte não se deve ouvir nada. Se aparecer um zumbido de 60 ou 120 Hz no alto-falante, quanto maior intensidade tiver mais deficiente a filtragem.

Há ainda uma possibilidade, bem remota, de se poder ouvir os 60 Hz do oscilador de varredura vertical e os 1 750 Hz do oscilador de varredura horizontal de um aparelho de TV; contudo, os resultados não são seguros e não permitem mais do que se verificar se o sinal existe ou não, sem ser possível verificar a freqüência, forma de onda e outros dados. Todavia, o extrator é perfeitamente aplicável na análise do canal de áudio do televisor.

Ω

AGORA A SUA LOJA DE INSTRUMENTOS!

PARA SUA SEGURANÇA E COMODIDADE, BERNARDINO E MIGLIORATO INSTALOU UMA LOJA ESPECIALIZADA E EXCLUSIVA EM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS, PRÓXIMA À R. SANTA IFIGÊNIA.

"UMA TRADIÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO DESDE 1944"

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

Rua Vitória, 554 — loja térrea — Fone: 220-3986
CEP 01210 — S. PAULO — BRASIL

Vendas com assistência técnica!

SOAR - A BASE PARA UM PROJETO CONFIÁVEL EM CIRCUITOS DE POTÊNCIA

Colaboração da IBRAPE

PARTE IV

3.3 — Operação com polarização inversa

Quando a junção base-emissor de um transistor estiver polarizada inversamente, e $V_{CE} > V_{CEO\ max.}$, o transistor pode entrar em segunda ruptura. Sob essas condições, a segunda ruptura é iniciada pela injeção em avalanche de portadores (como visto anteriormente). As principais limitações da operação com polarização inversa estão dadas na Tabela II, enquanto que os requisistos gerais do ciclo de comutação e de excitação para os transistores conversores de potência estão apresentados nas figs. 27 e 30. É importante notar-se que um transistor de silício torna-se polarizado inversamente quando $V_{BE} < 0{,}7$ V.

Torna-se aparente que a segunda ruptura com polarização inversa tornar-se-á um problema somente quando, durante parte de um ciclo de comutação, um transistor é submetido a um valor de V_{CE} acima de $V_{CEO\ max.}$ Entretanto, podemos adiantar que para a operação de transistores normais sem extensões específicas da SOAR a valores de $V_{CE} > V_{CEO\ max.}$, esta condição não é recomendável. O dano é quase sempre inevitável. No caso de comutação de cargas indutivas torna-se necessário o uso de técnicas e circuitos especiais, bem como a limitação de V_{CE}. A maneira mais simples de se contornar esse problema é o uso de redes supressoras de transientes ou de diodos de "efeito volante", a fim de reduzir ou eliminar a força contra-eletromotriz devida à comutação. Deverão ainda ser considerados outros refinamentos, tais como uma comutação mais lenta. Nos casos em que forem inevitáveis tensões elevadas e altas velocidades de comutação, como nos conversores e nos circuitos de saída de linha de TV, devem ser usados transistores especialmente projetados para tais aplicações.

A construção de tais transistores de comutação para alta tensão, tais como o BDY93, BDY96 e BU126, difere consideravelmente de seus similares destinados a operação em baixa tensão; Difere também o seu comportamento no circuito.

Adaptação do circuito para observação da SOAR

Observando-se a fig. 28 nota-se que foi adicionado um terceiro enrolamento para recuperação da energia do transformador conversor. Isto faz com que se retorne a energia armazenada na indutância à fonte de alimentação, quando não houver carga no secundário. Por meio de um enrolamento bifilar consegue-se um acoplamento extremamente cerrado entre o primário e o enrolamento recuperador de energia. O acoplamento cerrado reduz a fuga de indutância entre os dois enrolamentos e também os picos

de tensão que podem ocorrer durante o bloqueio. O diodo é ligado em série com o extremo de potencial elevado do enrolamento, a fim de eliminar o pico de corrente no momento em que se inicia a condução, e que é devido à capacitância entre enrolamentos.

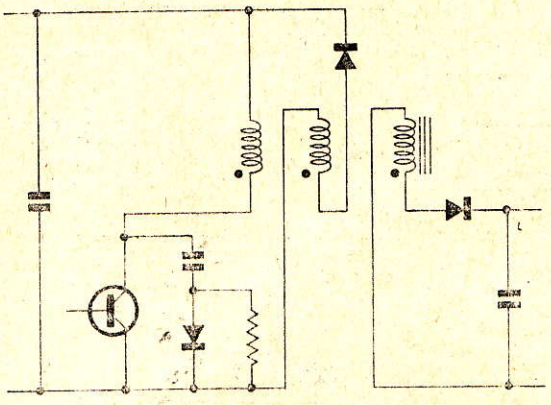


Figura 42

Circuito conversor da fig. 28 com a adição de circuito de subida lenta.

Para manter o transistor dentro de sua zona de bloqueio da SOAR pode ser necessário adicionar-se um circuito de subida lenta no coletor. Isto será necessário se o $V_{CEO\ max.}$ não for maior que duas vezes a máxima tensão de alimentação, e serve para retardar a subida da tensão de coletor até que a corrente de coletor esteja dentro dos limites de segurança. A fig. 42 mostra um exemplo de circuito de subida lenta, enquanto que a fig. 43 mostra seu efeito durante o bloqueio na SOAR de um transistor BDY93.

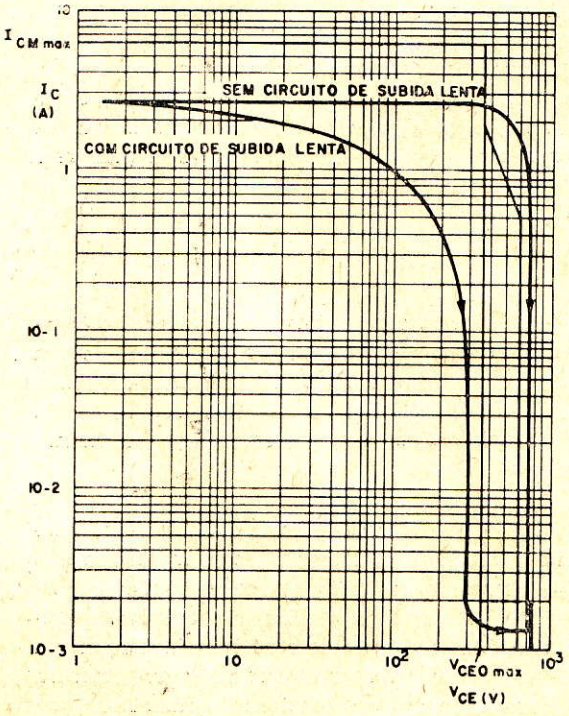


Figura 43

Efeito do circuito de subida lenta no bloqueio de um transistor BDY93 nos circuitos das figs. 28 e 42.

APÊNDICE I

DETECÇÃO DO INÍCIO DE CONCENTRAÇÃO DE CORRENTE

O início da concentração de corrente é o prelúdio da segunda ruptura. A concentração de corrente causa uma dissipação de potência não-uniforme nos transistores, a qual se manifesta como um aumento na medição de R ou de $Z_{th\ j-mb}$. A determinação destas quantidades exige a medição de T_j, T_{mb} e P_{tot}. Na prática, T_j é obtida de V_{BE}, T_{mb} é obtida de um termopar convenientemente localizado e P_{tot} é o produto de V_{CE} por I_C.

V_{BE} como função de T_j

A tensão no diodo base-emissor de um transistor de silício, na condução, diminui linearmente com o aumento da temperatura acima de 40°K, sendo a corrente constante. Este fato é bastante conhecido e tem sido usado como base para inúmeros projetos de termômetros eletrônicos. A tensão real na condução, sob qualquer temperatura, depende da estrutura do diodo e da corrente na junção.

Se as porções lineares das características tensão/temperatura, na condução, para várias junções de silício sob várias correntes, forem extrapoladas para 0°K, elas interceptarão o eixo de tensão nas proximidades de 1 267 mV (fig. A1). Esta propriedade pode ser usada para simplificar a medição de T_j.

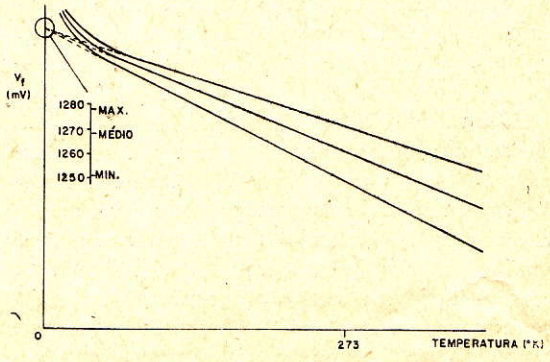


Figura A1

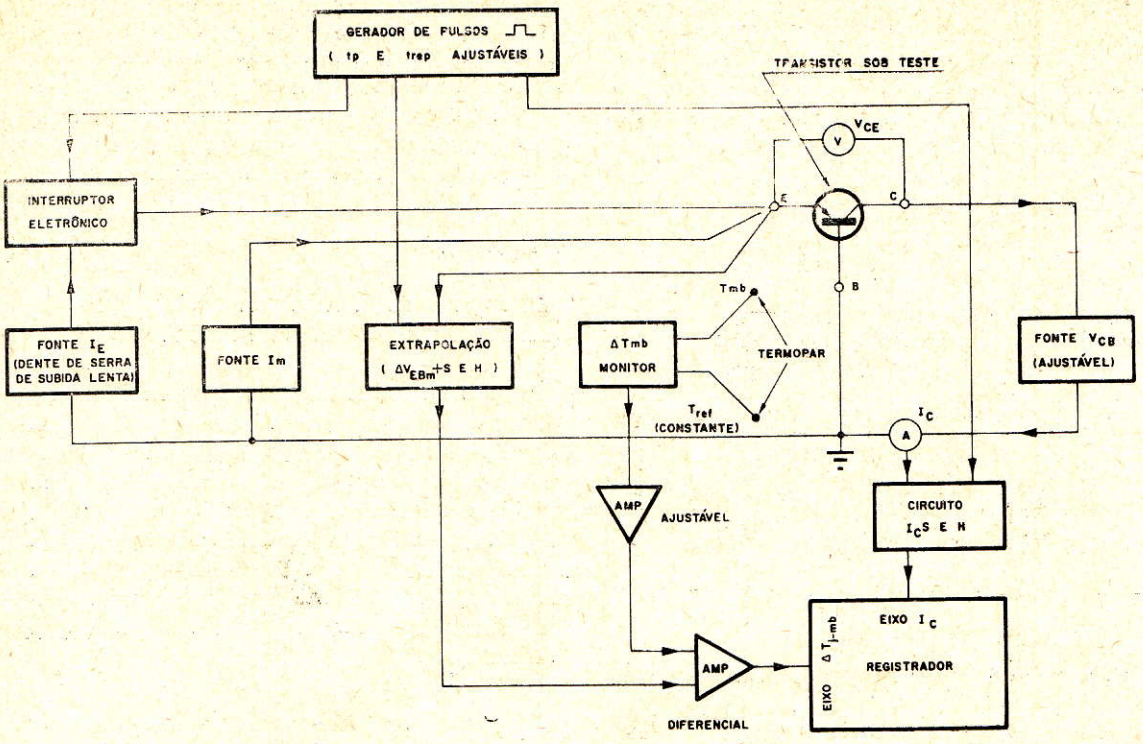


Figura A2

Um exame cuidadoso da relação entre I_F e $V_F = f(T)$ nos leva à adoção da seguinte expressão para o cálculo da dependência de temperatura de V_F:

$$\frac{\Delta V_F}{\Delta T} = \frac{1\,267 - V_F(Ta)}{Ta + 273} \quad (mV/°C)$$

(Ta é normalmente tomado como sendo 35°C).

O máximo espalhamento de V_F a 0°K foi determinado experimentalmente como sendo de 1 251 a 1 277 mV. A partir disto foram calculadas a máxima e a mínima inclinação de $V_F = f(T)$. Dos dados obtidos pode-se calcular que a precisão da expressão acima é geralmente melhor que $\pm 2\%$, com algum desvio extra de $\pm 3{,}2\%$.

Utilizando-se esta informação, a T_j de um transistor pode ser medida como sendo uma função de V_{BE}. Isto é de grande utilidade nas medições rotineiras de produção, uma vez que a medição de V_{BE} em uma certa temperatura (que pode ser a temperatura controlada do ambiente em que é feita a medição) possibilita que seja determinada a lei $V_F = f(T)$ para o transistor. A alternativa, calibração de transistores individuais a duas temperaturas em banho de óleo, não é viável para as medições rápidas em rotina de produção.

Medição de $R_{th\ j\text{-}mb}$

Como foi descrito anteriormente, o início da segunda ruptura pode ser segura e convenientemente definido como sendo a dissipação que faz com que $R_{th\ j\text{-}mb}$ se eleve acima de algum valor especificado. Então:

$$R_{th\ j\text{-}mb} = \Delta T_{j\text{-}mb}/P_{tot}$$

Se T_j for medida a partir de V_F da junção base-emissor, e T_{mb} for medida por meio de um termopar adequadamente localizado, então $\Delta T_{j\text{-}mb}$ pode ser calculado. $P_{tot} = V_{CB} \times I_C$, sendo ambas as quantidades facilmente mensuráveis.

A fig. A2 apresenta um arranjo de medição adequado para a detecção do aumento de $R_{th\ j\text{-}mb}$ associado ao início da concentração de corrente. Este arranjo funciona da seguinte maneira: o transistor sob teste está montado em um dissipador de calor refrigerado a água, mantido a uma temperatura constante, deixando-se sua temperatura se estabilizar; no início do ciclo de medição é aplicada ao dispositivo a corrente (I_m) de medição de V_{BE} e a lei $V_F = f(T)$ é

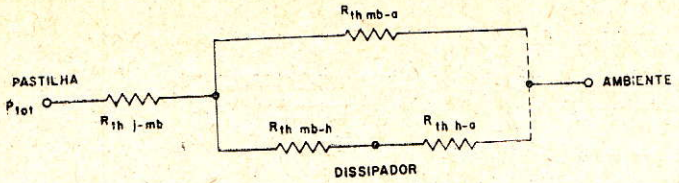


Figura A3

estabelecida para o dispositivo pela extrapolação para 0°K a 1 267 mV. É então aplicada uma V_{CB} constante e iniciada a rampa da fonte de corrente. Durante o transcurso do tempo da rampa, V_{BE} é continuamente amostrado (no circuito ilustrado o tempo total de amostragem é de 1% da rampa) e ΔT_{j-mb} é obtido. O circuito pode ser usado para o levantamento de uma gama completa de curvas $\Delta T_{j-mb} = f(I_C)$, tendo-se V_{CB} como parâmetro. Esse levantamento pode ser posteriormente processado de maneira a se obter a informação necessária sobre $R_{th\ j-mb}$.

APÊNDICE II

ALGUMAS NOTAS SOBRE DISSIPAÇÃO DE CALOR

Percurso do fluxo de calor

O calor gerado em uma pastilha semicondutora flui para o ambiente através de vários percursos. A resistência térmica desses percursos deve ser suficientemente baixa para assegurar que a temperatura da junção do dispositivo seja mantida abaixo do limite seguro, $T_{j\ max}$. Um transistor de potência deve ser normalmente montado em um dissipador de calor e, nesse caso, a maior parte do calor fluirá da junção, através da pastilha, para o invólucro do transistor e deste para o dissipador, por meio do contacto sob pressão com o invólucro. O calor é então dissipado pelo dissipador por radiação e convexão (no ar), bem como por condução na água de refrigeração (se for empregado este método). As resistências térmicas a serem levadas em consideração neste processo estão mostradas na fig. A3. Uma vez que na maioria dos casos é utilizada a refrigeração a ar, o "ambiente" a que se refere a fig. A3 diz respeito ao ar circundante. Se este for o ar no interior da caixa do equipamento, deve-se também levar em consideração a resistência térmica entre o interior e o exterior da caixa. $R_{th\ mb-a}$ se refere ao percurso para uma perda de calor direta pelo invólucro do dispositivo; isto é geralmente negligível em comparação ao percurso através do dissipador.

Os elementos do percurso de perda de calor são dados nos manuais para os transistores em si ($R_{th\ j-mb}$ e $R_{th\ mb-h}$), para os acessórios de montagem tais como arruelas de mica ($R_{th\ mb-h}$) e para os dissipadores de calor ($R_{th\ h-a}$).

Magnitude das resistências térmicas

Estão relacionados na Tabela AI os valores típicos de $R_{th\ j-mb}$, $R_{th\ j-a}$ e $R_{th\ mb-h}$ para vários tipos de transistores. A resistência de contacto ($R_{th\ mb-h}$) depende do aplainamento, limpeza e acabamento do invólucro do transistor e do dissipador. Ao se efetuar orifícios nos dissipadores deve-se tomar o cuidado de evitar rebarbas e deformações. Ambas as superfícies de contacto devem ser limpas. Acabamentos por meio de pintura, com espessura não superior a 50 μm, não alterarão significativamente a resistência térmica do contacto.

TABELA AI

RESISTÊNCIA TÉRMICA PARA VÁRIOS TIPOS DE INVÓLUCROS DE TRANSISTORES

Tipo de Invólucro		Resistência Térmica (°C/W)		
JEDEC	Philips	$R_{th\ j-mb}$	$R_{th\ j-a}$	$R_{th\ mb-h}$ (seco)
	SOT-9	4,5	—	0,5
T03	SOT-3	1,0 a 5	45	0,5
T0126	SOT-32	6 a 10	100	1,0
T0220	SOT-78	2,1	—	1,5
	SOT-82	2,1	100	—

TABELA AII

RESISTÊNCIA TÉRMICA ASSOCIADA AOS ACESSÓRIOS E MÉTODOS DE MONTAGEM DO TRANSISTOR

Tipo de Invólucro		$R_{th\ mb-h}$ (°C/W) segundo o método de montagem			
JEDEC	Philips	Seco	com arruela de mica	com graxa de silicone	com arruela de mica e graxa
	SOT-9	0,5	1,5	0,25	0,8
T03	SOT-3	0,5	1,0	0,25	0,5
T0126	SOT-32	1,0	6	0,5	3,0
T0220	SOT-78	1,5	2,5	0,8	1,3
	SOT-82	—	—	0,42	2,0

Uma vez que na prática as superfícies do invólucro do transistor e do dissipador nunca são perfeitamente planas, o contacto é geralmente feito em apenas três pontos, havendo uma estreita camada de ar na área de contacto restante. Se utilizarmos uma substância moldável para preencher esses vazios, conseguiremos reduzir a resistência térmica de contacto. Normalmente os vazios são preenchidos com um composto condutor térmico. O composto mais comum é a graxa de silicone, que mantém uma consistência viscosa, sob as temperaturas normais de operação, e possui elevada condutibilidade térmica. A Tabela AII fornece a resistência de contacto típica para vários tipos de invólucros e métodos de montagem.

Resistência térmica do dissipador

São comumente usadas três variedades de dissipadores: placas planas (inclusive chassis), dissipadores fundidos e dissipadores extrudados. O material normalmente usado para dissipadores é o alumínio, embora o cobre possa ser usado com vantagens no caso de dissipadores planos. Muitas vezes empregam-se pequenos dissipadores de encaixe para melhorar a dissipação dos transistores de baixa potência.

A velocidade de perda de calor por um corpo no ar livre é dada, aproximadamente, por

$$P = kT^n \ (W)$$

onde P é a velocidade de perda de calor, T é a diferença de temperatura entre o corpo e o ar circundante e **k** e **n** são constantes. O valor de **k** depende do tamanho e da configuração do corpo, enquanto que **n** na prática é da ordem de 1,25. Segue-se que a resistência térmica, T/P, de um dissipador, será dependente da velocidade

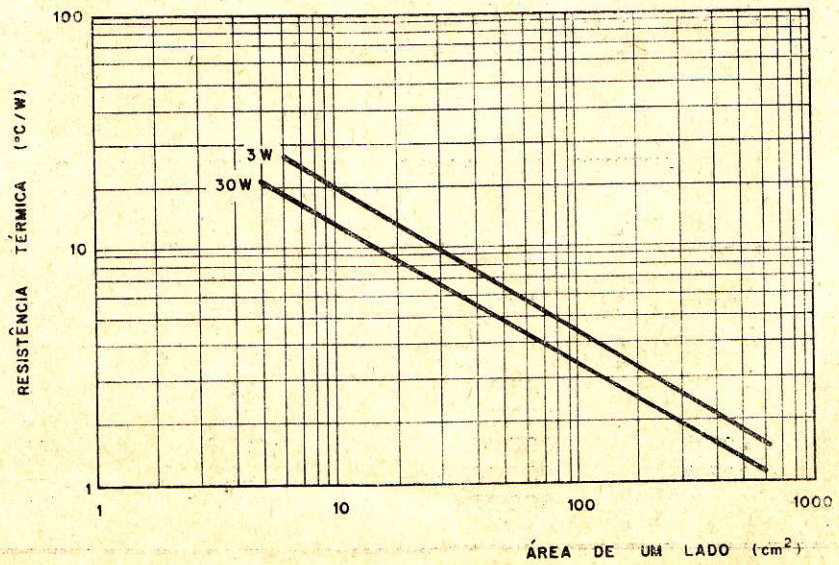


Figura A4

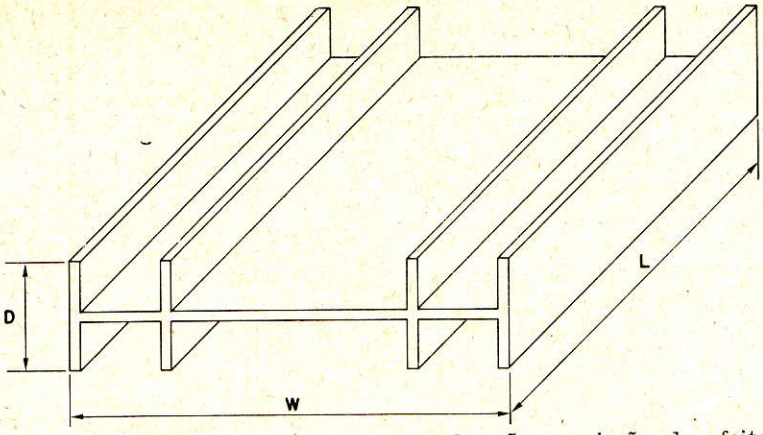


Figura A5

de perda de calor, e os dados do dissipador são fornecidos em função da potência. A expressão acima é útil uma vez que permite determinar-se a resistência térmica de dissipadores para potências diferentes daquelas especificadas pelo fabricante do dissipador.

A velocidade na qual o calor se desprende de um dissipador pode ser aumentada, tanto pela criação do efeito "chaminé" ou por circulação forçada do ar. Geralmente, o aumento obtido com o efeito "chaminé" é pequeno.

Acabamento do dissipador

A resistência térmica de um dissipador é uma função do acabamento de sua superfície. Uma superfície pintada terá maior emissividade que

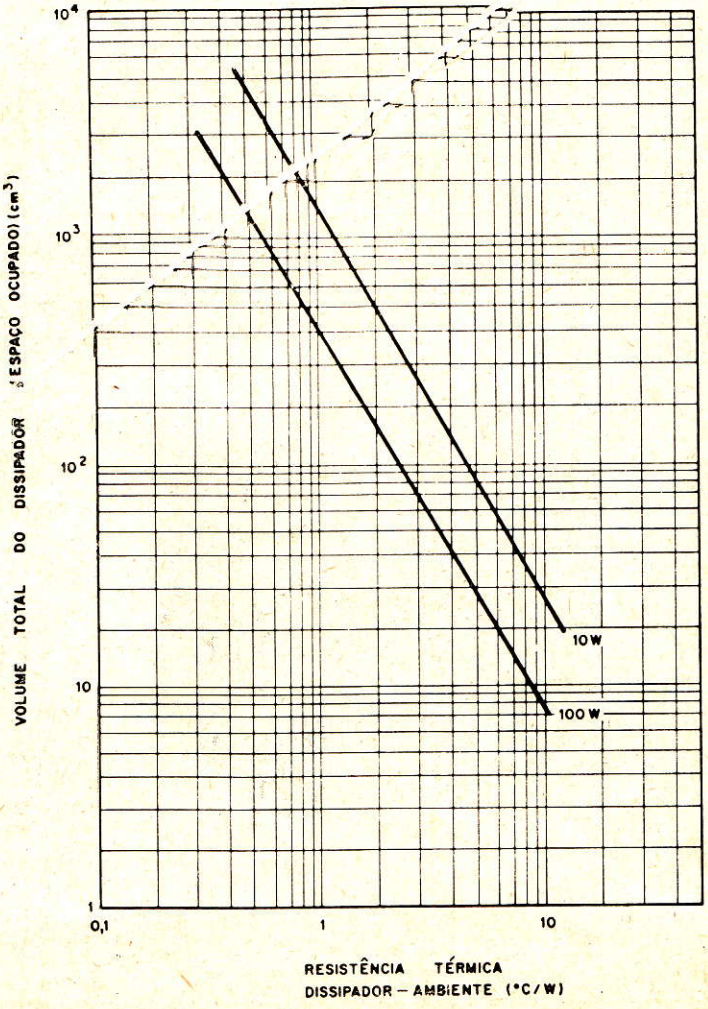


Figura A6

uma superfície brilhante e sem pintura. Esse efeito é mais pronunciado nos dissipadores planos, nos quais cerca de um terço do calor é perdido por radiação. É importante ressaltar-se que a cor da tinta usada para pintar o dissipador é de importância secundária: por exemplo, a resistência térmica de um dissipador plano pintado de branco-brilhante é apenas 3% maior que a do mesmo dissipador pintado de preto-fosco. A pintura é ainda menos significativa (embora ainda possa ser levada em consideração) nos dissipadores dotados de aletas, uma vez que o calor irradiado pela maioria das aletas atingirá as aletas adjacentes. A anodização e a gravação de estrias na superfície do dissipador reduzirão a resistividade térmica. Pinturas do tipo metálico, tais como tinta de alumínio, possuem menores emissividades, embora elas sejam cerca de 10 vezes melhores que o acabamento em alumínio polido e brilhante.

Dissipadores de placas planas

O tipo mais simples de dissipador é constituído por uma placa metálica plana, à qual é preso o transistor. Tais dissipadores podem ser constituídos por placas independentes, ou pelo próprio chassi (se houver) do equipamento. Uma placa montada horizontalmente terá cerca de duas vezes a resistência térmica de uma placa vertical. Isto tem especial importância quando o chassi do equipamento é utilizado como dissipador.

Na fig. A4 temos um gráfico das curvas de um dissipador enegrecido, tendo como parâmetros a área da superfície de um dos lados e a potência. Este gráfico tem uma precisão da ordem de 25% para placas aproximadamente quadradas, nas quais a relação do comprimento dos lados seja inferior a 1,25:1.

Dissipadores com aletas

Os dissipadores com aletas são feitos com placas empilhadas, embora seja mais econômico o uso de dissipadores pré-fabricados (fundidos ou extrudados). Uma vez que a maioria dos dissipadores com aletas, comercialmente disponíveis, possui um desenho praticamente ótimo, é possível compará-los pelo volume que ocupam (fig. A5). Esta comparação é feita na fig. A6 para dissipadores com aletas verticais. Neste caso, também, a precisão do gráfico é de 25%.

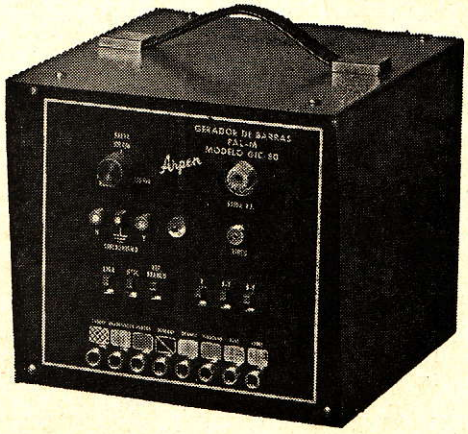
No final daremos um nomograma para a determinação do tamanho de dissipadores de placas planas extrudadas.

(conclui no próx. número)

NOVO MODELO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS PAL-M

ARPEN MOD. GIC-80



Neste aparelho foram reunidos todos os recursos necessários para a execução de todos os ajustes e manutenção de televisores em cores e preto e branco, atendendo a todas as marcas de televisores da praça.

- **15 sinais disponíveis, padronizados e de alta confiabilidade.**
- **Rádio-freqüência controlada a cristal.**
- **Eixos Y, R-Y e B-Y desligáveis independentemente.**
- **Possibilidades de codificação em NTSC.**
- **Saída de vídeo de 75 ohms.**
- **Tomadas para sincronismo vertical e horizontal de osciloscópio.**
- **Cabo com atenuação de 4 posições, no total de 50 dB.**
- **Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).**
- **Dimensões: 20 × 20 × 20 cm.**

CIPAEL LTDA.

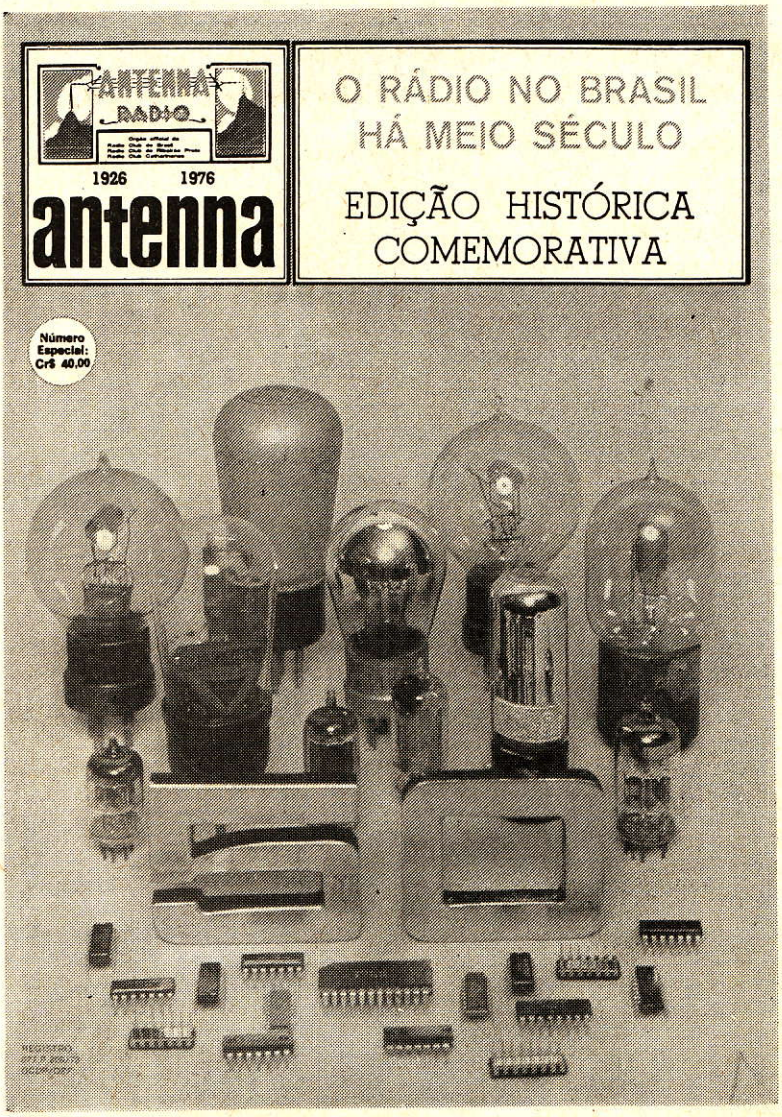
DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA ORATÓRIO, 1029 — CEP 03117 — FONE: 93-7833 — SÃO PAULO

antenna
A PRIMEIRA REVISTA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA
50 anos
1926 1976

Não é fácil caminhar sem parar 18 263 dias! Mas nós conseguimos.



-Desde Abril de 1926

...e conosco caminharam, primeiramente, a "Telephonia Sem Fio" (que depois se chamou "Rádio"), a Televisão, a Amplificação Sonora de "Alta-Fidelidade". E nasceu o revolucionário transistor de contacto puntiforme, que gerou a imensa família de componentes do Estado Sólido, que tem como expoentes o Circuito Integrado e os Microprocessadores.

Acompanhe este longo caminho de 18 263 dias na Edição Histórica Comemorativa do Cinqüentenário da Revista Antenna — um documentário precioso para quem se interessa pela Eletrônica. Na reprodução integral de duas revistas de 1926, nas informações e fotografias dos aparelhos de há 50 anos, no registro histórico dos principais marcos das Telecomunicações, Você terá muita coisa para se divertir e se instruir.

Compre-a hoje mesmo no seu jornaleiro, ou peça-a, pelo correio, à Editora. É urgente — pois a Edição Histórica não será reimpressa!

Ref. 1926/824 — Edição Histórica Comemorativa do Cinqüentenário da Revista Antenna — Formato 18×26 cm, 184 págs. profusamente ilustradas.

Preços { Nos jornaleiros e livrarias — Cr$ 40,00 — Correio registrado (vale postal ou cheque anexo ao pedido) — Cr$ 50,00 — Reembolso Postal — Cr$ 60,00.

ANTENNA EDIÇÕES TÉCNICAS LTDA.

Caixa Postal 1131
20 000 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

ELETRÔNICA MOLINARI

DE

MILTON MOLINARI

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

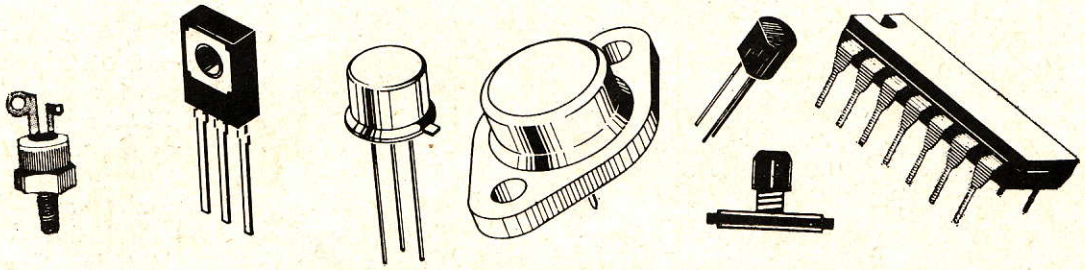
37 ANOS

TRADIÇÃO EM ELETRÔNICA

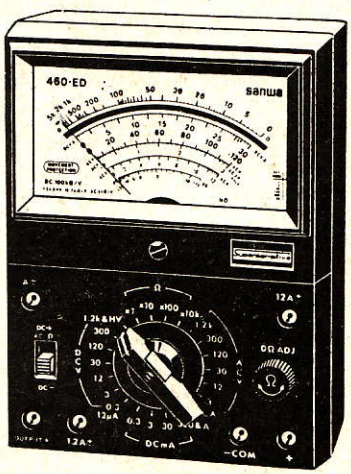
FONE: 229-0415

CAIXA POSTAL 30 058

Alto-falantes — Bobinas — Chaves diversas — Suportes — Capacitores de todos os tipos — Caixas acústicas — Knobs — Circuitos integrados — Diodos — Motores — Potenciômetros — Plugues — Transformadores — Transistores



MULTÍMETROS SANWA



MULTÍMETRO 460-ED

DC VOLTS: 0-0,3/3/12/30/120/300 (100 kΩ/V)
AC VOLTS: 0/3/12/30/120/300/1,2 k (5 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-12 μA — 0/0,3/3/30/300 mA
Ω: x1, x10, x100, x10 k
dB: —20 a +63



MULTÍMETRO CX-505

DC VOLTS: 0-0,3 V (33,3 kΩ/V) 0-3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-6/30/120/300/1,2 kV (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-30/3/30/300 mA (300 mV)
Ω: x1, x10, x1 k, x10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO 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: x1, x10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +62

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

ELETRÔNICA MOLINARI
DE
MILTON MOLINARI

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

37 ANOS

TRADIÇÃO EM ELETRÔNICA

FONE: 229-0415

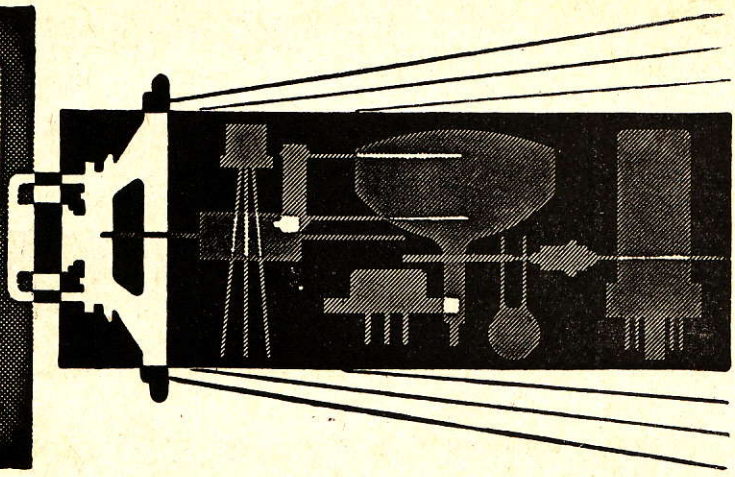
CAIXA POSTAL 30 058

RESISTORES CONSTANTA E TELEWATT É NA ELETRÔNICA MOLINARI



Completa linha de resistores de fio

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO HOLIMAR

A Holimar (uma indústria argentina de equipamentos eletrônicos) está lançando no mercado brasileiro equipamentos de áudio de alto padrão e com circuitos exclusivos. Alguns deles apresentam a mais baixa taxa de distorção possível e, o que é uma raridade, 15 anos de garantia!

Sua linha consta de toca-discos, sintonizadores de AM/FM estéreo, equalizadores, expansores, amplificadores e sonofletores. Dentre esses equipamentos podemos destacar:

— Amplificador de potência mod. 412, com 270 watts de saída contínua em cada canal (com ambos os canais funcionando simultaneamente); resposta de freqüência: 2 Hz a 85 kHz; distorção por intermodulação: 0,006% (típica); garantia: 15 anos.

— Pré-amplificador mod. 812, que utiliza um novo sistema de comutação eletrônica: com um simples toque dos dedos comutam-se as entradas e, simultaneamente, a ativação de todo o sistema de som; possui 10 entradas, controles de graves, médios e agudos, relação sinal/ruído de —96 dB, distorção harmônica e por intermodulação de 0,006%, filtros em 40 Hz, 6, 8 e 12 kHz; garantia de 15 anos.

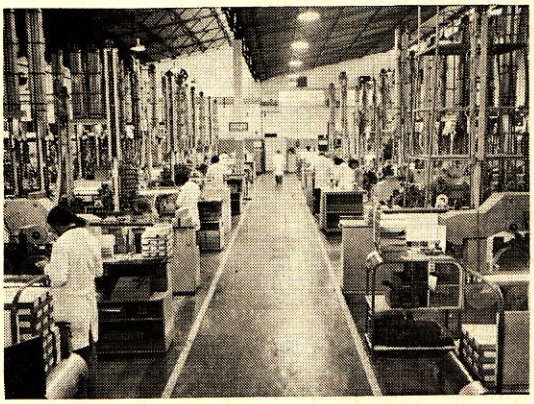
— Pré-amplificador mod. 8006. Trata-se de um pré-amplificador profissional com até 12 entradas monaurais ou 6 entradas estereofônicas, ou combinações de monaurais e estereofônicas requeridas. Possui ainda quatro controles de tonalidade Baxandall (2 por canal), que permitem uma boa correção das curvas de gravação de discos ou a compensação das diferenças acústicas de uma sala quando varia a quantidade de pessoas que a ocupam. Possui ainda amplificador monitor para pré-escuta, com 15 watts de saída.

A Holimar é representada por G. O. Boleckis — Av. Presidente Roosevelt, 113, CEP 24000, Niterói, RJ.

CONSTANTA ELETROTÉCNICA — 25 ANOS DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

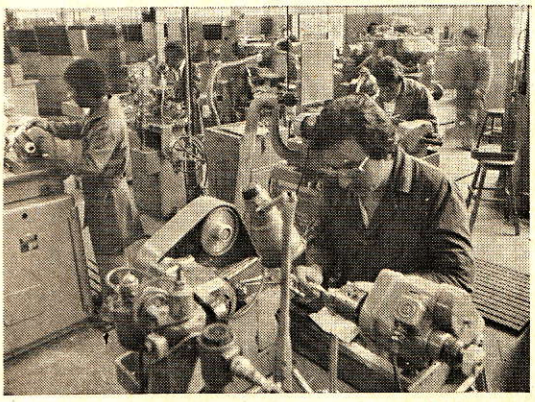
A Constanta Eletrotécnica S.A., a mais importante indústria nacional de resistores, potenciômetros e ferrites, componentes para equipamentos eletro-eletrônicos, comemorou em maio 25 anos de atividades industriais no país.

Fundada em 1952, em Ribeirão Pires (SP), a indústria possui hoje 3 fábricas, com uma área construída de 26 460 m², onde trabalham mais de 1 500 funcionários, na produção de componentes para aparelhos como rádio e televisão, até equipamentos de telecomunicações. Esses componentes atingem um índice médio de nacionalização de 94% e são produzidos dentro dos padrões internacionais de qualidade, o que garante a exportação de 30% da sua produção total.



Linha de produção de resistores de carbono na Constanta Eletrotécnica S.A.

Por outro lado, o valor das importações, representadas por algumas matérias-primas não disponíveis no mercado interno, chegou a apenas 12% do valor das exportações, no ano passado. A empresa vem se empenhando no sentido de nacionalizar também essas matérias-primas, desenvolvendo fornecedores e auxiliando-os tecnicamente, a fim de que atinjam os níveis de qualidade compatíveis com as necessidades de aplicação.



A Constanta promove a adaptação da tecnologia de produção às exigências e conveniências do mercado nacional.

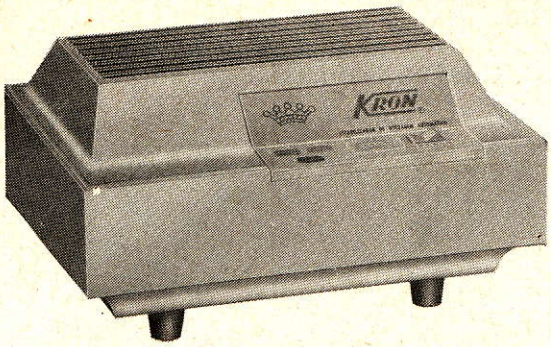
O Laboratório vem promovendo, constantemente, a adaptação da tecnologia de produção às exigências e conveniências do mercado nacional, ao mesmo tempo em que assiste aos consumidores, orientando na escolha e aplicação de componentes para novos projetos, bem como desenvolvendo estudos com vistas à substituição de componentes importados.

Além de sua significativa participação no mercado interno, a Constanta exporta seus produtos desde 1960, quando forneceu resistores de carbono à Argentina. A partir daí, vem aumentando gradativamente suas vendas ao exterior e, em 1976, exportou mais de 7 milhões de dólares. Seus principais consumidores são os países da ALALC, Estados Unidos e Europa.

INDÚSTRIAS ELÉTRICAS KRON EM EXPANSÃO

Comemorando este ano 1/4 de século de existência, as Indústrias Elétricas Kron S.A., em suas novas instalações num terreno de 6 000 metros quadrados, está expandindo e aprimorando sua linha de produtos. Dentre eles podemos destacar o novo estabilizador automático de tensão, em núcleo saturado, nas capacidades de 300, 350 e 500 watts, especialmente destinados a receptores de televisão a cores.

Além desses, a Kron está apta a fornecer também estabilizadores automáticos de tensão nos



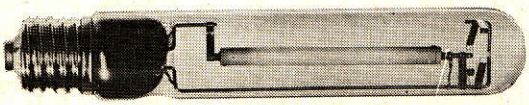
modelos de 800, 1 000, 1 500, 2 000, 3 000 e 5 000 watts, especiais para equipamentos eletrônicos, comunicação, contabilidade, retransmissão de TV, computadores, foto-copiadores, máquinas contábeis, etc.

Possui ainda uma linha normal de transformadores industriais podendo fabricar, sob consulta, transformadores especiais para telefonia, painéis de comando, etc.

(Indústrias Elétricas Kron S.A. — Caixa Postal 167 — CEP 13470 — Americana - SP).

PHILIPS FABRICA, NO BRASIL, A LÂMPADA DE LUZ DOURADA

A Philips já iniciou a produção de lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, em sua fábrica de Recife. A lâmpada de sódio, além de ser duas vezes mais eficiente que a de vapor de mercúrio, proporciona uma luz de cor amarelo-dourada, na faixa mais visível do espectro luminoso.

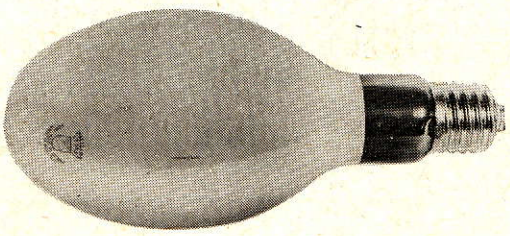


Lâmpada vapor de sódio, de alta pressão, tipo tubular, nas versões de 250 e 400 watts.

A produção local desse tipo de lâmpada faz parte do programa da empresa de substituir importações, concorrendo para a economia de divisas do país e constituindo-se numa futura fonte de exportação. Além disso, vem ao encontro das necessidades do mercado brasileiro, representado principalmente por empresas e entidades de serviço público e concessionárias de energia elétrica, onde vários projetos, utilizando este tipo de iluminação, estavam suspensos pelas dificuldades de importação do produto.

Devido às suas características de alta eficiência lumínica, longa vida e luz amarelo-dourada, a lâmpada de vapor de sódio é indicada, sobretudo, para iluminação de ruas, avenidas, rodovias, aeroportos, pátios de manobra, praças de esportes, fachadas e outros tipos de iluminação pública e industrial. Aliás, a Philips já utilizou vapor de sódio para a iluminação da Ponte Colombo Salles, em Florianópolis, da Av. Beira Mar, em Vitória e em vários outros projetos em todo o país.

A fabricação dessa lâmpada, na Philips Eletrônica do Nordeste, em Recife, criará perto de 90 novos empregos, para a produção inicial de dois tipos, ovóide e tubular, cada um nas versões de 250 e 400 watts. Assim se completa a nacionalização de mais uma fonte de luz para o importante sistema de iluminação que inclui, ainda, luminárias, reatores e ignitores, os quais já são produzidos, há alguns anos, pela empresa, em sua fábrica de Capuava (SP).



Lâmpada vapor de sódio, de alta pressão, tipo ovóide, nas versões de 250 e 400 watts.

ASSINE

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

COMPLETO SORTIMENTO DE

Alto-falantes	Transistores de germânio	Transformadores
Bobinas	Transistores de silício	Potenciômetros
Chaves diversas	Diodos	Válvulas de todos os tipos
Motores p/ todas as marcas	Circuitos integrados	Cápsulas magnéticas

SOMOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS DE PEÇAS GE

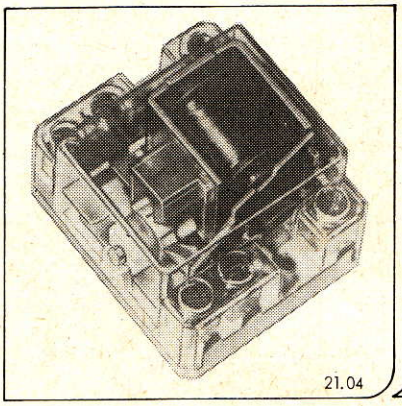
VENDAS NO ATACADO E VAREJO

Faça uma visita à nossa loja

RUA DOS TIMBIRAS, 228 a 232 - FONES: 221-1563 - 221-2133 - S. PAULO - SP

EXCLUSIVIDADE FINDER

RELÉ DE IMPULSO - SÉRIE 21



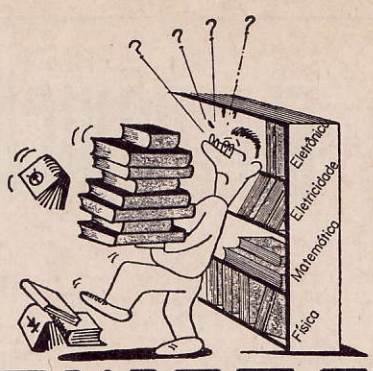
TIPO	1º impulso	2º impulso	3º impulso	4º impulso
21.01				
21.02				
21.03				
21.04				
21.05				
21.06				

Neste relé, a bobina é geralmente comandada por botões e fica excitada por pouco tempo (impulso). Os impulsos modificam a posição dos contatos segundo a tabela acima.

Aplicações: Construção Civil, Circuito de Alarme, Automação (Comando de Máquinas)

FINDER ELETROMECÂNICA
R. Treze de Maio, 950 - São Paulo
Fone: 289-9989 - 287-1193

RAIZ



LIVROS EM REVISTA

MANUTENÇÃO CORRETIVA DE CIRCUITOS CA E CC

Autor: Claudio F. Ariza. **Idioma:** Português. **Formato:** 16 × 23 cm. **Número de páginas:** 450. **Preço atual:** Cr$ 195,00.

Em nossa literatura técnica praticamente inexistem obras sobre manutenção industrial. Os textos disponíveis — livros e instruções de fabricantes de equipamentos — são, em sua maioria, estrangeiros e estão freqüentemente voltados para uma conjuntura industrial bem diversa da nossa. Por isso, é muito oportuna a iniciativa da McGraw-Hill do Brasil de publicar a série sobre manutenção elétrica, de autoria de Claudio Ariza.

Escrever sobre manutenção exige uma sólida formação técnica aliada a uma grande vivência do dia-a-dia de uma indústria. O autor é um técnico que possui uma prática de vinte anos na indústria e uma base teórica adquirida graças a uma disciplina e uma força de vontade invejáveis. A manutenção elétrica, assunto árido por natureza, é por ele apresentada de u'a maneira inteligente, objetiva e racional.

Esta série, "Manutenção de Equipamento Elétrico Industrial", que se inicia com a "Manutenção Corretiva de Circuitos CA e CC" será, temos certeza, de grande utilidade para nossos técnicos, engenheiros e estudantes, constituindo-se num guia indispensável para a implantação de um sistema de manutenção da parte elétrica de uma indústria.

MOS AND SPECIAL--PURPOSE BIPOLAR INTEGRATED CIRCUITS AND RF POWER TRANSISTOR CIRCUIT DESIGN

Autor: Equipe de engenheiros da Texas Instruments Incorporated. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 18 × 26 cm. **Número de páginas:** 222. **Preço atual:** Cr$ 396,00.

Esta obra engloba uma vasta gama de dispositivos semicondutores, totalizando dezoito capítulos, os quais estão distribuídos em quatro secções: 1 — Circuitos integrados MOS. 2 — Circuitos integrados bipolares para fins especiais. 3 — Transistores de efeito de campo. 4 — Transistores para RF.

Dando especial enfoque às aplicações práticas, este livro será de grande utilidade aos projetistas, uma vez que apresenta vários exemplos práticos que poderão ser adaptados ou modificados para os trabalhos cotidianos de projeto.

Na secção 1 podemos destacar os seguintes tópicos: comparação entre o processo "thick oxide MOS" e o processo "nitride MOS"; exame das vantagens e desvantagens do processo "N-channel silicon gate"; discussão dos códigos mais importantes usados na transmissão de dados; análise da operação de um RAM 4 K; explicações sobre o projeto do circuito interface necessário para tornar os dispositivos MOS compatíveis com a lógica bipolar.

Na secção 2 podemos mencionar os seguintes itens: operação do circuito, característi-

cas e aplicações, apresentando resultados típicos do uso de diferentes tipos e comprimentos de linhas; análise de memórias semicondutoras de programa fixo, uma das mais versáteis funções de circuitos à disposição dos projetistas; exame da técnica da integração do estágio de potência de áudio completo, usando um amplificador de potência específico como exemplo.

Na secção 3 o destaque pode ser dado aos itens seguintes: detalhes da teoria e operação dos JFET; análise detalhada das quatro mais importantes considerações no projeto de circuitos misturadores; detalhes acerca dos três métodos gerais para reduzir a deriva a zero nos amplificadores de acoplamento direto; apresentação de um circuito equivalente simplificado de um JFET operando na região de "pinch-off"; considerações acerca da configuração de três circuitos "Chopper" básicos: série, paralelo e série-paralelo; sugestão de circuito para um triplicador.

Esta breve análise do livro em apreço é suficiente para que se tenha uma idéia da vasta gama de assuntos por ele englobados, bem como da sua utilidade prática para os projetistas.

ELECTRONIC POWER CONTROL AND DIGITAL TECHNIQUES

Autor: Equipe de engenheiros da Texas Instruments Incorporated. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 18 × 26 cm. **Número de páginas:** 216. **Preço atual:** Cr$ 396,00.

Ao contrário de outras obras, este livro não foi dividido de acordo com os tipos de dispositivos, mas sim em duas amplas áreas de aplicação: controle de potência e técnica de processamento digital.

Na primeira secção encontram-se três capítulos versando sobre retificadores, transistores de potência e alta tensão e transistores unijunção programáveis. Outros dois capítulos apresentam circuitos de aplicação destes componentes e a secção termina com capítulos sobre controle por toque ("touch-control") e controle de luz por meio de som.

A segunda secção é iniciada com a definição e agrupamento dos micro-processadores e micro-computadores. É explicado o uso destes dois tipos específicos e é demonstrado como usar CI TTL Schottky para a produção de um micro-computador rápido. Os capítulos seguintes tratam dos dispositivos periféricos, tais como: memórias programáveis de apenas leitura ("read only"), memórias de acesso direto, receptor/transmissor universal assíncrono, multiplicadores decimais e binários, codificadores de prioridade e "displays" numéricos. O capítulo final descreve a evolução, fabricação e aplicações de uma nova tecnologia: lógica de injeção integrada ("integrated injection logic" — I^2L).

Escrito por engenheiros com ampla experiência no campo prático, os capítulos deste livro foram elaborados de maneira a proporcionar informações atualizadas em uma vasta gama de semicondutores e suas aplicações práticas. Por exemplo, na secção 1 podemos destacar os seguintes tópicos: exame de circuitos retificadores trifásicos, tais como o de derivação central, dupla-estrela, ponte e ponte com derivação central; exame das aplicações de um oscilador de relaxação/gerador de pulsos; apresentação estágio por estágio de um projeto de uma fonte de alimentação com duas secções de comutação em cascata (no final é dado um exemplo completo de um dispositivo de potência para servir como padrão de projeto); circuito de um comutador por toque, para 12 V, com três placas de toque; circuito para controle de luz por meio de som.

Na secção 2 podemos destacar: comparação dos parâmetros mais importantes de cada um dos quatro principais grupos de micro-processadores; descrição de como pode ser construído um micro-computador rápido micro-programável, empregando dispositivos TTL Schottky; análise de como a memória de apenas leitura (PROM) é utilizada no sistema de geração de tempo, verificação de informação e geração de caracteres em alta velocidade; exame dos requisitos de entrada para um receptor/transmissor universal assíncrono; apresentação de um diagrama que mostra as seqüências de pulsos que são produzidos por um BRM para diferentes períodos de entrada; demonstração de como um dispositivo simples pode ser usado como codificador de teclado; discussão sobre o aparecimento da lógica de injeção integrada (IIL) e suas implicações para o futuro.

Os engenheiros de aplicações, bem como os projetistas, encontrarão nesta obra informações sobre detalhes práticos e projetos completos de circuitos que podem ser utilizados da forma em que são apresentados, ou adaptados para fins específicos.

TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES

Autor: Ministério do Exército dos Estados Unidos da América. **Idioma:** Português. **Número de páginas:** 290. **Formato:**

16 × 22 cm. **Preço atual:** Cr$ 90,00.

O primeiro contacto e o aprendizado da teoria dos semicondutores e seus circuitos requerem um livro de texto de caráter um tanto especial: de nível acessível ao principiante e, ao mesmo tempo, suficientemente aprofundado a fim de que o professor nele encontre o apoio de que necessita para o ensino.

É isto que "Teoria e Circuitos de Semicondutores" se propõe a fazer em 12 capítulos e um apêndice, a saber: 1 — Introdução. 2 — Teoria fundamental dos semicondutores e transistores. 3 — Fontes de alimentação de semicondutores. 4 — Fundamentos do amplificador transistorizado. 5 — Estabilização de polarização. 6 — Amplificadores transistorizados. 7 — Amplificadores de faixa larga. 8 — Osciladores. 9 — Circuitos de impulso e comutação. 10 — Modulação e demodulação. 11 — Dispositivos semicondutores para fins especiais. 12 — Reparos e localização de avarias nos circuitos transistorizados. Apêndice: Circuitos e símbolos de lógica.

Para os técnicos em transistores e semicondutores este livro será um auxiliar importante, pois torna clara a compreensão dos circuitos, permitindo a localização de quaisquer anomalias porventura existentes num dado dispositivo, realizando com segurança sua reparação.

Para os especialistas em Eletrônica de comunicações, em todas as suas aplicações e principalmente nas Forças Armadas, este livro é recomendado de modo especial, uma vez que foi traduzido de um trabalho recentíssimo utilizado pelo Exército norte-americano para dispositivos militares transistorizados, o que assegura apresentação prática e atualizada da matéria.

As inúmeras ilustrações que acompanham o texto são claras, objetivas e elucidam aqueles aspectos realmente fundamentais dos semicondutores e transistores usados em comunicação.

Por todas essas características temos aqui um excelente "módulo profissionalizante", um manual de instrução de qualidade superior.

DISEÑO DE AMPLIFICADORES DE FI TRANSISTORIZADOS

Autor: W. Th. Hetterscheid. **Idioma:** Espanhol. **Número de páginas:** 372. **Formato:** 15,5 × 21,5 cm. **Preço atual:** Cr$ 378,00.

O projeto de amplificadores de FI para receptores de rádio, televisão e radar exige, na maioria das vezes, cálculos preparatórios muito trabalhosos. Isto ocorre quando se impõe a estes amplificadores numerosas exigências que, na maioria dos casos, podem ser contraditórias. Conseqüentemente, será necessário encontrar um termo médio que permita obter um rendimento ótimo do amplificador, tendo-se em conta as especificações mais importantes.

Estas considerações são aplicáveis a todos os tipos de amplificadores de FI que sejam dotados de válvulas ou transistores. Sem dúvida, os amplificadores de FI transistorizados apresentam este problema mais acentuadamente que os seus equivalentes a válvulas. Estas dificuldades são devidas à resistência interna dos transistores, que nunca é desprezível.

Não se pode calcular, etapa por etapa, um amplificador de FI transistorizado, tal como se faz com amplificadores equipados com válvulas pentodo, e que funcionam em freqüência pouco elevada. O projeto etapa por etapa não é possível devido à realimentação interna do transistor de cada etapa, a qual afeta o rendimento das demais. Isto implica no fato de que um amplificador de FI transistorizado deve ser considerado como um conjunto. Deverá ser adicionado um novo parâmetro aos diversos já existentes nos amplificadores a válvulas: o valor da realimentação apresentada em cada etapa.

Neste livro (que faz parte da Biblioteca Técnica Philips) é exposto um método que permite projetar-se, com facilidade e exatidão, amplificadores de FI transistorizados. A chave deste método é constituída por um elevado número de "Tabelas de Projeto", previamente calculadas, e que são utilizadas paralelamente a um processo de estudo passo a passo.

Estas tabelas contêm as características de resposta de amplitude, de retardo de envolvente e de ganho, levando em conta um conjunto de parâmetros dados. Um destes parâmetros está relacionado com a realimentação dos transistores nas diversas etapas do amplificador. O processo de projeto passo a passo conduz à escolha de um determinado número de tabelas. A consulta destas permite determinar com precisão o rendimento do amplificador durante o estudo. As tabelas apresentam, além disso, a informação necessária para a construção dos filtros de banda utilizados como redes de acoplamento entre etapas.

O conteúdo deste livro está baseado nas investigações levadas a efeito no Laboratório

de Aplicações de Semicondutores, da Philips, em Nimega (Holanda). Os cálculos relativos a estas tabelas foram efetuados no Centro de Cálculos da Philips, em Eindhoven (Holanda).

AUDITORIA FISCAL DE EMPRESAS — I. RENDA

Autor: Antonio Ferreira Gonçalves. **Idioma:** Português. **Número de páginas:** 950, em 3 volumes. **Edição:** 7ª, ampliada e atualizada.

Contendo as informações em relação aos últimos dez anos em que a prática fiscal e a legislação contábil e do imposto de renda muito evoluiram, esta obra é referência útil e necessária a quem se disponha rever e analisar as escritas das empresas.

No volume I trata de texto de auditoria contábil fiscal, visando apuração da fidelidade dos registros patrimoniais e resultados; no volume II contém correções monetárias, lucros em geral, fusões de empresas, encerramentos de atividades, incentivos fiscais, perícias e auditorias, tabelas de valores desde 1970; o volume III apresenta Consolidação do Imposto de Renda, regulamento vigente e leis posteriores, com índice especial, consulta facilitada, volume compacto.

Destinado a orientar a revisão e acompanhamento contábil pelos profissionais da contabilidade, é utilizado usualmente pelos agentes fiscais como material de consulta permanente; é ainda de grande valia para auditores, advogados e administradores.

Ao fazer o pedido do livro o cliente terá direito a obter gratuitamente esclarecimentos sobre assuntos técnicos de seu desejo, o que lhe dará direito a um desconto de 10% no pedido.

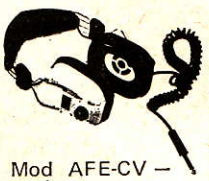
O livro, preparado por fiscal federal da área do imposto de renda, cuida inteiramente da técnica de revisão contábil e auditoria fiscal dos resultados empresariais, contando com mapas, guias e indicação da legislação e normas administrativas mais importantes, no critério do autor.

Livro impresso nas oficinas da Companhia Melhoramentos de São Paulo, editado sob responsabilidade de Edições Ferreira Gonçalves Ltda. — Caixa Postal 45 320 — São Paulo.

São oferecidos pelos editores os folhetos explicativos da matéria, para quem os solicitar.

Ω

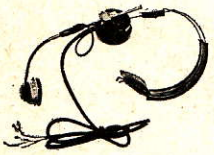
A MAIS COMPLETA LINHA DE AUDIOFONES DA AMÉRICA LATINA



Mod AFE-CV — Estéreo com controle de volume.



Mod. VSP — Fone com microfone ultra-leve — Mesas telefônicas — Aeronaves, etc.



Mod. CMC — Fone para telefonista.



Mod. AFM-MD — Fone com microfone dinâmico ou de carvão.

AGENA INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

RUA NOVA JERUSALÉM, 560

FONE: 270-2997 — CEP 20 000

RIO DE JANEIRO — RJ

PEÇA PEÇAS

AEG

TELE FUN KEN serviço autorizado

TELEFUNKEN

LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS

Atendimento especial para técnicos.

Reparatur Rádio e TV Ltda.

Rua Pedroso, 379/387 — Paraiso

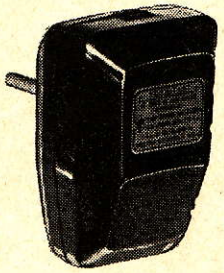
(Alt. nº 1400 da Av. Brig. L. Antonio)

Fones: 284-3241 — 289-6739

São Paulo — SP

YOSHITANI

Produtos de Qualidade



Especial para
máquina calculadora
Entrada 110/220 V
Uma saída
Capacidade máxima
até 200 mA

Possuimos completa linha de fonte para gravadores c/ entrada 110 ou 110-220 V, uma saída 500 mA, entrada 110-220 V c/ duas saídas 700 mA, entrada 110-220 V c/ quatro saídas 400 mA. Para toca-fitas c/ entrada 110-220 V — 6 e 12 V. Conversor de bateria 6 × 12 V e 13 × 6 V.

NOVA RAZÃO SOCIAL:

YOSHITANI PROD. ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Maria Adelaide, 57 — Fone: 295-6126
V. Regente Feijó — Água Rasa — CEP 03346
São Paulo — SP

FOTOGRAFIA

GUIA PRÁTICO DE FOTOGRAFIA — Bertrand — Port.	Cr$	56,00
GUIA PRÁTICO DA REVELAÇÃO — Jacobson — Port.	Cr$	104,00
GUIA PRÁTICO DOS FILTROS — Reynolds — Port.	Cr$	104,00
GUIA DA FOTOGRAFIA A CORES — Lynch — Port.	Cr$	104,00
TUDO SOBRE O NEGATIVO — Viebig — Port.	Cr$	65,00
FOTOGRAFIA ARTE E TÉCNICA — Browner — Port.	Cr$	135,00
FOTOGRAFIA — TÉCNICAS E TRUQUES — Smith — 2 vols. — Port.	Cr$	160,00
COMO OBTER BOAS FOTOGRAFIAS — Bertrand — Port.	Cr$	56,00
TUDO SOBRE FOTÔMETROS — Koranyi — Port.	Cr$	20,00
AS CÂMARAS MINIATURAS E SUA TÉCNICA — Browner — Port.	Cr$	30,00
O FLASH ELETRÔNICO — Koranyi — Port.	Cr$	20,00
TUDO SOBRE A PROJEÇÃO — Bernier — Port.	Cr$	25,00

LITEC

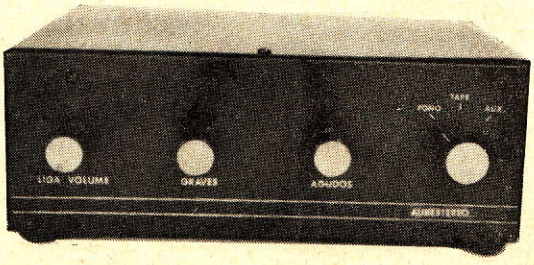
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

AGORA NO NOVO ENDEREÇO:

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

KIT DE AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE 4 WATTS

Totalmente Integrado



UTILIZA EXCLUSIVAMENTE
CIRCUITOS INTEGRADOS
TBA820 (VEJA REVISTA Nº 350, PÁGINA 42)

Fácil de montar
Ótimo desempenho
Bela apresentação

FORNECEMOS O **KIT COMPLETO** OU APENAS **CONJUNTO** (CAIXA, PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO, TRANSFORMADOR DE FORÇA E CIRCUITOS INTEGRADOS)

CARACTERÍSTICAS

Potência de saída: 4 W (2 W por canal)
Entradas: Fono, Tape, Auxiliar
Saídas: 8 ohms
Controles: Volume, Graves, Agudos
Alimentação: 110 V CA

Para maiores informações dirija-se à

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P.30 277 - SP

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
BENEDITO DOUGLAS MARCELINO

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Aquilino R. Leal
Cláudio Segura Gil
Francisco Bezerra Filho
Humberto de Alcântara Pellizzaro
João Batista
José Bontempo
Josir Cavalcanti
IBRAPE

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S.A.
Rua Gal. Couto de Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:
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, 1º 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$ 159,00
2 anos ..... Cr$ 309,00

Índice dos anunciantes

Agena	85
Alfatronic	14
"Artelco"	22
Atlas	12, 21
Begli	4
Bernardino & Migliorato	67
Bravox	2ª capa
Cardeal	9
Centenário	81
Ceteisa	2
C. Div. Pinheiros	13
Cipael	74
Constanta	23
Delta	8
Electra	18
Eletrônica Ipiranga	7
Eletrônica Rudi	11
Finder	81
Gemisa	26
Idim	27
Icotron	15
Incson	19
Kasval	3ª capa
Lifon	18
Litec	17, 86
Lojas do Livro Eletrônico	75
Magnasom	2
Milton Molinari	76, 77
Monitor Promoções	53
Novik	25
Philco	4ª capa
Radiotécnica Aurora	10, 16, 20, 41, 86
Renz	18
Reparatur	85
Repil	3
Stereotec	5
Telestasi	13
Teletron	24
TMK	11
Transistécnica	1
Whinner	6
Yoshitani	86

Monitor

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

Nº 352
ANO XXX
AGOSTO
1977

REGISTRO
336.P.209/73
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Fonte de Alimentação Regulada e Ajustável 28
Melhorando a Montagem de um Kit de Receptor FM Estéreo 35
O Relé de Impulso 38
Secção do Principiante: Generalidades sobre a Lei de Ohm 42
Telecomunicações em Pauta — XVI — Ondas Eletro-Magnéticas (3) 48
Comunicação em SSB — Conclusão 54
Radioamadorismo: Proteja sua Antena contra Raios 61
O Lado Desconhecido dos Transistores de Silício 63
Um Extrator de Sinais 65
SOAR — A Base para um Projeto Confiável em Circuitos de Potência — Parte IV 68
Noticiário Industrial 78
Livros em Revista 82

NOSSA CAPA:

Novo sistema de comutação eletrônica para centrais telefônicas, da GTE, com capacidade para 275 000 linhas. O sistema é controlado por programas armazenados e pode completar uma chamada telefônica em 1/100 de segundo.

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 do anunciante.

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

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

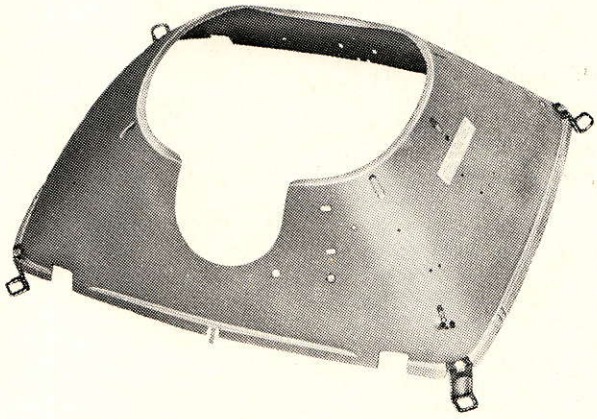
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

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



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





metalúrgica kasval

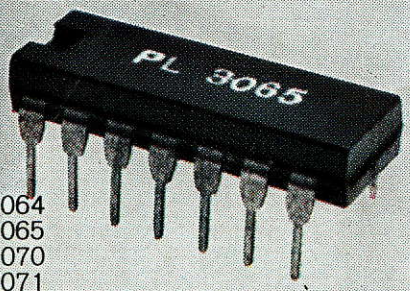
Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

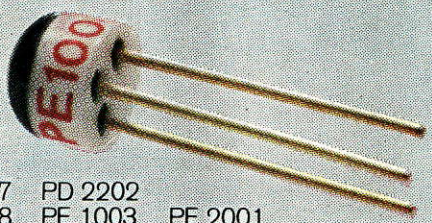
conheça nossa atual linha de transístores e circuitos integrados lineares fabricados no Brasil

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



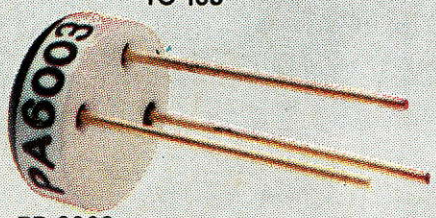
PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



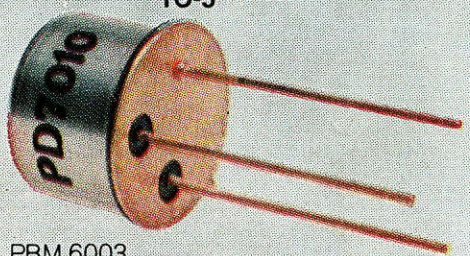
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



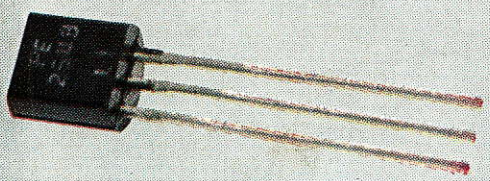
PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



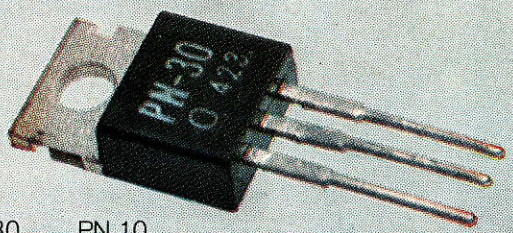
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

TRANSÍSTORES DE R.F. TO-92



PE 254 PD 198 PA 6015
PE 255 PD 201 PB 6015

TRANSÍSTORES DE POTÊNCIA TO-220



PN 30 PN 10
PM 10

REVENDEDORES:

São Paulo: RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - TRANCHAM S.A. IND. COM. - Rua Santa Ifigênia, 280 - TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA. - Rua dos Timbiras, 209 - ELETROPAN COMP. ELETR. LTDA. - Rua Antônio de Barros, 322 - ELETRÔNICA RUDI - Rua Santa Ifigênia, 379.
Santos: JÊ RÁDIO COM. IND. LTDA. - Rua João Pessoa, 230.
São José do Rio Preto: IRMÃOS NECCHI LTDA. - Rua General Glicério, 3027.
Rio de Janeiro: EBICOL EMPRESA BRAS. IMP. COM. LTDA. - Av. Presidente Vargas, 590 - ELETRÔNICA JACQUES LTDA. - Rua Vinte de Abril, 8 - S. DORF - Av. Suburbana, 10506-A - ELETRA RÁDIOS LTDA. - Rua República do Líbano, 40.
Porto Alegre: COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA. - Av. Alberto Bins, 625.
Salvador: TV PEÇAS LTDA. - Rua José Gonçalves, 46 - Loja 5.

Para maiores informações

FÁBRICA DE SEMICONDUTORES - DEPARTAMENTO DE VENDAS
PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - RUA SANTA VIRGÍNIA, 299
SÃO PAULO - TEL.: 295-3011 - RAMAL 398

PHILCO Ford