REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

AGOSTO 1974 N.º 316 Cr$ 7,00



A qualidade de um som pode começar aqui.



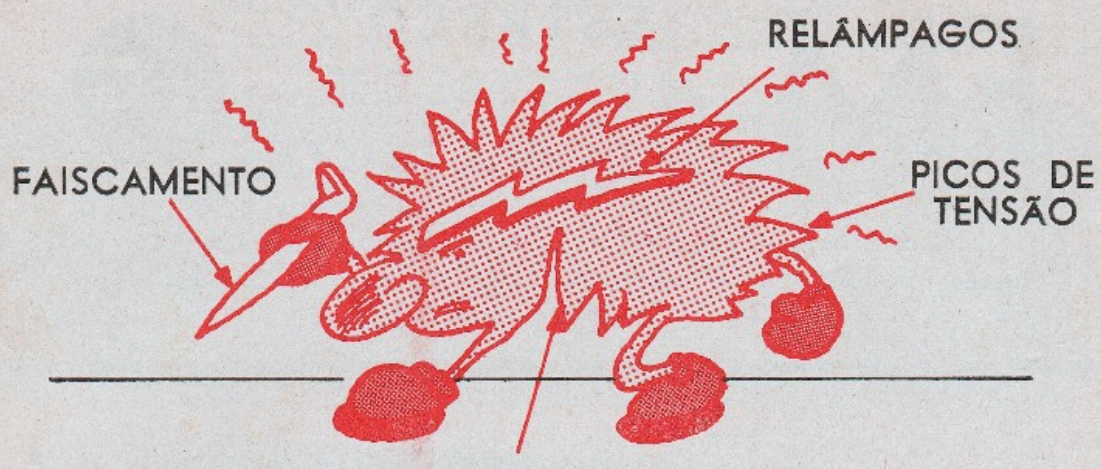
Ou terminar.

A boa reprodução sonora depende fundamentalmente da qualidade do altofalante.
De sua capacidade em reproduzir fielmente toda a gama de freqüências audíveis, com o mínimo de distorção harmônica.
Coisas que podem parecer um pouco complicadas para você. Mas que seu ouvido entende.
Por isso, a Bravox tem uma linha completa de altofalantes: a Linha Selo 20, com modelos adequados para cada finalidade.
Os cones de todos os altofalantes Bravox são fabricados nas mais modernas máquinas do mundo.
É a garantia do som absolutamente puro.
Procure um revendedor Bravox.
Ele pode lhe informar sobre o altofalante certo para cada caso.
Com Bravox, a qualidade de um som nunca termina no altofalante.

BRAVOX
a alma do som

JMM



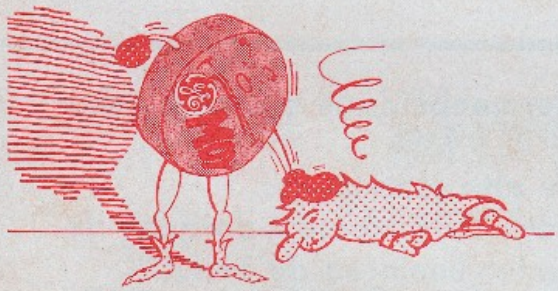


ACABEMOS COM A POLUIÇÃO ELETRONICA

Os varistores GE-MOV pertencem a uma nova família de semicondutores, a qual usa a avançada tecnologia do óxido de zinco.

Na faixa da tensão nominal, a impedância do GE-MOV dentro do circuito é elevadíssima, a dissipação desprezível e o desempenho do circuito inalterado.

Com o aparecimento do transiente, a impedância do GE-MOV baixa repentinamente e absorve o surto da energia nociva, eliminando a sobre-tensão destrutiva.



Os 46 tipos disponíveis oferecem:
tensão de trabalho:
de 40 a 1 000 Volts
tensão de corte:
de 53 a 1 900 Volts
pico de corrente transitória absorvida:
até 2 000 Ampères
tempo de resposta:
< 50 nano-segundos
energia absorvida:
de 1 até 160 Watt-seg (Joules)
potência média de dissipação sem transientes:
de 0,05 a 1,0 Watt

O GE-MOV, de preço econômico e tamanho reduzidíssimo, é ideal para novos projetos. Ao mesmo tempo, garante uma proteção bem superior para os equipamentos atuais, os quais usam ainda os sistemas antigos de proteção à base de selênio, carbureto de silício, diodos zener ou elementos R-C.

Informações e vendas em

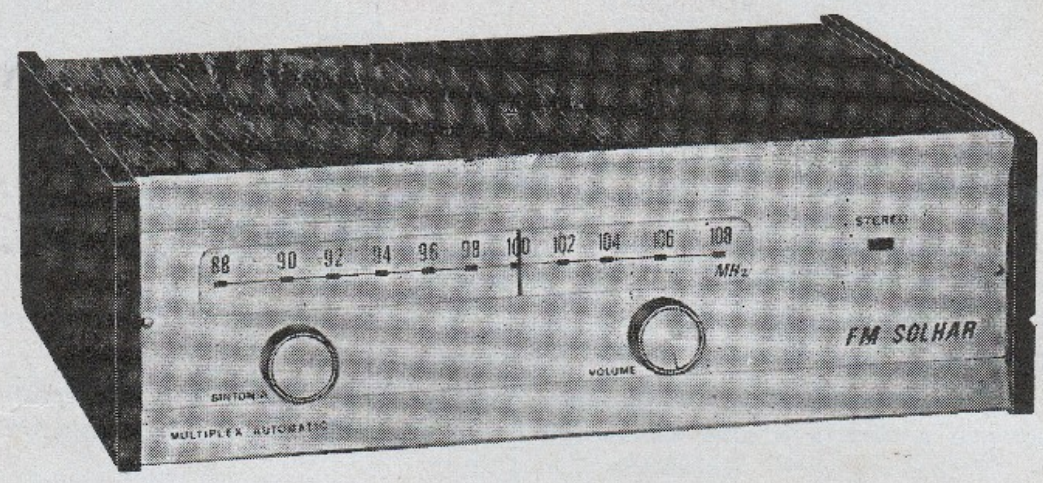
APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.

LARGO SÃO BENTO, 64 -- c/126 -- FONE: 35-2452 e 35-0747 -- S. PAULO

FM ESTÉREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuitos impressos, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.



- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA — RUA TITO Nºs. 978/980 — FONE: 62-9214

CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

Este é o cinescópio Sylvania.



"Tartaruga"
por um único motivo:
tem vida muito, muito longa.

Desde 1960 que o cinescópio Sylvania dá seu "show" de qualidade.

É comum os técnicos encontrarem cinescópios Sylvania com brilho e contraste perfeitos mesmo depois de muitos anos de novelas, filmes e futebol.

Isso tem explicação.

Os laboratórios da GTE Sylvania submetem seus cinescópios a testes de tortura e a provas de vida.

Não é brincadeira.

São exigências de um Controle de Qualidade que obedece a rígidos padrões internacionais.

Por isso, nos Estados Unidos, a GTE Sylvania é a maior produtora de cinescópios: 60 milhões de unidades.

Por isso, na Europa, também é considerado o melhor cinescópio.

No Brasil, essa perfeição técnica pode ser encontrada na maior linha de cinescópios preto e branco (outra vantagem GTE Sylvania).

E também no melhor cinescópio a cores.

O sensacional tubo Colorbright 85 R reproduz as cores com muito mais fidelidade, porque utiliza fósforos de terras raras na tela.

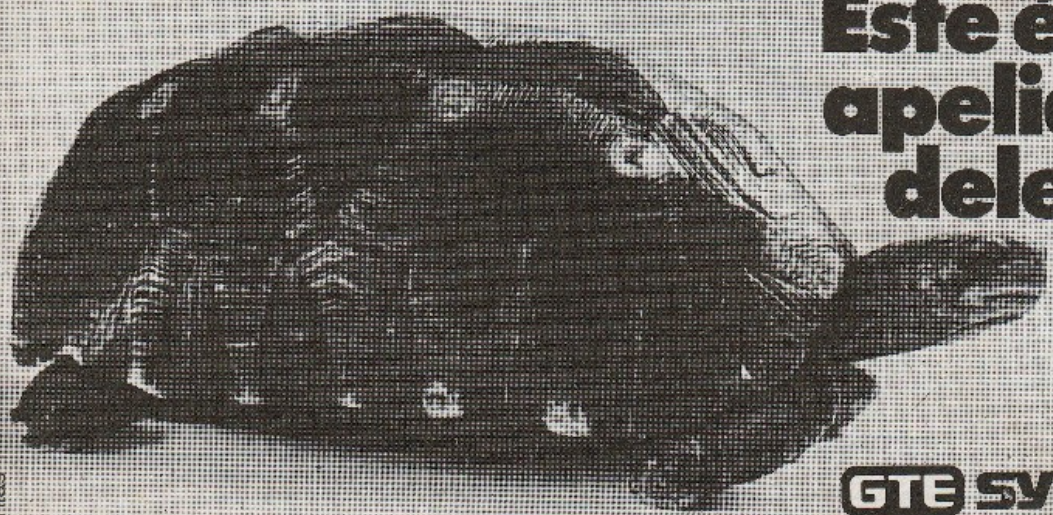
O processo de aplicação foi uma descoberta e é um segredo da GTE Sylvania.

Se você é técnico de TV, pense também na sua boa imagem.

Na hora de trocar cinescópio, coloque o "tartaruga".

Você terá muitos anos de perfeição pela frente.

Este é o apelido dele.



GTE SYLVANIA

Limtas

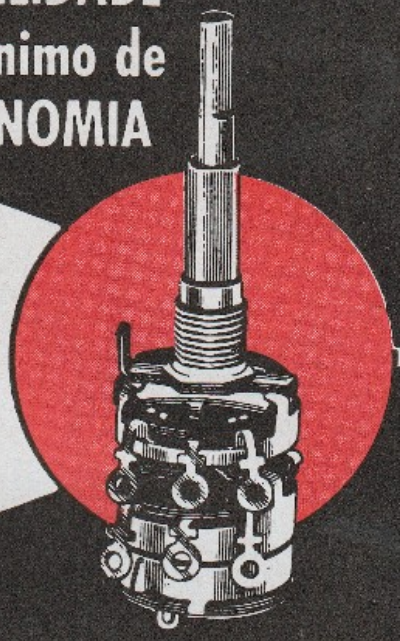
NÃO
ARRISQUE SEU
PRESTÍGIO OU DINHEIRO
EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

QUALIDADE
sinônimo de
ECONOMIA

POTENCIÔMETROS

MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ
NA QUALIDADE!



BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

iis

CIRCUITO INTEGRADO
HA-1311

AMPLIFICADOR DE 1,5 WATT

COMUNICAMOS AOS NOSSOS LEITORES QUE O CIRCUITO INTEGRADO HA-1311, PARA A MONTAGEM DO AMPLIFICADOR PUBLICADO NA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO DE DEZEMBRO DE 1973 (Nº 308) E DE JANEIRO DE 1974 (Nº 309) ESTÁ À VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A., AO PREÇO DE Cr$ 25,00 (FRETE E EMBALAGEM + Cr$ 2,50).

ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.
A QUANTIDADE DISPONÍVEL É LIMITADA.

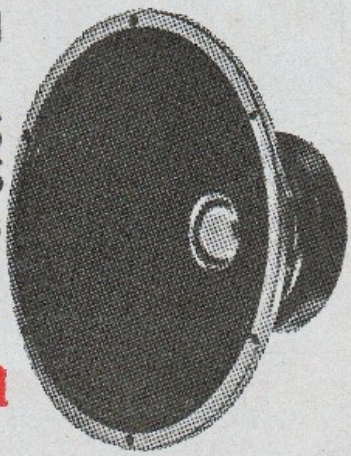
PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 -- R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- CAIXA POSTAL 5009 -- S. PAULO - SP



OS PESADÕES DA "NOVIK"



ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

12 POLEG · WN12XXF-G – Guitarra-50 watts
12 POLEG · WN12XXF-CB – C. Baixo-50 watts
15 POLEG · WN15XXF-CB – C. Baixo-50 watts

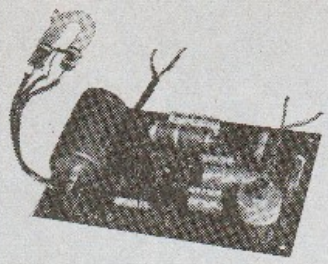
A CURTIÇÃO TOTAL EM SOM

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

NOVIK S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

NOVAS E MODERNAS INSTALAÇÕES
Av. Um nº 133 - Parque Industrial Taquaral
Fones: 247-1566 e 247-1921
Caixa Postal, 7483 - São Paulo

QUANDO NOS ESCREVER, MENCIONE A REVISTA MONITOR



FAÇA SEUS BAILES MAIS INCREMENTADOS E TORNE-SE UM PROFISSIONAL.

KIT DE LUZ

ESTROBOSCÓPICA

COMPLETO, COM CIRCUITO IMPRESSO, BOBINA DE IGNIÇÃO, LÂMPADA XENON, TODOS OS COMPONENTES E INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM.

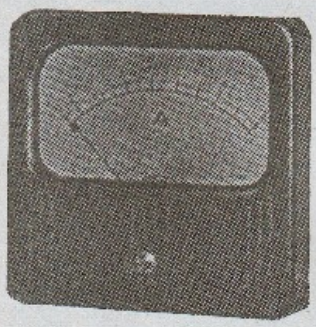
Preço de lançamento: Cr$ 190,00 (frete incluso)

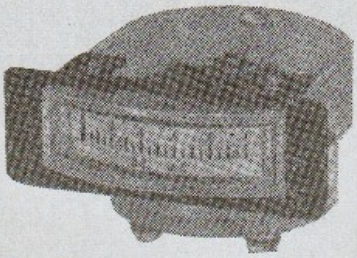
ATENDEMOS QUALQUER PEDIDO DO INTERIOR MEDIANTE REMESSA DE CHEQUE VISADO OU CONTRA REEMBOLSO AÉREO VARIG

MICRO STAND

ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 221 -- 01207 -- SÃO PAULO - SP







INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

MILIAMPERÍMETROS, MICROAMPERÍMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS, MILIVOLTÍMETROS

e mais

OHMÍMETROS, MEGOHMÍMETROS, AMPERÍMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

Vendas com garantia de assistência técnica

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

RUA VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193

CEP 01210 — Fundado em 1944



ALLGEMEINE ELEKTRICITATS - GESELLSCHAFT
AEG - TELEFUNKEN

ESTE NOME VOCÊ JÁ CONHECE
Mas talvez não conheça sua linha de semicondutores

- Tiristores
- Triacs
- Diodos e Pontes de Silicio de Baixa Corrente
- Diodos de Silicio de Avalanche Controlada
- Diodos de Silicio
- Diodos de Silicio "Press-Fit"
- Diodos e Pontes de Selênio
- Retificadores de Selênio de Alta Tensão
- Triplicadores de Selênio para TVC
- Unidades Retificadoras de Selênio p/Altas Correntes
- Retificadores de Selênio p/Aplicações Especiais

AD. AURIEMA

Apresenta uma amostra de sua linha de componentes para eletrônica:

AVX — AEROVOX: tudo em capacitores de cerâmica.

SARKES TARZIAN: retificadores de silicio tipo avalancha, retificadores de selênio, diodos zener, SCR's, supressores Klipvolt.

STACKPOLE: núcleos de ferrite, imãs permanentes, chaves, potenciômetros lineares, resistores.

TECHNITROL: transformadores de pulso, filtros, linhas de retardo, dispositivos eletromagnéticos.

NETWORK SCIENCES: linha completa de cristais de 1,5 a 60 MHz, filtros de faixa estreita para 10,7 MHz.

MOTOROLA: cristais de precisão, osciladores de alta estabilidade, filtros de cristal.

NRCI — NATIONAL RÁDIO: componentes especiais para transmissão e recepção.

SINGER — KEARFOTT SINGER: servomotores e servoamplificadores, tacômetros AC e DC, ventiladores de vórtice e ventiladores DC para instrumentação e equipamentos.

ROTRON: a mais ampla linha de dispositivos de precisão para movimentação de ar em instrumentação, equipamentos e comerciais, conversores e inversores.

ELECTRONIZED CHEMICALS: fitas e tubos de isolação termocontráteis, vários materiais e cores.

Omni Spectra, Inc. — OMNI-SPECTRA: a maior linha de conectores coaxiais miniatura, para todas as frequências.

Johanson — JOHANSON: capacitores trimmer de precisão para todas as frequências.

PONTUAL

Informações, Catálogos, Consultas com nosso Departamento Técnico-Comercial.

STEVENSON

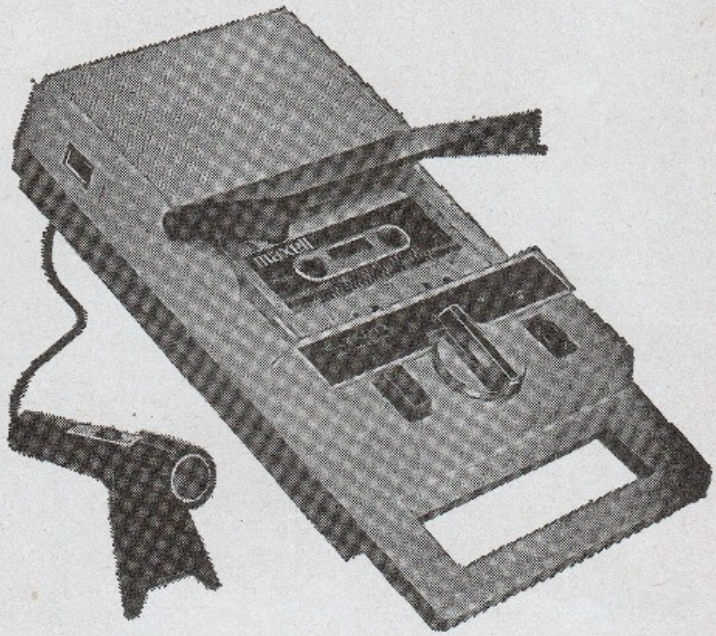
INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A
R. D. Constantino Barradas, 88-Caixa Postal 4061 CEP 04134
São Paulo - Telefones: 275-1322 - 275-1150 - 275-1350

VOCÊ PRECISA DE INSTRUMENTOS SANWA, FITAS K7, GRAVADORES?

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A.

DISPÕE DE UM COMPLETO E VARIADO ESTOQUE.

Listen



GRAVADOR LISTEN MOD. LCT-915

Alimentação: 4 pilhas médias 6 volts; luz 110 volts. Microfone dinâmico com controle remoto. Controle automático de nível de gravação. Comando por alavanca com 3 posições. Resposta 150 - 8.000 Hz. Potência 600 mW.

IMPORTADORES:

CARDEAL

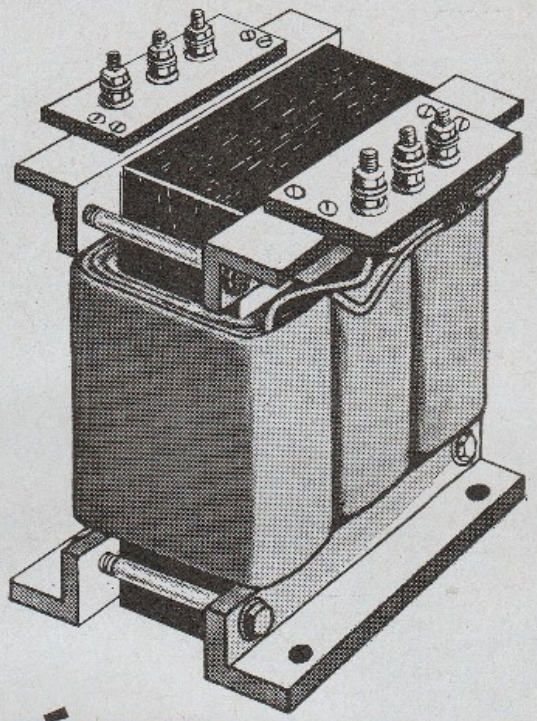
MATERIAIS ELÉTRICOS S/A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - COMÉRCIO e INDÚSTRIA

CARDEAL SIMBOLO DE GARANTIA TOTAL

01210 -- RUA VITÓRIA, 371 -- FONES: 221-4607 - 221-2946 -- SÃO PAULO - SP

VENDER É FÁCIL



DIFÍCIL É VENDER SEMPRE

Por isso a Willkason está há mais de 20 anos no mercado.

Nada mais fácil do que vender qualquer tipo de coisa no Brasil.

Só que como ninguém é bobo, se essa coisa não for de boa qualidade, nunca mais ninguém vai comprar.

O negócio da Willkason não é somente tirar estoque de prateleira.

É conquistar o consumidor.
Pela qualidade.

Ainda mais que um transformador de qualidade inferior pode colocar o revendedor em maus lençóis, ou simplesmente acabar com a carreira de um técnico montador.

Solicite o catálogo da Willkason.

É grátis. Ele contém todas as especificações técnicas que um projetista precisa saber sobre rádio, transmissão, fins industriais, hi-fi, tv, etc.

Equipe

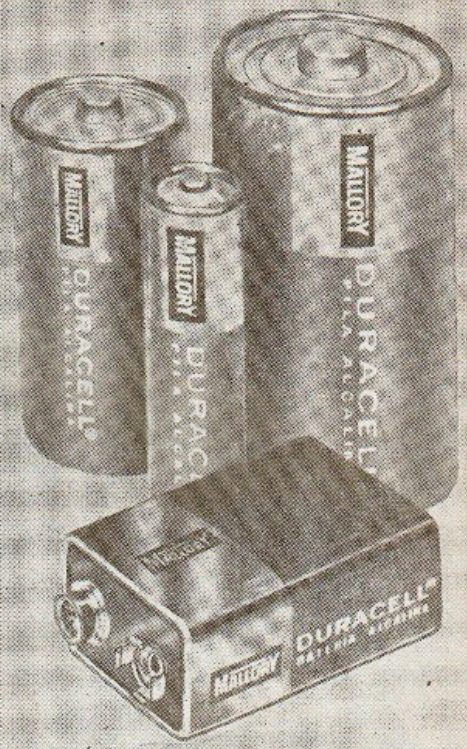
Willkason

PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S.A.

Fábrica: Av. Cotovia, 726 - Caixa Postal 261
Fones: 241-1040 - 241-1762 e 240-9452
Loja: R. Sta. Ifigênia, 372 - Fone: 221-4952
SÃO PAULO

Todas as pilhas não são produzidas iguais.

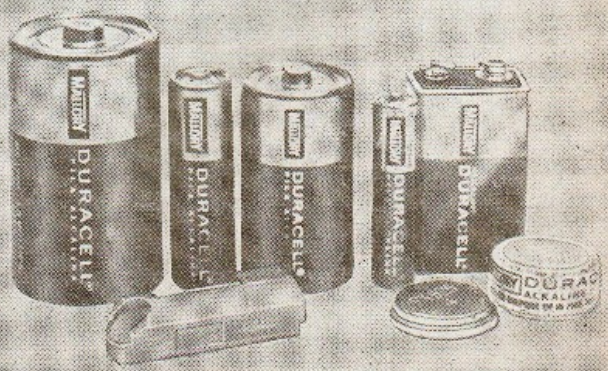




Pilhas comuns no radio custam 33 ¢. por hora de uso e normalmente duram 6 horas. *

Pilhas alcalinas no radio custam 15 ¢. por hora de uso e normalmente duram 26 horas. *

As pilhas ALCALINAS MALLORY DURACELL é um sistema tão novo que não tem competição. Testes seguidos com pilhas comuns provam isto. Quando elas esgotam a carga, a MALLORY DURACELL ainda da a você 20 horas extras de uso. 20 horas extras! Por um preço que é metade do custo por hora de qualquer pilha comum que você nomear. Este é o fato: Todas pilhas não são produzidas iguais.



MALLORY **DURACELL**®

* Baseados em extenuantes testes levados a efeito por Mallory Battery Co. Laboratories

Completa linha de resistores de carbono

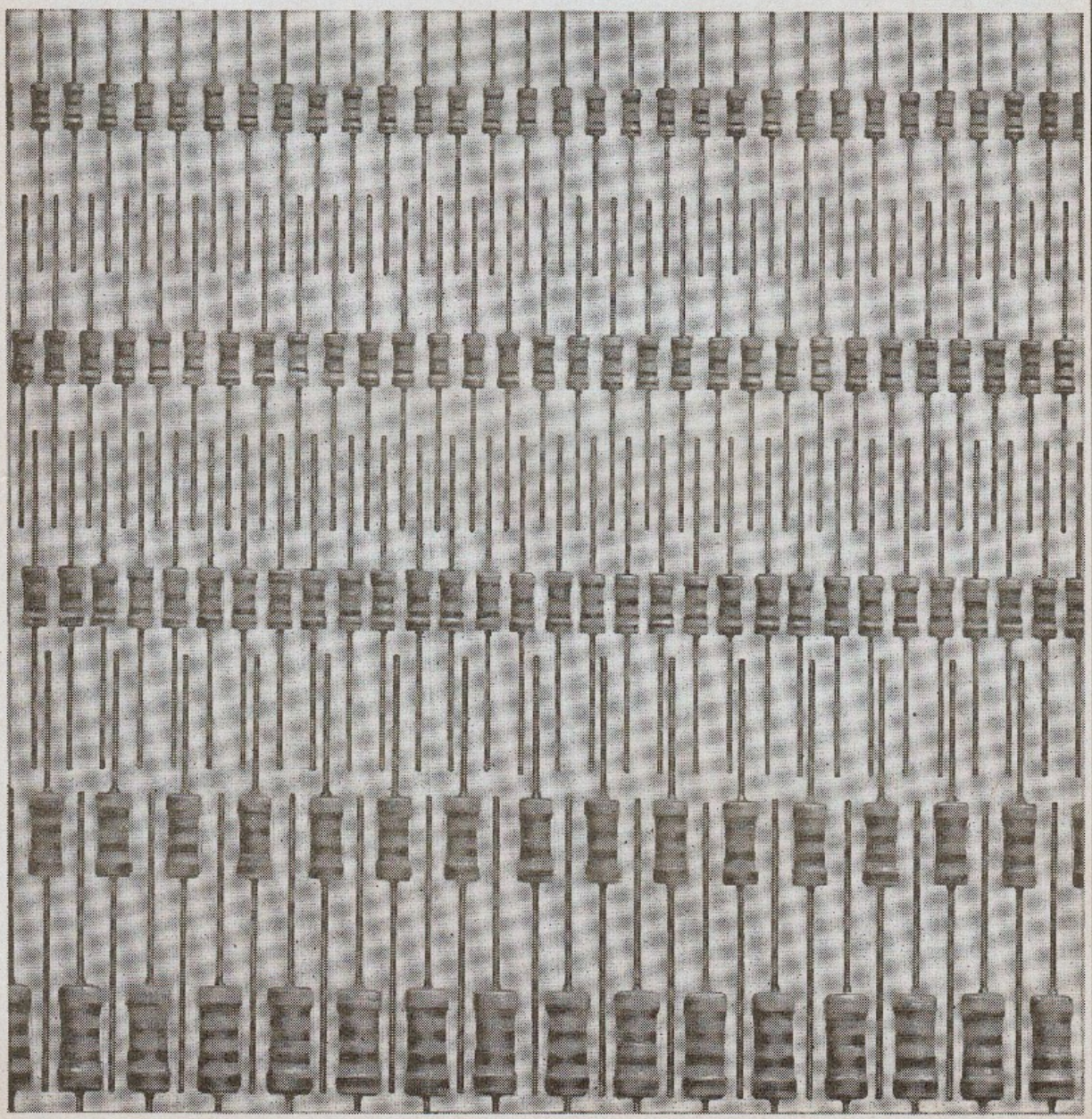
De Manaus a Porto Alegre, você pode contar com a presença da Constanta através de sua completa linha de resistores de carbono.
Nos seus tipos CR-25 (0,33W*), CR-37 (0,5W*), CR-52 (0,67W*), CR-68 (1,15W*) e CR-112 (2,5W*), nas tolerâncias de 5, 2 ou 1% que você precisa e nas embalagens mais convenientes: enfitados em carretéis, enfitados ou soltos em caixas.
E além de cobrir o mercado interno, a Constanta também está presente no Canadá, Estados Unidos e toda a América Latina.

Portanto, quando pensar em resistores de carbono de qualidade comprovada, lembre-se do "atendimento total" da Constanta.
E peça pela marca.

(*) Potência Máxima

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Fábrica: Av. Francisco Monteiro, 702 - Tel.: 459-1555
Ribeirão Pires SP - Caixa Postal 1980, São Paulo SP



VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

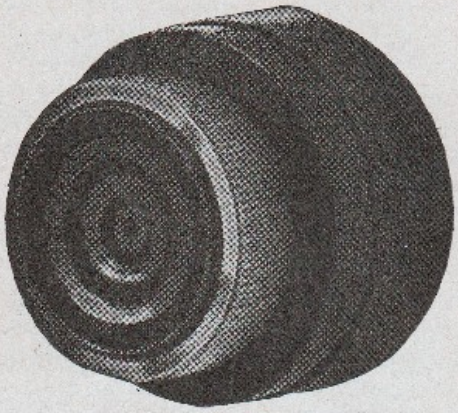
TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.

- ALICATES ESPECIAIS PARA TODAS AS FINALIDADES
- CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS
- MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS
- ADAPTADORES PARA FURADEIRAS
- CHAVES DE BOCA
- CHAVES STILSON
- BROCAS
- LIMAS
- INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.

VICTOR T. MAURI

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289
TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO



SONALERT

SINAL AUDIVEL ELETRÔNICO

Novo componente eletrônico compacto com inúmeras aplicações eletricas e eletrônicas.

Baixo consumo.

Som em diversas frequencias e intermitente.

Diversas voltagens A-C e D-C.

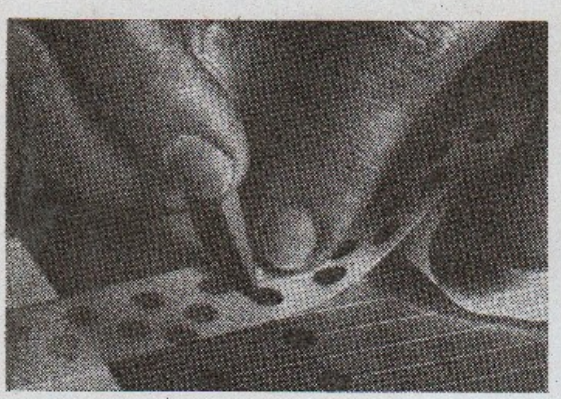
Para maiores informações solicitem folhetos explicativos ao nosso Dpto. Técnico.

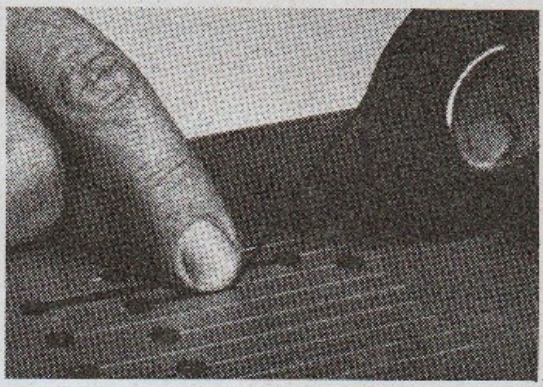
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.

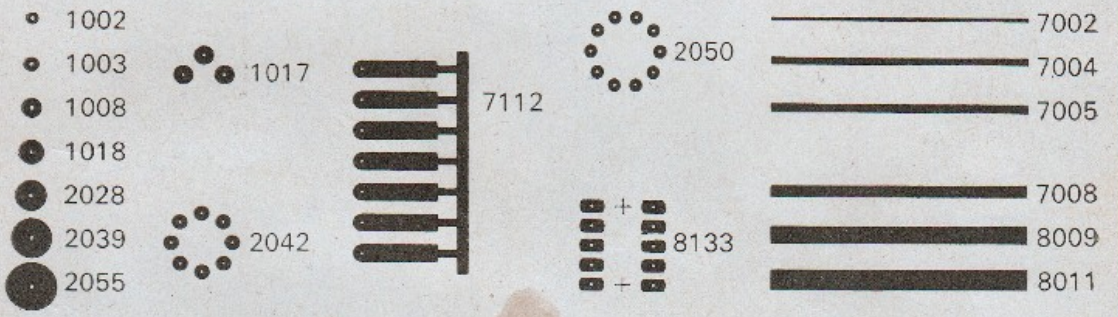
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540 - SÃO PAULO
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

mecanorma electronic

Da Europa para o seu laboratório, a perfeição a seu alcance. Método de aplicação direta sobre o cobre para a confecção do circuito impresso para seus protótipos. Todo o material resistente a ácidos e demais agentes químicos utilizados na preparação de um circuito impresso.







CÓDIGOS PARA ENCOMENDAS:

1002/3/8	—	Pontos terminais — 50 símbolos por tira
1018/2028	—	Pontos terminais — 38 símbolos por tira
2039/55	—	Pontos terminais — 26 símbolos por tira
1017	—	Transistor — 19 símbolos por tira
2042	—	CI 8 terminais — 12 símbolos por tira
7112	—	Conector para fiação impressa — 48 símbolos por tira
2050	—	CI 10 terminais — 12 símbolos por tira
8133	—	Dual in line — 76 símbolos por tira
7002/4/5/8	—	Fita adesiva flexível — Rolo com 20 m
8009/11	—	Fita adesiva flexível — Rolo com 20 m

Temos ampla seleção de símbolos para desenhos de circuitos impressos em escala 2:1 e 1:1.

Preço por tira: Cr$ 5,00
Fita com 20 m: Cr$ 28,00
Pedido mínimo, pelo correio: Cr$ 100,00 (cheque visado pagável em São Paulo)

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS
RUA AURORA, 165 -- TELEFONES 221-4451 - 221-3993
CAIXA POSTAL 18.767 SÃO PAULO - SP

COMPONENTES PROFISSIONAIS...

Os conectores e componentes da linha Whinner obedecem rigorosamente as especificações militares. Fabricamos conectores coaxiais, conectores de áudio, formas de bobinas, passantes de Teflon e terminais para circuitos impressos. Consulte o representante regional ou diretamente conosco: entenderemos seu problema de aplicação de componentes profissionais!



Representantes:

RIO DE JANEIRO (GB): Arnaldo Lucas Costa
Av. 13 de Maio, 23 s/ 2025 Tel.: 242-7082

PORTO ALEGRE (RS): Representações Marranghello Ltda.
R. Voluntários da Pátria, 527 s/12 Tels.: 24-9209 e 23-2159

VITÓRIA (ES): Vulnorcom Comércio e Representações Ltda.
R. Barão de Itapemirim, 209 cj. 910 Tel.: 2-3124

BELO HORIZONTE (MG): Hernane Representações
R. Santa Bárbara, 635 Tel.: 22-8419

CURITIBA (PR): Castilho Ltda.
R. Presidente Faria, 175 Tels.: 24-2622 e 24-2919

D. FEDERAL, GOIÁS, BAHIA, SERGIPE, ALAGOAS, PERNAMBUCO PARAÍBA e RIO G. DO NORTE: João Rodrigues Cavalcante
R. da Carioca, 72 s/ 602 Tel.: 24-4921 - RECIFE (PE)

WHINNER

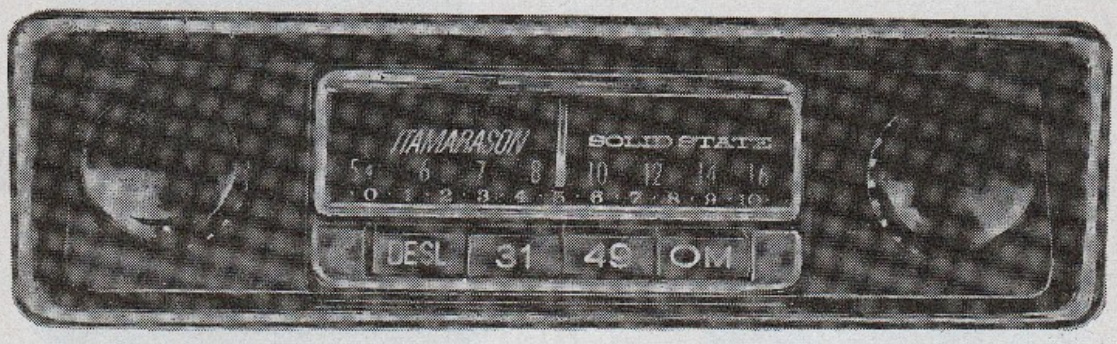
Componentes eletrônicos de qualidade

S/A Indústria e Comércio

R. Afonso Celso, 982 Tels.: 70-0640 - 70-0671 - 71-5847 São Paulo - Brasil

AUTO RÁDIO ITAMARASON

Possuímos modelos próprios para cada carro — 10 anos produzindo e aperfeiçoando



MOD. 723 - 12 V - 3 Fx.
6 Tr. - 2 diodos
grande alcance + som

MOD. 724 - 12 V - 4 Fx.
6 Tr. - 2 diodos
alta seletividade e sensibilidade

MOD. 724 - 6 V - 4 Fx.
6 Tr. - 2 diodos
sonoridade e alcance mundial

MOD. 734 - 12 V - 4 Fx.
todo silício - saída push-pull
som HI-FI - alcance excepcional

MOD. 734-B - 12 V - 4 Fx.
igual ao 734, acrescentando
tomada para toca-fitas N2605 -Philips

MOD. 774 — especial para o Norte, Nordeste e Centro-Oeste, 6 ou 12 Volts. Para países da América Latina fabricamos para 6 ou 12 Volts.

A fim de completarmos nosso quadro de revendedores (conta própria), aceitamos os já estabelecidos nas grandes cidades do País.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA ITAMARASON

RUA AMADOR BUENO, 159/163 -- FONES: DDD - 0166-251756 - 0166-253385
14100 -- RIBEIRÃO PRETO - SP

MOTOROLA
Semicondutores

DIODOS — TRANSISTORES — SCR — CIRCUITOS INTEGRADOS

RETIFICADORES DE 3 A — 100-1000 V — MR501-510

RETIFICADORES DE 6-22 A — 100-600 V — MR751-756

SCR PLÁSTICOS 8 A — 600 V — 2N4444

SCR PLÁSTICOS 12 A — 400 V — 2N6397

tes técnica semicondutores

RUA MADEIRA, 28 -- FONE: 228-0224 -- SÃO PAULO -- BRASIL

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



O SENHOR AINDA PROCURA

Então não sabe que a

TRANSISTÉCNICA

"quebra o seu galho"?
Venha até nós, teremos prazer em atendê-lo.

COMPLETO SORTIMENTO DE:
TRANSISTORES
CAIXAS PLASTICAS P/ RADIOS
FERRITES VARIAVEIS
CORREIAS P/ GRAVADORES
KNOBS ALTO-FALANTES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIOMETROS
SUPORTES P/PILHAS

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO
não atendemos por reembolso

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

RÁDIO, TELEVISÃO, TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SAO PAULO — CAPITAL
Tomás Kolisch
Rua 13 de Maio, 244
Santo Amaro
Fone: 267-4675
São Paulo — Capital

MINAS GERAIS
Eurípedes de Oliveira
Em São Paulo:
Rua Paulo Orozimbo, 583 - casa I
Aclimação
Fone: 279-1837
São Paulo - Capital

RIO GRANDE DO SUL
Zukermann & Cia Ltda.
Rua Vigário José Ignácio, 216
Fone: 4-6299
Porto Alegre — RS

RIO DE JANEIRO
Zorés Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano, 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

NORTE-NORDESTE
João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira, 115
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiai — Est. de São Paulo

LIVROS



ELETRÔNICA

DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS — Mammana & Zuffo — Port. **Cr$ 55,00**

ELETRÔNICA APLICADA — Darcy D. Novo — Vols. I e II — Port. — cada **Cr$ 31,00**

ELEMENTOS DE ELECTRONICA — Hickey & Villines — Esp. **Cr$ 188,00**

ELECTRONICA APLICADA — T. S. Gray — Esp. **Cr$ 133,00**

BASIC ELECTRONICS — Grob — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 97,00**

BASIC ELECTRONICS FOR SCIENTISTS — J. Brophy — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 70,00**

ELECTRONIC AND RADIO ENGINEERING — Terman — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 123,00**

ELECTRONIC CIRCUITS — Chirlian — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 114,00**

ELECTRONIC FUNDAMENTALS FOR TECHNICIANS — Schrader — Ingl. **Cr$ 144,00**

TECNOLOGIA DE LOS COMPONENTES ELECTRONICOS — Besson — Esp. **Cr$ 92,00**

TECNOLOGIA ELECTRONICA — E. Costa — Esp. **Cr$ 159,00**

PRACTICAS FUNDAMENTALES DE ELECTRONICA — Judes & Alonso — Esp. **Cr$ 46,00**

COMPORTAMENTO ELETRÔNICO E MAGNÉTICO DOS MATERIAIS — Nussbaum — Port. **Cr$ 18,00**

ELETRÔNICA BÁSICA — V. Valkenbourg — Em 6 volumes — Port. **Cr$ 125,00**

CIRCUITOS ELETRÔNICOS BÁSICOS — V. Valkenbourg — em 2 volumes — Port. **Cr$ 40,00**

ELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS — Milman — Ingl. Kogakusha. **Cr$ 97,00**

CIRCUITOS ELECTRONICOS: discretos e integrados — Schilling — Esp. **Cr$ 196,00**

INGENIERIA ELECTRONICA — Ryder — Esp. **Cr$ 120,00**

ELECTRONICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS — Benedict — Ingl. **Cr$ 191,00**

PROBLEMAS RESUELTOS DE ELECTRONICA BASICA — Smith — Esp. **Cr$ 60,00**

APPLICATIONS OF ELECTRONICS — Grob — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 86,00**

FISICA ELECTRONICA — Hemanway, Henry e Caulton — Esp. **Cr$ 114,00**

ELECTRONICS IN INDUSTRY — Chuts — Ingl. — Kogakusha. **Cr$ 97,00**

INDUSTRIAL ELECTRONICS — Morris — Ingl. **Cr$ 143,00**

INTRODUCCION A LA ELECTRONICA INDUSTRIAL — F. Artero — Esp. **Cr$ 166,00**

ELECTRONICA APLICADA A LA INDUSTRIA — Murphy — Esp. **Cr$ 80,00**

PRINCIPIOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL — Ben Zeines — Esp. **Cr$ 110,00**

INTEGRATED ELECTRONICS — Rodney Sorkin — Ingl. **Cr$ 162,00**

SOLID STATE ELECTRONIC DEVICES — B. G. Streetman — Ingl. **Cr$ 168,00**

ELECTRONIC CONDUCTION IN SOLIDS — Smith, Janek, Adler — Ingl. **Cr$ 222,00**

OPERATIONAL AMPLIFIERS — G. B. Clayton — Ingl. **Cr$ 105,00**

OPERATIONAL AMPLIFIERS — Tobay, Greame e Huelsman — Ingl. **Cr$ 85,00**

PARAMETRIC AMPLIFIERS — Howson & Smith — Ingl. **Cr$ 153,00**

TRANSIENTS IN ELECTRONIC ENGINEERING — Zepler & Nichols — Ingl. **Cr$ 189,00**

OSCILADORES ELETRÔNICOS — Yaro Burian Jr. — Port. **Cr$ 85,00**

NORMAS DIN

(NORMAS DA INDÚSTRIA ALEMÃ)

em espanhol

INTRODUCCION EN LAS NORMAS DIN — 1967. **Cr$ 86,00**

NORMAS FUNDAMENTALES para la técnica mecanica — 1970. **Cr$ 118,00**

NORMAS DE MATERIALES Y PERFILES, acero y hierro — 1970. **Cr$ 169,50**

TORNILLOS, TUERCAS Y ACCESORIOS — Tornillos y tuercas — 1973. **Cr$ 123,00**

TORNILLOS, TUERCAS Y ACCESORIOS — Varillas roscadas y accesorios — 1972. **Cr$ 102,00**

NORMAS DE DIBUJO — 1969. **Cr$ 97,00**

CALIBRES — 1973. **Cr$ 150,00**

BRIDAS DE HIERRO Y ACERO FUNDIDO — 1971. **Cr$ 80,00**

ACCESORIOS DE FUNDICION MALEABLE — 1964. **Cr$ 70,00**

TOLERANCIAS DIN-ISO — Tomo I — Ajustes — 1966. **Cr$ 134,00**

AJUSTES ISO — Tomo II — Diferencias y tolerancias de fabricacion de calibres — 1968. **Cr$ 134,00**

MECÂNICA

MÁQUINAS — Formulário Técnico — A. L. Casilas — Port. **Cr$ 35,00**

ESTAMPOS — Alvares/Solar — Esp. **Cr$ 27,00**

LIBRO AUXILIAR DEL TECNICO MECANICO — Klingenberg — Esp. **Cr$ 171,00**

MANUAL PRÁTICO DO MECÂNICO — L. S. Cunha — Port. **Cr$ 40,00**

MANUAL PRÁTICO DO TORNEIRO MECÂNICO/FRESADOR — T. Rossetti — Port. **Cr$ 18,00**

MANUAL DE MANUTENÇÃOMECÂNICA BÁSICA — J. Drapinski — Port. **Cr$ 40,00**

O TORNO — A. L. Casillas — Port. **Cr$ 22,00**

FERRAMENTAS DE CORTE — A. L. Casillas — Port. **Cr$ 19,00**

MANUAL DO FERRAMENTEIRO — Koninck/Gutter — Port. **Cr$ 30,00**

ESTAMPADO en caliente de los metales — Rossi — Esp. **Cr$ 135,00**

DINÂMICA DAS MÁQUINAS — J. E. Shigley — Port. **Cr$ 41,00**

ELEMENTOS DE MÁQUINAS — Dobrovolski e outros — Esp. **Cr$ 45,00**

HERRAMIENTAS DE CORTE — Teoria y practica — E. Blanpain — Esp. **Cr$ 184,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal. Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 30,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 30,00 só contra pagamento antecipado.

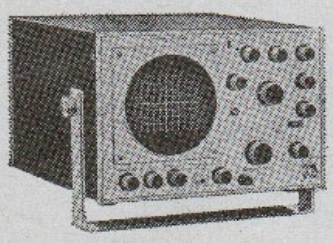
Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel. 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

Litec

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

INSTRUMENTOS
LABO

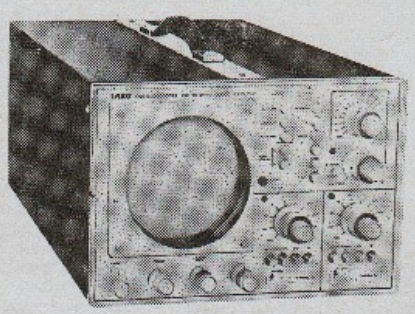
OSCILOSCÓPIO MODELO - 1310



PORTATIL, TRANSISTORIZADO, CC - 10 MHz, GATILHADO CC a 10 MHz (—3 dB)
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (3 dB)

OSCILOSCÓPIO MODELO - 1315/F2

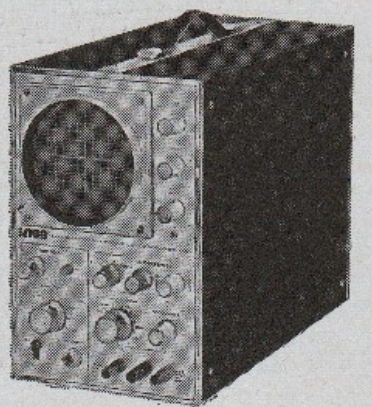
DOIS FEIXES CC - 15 MHz



FACIL DE OPERAR — SINCRONISMO INTEIRAMENTE AUTOMATICO — POTENCIAL DE ACELERAÇÃO DO FEIXE DE 3 000 V — DOIS AMPLIFICADORES VERTICAIS CALIBRADOS — GRANDE AREA DE VISÃO — TUBO DE 13 cm — AMPLIADOR HORIZONTAL DE 5 VEZES

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz. mod. 134 C - Vertical calibrado



TOTALMENTE TRANSISTORIZADO. AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSIVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL, COM ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.
Faixa de Freqüência ..... 0-4,5 MHz — 3 dB
Sensibilidade ..... 50 mV/div

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

DE UMA EMPRESA COM ESTA MARCA VOCÊ NÃO PODIA ESPERAR MENOS:

IBRAPE

A Ibrape dá cobertura total em componentes profissionais:
• uma linha completa de produtos com a qualidade internacional Philips
• a maior rede nacional de revendedores
– há sempre um deles perto do seu problema.

Revendedores especializados em componentes eletrônicos profissionais

SÃO PAULO CAPITAL: **Casa Rádio Teletron Ltda.** - R. Sta. Ifigênia, 569 - **Centro Eletrônico Com. de Mat. Eletrônico Ltda.** - R. Sta. Ifigênia, 424 - **Com. Válvulas Valvolândia Ltda.** - R. Sta. Ifigênia, 299 - **Eletro Rádio Ltda.** - R. do Seminário, 199 - 1.ª s/loja - conj. 2 - **Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.** - R. Sta. Ifigênia, 304 **Hunima Eletrônica Ltda.** - R. Sta. Ifigênia, 295 1.º and. - s/111 - **Rádio Emegê S. A.** - Av. Rio Branco, 301 - R. Sta. Ifigênia, 218 - **Trancham S.A. Ind. Com.** - R. Sta. Ifigênia, 280/519

SANTOS: **Jê Rádio** - Rua João Pessoa, 230

RIO DE JANEIRO: **Eletrônica Principal Ltda.** R. República do Líbano, 43 - **Lojas Nocar S. A. Rádio Eletricidade** - R. da Quitanda, 48 - **Magna-Ton Rádio Ltda.** - Av. Marechal Floriano, 41

PORTO ALEGRE: **Comercial Rádio Arte Ltda.** Av. Alberto Bins, 615 - **Iman Imp. - Maurício Faermann e Cia. Ltda.** - Av. Alberto Bins, 547/557 - **Arno Decker S. A. Ind. e Com.** - R. Dr. Flores, 116/8

SALVADOR: **Betel Bahia Eletrônica e Elétrica** R. Saldanha da Gama, 17

CURITIBA: **Elétrica Argos Ltda.** - R. Des. Westphalen, 434 - **Comercial Rádio TV Universal** R Voluntários da Pátria, 110

RECIFE: **"Organtec" Org. Distr. e de Repres. Ltda.** - R. Vigário Tenório, 105 - 1.º and. - conj. 102

FORTALEZA: **A Radial - J. Araújo e Irmãos** R. Pedro Pereira, 526

BELÉM: **Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa** Trav. Frutuoso Guimarães, 738

SÉRIE PROFISSIONAL

SOM ORQUESTRAL



Alto-Falantes Arlen

Levam consigo a qualidade integral de uma orquestra ao vivo

ARLEN INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA LTDA.

Al. Arapanés, 1451 Fone: 240-4058 CEP 04524 S. Paulo



QUALIDADE

TRIPLETT

ESTÁ DE VOLTA AO BRASIL A TRADICIONAL LINHA DE INSTRUMENTOS TRIPLETT, DISTRIBUÍDA COM EXCLUSIVIDADE PELA RÁDIO-TÉCNICA AURORA S/A.

INSTRUMENTOS

VOM-310	VOM-630-PL
VOM-310-C	VOM-630-APL
VOM-630	VOM-630-PLK
VOM-630-A	VOM-666-R

ESTAMOS À DISPOSIÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO PARA QUALQUER CONSULTA SOBRE IMPORTAÇÃO OU FORNECIMENTO IMEDIATO.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

REVENDEDORES:

Lojas que já dispõem os instrumentos Triplett para venda ao consumidor:

ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.
RUA BOM PASTOR, 268 -- FONE: 273-5402

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 -- FONE: 278-7420

I. MOURA & CIA. LTDA.
RUA SÃO FRANCISCO, 63
FONE: 2-3285 -- 11100 -- SANTOS - SP

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 569
FONES: 220-7799, 220-3955 -- 01207 -- S. PAULO

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA S/A.
R. CEL. ALFREDO FLAQUER, 110 -- FONE: 449-6558
09000 SANTO ANDRÉ -- EST. S. PAULO



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.



ESTA É A MELHOR E A MAIS BARATA

(A PARTIR DE CR$ 1100,00)

PROPAGANDA ELEITORAL

— USANDO SEU VEÍCULO E DE SEUS AMIGOS
(não o danifica — fácil de colocar e retirar)

— REPRODUZ VOZES, DISCOS E GRAVADORES

— PERMITIDA E ISENTA DE TAXAS
pelo Tribunal Eleitoral

— VÁRIOS MODELOS PARA QUALQUER POTÊNCIA, PARA USO FIXO OU VOLANTE



AMPLA GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DADA PELO PRÓPRIO FABRICANTE, DELTA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS.
VOCÊ, QUE É REVENDEDOR DELTA, NÃO PODE PERDER ESTA OPORTUNIDADE.
FAÇA JÁ O SEU PEDIDO PARA A CAIXA POSTAL 2520 -- SÃO PAULO - SP.

NÃO CONTE A NINGUÉM, MAS...

A MAIORIA DOS MELHORES
SINTONIZADORES DE F.M. NACIONAIS
USAM UNITAC.
E VOCÊ?...

UNITAC COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

RUA PROF. JORGE HENNINGS, 762 -- FONES: 9-1528 - 2-2043
CAIXA POSTAL 984 -- CAMPINAS -- S. PAULO

CINESCÓPIOS PRETO & BRANCO E COLORIDO
NACIONAIS E ESTRANGEIROS
TEMOS TODOS OS TIPOS E MARCAS
À PRONTA ENTREGA.
PREÇOS ESPECIAIS PARA
PROFISSIONAIS E REVENDEDORES.
REMETEMOS PARA TODO O BRASIL.

RECORTE O CUPOM ABAIXO, REMETA-NOS E RECEBA INFORMAÇÕES,
LISTA DE PREÇOS E UM BRINDE.

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... Estado ..... CEP .....



ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

AV. LINS DE VASCONCELOS, 755
TELEFONES: 279-3285 - 278-1208
CAMBUCI -- 01537 -- SÃO PAULO - SP

LIVROS PRÁTICOS E DIDÁTICOS DE RÁDIO E TELEVISÃO

DA AUTORIA DO PROFESSOR ISIDRO H. CABRERA

APRENDA RÁDIO — Para o principiante. Teoria básica e montagens. Cr$ 40,00

ANÁLISE DINAMICA EM TV — Conserto de televisores. Cr$ 40,00

120 ESQUEMAS DE RÁDIOS A VALVULAS E TRANSISTORES Cr$ 32,00

ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Volumes 1, 2, 3, 4 e 5, contendo 60 esquemas distintos. cada Cr$ 50,00

MANUAL DE VALVULAS ELECTRA — Série numérica. Atualizado. Cr$ 65,00

O TRANSISTOR — Teoria, análise e consertos. Cr$ 40,00

RÁDIO-REPARAÇÕES — Localização e análise de defeitos. Cr$ 50,00

TELEVISÃO PRÁTICA — Teoria, análise e consertos. Cr$ 60,00

TV-REPARAÇÕES PELA IMAGEM — Localização rápida de defeitos. Cr$ 30,00

NOSSOS LIVROS DIDÁTICOS POSSUEM QUESTIONÁRIO PARA SER RESPONDIDO PELO LEITOR. ESSAS RESPOSTAS SERÃO CORRIGIDAS **GRATUITAMENTE** PELA EDITORA ELECTRA, O QUE PERMITE AO LEITOR PODER AQUILATAR O GRAU DE CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO LIVRO.

À VENDA NAS PRINCIPAIS LIVRARIAS DO PAÍS OU PELO PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL, diretamente da

EDITORA TÉCNICA ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 —— 2º andar ——
Fone: 243-6548 —— Rio de Janeiro — GB

—•—

GRÁTIS:

Solicite nossa lista geral de livros.

BOA ANTENA

A recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Video, Crominância e Audio devem manter-se dentro de tolerâncias de ± 0,5 dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 670 (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels. 289-0154 e 289-0322 • Telegramas: AMPLIMATIC

ANTENAS AMPLIMATIC

Sealed Line

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

3309 A

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO DE 15 E 20 WATTS

Newton C. Braga *

Para um ambiente de dimensões moderadas, a potência de 15 ou 20 Watts é mais do que suficiente para a obtenção de um sistema de alta fidelidade monofônico. Por outro lado, a montagem de um amplificador estereofônico de 15 ou 20 Watts por canal pode significar a obtenção de um sistema ideal para ambientes de dimensões normais, mesmo para os ouvidos mais exigentes.

Nos "magazines" de áudio, tanto amplificadores de alta como de baixa potência são focalizados com grande freqüência. Realmente, podemos dizer que a quantidade de artigos encontrados pode deixar o montador (interessado na sua elaboração) confuso quanto à escolha, tanto em função da qualidade de som obtido como da complexidade do circuito e do custo do material. Neste ponto, devemos lembrar aos leitores que nem sempre a potência de um amplificador significa a obtenção de um sistema de áudio de boa qualidade, de modo que muitos se decepcionam ao verificar que, com um amplificador de melhor qualidade e menor potência podem obter melhor som. Isso nos leva a alertá-los sobre a necessidade de observar não só a potência do sistema mas também a qualidade de áudio, na hora de escolher um amplificador para a compra ou montagem.

Neste artigo, focalizamos um amplificador que pode fornecer 15 ou 20 Watts RMS de potência, mediante pequenas alterações, valor que pode ser considerado insatisfatório para ouvidos exigentes que pensam mais em termos de "força" do que em qualidade, mas valor ótimo para os que pensam em qualidade aliada à simplicidade; é para os que apenas pretendem retirar de um amplificador o que ele **realmente** pode oferecer em matéria de qualidade. Este mesmo amplificador pode ainda servir como base para um projeto estereofônico de 15 ou 20 Watts por canal. Naturalmente, para a obtenção desta potência de áudio, o circuito que apresentamos não é a única solução possível. Se o focalizamos neste artigo é porque julgamos que sua qualidade e simplicidade podem ser úteis ao leitor interessado nesse tipo de equipamento.

O circuito focalizado é uma sugestão da Application Note AN-483 (Motorola) que descreve diversos amplificadores de potências compreendidas entre 15 e 60 Watts, empregando como base transistores de silício Darlington de potência, o que permite a eliminação dos dois transistores impulsores ("drivers"), normalmente encontrados em configurações equivalentes. Com esta técnica, os dissipadores de calor dos transistores "drivers", assim como os resistores de polarização desses semicondutores podem ser eliminados, permitindo maior compacticidade na montagem.

---

* **Professor do Curso Ético.**

TABELA I

	MJE1091 (PNP)	MJE1092 (NPN)
Tensão coletor-emissor	60 Volts	60 Volts
Tensão coletor-base	60 Volts	60 Volts
Tensão emissor-base	5,0 Volts	5,0 Volts
Corrente de coletor	5,0 Ampères	5,0 Ampères
Corrente de base	0,1 Ampère	0,1 Ampère
Dissipação total	70 Watts(*)	70 Watts(*)
h_{fe}	750 (min)	750 (min)

(*) Valores para temperatura ambiente 25° C.

Os transistores usados são do tipo MJE1091 e MJE1092 (Motorola), cujas características fornecemos na Tabela I, para facilitar aos leitores numa eventual montagem de sistemas equivalentes, ou no aproveitamento dos mesmos transistores em outros projetos.

que devem ter uma tolerância de 5%. Os valores dados na lista de material são comuns para as montagens de 15 e 20 Watts. Os valores que diferem são dados na Tabela II.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 50 Volts.

TABELA II

Potência (RMS)	15 Watts		20 Watts	
carga (Ohms)	4	8	4	8
V_{cc}	32 V	40 V	36 V	46 V
R2	4,3 kΩ	5,6 kΩ	5,1 kΩ	4,3 kΩ
R3	82 kΩ	120 kΩ	100 kΩ	130 kΩ
R6	3,3 kΩ	3,9 kΩ	3,3 kΩ	4,7 kΩ

Os componentes

Todos os resistores são de carvão com uma tolerância de 10%, exceto os assinalados com(*),

Ajustes

Para um funcionamento perfeito, a tensão obtida na junção de R8 com R9 deve ser exata-

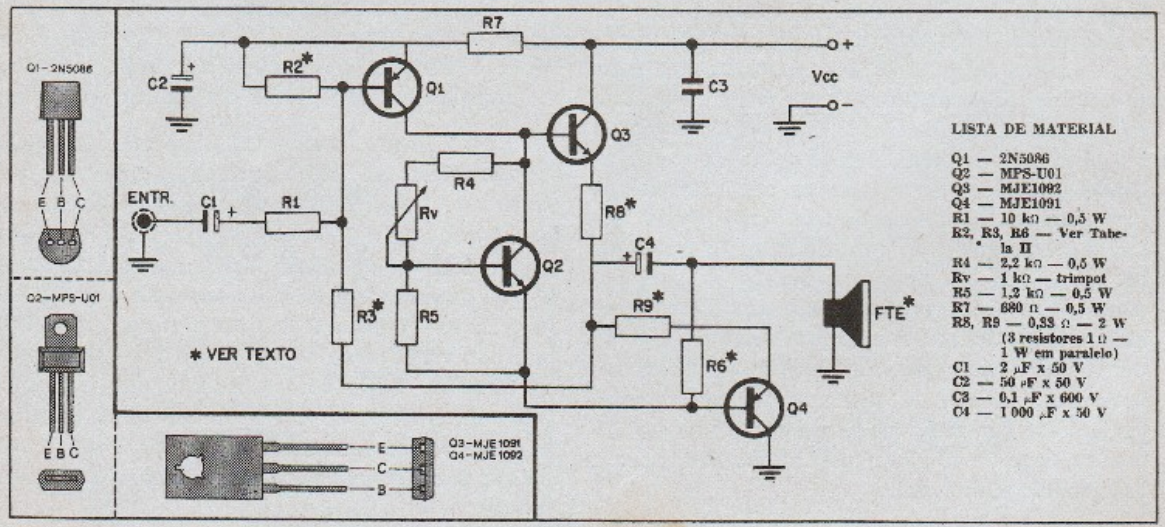


Figura 1
Diagrama esquemático do amplificador.

mente a metade da tensão de alimentação (V_{cc}) para que a excursão no semi-ciclo positivo do sinal de áudio tenha a mesma amplitude que a excursão no semi-ciclo negativo. Quem polariza os transistores de saída é Q2, pelo que, o ajuste dessa tensão deve ser feito nesse transistor. O divisor de tensão formado por R4, Rv e R1 deve ser ajustado de modo a se obter uma corrente no coletor de Q2 de aproximadamente 20 mA. Nessas condições, a tensão coletor-emissor desse mesmo transistor será de aproximadamente 2,4 Volts.

Desempenho

Os valores dados a seguir são válidos para as versões de 15 e de 20 Watts.

a) Sensibilidade nominal na entrada, para a obtenção da máxima potência de saída = 1 V (RMS). Conforme o leitor pode ver, será necessária a utilização de um pré-amplificador caso se deseje utilizar o sistema com cápsula de pouca sensibilidade.

b) Distorção harmônica total para a potência máxima na gama de freqüências compreendida entre 50 Hz e 20 kHz = 0,5%.

c) Distorção harmônica total para uma saída de 1 Watt com sinal de excitação de 1 kHz = = 0,2%.

d) Impedância de entrada = 10 000 Ohms.

Montagem

Os cuidados tomados com a montagem deste amplificador são os que normalmente devem ser observados neste tipo de equipamento. Naturalmente, como se trata de circuito transistorizado, nossa sugestão é a utilização da técnica de fiação impressa, numa plaqueta que o leitor habilidoso deverá projetar de modo a evitar cruzamento de ligações.

Os transistores de potência, dado o calor desenvolvido durante o funcionamento, devem ser dotados de dissipadores de calor apropriados. Como os transistores são do tipo plástico, nossa sugestão consiste na sua fabricação com chapa de alumínio enegrecida (para maior irradiação) com uma área útil de pelo menos 50 cm² (10 x 5 cm, por exemplo).

Uma pasta condutora de calor (graxa de silicone) deve ser aplicada entre os transistores e o irradiador.

As ligações que conduzem os sinais de áudio devem ser as mais curtas possíveis e feitas com **fio blindado de boa qualidade**, para evitar a captação de zumbidos.

Fonte de alimentação

A fonte de alimentação deverá fornecer uma tensão de 32, 40, 36 ou 46 Volts, conforme a versão montada (Tabela II), sob corrente compatível com a potência desenvolvida. Não há necessidade de regulagem, apesar de se exigir que a filtragem seja bem feita, para que se evite o aparecimento de zumbidos que prejudicarão o desempenho do amplificador.

OBSERVAÇÕES

1 — Os valores de R2, R3 e R6 são críticos; deverão ser usados rigorosamente os indicados, que se obtêm de associações série e/ou paralelo.

2 — A montagem deste amplificador não é aconselhável para pessoas com pouca ou nenhuma prática. O material encontra-se com facilidade no comércio especializado. A substituição de qualquer transistor obriga à total reformulação deste projeto, o que não é recomendado. Num próximo artigo descreveremos a montagem do pré-amplificador. Ω





PARTE III

Uma onda eletromagnética é um fenômeno vibratório do mesmo gênero que as ondas citadas anteriormente. Ela se diferencia das outras apenas pela natureza de suas oscilações. Temos, neste caso, a criação de um campo elétrico e um campo magnético vibratório e daí a origem do nome.

O domínio das ondas eletromagnéticas compreende desde as ondas hertzianas até os raios γ (gama), passando pelas ondas infra-vermelhas, a luz visível, o ultra-violeta e os Raios X, conforme ilustra a Tabela I.

Todas estas radiações se propagam com a mesma velocidade, isto é, a 300 000 quilômetros por segundo, no vácuo. O fato destas radiações não terem sua "identidade" imediatamente evidente deriva do fato que elas não permitem os mesmos detectores. Com isso queremos dizer que as radiações não são "reveladas" da mesma maneira. No entanto, qualquer que sejam os seus modos de produção ou detecção, elas têm propriedades comuns.

As ondas hertzianas apresentam interesse especial no nosso caso e trataremos do seu estudo. Mesmo o principiante sabe que elas são produzidas por meio de "transmissores" e detectadas por meio de "receptores", ambos tendo um elemento em comum: a antena. Esta, no transmissor, é a origem da propagação da energia no espaço e no receptor parte desta energia é recuperada. Trata-se de uma definição simplificada, suficiente para nosso estudo no momento.

A faixa de freqüências das ondas hertzianas se estende

TABELA I

Radiações	Comprimentos de onda
Ondas hertzianas	15 km a 0,1 mm
Infra-vermelho	0,3 mm a 0,8 μ
Luz visível	0,8 μ a 0,3 μ
Ultra-violeta	0,3 μ a 100 Angströn
Raios X	200 Angströn a 0,05 Angströn
Raios γ	0,05 Angströn a 0,01 Angströn

1 micron $=$ 10^{-6} metro $=$ 0,000001 metro
1 angströn $=$ 10^{-4} micron $=$ 10^{-10} metro $=$ 0,0000000001 metro

* **Chefe do Laboratório da TELESP.**

de 2×10^4 a 3×10^{12} períodos por segundo, o que corresponde, no vácuo, ao comprimento de onda variando de 15 km a 0,1 mm. Devido à magnitude do valor da freqüência, é conveniente estabelecer unidades mais apropriadas ao cálculo; daí as notações de kHz (10^3 Hz) e MHz (10^6 Hz). Assim, uma estação de rádio que emite um sinal com onda portadora de 1 500 metros tem uma freqüência de

$$f = \frac{V}{\lambda}$$

$$f = \frac{300\,000 \cdot 10^3}{1\,500} = 200 \text{ kHz}$$

Um radar funcionando na faixa de 10 centímetros emite um sinal cuja freqüência é:

$$f = \frac{V}{\lambda}$$

$$f = \frac{300\,000 \cdot 10^3}{0{,}10} =$$

$$= 3\,000 \text{ MHz}$$

As ondas hertzianas têm uma classificação em função de sua freqüência. A propagação das radiações pode variar consideravelmente de uma categoria à outra. A Tabela II ilustra a classificação das ondas hertzianas.

No radar utilizamos somente as radiações com comprimentos de onda inferiores a 1 metro (freqüências superiores a 300 MHz) por diversas razões que iremos examinar.

A propagação das ondas muito curtas é sensivelmente análoga àquela das ondas luminosas. Elas obedecem, em particular, às mesmas leis de reflexão e de refração.

Se dirigirmos um feixe luminoso em direção à superfície da água contida numa cuba, constatamos que uma parte da luz retorna ao ar. Trata-se do "feixe refletido". Uma outra parte da luz penetra na água e forma o "feixe refratado". Este fenômeno é mostrado na fig. 1.

O ângulo de reflexão OAB é igual ao ângulo de incidência OAC. De u'a maneira geral, estes fenômenos são observados cada vez que uma onda sai de um dado meio de propagação para penetrar em outro. O valor do ângulo de refração OAD depende da natureza de cada um destes meios. Ocorre reflexão total quando o raio direto é totalmente refletido por uma superfície refletora perfeita. Neste caso, a penetração é nula; não existe raio refratado. É o fenômeno que ocorre no radar quando o "feixe das radiações" atinge um objeto metálico (fig. 2).

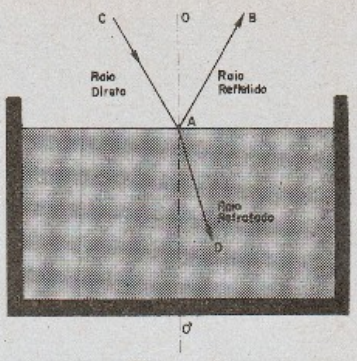


Figura 1

Fenômeno da reflexão e refração de raios luminosos.

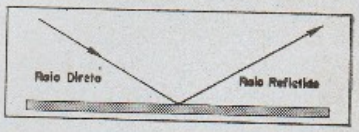


Figura 2

Caso ilustrativo da reflexão total.

TABELA II

SUBDIVISÃO DAS FREQÜÊNCIAS	FAIXA DE FREQÜÊNCIAS	SUBDIVISÃO MÉTRICA
VLF (freqüências muito baixas)	abaixo de 30 kHz	ondas miriamétricas
LF (freqüências baixas)	30 a 300 kHz	ondas quilométricas
MF (freqüências médias)	300 a 3 000 kHz	ondas hectométricas
HF (freqüências altas)	3 a 30 MHz	ondas decamétricas
VHF (freqüências muito altas)	30 a 300 MHz	ondas métricas
UHF (freqüências ultra altas)	300 a 3 000 MHz	ondas decimétricas
SHF (freqüências superiores)	3 000 a 30 000 MHz	ondas centimétricas
EHF (freqüências extremamente altas)	30 000 a 300 000 MHz	ondas milimétricas

É fácil compreender que a máxima energia será re-enviada **ao transmissor** quando o raio direto atinge perpendicularmente a superfície refletora (fig. 3).

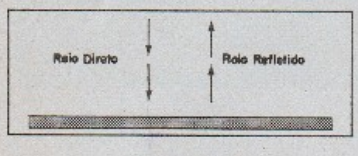


Figura 3

Caso de máxima energia retornando ao transmissor.

No domínio das ondas hertzianas, para que uma reflexão suficiente possa ser observada, é necessário que o comprimento de onda usado seja da mesma ordem de grandeza das dimensões do obstáculo. Vemos aqui a necessidade de utilizar um comprimento de onda tanto mais curto quanto menor for o objetivo a detectar.

Diante desta situação, as estações de radiodifusão na faixa de ondas médias (comprimento de onda médio de 300 metros) permitiriam talvez, se fossem utilizadas em radar, obter um eco fraco da Torre Eiffel. Uma estação operando na freqüência de 230 kHz detectaria montanhas. De fato, veremos mais adiante que as radiações com este comprimento de onda não se refletem no obstáculo, mas o contornam.

Quando se trata de objetos menores (um avião "Paulistinha", por exemplo), vemos que é preciso aumentar consideravelmente a freqüência de emissão para poder detectar o objeto.

Enfim, é bom lembrar que o tamanho de uma antena é proporcional ao comprimento de onda utilizado.

Modos de propagação

ONDAS DIRETAS

As ondas longas se propagam como "ondas diretas". Elas "deslizam" na superfície da terra. As ondas diretas, emitidas por possantes transmissores, operando na faixa de 150 a 300 kHz, não sofrem alterações para distâncias da ordem de 1 000 km (fig. 4).

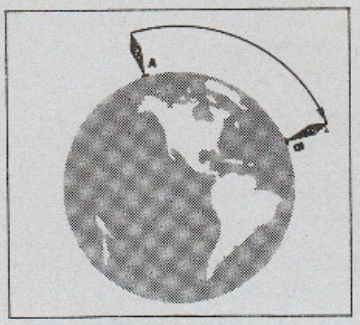


Figura 4

Transmissão de sinais com comprimento de onda grande. A e B são, respectivamente, as antenas transmissora e receptora. O trajeto AB caracteriza a onda direta ou "onda de superfície".

A absorção da onda direta pelo solo é tanto maior quanto menor for o comprimento de onda. As ondas diretas das estações de radiodifusão na faixa de "ondas médias" (200 a 600 metros, ou 500 a 1 500 kHz) têm alcance da ordem de 150 km. As ondas diretas das estações de rádio de "ondas curtas", rapidamente absorvidas pelo solo, têm alcance de algumas dezenas de quilômetros.

A onda direta, ou "onda de superfície", não é influenciada pelas condições atmosféricas ou pelas estações.

ONDAS INDIRETAS

Estas ondas são produzidas por reflexões sucessivas nas camadas ionizadas da alta atmosfera. Estas camadas são refletoras, como verdadeiros espelhos. A altura destas camadas é variável. Esta é a explicação para os grandes alcances observados nas ondas curtas, embora esporádicos.

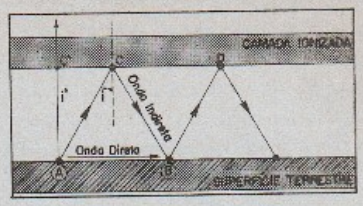


Figura 5

Ilustração dos fenômenos de onda direta, onda indireta e onda perdida.

Na fig. 5, onde não foi considerada a curvatura da Terra, é mostrado como se produzem as reflexões e também a diferença entre uma onda direta e uma onda indireta.

O ângulo de ataque (ou ângulo de incidência) é o ângulo **i** que a onda incidente forma com a perpendicular à camada ionizada. Se este ângulo **i** é inferior a um certo valor (ângulo crítico) a onda penetra na camada ionizada, atravessando-a e como não há reflexão para o solo, esta onda é perdida para a propagação. É o caso da onda AC' da figura. Para freqüências muito elevadas a penetração é sistemática, isto é, quase sempre ocorre. Salvo exceções, bastante raras, as radiações caracterizadas por comprimentos de onda muito curtos não são refletidas nas camadas ionizadas.

ONDAS MUITO CURTAS OU HIPER-FREQÜÊNCIAS

Aqui, a freqüência é muito elevada e ocorre o seguinte:

1º) A onda de superfície, rapidamente absorvida pelo solo, não é utilizável.

2º) Qualquer que seja o ângulo de incidência na camada ionizada, esta é atravessada, sem reflexão e, portanto, não temos onda indireta.

Como conseqüência, o alcance das ondas nas faixas das hiper-freqüências, é praticamente limitado à **"parte ópti-**

ca", ou alcance óptico, também chamado "visão direta", ou seja, uma antena deve "ver" a outra. Devemos, portanto, levar em consideração a curvatura da superfície terrestre e é evidente que, quanto mais alta for a antena transmissora, maior será o alcance. Este fato é mostrado na fig. 6.

Analogamente, concluímos que, quanto mais alto estiver voando um avião, mais fácil será a sua detecção (fig. 7).

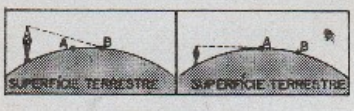


Figura 6

Quanto mais alta for a antena transmissora, maior será o alcance.

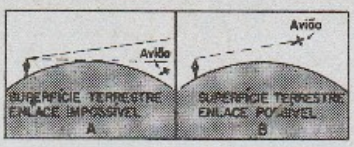


Figura 7

A — Em altura baixa o avião não é detectado. B — Voando à altura maior a ligação ou enlace é possível.

Em certos casos, as condições atmosféricas produzem uma curvatura do feixe de ondas de hiper-freqüência, ao longo da superfície terrestre. Este fenômeno pode aumentar ligeiramente o alcance, além da linha do horizonte; mas é um fenômeno raro e imprevisível.

As diferentes faixas de freqüências utilizadas no radar estão na Tabela III.

Estas bandas têm, cada uma, suas vantagens e inconveniências. A escolha de uma ou outra depende essencialmente da tarefa que deve cumprir o equipamento e do desempenho requerido. Teremos ocasião de rever estas questões com mais detalhes.

TABELA III

BANDA (FAIXA)	COMPRIMENTO DE ONDA	FREQUÊNCIA
L	50 cm	600 MHz
	23 cm	1 300 MHz = 1,3 GHz
S	10 cm	3 000 MHz = 3 GHz
X	3 cm	10 000 MHz = 10 GHz
K	1,2 cm	24 000 MHz = 24 GHz
Q	9 mm	38 000 MHz = 38 GHz

(cont. no próx. número)

TRANSFORMADORES DE LINHA TENSÃO CONSTANTE?

WATSON É QUEM GARANTE!

e mais:

Transformadores para rádio e televisão -- Transmissão -- Equipamentos transistorizados -- Alta-fidelidade -- Estabilizadores automáticos por saturação -- Transformadores especiais para áudio e industriais -- Transformadores para frequência 400 Hz até 300 W.

WATSON - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

R. OLINDA, 125 -- FONES: 247-9506, 247-2449 -- C. POSTAL 5294 -- SOCORRO -- S. PAULO - SP

INTERFERÊNCIA EM RECEPTORES SUPER-HETERODINOS

José Carlos J. Telles *

Neste artigo vamos abordar de uma forma geral os sinais de freqüências indesejáveis que podem causar "apitos" em receptores super-heterodinos. Como exemplo, podemos citar alguns casos responsáveis por tais "apitos". Muitas vezes aparece, na saída do estágio misturador, um outro sinal, além do da freqüência intermediária desejada; se, por acaso, a diferença entre estes dois sinais estiver dentro da faixa de audiofreqüência, ouvir-se-á um "apito". Um outro caso é quando aparece na antena do receptor um sinal que faz batimento com o oscilador local, resultando daí um cuja freqüência é próxima à intermediária, provocando assim o "apito". Essas condições citadas e inúmeras outras podem causar distúrbios nos receptores super-heterodinos.

Normalmente, os receptores de AM funcionam com FI que opera com freqüências compreendidas entre 445 e 480 kHz, sendo que a mais convencional é a de 455 kHz. Em alguns auto-rádios americanos é usada FI de 262 kHz.

* **Técnico do Laboratório da TELESP**

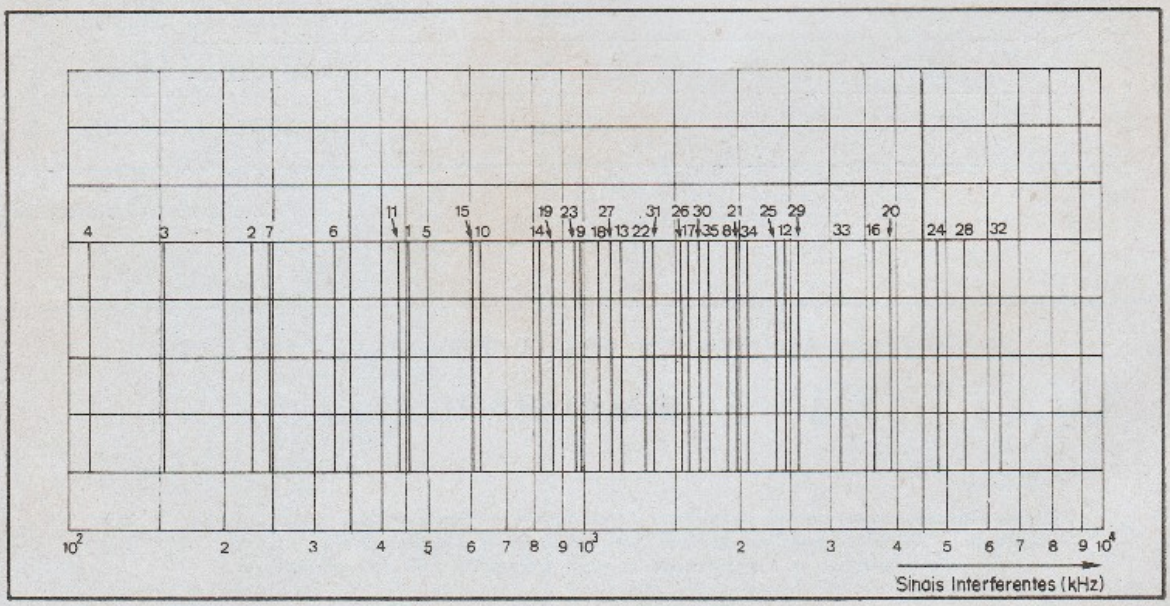


Figura 3

Espetro de freqüências que poderão interferir em receptores super-heterodinos operando com FI de 455 kHz. A freqüência de sintonia do receptor, neste caso, é de 1 000 kHz.

Condições de fs	Observações	Condições de fs	Observações
fi	freqüência intermediária		
1/2 fi 1/3 fi 1/4 fi etc.	sub-harmônicos de freqüência intermediária		
fo — fi = fa	sinal sintonizado	fo + fi	freq. imagem do sinal sintonizado (fa)
1/2 (fo — fi) 1/3 (fo — fi) 1/4 (fo — fi) etc.	sub-harmônicos do sinal sintonizado na antena	1/2 (fo + fi) 1/3 (fo + fi) 1/4 (fo + fi) etc.	sub-harmônico da freq. imagem do sinal sintonizado (fa)
2 fo — fi	2º harmônico dos sinais misturados	2 fo + fi	2º harmônico da imagem dos sinais misturados
1/2 (2 fo — fi) 1/3 (2 fo — fi) 1/4 (2 fo — fi) etc.	sub-harmônicos do 2º harmônico dos sinais misturados	1/2 (2 fo + fi) 1/3 (2 fo + fi) 1/4 (2 fo + fi) etc.	sub-harmônicos da freqüência imagem (2 fo + fi)
3 fo — fi	3º harmônico dos sinais misturados	3 fo + fi	3º harmônico da freq. imagem dos sinais misturados
1/2 (3 fo — fi) 1/3 (3 fo — fi) 1/4 (3 fo — fi) etc.	sub-harmônicos do 3º harmônico dos sinais misturados	1/2 (3 fo + fi) 1/3 (3 fo + fi) 1/4 (3 fo + fi) etc.	sub harmônicos da freq. imagem (3 fo + fi)
nfo — fi	enésimo harmônico dos sinais misturados	nfo + fi	enésimo harmônico da freq. imagem dos sinais misturados
1/2 (nfo — fi) 1/3 (nfo — fi) 1/4 (nfo — fi) etc.	sub-harmônicos do enésimo harmônico dos sinais misturados	1/2 (nfo + fi) 1/3 (nfo + fi) 1/4 (nfo + fi) etc.	sub-harmônicos da freqüência imagem (nfo + fi)

TABELA I

Quadro geral de condições que provocam interferências em receptores super-heterodinos.

Sempre que se projeta um receptor super-heterodino é preciso ter em mente que é inevitável o aparecimento de sinais indesejáveis, muitas vezes provocadores de "apitos". A escolha da FI determina apenas quais os espúrios que poderão causar "apitos". É por isso que diversas FI são usadas na prática, isto porque, em cada região de recepção, os sinais presentes diferem em freqüência, em intensidade de campo e o efeito dos "apitos" poderá diminuir mediante a seleção de uma FI apropriada.

Não serão considerados aqui "apitos" produzidos quando o sinal recebido tenha a freqüência quase igual a um harmônico do sinal de FI. Assim, as freqüências a serem levadas em conta são as seguintes:

fa = freqüência sintonizada (desejada)

fo = freqüência do oscilador local

fi = freqüência intermediária

fs = freqüência indesejável — ou interferente — presente na antena

Quando houver inter-ação de níveis de tensão de sinais com as freqüências fo, fs e fa, na etapa do misturador, o circuito do coletor irá conter todas as combinações possíveis de freqüências do seguinte tipo:

$$\pm nfo \pm mfs \pm pfa$$

onde **n, m e p** são números inteiros ou zero.

Estas combinações de freqüências poderão interferir entre si ou com a FI projetada. Portanto, as possibilidades de interferências são nume-

	fa = 600 kHz fo = 1 055 kHz	fa = 1 000 kHz fo = 1 455 kHz	fa = 1 400 kHz fo = 1 855 kHz	nº
	fs kHz	fs kHz	fs kHz	
fi	455	455	455	1
1/2 fi	227	227	227	2
1/3 fi	152	152	152	3
1/4 fi	113	113	113	4
1/2 (fo — fi)	300	500	700	5
1/3 (fo — fi)	200	333	467	6
1/4 (fo — fi)	150	250	350	7
(fo + fi)	1 510	1 910	2 310	8
1/2 (fo + fi)	755	955	1 155	9
1/3 (fo + fi)	503	637	770	10
1/4 (fo + fi)	377	477	578	11
(2 fo — fi)	1 655	2 455	3 265	12
1/2 (2 fo — fi)	827	1 227	1 632	13
1/3 (2 fo — fi)	552	816	1 088	14
1/4 (2 fo — fi)	414	614	816	15
(2 fo + fi)	2 565	3 365	4 165	16
1/2 (2 fo + fi)	1 282	1 682	2 082	17
1/3 (2 fo + fi)	855	1 122	1 388	18
1/4 (2 fo + fi)	641	841	1 044	19
(3 fo — fi)	2 710	3 910	5 110	20
1/2 (3 fo — fi)	1 355	1 955	2 555	21
1/3 (3 fo — fi)	903	1 303	1 703	22
1/4 (3 fo — fi)	677	977	1 277	23
(3 fo + fi)	3 620	4 820	6 020	24
1/2 (3 fo + fi)	1 810	2 410	3 010	25
1/3 (3 fo + fi)	1 207	1 607	2 007	26
1/4 (3 fo + fi)	905	1 205	1 505	27
(4 fo — fi)	3 765	5 365	6 965	28
1/2 (4 fo — fi)	1 882	2 682	3 482	29
1/3 (4 fo — fi)	1 255	1 788	2 322	30
1/4 (4 fo — fi)	941	1 341	1 742	31
(4 fo + fi)	4 675	6 275	7 875	32
1/2 (4 fo + fi)	2 337	3 137	3 937	33
1/3 (4 fo + fi)	1 588	2 092	2 625	34
1/4 (4 fo + fi)	1 168	1 569	1 968	35

TABELA II

Tabela de valores calculados para 3 sinais de recepção, cujas freqüênsias poderão interferir em receptores com FI de 455 kHz.

rosas. A tabela I mostra de uma forma geral as possíveis condições que ocasionam "apitos".

Através dessa tabela pode-se calcular o espectro de freqüências interferentes para cada freqüência sintonizada pelo receptor.

Com a finalidade de dar uma idéia das condições reais causadoras de "apitos", foram calculados alguns exemplos relativos às condições de interferência da tabela II.

A fig. 3 ilustra o espectro de freqüências interferentes calculadas na tabela II. Neste caso, a freqüência de sintonia do receptor é de 1 000 kHz.

Foram feitas medidas em receptores europeus cuja freqüência intermediária era de 452 kHz e foram obtidos os resultados vistos no gráfico da figura 4. Nessas medidas, os receptores foram sintonizados em 1 000 kHz.

Para se saber quais as origens das interferências que apareceram no receptor medido, foram feitos cálculos a partir dos quais se elaborou a tabela III.

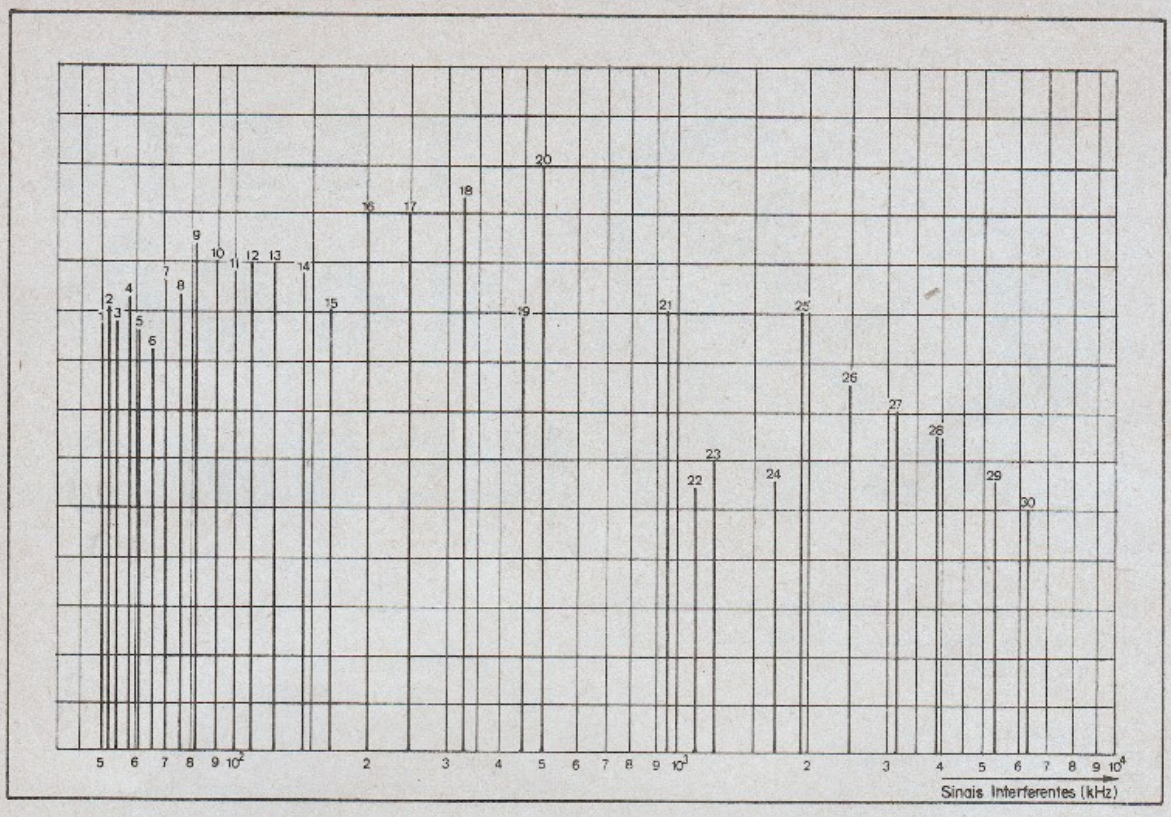


Figura 4

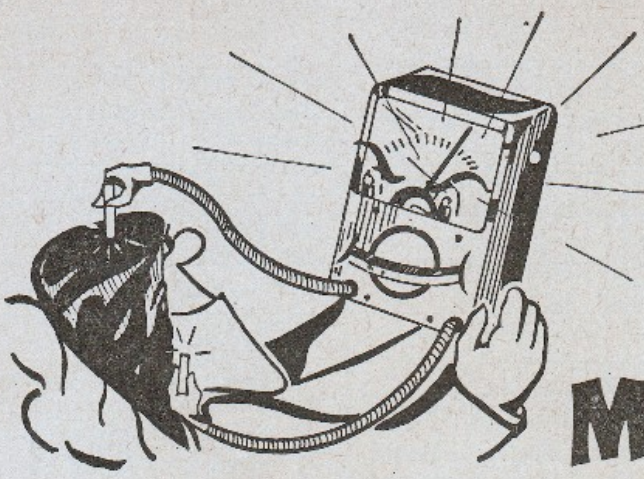
Espectro de sinais interferentes medidos num receptor europeu sintonizado em 1 000 kHz, cuja FI opera em 452 kHz.

Causa de fs	Valor em kHz	N° de fs
fi	452	19
1/2 (fo — fi)	500	20
1/3 (fo — fi)	333,3	18
1/4 (fo — fi)	250	17
1/5 (fo — fi)	200	16
1/6 (fo — fi)	167	15
1/7 (fo — fi)	143	14
1/8 (fo — fi)	125	13
1/9 (fo — fi)	111	12
1/10 (fo — fi)	100	11
1/11 (fo — fi)	91	10
1/12 (fo — fi)	83	9
1/13 (fo — fi)	77	8
1/14 (fo — fi)	71,5	7
1/15 (fo — fi)	66,7	6
1/16 (fo — fi)	62,6	5
1/17 (fo — fi)	58,8	4
1/18 (fo — fi)	55,6	3
1/19 (fo — fi)	52,6	2
1/20 (fo — fi)	50	1
(fo + fi)	1 904	25
1/2 (fo + fi)	952	21
(2 fo — fi)	2 450	26
1/2 (2 fo — fi)	1 225	23
(2 fo + fi)	3 356	27
1/2 (2 fo + fi)	1 678	24
1/3 (2 fo + fi)	1 119	22
(3 fo — fi)	3 903	28
(4 fo — fi)	5 355	29
(4 fo + fi)	6 257	30

TABELA III

Tabela dos sinais que causaram interferência no receptor medido.

Freqüência de sintonia:
fa = 1 000 kHz
Freqüência intermediária:
fi = 452 kHz
Freqüência do oscilador local:
fo = 1 452 kHz



TESTE VOCÊ MESMO

1) Nos televisores cromáticos os demoduladores síncronos são ajustados com o gerador na posição:

☐ a) padrão grade
☐ b) padrão vermelho
☐ c) padrão fase

2) A célula de Kerr é usada em:

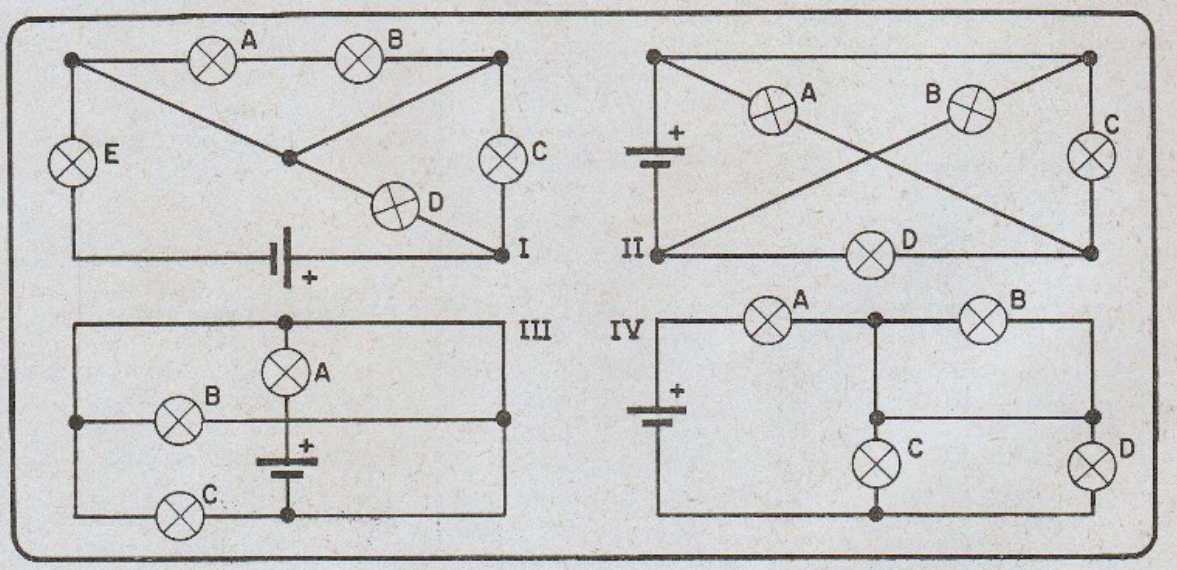
☐ a) ultra-som
☐ b) raios laser
☐ c) raios X

3) O diplexer é usado em:

☐ a) computadores
☐ b) análise espectral
☐ c) televisão

4) A antena "superturstyle" é:

☐ a) onidirecional
☐ b) unidirecional
☐ c) bidirecional



5) Qual é a lâmpada que brilha mais?

Nos circuitos que acima apresentamos, todas as lâmpadas são absolutamente iguais (têm o mesmo regime de corrente e tensão), mas, em cada caso, dado o modo de sua ligação, haverá sempre uma que brilhará com mais intensidade. Qual é?

(respostas no próx. número)

INTRODUÇÃO À MULTIPLEXAÇÃO POR DIVISÃO DE FREQÜÊNCIA (F. D. M.)

PARTE I

Francisco Bezerra Filho *

O QUE É MULTIPLEXAÇÃO

A transmissão de um canal de voz (mais conhecido como mono-canal) através de um meio qualquer, como uma linha bifilar, é muito simples, pois não haverá possibilidade de interferência entre as pessoas que estão falando entre um ponto A e outro ponto B, ou vice-versa.

Quando são transmitidos vários canais ou múltiplos canais de voz por esse mesmo meio, há necessidade da utilização de uma técnica que possibilite transmitir-se vários canais de voz entre os mesmos pontos A e B, sem que haja interferência entre os mesmos, e que permita a identificação entre eles, mantendo uma certa relação (por exemplo, o canal 1A com o canal 1B, etc.); esta técnica é conhecida como **multiplexação**. Há várias maneiras de se multiplexar um canal, como veremos a seguir.

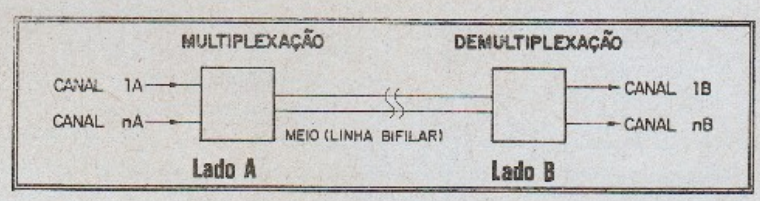


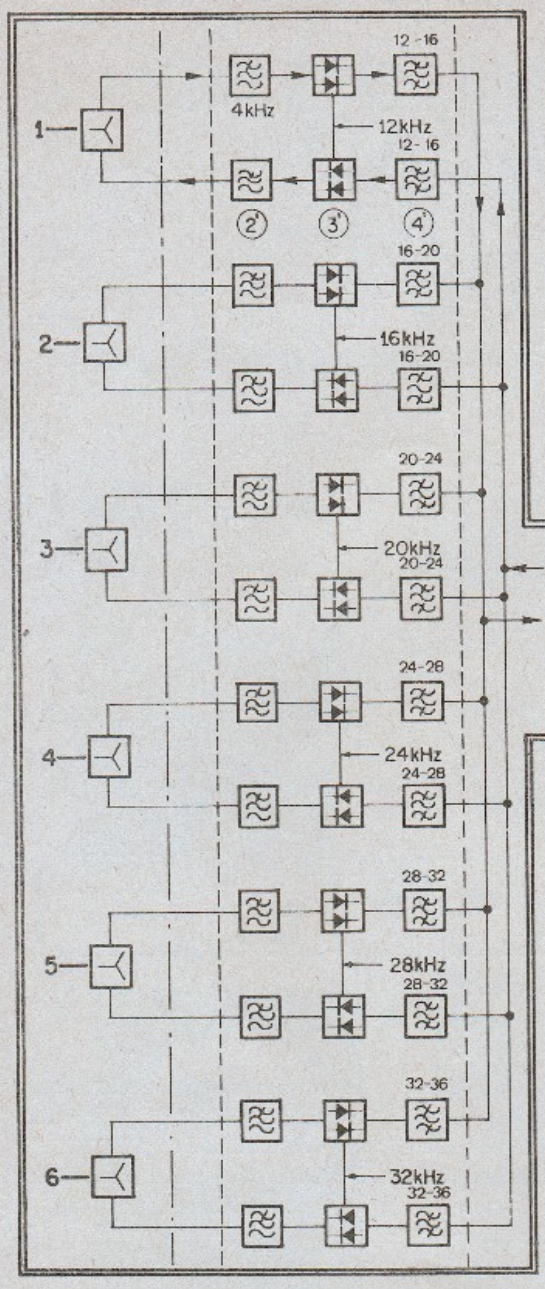
Figura 1

Na fig. 1 temos (do lado A) a multiplexação, onde unimos vários canais de voz 1A .....nA e transmitimos os mesmos de A para B através de um par de fios (o processo é recíproco de B para A). No lado B temos a demultiplexação, ou seja, identificação e separação dos canais transmitidos de A para B.

A multiplexação telefônica pertence ao campo de estudo da engenharia de telecomunicações. Atualmente são usados diversos tipos de multiplexação: F.D.M., P.W.M., P.P.M., P.A.M., I.D.M., DELTA e P.C.M.; são mais conhecidos como multiplexação digital.

Na multiplexação usamos o processo da lógica binária. Todos os tipos de multiplexação citados têm o mesmo princípio, só diferindo no processo de modulação. Na multiplexação binária os canais são explorados em intervalos regulares ou amostragem. As amostras assim obtidas são

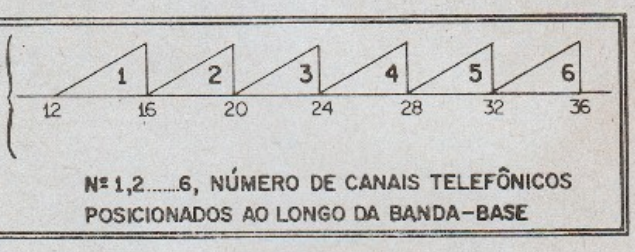
* **Prof. de Rádio Comunicação da Escola Técnica Lavoisier**
Laboratório de Telecomunicações e Micro-Ondas das Ind. Brasileiras Reunidas Philips S.A. — Divisão INBELSA



espaçadas em tempos e um trem de pulsos é enviado através de um meio de transmissão conveniente. Na recepção o receptor está equipado com um "buscador" operando em sincronismo com o transmissor, que distribui as informações recebidas dos canais originais. Este tipo possui ótimo desempenho quando usado em baixa capacidade. Para transmitir acima de 30 canais telefônicos, o sistema torna-se incompatível; neste caso usamos o sistema de multiplexação por divisão de freqüência (F.D.M.).

MULTIPLEXAÇÃO POR DIVISÃO DE FREQÜÊNCIA (F.D.M.)

Vamos tratar dos aspectos da multiplexação em freqüência (F.D.M.), que chamaremos simplesmente de multiplexação. O F.D.M. é conhecido como analógico, onde todos os canais são transladados para uma faixa de freqüência mais alta e modulados em torno de uma portadora, sendo então posicionados, lado a lado, de acordo com a fig. 2 (formando uma faixa larga e contínua). O espectro ocupado pelos canais (no nosso caso 6 canais) é conhecido como banda-base, sendo os mesmos em seguida transmitidos.



Nº 1,2.....6, NÚMERO DE CANAIS TELEFÔNICOS POSICIONADOS AO LONGO DA BANDA-BASE

Figura 2

A telefonia em multiplex permite juntar várias conversações telefônicas e transmiti-las a longas distâncias por um só par de fios ou via rádio-enlace. Os meios de transmissão basicamente não alteram o equipamento multiplex telefônico: é o mesmo para ambos os casos. O princípio de um sistema telefônico com multiplex é relativamente simples: um dado número de canais telefônicos (mas em pares de condutores provenientes dos assinantes — lado A) chega ao modulador onde é modulado ou multiplexado.

Cada canal telefônico é modulado em torno de portadora distinta e posicionado ao longo da banda-base (fig. 2), de tal maneira que uma faixa continua é obtida, podendo ser transmitida por um único par de condutores ou rádio enlace (fig. 3). No lado da recepção, cada canal é novamente demodulado ou demultiplexado, sendo enviado ao seu destino ou aos assinantes do lado B, através de um par de fios; na direção de B para A o processo é idêntico.

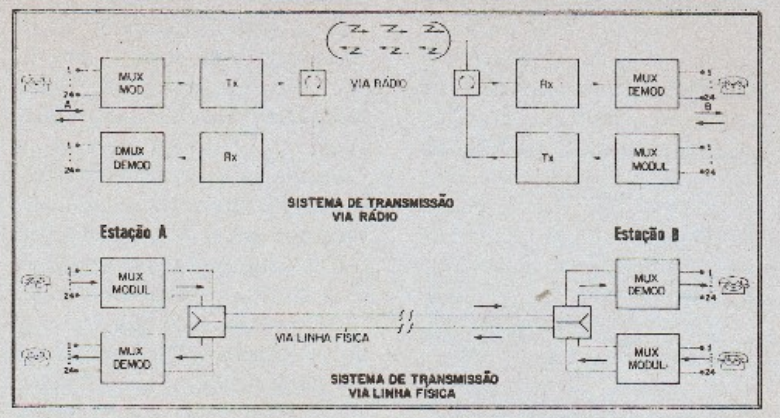


Figura 3

GENERALIDADES

Os moduladores e demoduladores são formados por um conjunto complexo de moduladores em anéis, filtros altamente seletivos, geradores de portadora de canal, portadora de grupo e híbrida, que transfere 4 em 2 fios.

A modulação no lado da transmissão, assim como a demodulação no lado da recepção utiliza o modulador em anel, onde é gerada a faixa lateral singela (S.S.B.) — figs. 4 e 5.

Tanto do lado A como do lado B este conjunto se repete. O conjunto modulador + demodulador forma um "MODEM". O conjunto da fig. 3, juntamente com o da fig. 5, dá uma idéia mais completa de um sistema de multiplex para transmissão ponto-a-ponto.

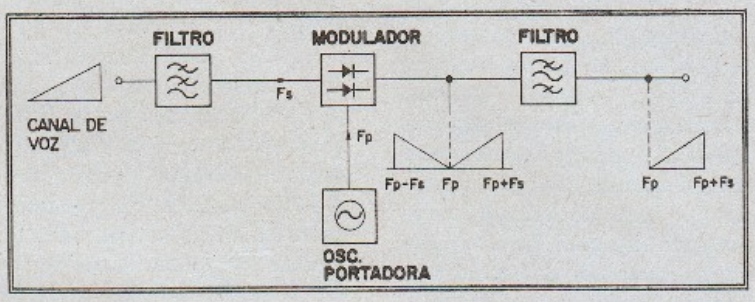


Figura 4

Fp = Freqüência da portadora
Fs = Freqüência do sinal modulante (neste caso o próprio canal de voz)
Fp — Fs = Banda Lateral Inferior (BLI)
Fp + Fs = Banda Lateral Superior (BLS)

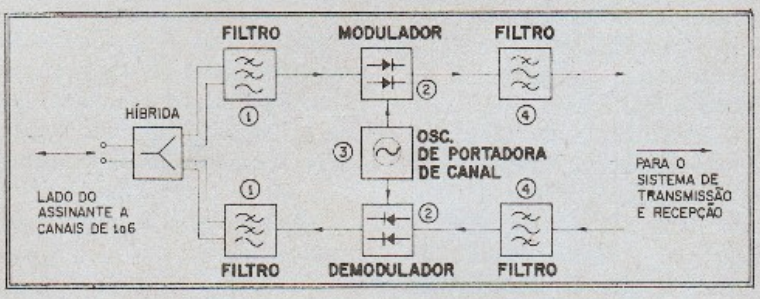


Figura 5

1) — Filtro (limita a faixa do canal de voz na transmissão e recepção).
2) — Modulador na transmissão e demodulador na recepção.
3) — Oscilador gerador de portadora dos canais (12 ... 32 kHz).
4) — Filtros passa-faixas na transmissão e recepção.

CANAL DE VOZ

Um canal de voz é o espectro usado na banda-base por um canal. Quando falamos, a voz é composta de várias freqüências que vão desde 20 Hz até 20 kHz. Mesmo reduzindo-se limites superiores da freqüência de voz de 20 kHz para 3 400 Hz, a qualidade da inteligibilidade piora somente 8%, enquanto que o custo do aparelho, assim como o número de canais melhora 70%.

Por convenção internacional, só ocupamos no máximo um espectro, entre 0 e 4 000 Hz. Na realidade, para uma boa conversação telefônica, só iremos ocupar de 300 a 3 400 Hz (fig. 6).

O ponto mais alto do triângulo representa a freqüência mais alta do canal de voz. Desta maneira, pode-se repre-

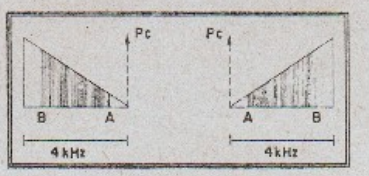


Figura 6

Os intervalos A e B são faixas de guardas entre canais.
A = 800 kHz (cortes nas baixas freqüências do canal de voz)
B = 3 400 Hz (cortes nas altas freqüências do canal de voz)
A — B = Espectro ocupado por um canal de voz.

sentar que a faixa foi invertida em relação ao espectro total de freqüência.

Costuma-se representar a freqüência da portadora por uma seta vertical. Deve-se notar que as alturas das setas e as dos triângulos não têm nenhuma relação entre si. A base do triângulo representa a faixa de freqüência ocupada por um canal e a parte sombreada representa a faixa efetiva de voz transmitida.

PADRÃO INTERNACIONAL

É evidente que houve a necessidade de uma padronização internacional, principalmente com equipamentos de rádio e multiplex. Para isso foi criado o Comite Consultati Internacional Telephonique et Telegraphique (C.C.I.T.T.), associado à Union International of Telecommunication (U.I.T.), que estabelecem as normas e padrões para multiplex. No multiplex telefônico foram adotados os sistemas de 6 canais por grupo básico ou múltiplos de 12. Quando queremos um sistema de 60 canais, usamos 5 grupos de 12 canais cada um, e assim por diante. Na fig. 7 vemos um padrão para 24 canais telefônicos, com intervalos de 4 kHz para cada um.

MÉTODO DE MODULAÇÃO

Para modular a portadora de canal, com um canal de voz, podemos adotar dois tipos de modulação: em freqüência (FM) e em amplitude (AM). Com esta última podemos ocupar menor faixa; esta, portanto, é a mais usada.

Quando modulamos uma portadora com um canal de voz, temos na saída do modulador a freqüência da portadora e duas bandas laterais, sendo uma a soma e a outra a diferença entre o sinal modulante e a portadora (fig. 4). Neste tipo de modulação usamos os moduladores balanceados; na saída do modulador existe uma portadora suprimida (ou D.S.B.); após o filtro temos só a banda lateral superior (ou S.S.B.). A função do filtro é selecionar uma das bandas desejadas e suprimir a outra, assim como o vestígio da portadora.

Se ao invés de modularmos com um canal de voz comum o modulássemos com um tom de áudio puro, na saída teríamos 3 bandas laterais distintas, sendo o espaçamento entre elas igual à freqüência do tom ou áudio.

FORMAÇÃO DA BANDA-BASE (na transmissão e na recepção)

Descreveremos a seguir um circuito de transmissão e recepção para um canal de voz, ou canal telefônico do sistema multiplex, onde podemos repetir para formar 12 ou 24 canais. Esta analogia é válida para qualquer aparelho similar no ramo da multiplexação, de acordo com as normas da C.C.I.T.T. (vamos usar como exemplo a fig. 5).

O canal de voz na transmissão entra no multiplex através de uma híbrida que tem a função de transformar 2 fios do lado do assinante em 4 fios que vão ao multiplex, sendo 2 para a derivação e 2 para a recepção. Em seguida, o sinal proveniente do assinante do lado A entra na unidade "MODEM" — assim chamada porque serve para modular e demodular o canal de voz e é aplicada a um filtro passa-baixo, que seleciona ou limita a freqüência do canal de voz.

Após este filtro, o sinal é aplicado a um modulador balanceado. Em outro ponto deste modulador aplicamos a portadora de canal. Na sua saída temos a portadora suprimida e, em torno de si, as bandas laterais; as mesmas são aplicadas ao filtro, que só deixa passar a desejada; no nosso exemplo é a banda lateral superior, rejeitando a banda lateral inferior e atenuando o vestígio da portadora em 60 dB.

É indiferente usarmos o filtro para selecionar a banda lateral superior ou a inferior. Após selecionarmos a faixa desejada, a mesma é aplicada ao sistema de transmissão.

Na recepção, ainda do lado A, o sinal proveniente do sistema de transmissão passa através de um filtro passa-faixa, sintonizado na portadora do sinal que queremos receber; neste caso, o mesmo que transmitimos de A para B entra no "MODEM", demodulando com o sinal do oscilador de portadora, sobran-



Figura 7

do na saída só a diferença, ou seja, o canal de voz. Um filtro seleciona o canal de voz; na saída do mesmo temos uma híbrida e o sinal é enviado ao assinante do lado A. O procedimento acima descrito é válido para um canal de voz na transmissão e na recepção. Substituindo o oscilador de portadora e os filtros, podemos operar nas freqüências de portadoras de canais de 12, 16, 20, 24, 28 e 32 kHz. Em conseqüência disto, podemos transmitir até 6 canais de voz.

Para transmitirmos 12 ou 24 canais é só repetir o sistema 2 ou 4 vezes; assim sendo, temos o sistema completo para um número de canais desejado.

FORMAÇÃO DE UM GRUPO BÁSICO DE 24 CANAIS A PARTIR DE 4 SUB-GRUPOS DE 6 CANAIS CADA

Na fig. 8 ilustramos um princípio de formação.

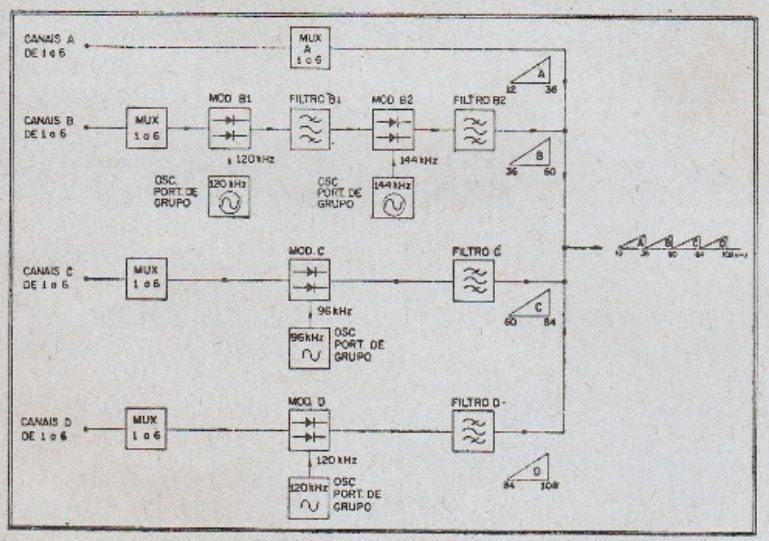


Figura 8

Os sub-grupos básicos A com banda-base de 12 a 36 kHz não são transladados, mantendo esta mesma posição, sendo chamados de **sub-grupos diretos.**

O sub-grupo B, que sofre dois transladamentos, primeiramente é modulado em torno de uma portadora de grupo de 120 kHz, formando 2 bandas laterais. O filtro B1 seleciona a faixa superior, que vai de 84 a 108 kHz; em seguida esta faixa é aplicada ao segundo modulador B2, onde modula com a segunda portadora de grupo em 144 kHz, formando 2 bandas laterais. O filtro B2 seleciona a faixa lateral inferior, que vai de 36 a 60 kHz (que por sua vez é posicionada na banda-base, ocupando o espectro da freqüência correspondente).

No sub-grupo C ou terceiro sub-grupo, a banda-base é modulada com a portadora de grupo de 96 kHz, formando na saída 2 bandas laterais. Em seguida, há o filtro C selecionando a banda lateral superior de 60 a 84 kHz, que por sua vez é posicionada na banda-base, ocupando esse espectro.

No sub-grupo D ou quarto sub-grupo, o sinal da banda-base modula a portadora de grupo com a freqüência de 120 kHz, formando 2 bandas laterais. Em seguida, o filtro D, selecionando a faixa lateral superior (84 a 108 kHz), que por sua vez é posicionada na banda-base, ocupando este espectro. E assim temos uma banda-base formada por 24 canais telefônicos, ocupando um espectro que vai de 12 a 108 kHz, com intervalos de 4 kHz por canal, a partir de 4 grupos básicos com 6 canais cada.

No caso de transmissão ponto-a-ponto, através de linha física, há necessidade de colocar, em intervalos regulares, amplificadores de linha ou equalizadores. Como sabemos, as linhas físicas têm partes resistivas e partes imaginárias, sendo estas últimas formadas por capacitâncias e indutâncias. Estas capacitâncias e indutâncias atenuam as altas freqüências da banda-base. O equalizador tem a função inversa, ou seja, reforça as altas freqüências de tal maneira que a resultante dê uma resposta plana.

Na fig. 9 representamos a linha física para um certo comprimento, com sua impedância característica. Na saída do "MODEM", do lado A, tem a resposta da amplitude em função da freqüência, para a banda-base de 12 a 108 kHz; a mesma é plana em toda a sua extensão. Em seguida vem a resposta dos equalizadores e a atenuação ao longo da linha, sendo que uma compensa a outra e, finalmente, a resposta na entrada do "MODEM" do lado B.

No caso de fazermos a transmissão de rádio-enlace, usamos no transmissor o "pré-ênfase" e, do lado da recepção, o "de-ênfase", de tal maneira que, na saída do receptor (lado B) tenhamos uma resposta plana.

Obs.: Este caso só é válido quando o transmissor for mo-

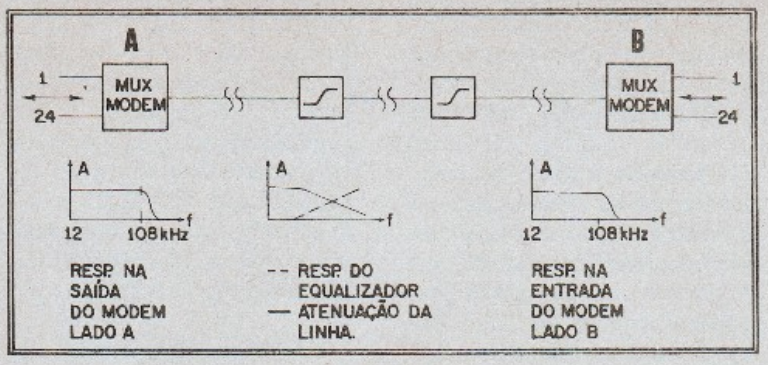


Figura 9

dulado pelo processo de modulação em FM direta; quando a modulação for pelo processo de PHASE ou FM indireta, o "pré-ênfase" ou "de-ênfase" estarão invertidos.

Na fig. 10 temos o sistema de transmissão via rádio-enlace. O transmissor e o receptor operam na faixa de VHF, para este sistema de 24 canais telefônicos. Em 10-b temos a resposta no ponto A; em 10-c temos a curva típica do "pré-ênfase" no transmissor; em 10-d temos a curva inversa do "de-ênfase" e, finalmente, em 10-e temos a resposta da banda-base na saída do "mux-demod", que é uma réplica da fig. 10-b.

SINALIZAÇÃO

Para se fazer uma ligação é necessário, antes de tudo, transmitir uma informação para estabelecer a conexão e chamar o assinante escolhido do lado B.

Cada canal individual deve ter meios para transmitir esta informação ou sinalização.

Há duas opções possíveis para transmitir as freqüências de sinalização:

a) A freqüência de sinalização está dentro da faixa efetiva de voz, entre 300 e 3 400 Hz, que é denominada sinalização dentro da faixa.

b) A freqüência de sinalização está acima da faixa efetiva de freqüência do canal de voz, ou seja, acima de 3 400 Hz (normalmente, é de 3 825 Hz).

Geralmente usamos tom de 3 825 Hz, que é injetado no modulador do lado da transmissão. Esta freqüência é gerada por um oscilador senoi-

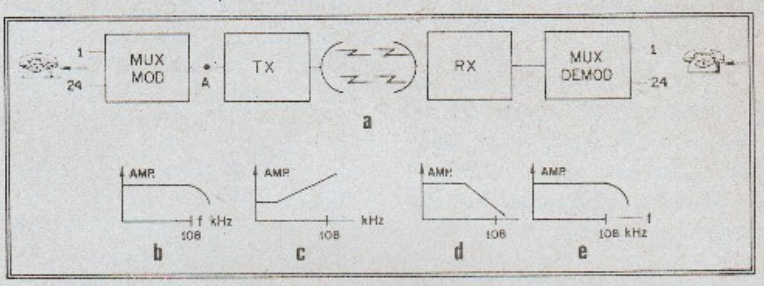


Figura 10

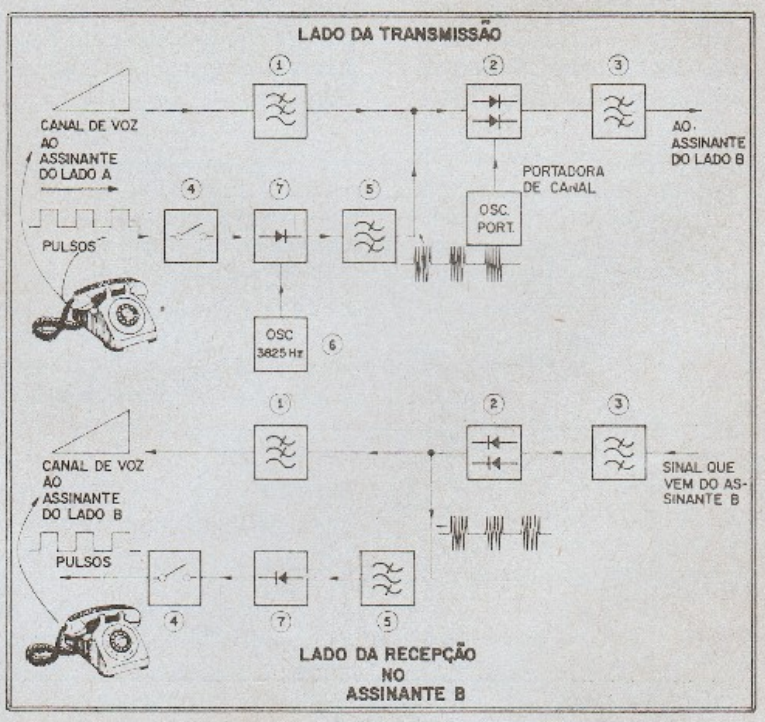


Figura 11

1) — O filtro limita a faixa de canal de voz na transmissão e recepção
2) — Modulador na transmissão e demdulador na recepção
3) — Filtro seleciona faixa na transmissão e recepção
4) — Chave eletrônica transforma CC em onda quadrada
5) — Filtro passa-faixa de 3 825 Hz
6) — Oscilador senoidal de 3 825 Hz comandado pelos pulsos vindos do telefone do assinante
7) — Detector transforma onda senoidal em quadrada com o auxílio da chave 4.

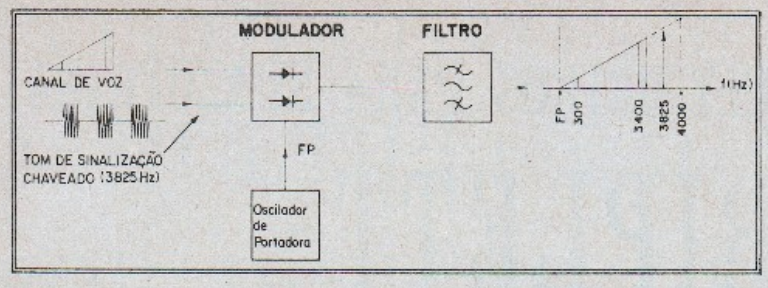


Figura 12

dal, que por sua vez é comandado pelo pulso proveniente do telefone do assinante. Na recepção é feito ao contrário.

1) O filtro limita a faixa do canal de voz na transmissão e na recepção.
2) O modulador na transmissão e demodulador na recepção.
3) Filtro seleciona faixa na transmissão e na recepção.
4) Chave eletrônica transforma CC em onda quadrada.
5) Filtro passa-faixa de 3 825 Hz.
6) Oscilador senoidal de 3 825 Hz comandado pelos pulsos vindos do telefone do assinante.
7) Detector transforma onda senoidal em quadrada com o auxílio da chave 4.

No lado da transmissão, os pulsos provenientes do telefone do assinante A acionam uma chave eletrônica ou conversor de pulso em nível CC. O nível CC conduz o diodo; neste instante, aparece na saída o sinal do oscilador senoidal de 3 825 Hz (fig. 14-a). Este sinal de 3 825 Hz chaveado vai ser modulado junto com o canal de voz (fig. 11).

Na fig. 12 temos o espectro do sinal já modulado, após o filtro rejeita-faixa; este deve ter uma banda passante de 100 a 4 000 Hz para deixar passar o tom de 3 825 Hz. Na recepção, após a demodulação, o tom é selecionado por um filtro passa-faixa de 3 825 Hz, altamente seletivo. A seguir, é enviado a um detector associado a uma chave eletrônica, onde o tom é transformado em um trem de pulsos que vai sinalizar o telefone do assinante B; o mesmo acontece do lado A para B. Estamos considerando o caso da sinalização fora da faixa do canal de voz.

Nos próximos capítulos descreveremos os moduladores balanceados e os filtros.

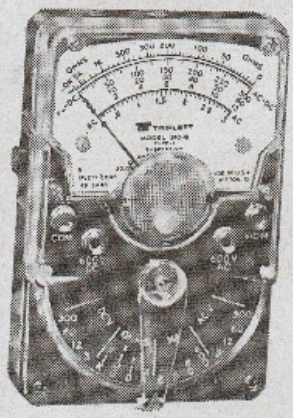
(cont. no próx. número)



OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

-TRIPLETT-

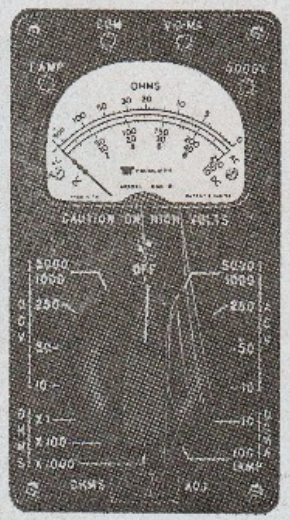
O BOM TÉCNICO SE RECONHECE PELA QUALIDADE DO INSTRUMENTAL QUE UTILIZA



MODELO 310

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 V (20 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 V (5 000 Ω/V)
Resistências: 0 — 20 kΩ — 200 kΩ — 2 MΩ — 20 MΩ
Correntes CC: 0 — 600 μA; 0 — 6 — 60 — 600 mA (250 mV)
Precisão: ±3% CC; ±4% CA
Diodo de proteção contra sobrecargas

Preço Cr$ 1.006,25



MODELO 310-C

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 600 V (20 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 600 V (15 000 Ω/V)
Demais características iguais ao modelo 310
Inversor de polaridade de CC

Preço Cr$ 1.322,50

MODELO 666-R

Tensões CC: 0 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (1 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (1 000 Ω/V)
Resistências: 0 — 3 kΩ — 300 kΩ — 3 MΩ (20 Ω no centro da escala de baixas resistências)
Correntes CC: 0 — 10 — 100 mA; 0 — 1 A (250 mV)

Preço Cr$ 1.161,50

Nos preços já está incluído imposto.
Frete por conta do comprador.
Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 -- R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- CAIXA POSTAL 5009 -- S. PAULO - SP

NOSSA CAPA

FABRICAÇÃO DE CINESCÓPIOS A CORES

O cinescópio a cores

Os cinescópios a cores diferem dos preto e branco pela composição da tela, pela configuração do canhão eletrônico e pela presença de um elemento adicional, no interior do bulbo, denominado "máscara de sombra". Basicamente, o cinescópio a cores é composto por três cinescópios fabricados no interior de um único bulbo.

Em lugar de uma sólida camada de fósforo emitindo somente luz branca, a tela de um cinescópio a cores é composta por pequenos pontos de fósforo, dispostos em trios ordenados. Cada trio inclui três pontos de fósforo; cada um deles emite uma cor característica quando excitado por um feixe de elétrons. Deste modo, a imagem pode ser considerada como constituída de pequenos pontos de luz, de brilho variável, localizados tão próximo uns dos outros de maneira que são integrados pela visão.

As cores primárias utilizadas são o vermelho, o azul e o verde. Com este sistema o cinescópio é capaz de produzir uma larga variedade de cores.

Analogamente, o canhão eletrônico é uma combinação de três canhões em uma única montagem. O feixe de elétrons, criado por um dos canhões, é controlado de modo que o feixe só atinge os pontos de fósforo emissores de luz vermelha. O feixe do segundo canhão atinge somente os pontos emissores de luz azul e o terceiro canhão fornece a informação da imagem verde.

A máscara de sombra

A máscara de sombra, situada entre o canhão eletrônico e a tela, é o coração do cinescópio a cores. É constituída por uma fina placa metálica, possuindo cerca de 400 000 orifícios, sendo um orifício para cada trio de pontos de fósforo. O diâmetro dos orifícios varia através da máscara segundo uma fórmula matemática precisa, de 0,254 mm a 0,305 mm. Sua função é manter separadas as três imagens de cores, fazendo com que o feixe de elétrons emitido de cada um dos canhões atinja os pontos de fósforo correspondentes.

A fabricação da máscara de sombra é uma combinação de técnicas químicas, mecânicas e fotográficas. Primeiramente uma placa fina de metal é introduzida em u'a máquina, a qual limpa quimicamente da superfície do metal, todos os traços de óleos, óxidos e outras impurezas. Ambos os lados da placa são então cobertos com uma fina camada de uma solução auto-adesiva, tornada sensível à luz. O reves-

timento aplicado nesta máquina é seco e a placa revestida é recolhida em carretéis.

Num segundo passo da fabricação a placa é introduzida — e fortemente pressionada — entre duas folhas de vidro (em forma de sanduiche) contendo padrões fotográficos com cerca de 400 000 pontos. Estes dois padrões são mantidos em contacto íntimo com o metal revestido e devem estar perfeitamente alinhados dentro de uma fração de milésimo de milímetro. Após o alinhamento o revestimento é exposto à luz emitida por lâmpadas de arco de alta intensidade e o padrão de pontos é reproduzido em cada lado do metal.

Uma vez mais a placa é rebobinada e introduzida em u'a máquina, onde borrifos de água removem as áreas revestidas não expostas à luz. Depois são introduzidas em um forno para cozimento do revestimento remanescente. No passo final do processamento o metal, com seu padrão de pontos não revestidos, é atacado quimicamente com borrifos de ácido, o qual penetra através das áreas não revestidas, formando os orifícios. Após a remoção do revestimento protetor a máscara de sombra toma sua forma final, é enegrecida e soldada com precisão em um quadro rígido.

Formação da tela

A aplicação do fósforo no painel de vidro é talvez a etapa mais crítica de toda a fabricação. Adicionado aos problemas usuais do controle de dimensão está a tendência dos fósforos comportarem-se irregularmente quando contaminados por diminutas quantidades de impurezas. Devido a isto as telas são fabricadas em condições ambientais de extrema limpeza.

Cada um dos conjuntos de três pontos é formado por um processo de foto-deposição de maneira análoga à utilizada para a formação da máscara de sombra. Uma quantidade bem determinada de fósforo é depositada uniformemente sobre a superfície do painel, formando uma camada sólida que contém um aditivo foto-sensível e o material fluorescente. Após a secagem da camada de fósforo, introduz-se u'a máscara de sombra no painel, a qual é suportada por molas especialmente projetadas e que permitem sua fácil inserção ou remoção. O sistema de suporte é tão preciso que posiciona a máscara de sombra 0,00635 mm da mesma posição, dentro do painel, cada vez que é colocada.

O painel com sua máscara de sombra é então colocado em um dispositivo denominado "farol". No farol uma fonte pontual de luz é ajustada convenientemente, com relação à máscara de sombra e ao painel, de modo que o ângulo de aproximação dos raios de luz às aberturas da máscara é o mesmo que existirá para o feixe de elétrons quando o cinescópio estiver terminado. Assim, a máscara de sombra atua como um "negativo" no processo de exposição. As áreas atingidas pelos raios de luz, passando pela máscara de sombra, são insolúveis na água devido ao agente foto-sensível que foi introduzido no fósforo.

Feita a exposição o painel é retirado do farol, a máscara de sombra é removida e o painel é recolocado na máquina onde foi feita a deposição do fósforo, para que seja desenvolvida a primeira cor. O desenvolvimento é uma simples operação de lavagem. As áreas expostas à luz não saem, permanecendo aderidas ao painel. A secagem final completa a telagem do primeiro campo de cor.

O mesmo processo é repetido para as outras duas cores, sendo que a fonte de luz é posicionada em diferentes lugares pré-determinados, para representar o feixe de elétrons particular que vai ativar cada uma das cores.

Etapas finais de fabricação

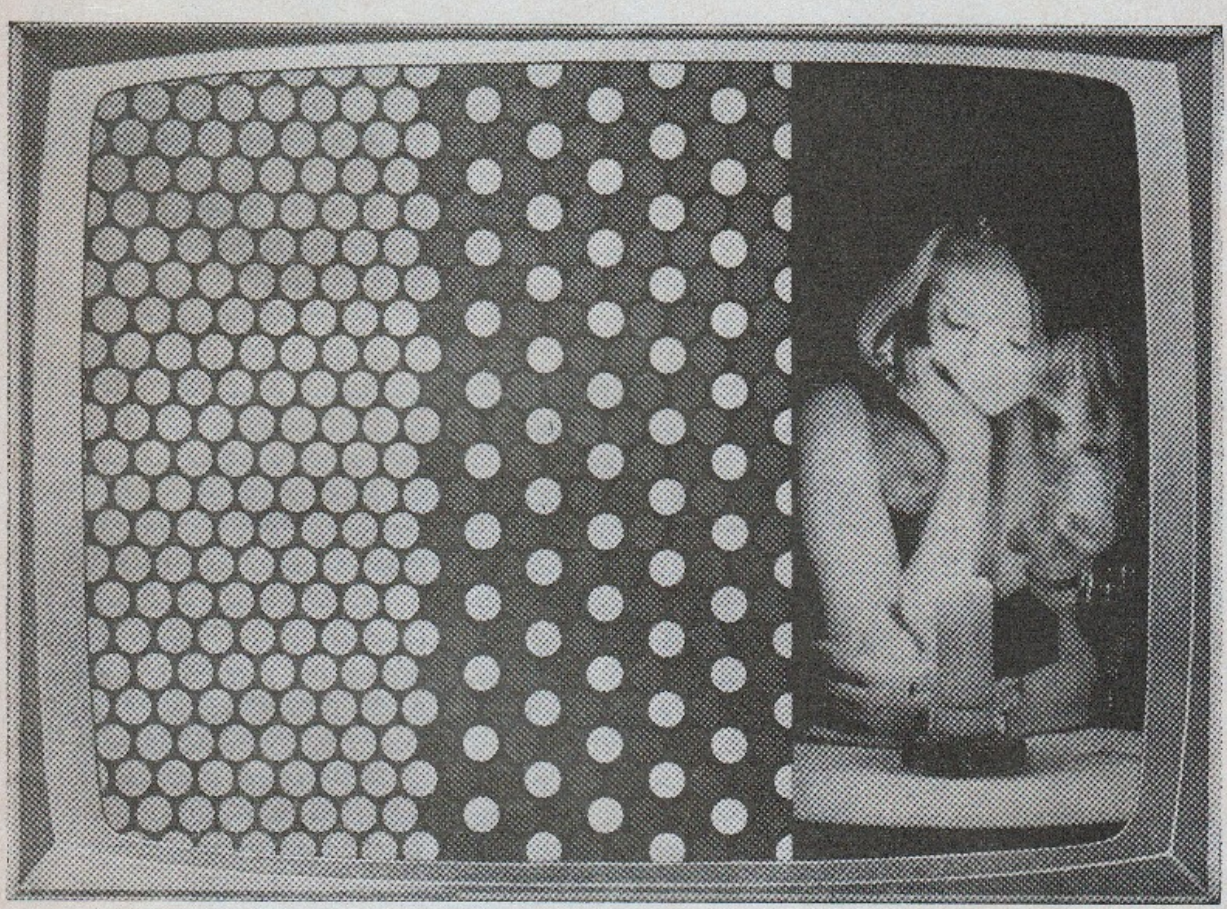
Feita a telagem, os painéis vão receber a deposição de uma camada fina de alumínio, em sua face interior (processo de aluminização), que vai atuar como um espelho, fazendo com que toda a luz produzida pelos pontos de fósforo seja dirigida para o observador. Como a aplicação direta do alumínio resultaria numa violenta penetração nos pontos, utiliza-se — temporariamente — uma camada protetora para a sua aplicação.

Feita a aluminização, coloca-se a máscara de sombra e uma blindagem de elétrons, no contorno da máscara, a qual vai interceptar os elétrons que porventura ricochetearem na máscara, evitando assim que alcancem a face do cinescópio. Toda a montagem é levada então ao cozimento para remover a camada protetora, utilizada durante a aluminização, bem como outros materiais orgânicos.

O painel é então colocado sobre o funil, o qual é selado por meio de um vidro especial denominado "frita". O conjunto é então colocado sobre um gabarito, cuja função é manter a orientação precisa das peças, sendo levado a um forno onde a frita cristaliza, selando então o conjunto. Coloca-se o canhão eletrônico no

(Conclui na pág. 62)

NUNCA FOI TÃO FÁCIL ESCOLHER O MELHOR



EM CINESCÓPIOS A CORES

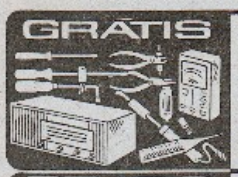
RCA

* TODO O SISTEMA ATUAL DE CINESCÓPIOS A CORES FOI DESENVOLVIDO PELA RCA



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.



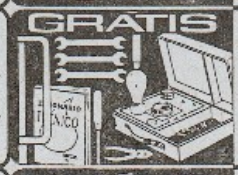
RÁDIO, TRANSISTORES E TV
(Branco e Preto e a Cores)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos, inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.



DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO
DESENHO PUBLICITÁRIO
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando ótimos salários, com excelentes condições de trabalho.



ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.



ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
ELETRICISTA INSTALADOR
ELETRICISTA ENROLADOR
Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.



MADUREZA GINASIAL
O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos.
Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.



CONTABILIDADE PRÁTICA
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.
SECRETARIADO
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inúmeras oportunidades bem remuneradas.



INGLÊS COMERCIAL
AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
PORTUGUÊS - INGLÊS
PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA
CALIGRAFIA



CORTE E COSTURA
Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher neste curso uma maneira de economizar ou ganhar muito dinheiro.

Cursos de Especialização:

TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

Este cupom é seu.

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

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 MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO, PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
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 — GB
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.

AEM

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.

AEM

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.

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$ 74,00
☐ 2 ANOS SIMPLES (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 144,00

A partir do mês de .....
O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

CIRCUITOS LÓGICOS

Engº Sérgio Américo Boggio *

CALCULADORAS

Até ao momento apresentamos os sistemas lógicos básicos mas, praticamente, sem os interligarmos. O que fizemos foi criar alicerces para tornar compreensível estruturas complexas de algumas máquinas (calculadoras, computadores, etc.). Iniciaremos agora o estudo das calculadoras.

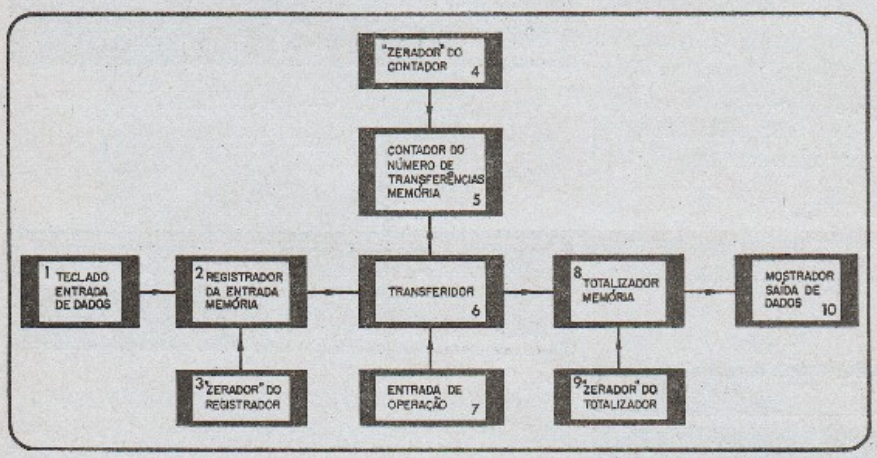


Figura 1

Na fig. 1 temos o diagrama em blocos lógicos generalizados de uma calculadora básica para as quatro operações, a saber: adição, subtração, multiplicação e divisão. **O leitor deve acompanhar atentamente as explicações pelas figuras para ter um perfeito entendimento.**

O bloco 1 representa o teclado numérico; tal teclado destina-se a introduzir na máquina o número que se deseja operar: este número, que é um dado de entrada, deve ser memorizado para o que o operador vai acionando esse teclado. O bloco 2, que é u'a memória, satisfaz esta condição e é chamado "registrador de entrada".

Por enquanto, a máquina só sabe o primeiro número a operar; (lembre-se que número é um conjunto de algarismos ou dígitos: assim, o número 32 é o conjunto do algarismo 3 com o algarismo 2). Temos de informá-la da operação que desejamos fazer; isto é feito através do bloco 7, que é o da entrada de operação. Este bloco comanda um outro (que é o 6) denominado "transferidor".

O transferidor — como o próprio nome diz — transfere os dados memorizados no bloco 2 para um outro (de número 8) que se denomina "totalizador". Este é uma outra memória que re-

* **Prof. da Cadeira de Circuitos Lógicos do Colégio São Judas Tadeu.**

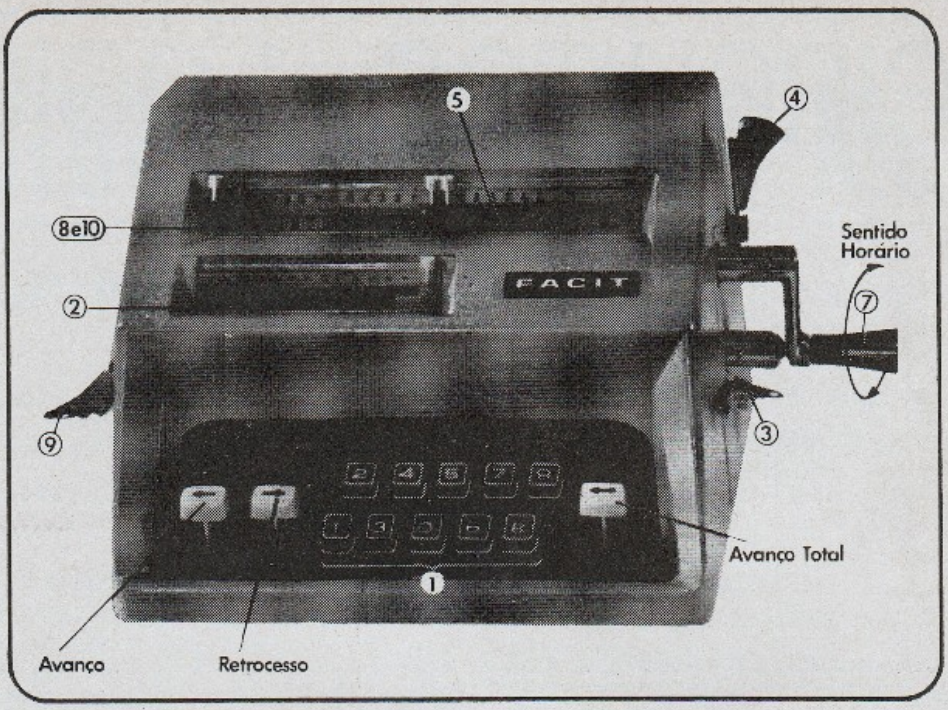


Figura 2

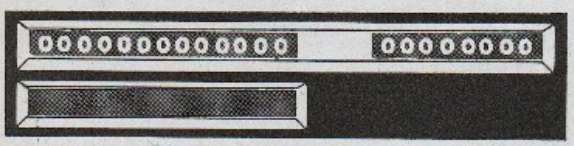
gistra o resultado ou total. Cada vez que se faz uma transferência existe um bloco (de nº 5) que memoriza o número de transferências feitas.

Os blocos de números 3, 4 e 9 são "zeradores", destinados a levar as memórias da máquina a zero, para que esta possa fazer novas operações.

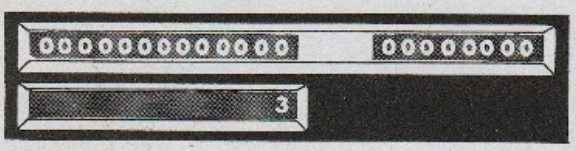
U'a máquina onde se visualizam facilmente todos esses blocos é a Facit (mostrada na foto da fig. 2). Vejamos como se efetuam as quatro operações nesta máquina, para que o leitor compreenda totalmente a lógica apresenta na fig. 1.

ADIÇÃO

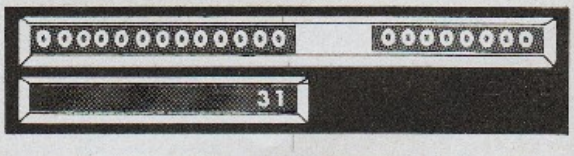
Vamos somar 314 com 135: inicialmente a máquina está totalmente em zero, tendo o seguinte aspecto:



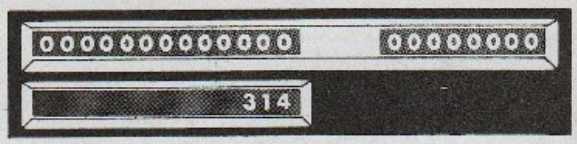
Acionamos agora o algarismo 3 no teclado, o qual vai para o registrador da entrada:



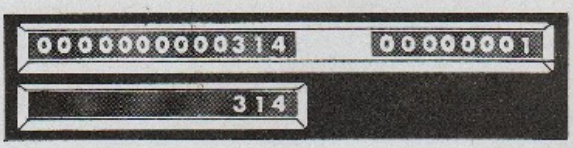
Em seguida, acionamos o algarismo 1; pelo fato de acionarmos a entrada, o registrador desloca de uma dezena o número 3 e entra o 1 no lugar das unidades:



Depois acionamos o algarismo 4. Assim, teremos no registro de entrada o número 314 desejado:

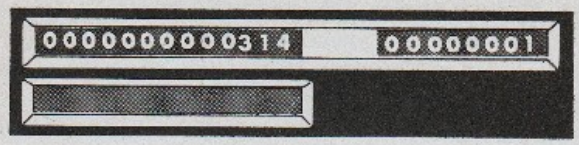


Como pretendemos somar, devemos girar a manivela (que faz o papel do bloco 7) no sentido horário. Com isto, o transferidor (no interior da máquina) transfere a informação do registro de entrada para o totalizador. Ao mesmo tempo, o contador registra uma transferência feita:



Para que possamos "entrar" com o próximo número, devemos "apagar" ou "zerar" o regis-

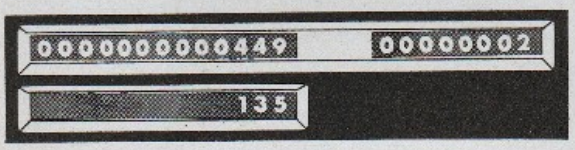
tro de entrada. Isto é feito através de uma alavanca que corresponde ao bloco 3:



Colocamos na mesma seqüência de antes o número 135:

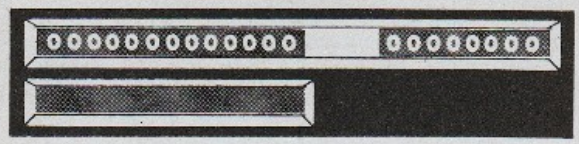


Para somar, giramos a manivela (bloco 7) no sentido horário e, assim, o transferidor transfere o número 135 sobre o 314, acumulando e formando a soma 449. Devido à 2ª transferência, o contador registra 2:



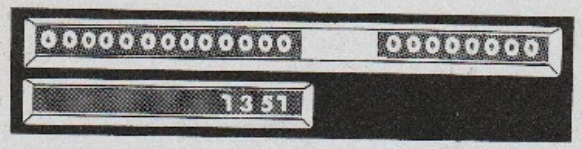
Desse modo obtemos no totalizador (que nessa máquina também é o mostrador) o resultado da adição, ou seja, 449.

Para efetuarmos outra operação, com outros números, acionamos as alavancas "zeradoras" 3, 4 e 9.



SUBTRAÇÃO

Vamos subtrair 812 de 1 351. Em primeiro lugar registramos o número 1 351:



Girando a manivela no sentido horário, acumulamos este número no totalizador:



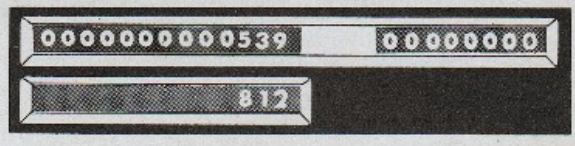
Com a alavanca 3 "zeramos" a entrada:



Registramos o outro algarismo, no caso, o 812:



Como desejamos subtrair, giramos a manivela no sentido **anti-horário.** Desta forma, o transferidor (girando ao contrário) **retira** do totalizador o número 812, formando o número 539. Como se voltou na transferência, o contador volta de 1 para 0:

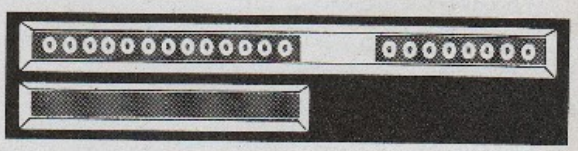


Assim, temos no totalizador o resultado da nossa subtração, que é 539.

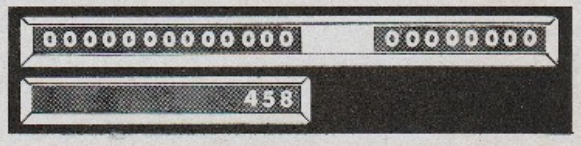
Notamos que na adição ou na subtração o contador de transferência praticamente não tem utilidade, salvo como contador de parcelas positivas (somadas) e negativas (subtraídas).

MULTIPLICAÇÃO

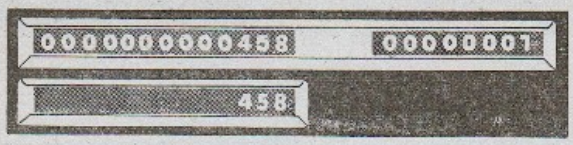
Suponhamos querer multiplicar 458 por 3: primeiramente devemos ter a máquina "zerada":



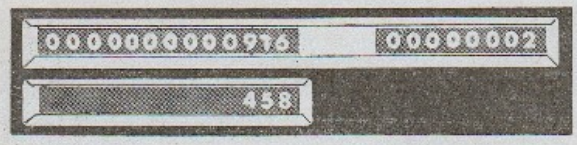
A seguir, colocamos no registro de entrada o número 458:



Acionamos a manivela no sentido horário (adição) uma volta:

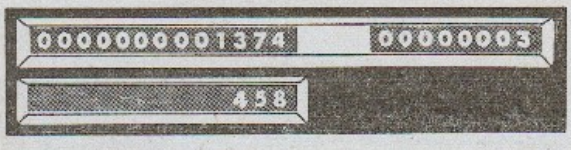


Se acionarmos a manivela mais uma vez no sentido horário, sem "zerar" o registro de entrada, obteremos no totalizador a adição $458 + 458 = 916 = 2 \times 458$. Observemos o contador que registra 2 transferências:



Giramos mais uma vez a manivela no sentido horário e obtemos:

$916 + 458 = 458 + 458 + 458 = 1\,374 = 3 \times 458$



Verificamos então que o contador de transferência é, na realidade, o fator de multiplicação de um número, pois a multiplicação na realidade é uma adição sucessiva com uma certa quantidade de parcelas.

E se quisermos multiplicar 5 642 por 231? Teremos que dar 231 voltas na manivela?

Transformemos esta multiplicação em uma adição:

$$5\,642 \times 231 =$$
$$= 5\,642\,(2 \times 100 + 3 \times 10 + 1) =$$
$$= 5\,642 \times 2 \times 100 + 5\,642 \times 3 \times 10 + 5\,642 \times 1 =$$
$$= 564\,200 \times 2 + 56\,420 \times 3 + 5\,642 \times 1$$

Coloquemos em coluna:

$$\left.\begin{array}{r} 5\,6\,4\,2 \\ \end{array}\right\} 1 \times$$

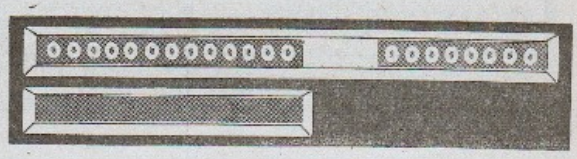
$$\left.\begin{array}{r} 5\,6\,4\,2\,0 \\ 5\,6\,4\,2\,0 \\ 5\,6\,4\,2\,0 \end{array}\right\} 3 \times$$

$$\left.\begin{array}{r} 5\,6\,4\,2\,0\,0 \\ 5\,6\,4\,2\,0\,0 \end{array}\right\} 2 \times$$

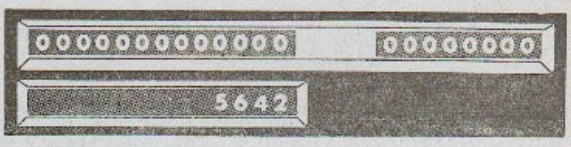
$$1\,3\,0\,3\,3\,0\,2 = 5\,642 \times 231$$

Esta é a adição que iremos fazer em nossa máquina. Observamos que na dezena (3) o número registrado é deslocado de uma casa; na centena (2) de duas casas e assim por diante. Para tal existe uma tecla denominada "avanço" (fig. 2) que, a cada vez que a acionamos, o registro de entrada se desloca de uma casa decimal para a esquerda, ou seja, o algarismo da unidade passa a dezena, o da dezena passa a centena e assim sucessivamente.

Efetuemos a operação:



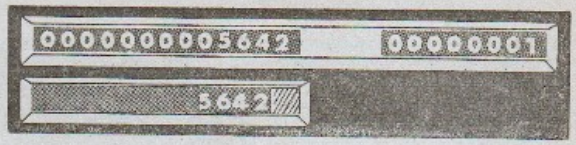
Registremos o número 5 642:



Acionemos a manivela de uma volta no sentido horário:

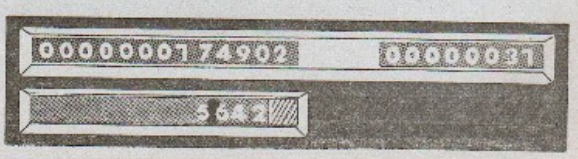


Acionemos uma vez o avanço:

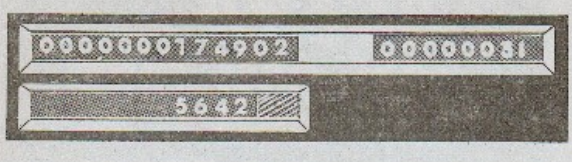


Vemos que o registro de entrada se deslocou para a esquerda de uma casa decimal. Isto corresponde a termos $5\,642 \times 10$.

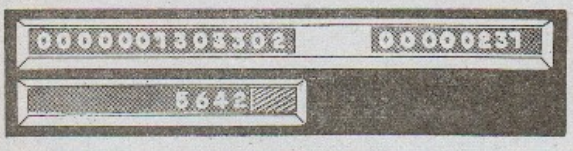
Acionemos a manivela, três voltas, no sentido horário. Isto corresponde a termos $5\,642 \times 10 \times 3$, ou seja, o mesmo que darmos 30 voltas com o registro 5 642. Por este motivo, quando se aciona a alavanca de avanço, o contador de transferência também avança de uma casa.



Acionemos mais uma vez a alavanca do avanço:



Giremos duas vezes a manivela no sentido horário:

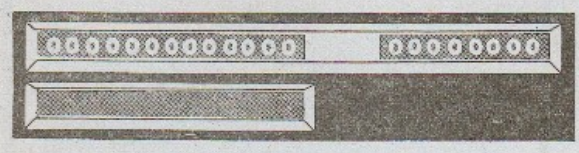


Assim, obtivemos:

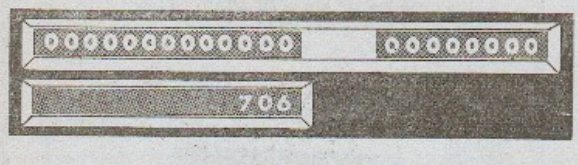
$$5\,642 \times 231 = 1\,303\,302$$

DIVISÃO

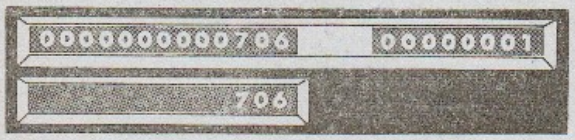
Façamos a seguinte divisão: $706 \div 32$:



Registremos na entrada o número 706:



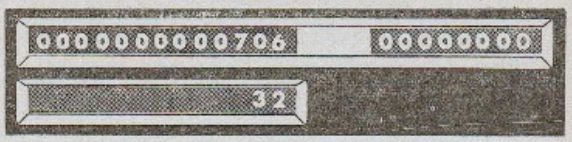
Dando uma volta na manivela no sentido horário, transferimos o registro de entrada para o totalizador:



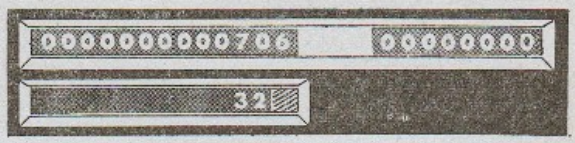
"Zeramos" agora o registro de entrada com a alavanca 3 e o contador com a alavanca 4:



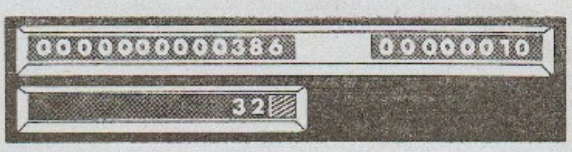
Registramos o número 32:



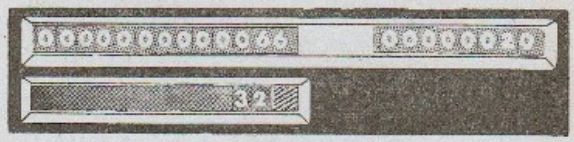
Avançamos com o registro de entrada tantas casas quantas forem possíveis, enquanto o registro de entrada ficar menor do que o totalizador. No nosso caso, só um avanço é possível:



Gira-se a manivela no sentido **anti-horário** (subtração) uma vez:



Observamos que ainda o totalizador é maior que o registro de entrada; logo, damos mais uma volta no sentido anti-horário:

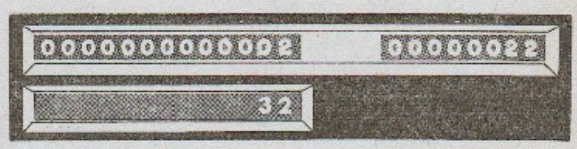


Como o totalizador ficou menor que o registro de entrada, não podemos mais subtrair.

Acionando a alavanca de retrocesso, voltamos uma casa decimal para a direita. Esta alavanca tem efeito inverso à de avanço:



Giramos a manivela no sentido anti-horário até termos novamente o totalizador menor do que o registro de entrada:



(continua na pág. 62)

RESPOSTAS DO "TESTE VOCÊ MESMO" DA REVISTA Nº 315 (JUNHO/74)

1) O colorplexer é usado em televisão a cores para a codificação dos sinais cromáticos B-Y e R-Y. Trata-se de um duplo modulador que permite a transmissão das informações cromáticas sem alargar o canal de televisão.

2) Para uma boa recepção em DSB é necessária boa seletividade, a fim de cortar uma das bandas laterais. O mesmo não é necessário na transmissão em SSB, onde uma das bandas laterais já é cortada no próprio transmissor.

3) Qualquer condutor tem maior resistência em radiofreqüência, devido ao efeito pelicular. Esta resistência é diretamente proporcional à freqüência. Como ela é conduzida somente pela superfície, usa-se o fio Litz; para potências grandes (como em transmissores) usam-se tubos de cobre prateados.

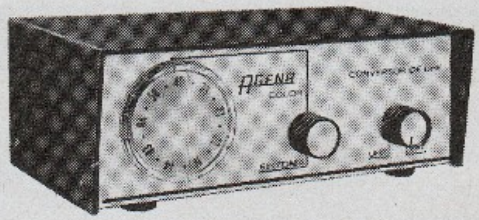
4) Nos amplificadores de faixa estreita o tempo de subida ("rise time") é mais lento; assim, a borda dianteira de uma onda quadrada torna-se inclinada. Como nos amplificadores de faixa larga o tempo de subida é rápido, o topo da onda quadrada na saída de dois destes amplificadores (um de faixa larga e outro de faixa estreita) fica deslocado um em relação ao outro. Este problema é encontrado em televisores cromáticos nos amplificadores de luminância (faixa larga) e crominância (faixa estreita).

5) A maior eficiência nos sons agudos é conseguida com membranas de alumínio. Este tweeter proporciona ótimos resultados, quando a freqüência de transição do tweeter está acima de 3 000 Hz. Nos casos de freqüências de transição mais baixas no divisor de freqüências, preferem-se as membranas de fibra e plástico para evitar um "som metálico".

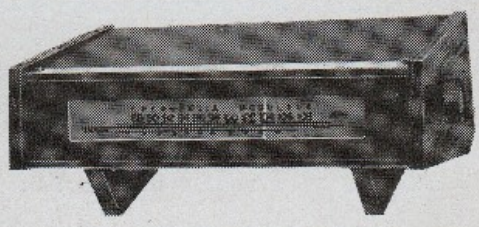
6) Nos modernos transmissores de aviação, a obtenção de um grande número de canais é conseguida por meio de divisores de freqüência. Esta divisão é feita por circuitos integrados, próprios para esta finalidade.

7) A — 10 Ω; B — 4 Ω; C — 2,5 Ω; D — 2 Ω.

AGENA
ESTÁ COM TUDO...
...E PROVA



Conversor de UHF para televisão Mod. Agena Color
Super sensível, longo alcance, especial para TV a cores. Indicado para locais de difícil recepção.



Receptor de FM Mod. AGR-4
Modelo para cabeceira. Som limpo, ótima sensibilidade e antena interna especial.

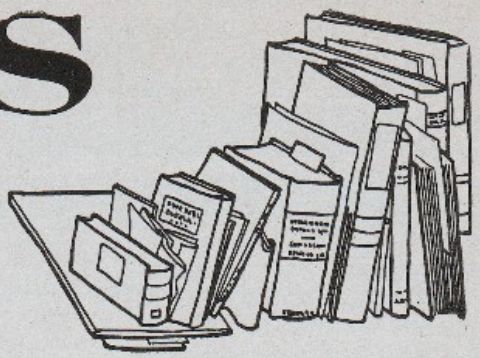


Receptor de FM Mod. AGR-15
Especial para instalações sonoras. Com amplificador de 15 W, entrada e saída para gravador e entrada para microfone.

Solicite folhetos para maiores detalhes.

AGENA
IND. COM. DE APAR. ELETRÔNICOS LTDA.
RUA PROF. JORGE HENNINGS, 195
FONE: 2-2438 -- 13100 -- CAMPINAS - SP.

LIVROS EM REVISTA



SEMICONDUCTOR MEMORY DESIGN AND APPLICATION

Autor: Luecke, Mize e Carr (Texas Instruments). **Idioma:** inglês. **Editora:** McGraw Hill. **Número de páginas:** 320. **Formato:** 18 x 26 cm. **Preço atual:** Cr$ 230,00.

O uso de semicondutores para a função de armazenamento em memórias eletrônicas está se generalizando rapidamente e, em conseqüência, está em rápida evolução. Existe bastante literatura sobre a função de armazenamento, principalmente sobre as memórias que fazem uso de meios magnéticos, mas pouca sobre o projeto e aplicação de semicondutores que podem exercer esta função. É justamente sobre este último assunto que versa este livro.

O capítulo 1 apresenta uma visão global sobre a função de armazenamento e sobre os componentes, incluindo os semicondutores que permitem esta função. O capítulo seguinte é dedicado inteiramente às tecnologias de semicondutores que possam ser usados no projeto de elementos de armazenamento, abordando tanto as atualmente disponíveis como as de introdução provável para o futuro. Segue o livro com o estudo de projeto de memórias com acesso seqüencial, bem como de acesso aleatório por transistores bipolares e MOS. O capítulo 6 descreve as memórias com acesso de programação fixa, também conhecidas com ROM ou ROS e que normalmente só permitem leitura, mas não programação. No parágrafo introdutório deste capítulo, aliás, é mencionado que a mais antiga aplicação deste técnica de memória, provavelmente, é a chave comum de porta. O capítulo 7 tem como tema a confiabilidade dos elementos semicondutores de armazenamento, um assunto de extrema importância atual como futura. Até este capítulo o texto se tem concentrado no projeto de circuitos de memória, enquanto que os 4 capítulos seguintes tratam principalmente do uso destes elementos de armazenamento nos sistemas de memória. É dada ênfase especial para os sistemas adequados para a construção dos modernos mini-computadores, sem que, contudo, as memórias grandes de acesso rápido sejam esquecidas.

Este último lançamento da série de livros publicados por membros da Texas Instruments terá certamente a mesma ótima aceitação por parte dos leitores dos livros anteriores, pois tem a mesma clareza nas explicações, a mesma exatidão dos dados apresentados e a mesma atualidade das técnicas descritas.

TRANSFORMADORES, CONVERTIDORES

Enciclopédia CEAC de Electricidad. Idioma: castelhano. **Editor:** CEAC. **Número de páginas:** 924. **Formato:** 17 x 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 227,00.

Este livro trata de todos os tipos de conversores possíveis: corrente alternada/contínua, contínua/alternada, contínua/contínua e alternada/alternada. Embora os transformadores pertençam a esta última categoria, foram tratados separadamente na primeira parte do livro, dada a importância que possuem na indústria. A segunda parte do livro trata então dos demais casos de conversão.

Primeira parte: os primeiros três capítulos apresentam a teoria e o funcionamento do

transformador monofásico e trifásico, sendo abordados tantos os transformadores de uso corrente como os para aplicações mais especiais, em capítulos à parte. O capítulo 6 trata da ligação em paralelo de transformadores e os seguintes são dedicados aos auto-transformadores, amplificadores magnéticos e transformadores de medida. Os três capítulos restantes tratam da regulação de tensão em transformadores, da refrigeração das unidades maiores e dos detalhes construtivos. Em todos os assuntos tratados foi manejada uma abundante e moderna documentação, sendo consultadas empresas de renome sobre detalhes industriais. Na segunda parte são estudados os conversores restantes: os rotativos alternada/contínua, os retificadores com e sem controle e os onduladores (geradores de corrente alternada). Pela importância que têm, um capítulo inteiro é dedicado aos retificadores de vapor de mercúrio e outro aos conversores a vapor de mercúrio com grade de controle, denominados também de mutadores. Um capítulo extenso trata dos conversores alternada/alternada, tanto do tipo rotativo como também do tipo estático. (O caso especial destes conversores, os transformadores, já foi tratado na primeira parte do livro). Por último são estudados os conversores contínua/contínua ou, como também são chamados, os transformadores de corrente contínua.

Tanto pelas ilustrações como pelo texto e pelos componentes mencionados, pode-se notar que o livro foi escrito recentemente. A impressão é de 1974, de excelente qualidade e acabamento.

ERRATA

Algumas Unidades de Medida Usadas em Telefonia — Revista Nº 314

Com nossas escusas solicitamos anotar, no artigo acima, págs. 82 e 83, as seguintes correções:

(log 20 = 1,3)

$$dB = 10 \log \frac{P_1}{P_2} = 10 \log \frac{20}{1} = 10 \log 20 = 10 \times 1{,}3 = 13 \text{ dB}$$

REVISTAS ESGOTADAS

ESTÃO ESGOTADAS AS REVISTAS 282 (OUTUBRO/71) E 292 (AGOSTO/72).

Alguns de nossos leitores necessitam-nas quer para consultar artigos publicados, quer para completar suas coleções. Lamentavelmente esses exemplares não existem no nosso estoque.

Se o amigo puder dispor de algum exemplar, em bom estado, solicitamos comunicar-se com a Redação.

PEÇA PEÇAS

Válvulas, Semicondutores, Potenciômetros, Defletoras, Fly-Backs, Capacitores Eletrolíticos e muitas outras PEÇAS.

Preencha o cupon abaixo e receba p/volta do correio nossas listas de preços.

ELETRÔNICA IPIRANGA Ind. Com. Ltda.
Caixa Postal 42.415 -- 01000 -- São Paulo - SP

ELETRÔNICA Ipiranga

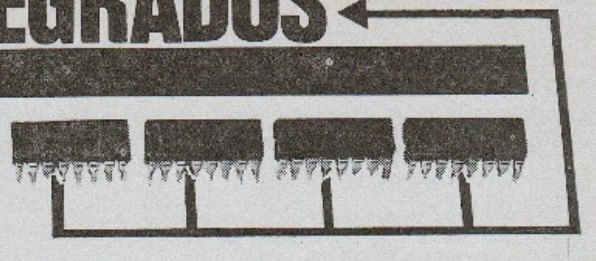
COMPONENTES ELETRÔNICOS
INDUSTRIAIS - SOM, RECEPÇÃO
E TRANSMISSÃO

LOJA 1: Rua Bom Pastor, 268 - Fones: 273-5402 e 273-0947 - Ipiranga - CEP 04203
LOJA 2: Av. Engº Armando Arruda Pereira, 507 - Jabaquara - CEP 04309 - S. Paulo - SP

NOME: ..... END.: .....

CEP: ..... CIDADE: ..... EST.: .....

CIRCUITOS INTEGRADOS AO ALCANCE DE TODOS



Paulo Cesar Maldonado *

Engº Maurice Gian **



Esta série de artigos irá fornecer algumas informações sobre lógica digital, a qual atualmente está largamente difundida no mercado nacional e pouco compreendida entre os técnicos e amadores, que geralmente fazem dos circuitos integrados um "bicho de 14 patas". O objetivo é levar o leitor a conhecer os modernos CI, de modo que esse conhecimento sirva como base para a compreensão de uma série de montagens práticas que serão publicadas, como, por exemplo, um contador de impulsos com display numérico, tacômetro digital para automóveis, um indicador de posição de marchas para motocicletas, um relógio eletrônico digital, além de uma infinidade de outros projetos que o leitor poderá "bolar" com base nos ensinamentos que aqui serão ministrados.

PARTE I

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, o transistor começou a ficar superado com o aparecimento dos circuitos integrados, os quais se tornam cada vez mais conhecidos, cobrindo todo o vasto campo da eletrônica (indústria, medicina, navegação espacial, etc.). Só este avanço não foi necessário: foi preciso criar algo mais complexo de modo que pudesse atender às áreas de comutação e computação (que até então se restringiam a circuitos transistorizados para realizar funções matemáticas, funções lógicas, comutação de dados, etc.).

Justamente dessa necessidade é que surgiram os circuitos integrados digitais, resultando na grande redução do custo, tamanho, consumo de corrente e outras vantagens técnicas que possibilitaram a criação de computadores de 3ª geração de alta confiabilidade.

O QUE É UM CIRCUITO INTEGRADO DIGITAL?

Os circuitos integrados digitais, conhecidos também como TTL ("Transistor Transistor Logic"), nada mais são do que os antigos circuitos lógicos transistorizados alojados numa cápsula de pequenas dimensões, com vários circuitos eletrônicos iguais e repetidos.

Com essa redução de tamanho, peso e preço, o circuito integrado digital chegou a um ponto que se tornou acessível ao consumidor comum de transistores, possibilitando-o substitui-lo na execução de muitas funções. Por exemplo: onde normalmente são empregados 8 transistores para a formação de 4 flip-flops (multivibradores biestáveis), um único circuito integrado que

* Téc. Eletr. Mackenzie
** Engº FEI

contém 52 transistores e ocupa um espaço menor do que 4 deles, resolve o problema!

TÓPICOS A SEREM ABORDADOS

I — Circuitos de porta (gates)
II — Circuitos multivibradores biestáveis (flip-flops)
III — Contadores
IV — Decodificadores
V — Displays

I — CIRCUITOS DE PORTA

Uma porta eletrônica serve para permitir a "passagem" ou "inibição" de um ou mais sinais.

Convém também nos lembrarmos que os circuitos digitais entendem apenas uma forma de onda — a quadrada — que contém 2 níveis lógicos: 1 e 0, ligado ou desligado, sim ou não, é ou não é, verdadeiro ou falso e, HIGH (H) — alto, ou LOW (L) — baixo — (fig. 1).

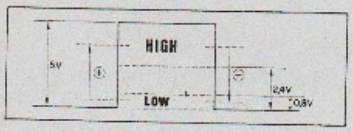


Figura 1

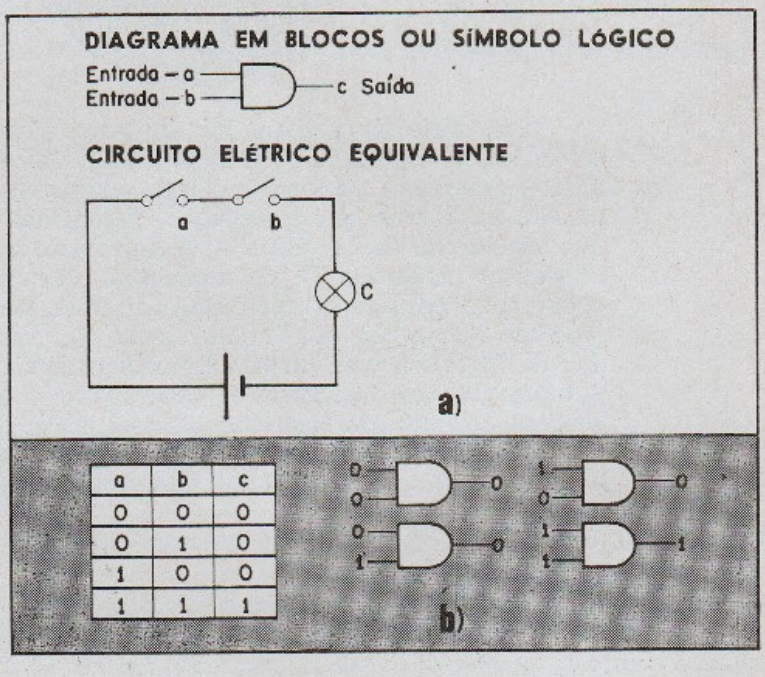
Os circuitos integrados digitais aqui descritos são do tipo TTL (Transistor Transistor Logic) e trabalham com uma tensão de alimentação de +5 V. Portanto, podemos e devemos considerar o nível H qualquer tensão entre +2,4 e +5 Volts e o nível 1 qualquer tensão entre 0 e +0,8 Volts.

Qualquer passagem de H para L ou L para H é chamada de **transição** e será interpretada como um pulso negativo ou positivo respectivamente, isto é: de H para L — pulso negativo; de L para H — pulso positivo.

As portas se classificam em 7 tipos:

1) E (AND)
2) OU (OR)
3) NÃO (INVERTER)
4) NÃO E (NAND)
5) NÃO OU (NOR)
6) OU EXCLUSIVO (EXCLUSIVE OR)
7) NÃO OU EXCLUSIVO (EXCLUSIVE NOR)

As portas 6 e 7, por serem complexas e de pouquíssimo uso nas montagens comuns, não serão estudadas.



1) PORTAS TIPO E (AND)

Da fig. 2a podemos facilmente concluir que os dois interruptores "a" e "b" deverão estar fechados (nível H) para que tenhamos a lâmpada "c" ligada (nível H). Qualquer outra condição das chaves dar-nos-á uma saída L (lâmpada apagada). Portanto, podemos montar a tabela "verdade" da porta E (AND) — (fig. 2b).

Sendo o número de entradas ilimitado, a regra é sempre a mesma: somente quando todas forem altas (H) é que obteremos uma saída alta (H).

2) PORTAS TIPO OU (OR)

Observamos na fig. 3-A que apenas um interruptor é necessário para fazer com que a lâmpada se acenda ;isto significa que apenas um H na entrada é necessário para a saída "c" ir ao nível H (lâmpada acesa). Este tipo de porta também pode possuir inúmeras entradas, sendo que continua a regra prática.

Observando-se a tabela "verdade" (fig. 3b) podemos ver que a característica principal desta porta é quando todas as entradas forem L (desligadas) a saída será também L (lâmpada apagada).

3) PORTAS INVERSORAS (NÃO)

Os inversores (portas NÃO), conforme diz o nome, servem para inverter uma função qualquer. Exemplo: entrada "1" saída "0"; entrada "0" saída "1". Este tipo de cir-

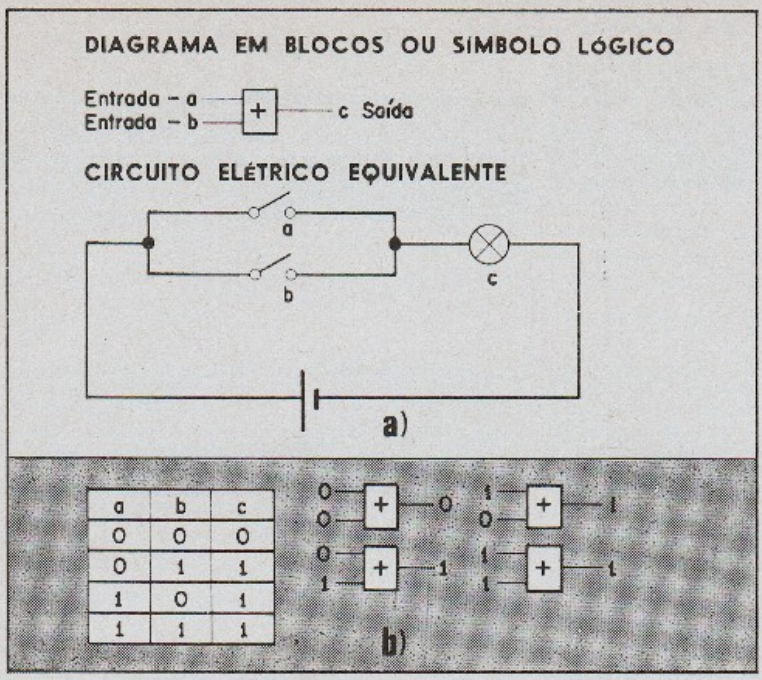


Figura 3

cuito é muito usado para casamento de níveis lógicos.

Conforme podemos observar na fig. 4a, foi usado um relé para demonstrar a função inversora. Na entrada, quando estivermos com a chave "a" aberta (nível 0), teremos na saída a lâmpada acesa (nível 1). Caso ligarmos a chave "a" (nível 1), o relé acionar-se-á, fazendo com que a lâmpada se apague (nível 0); podemos ver sua simplicidade através da tabela "verdade" (fig. 4b).

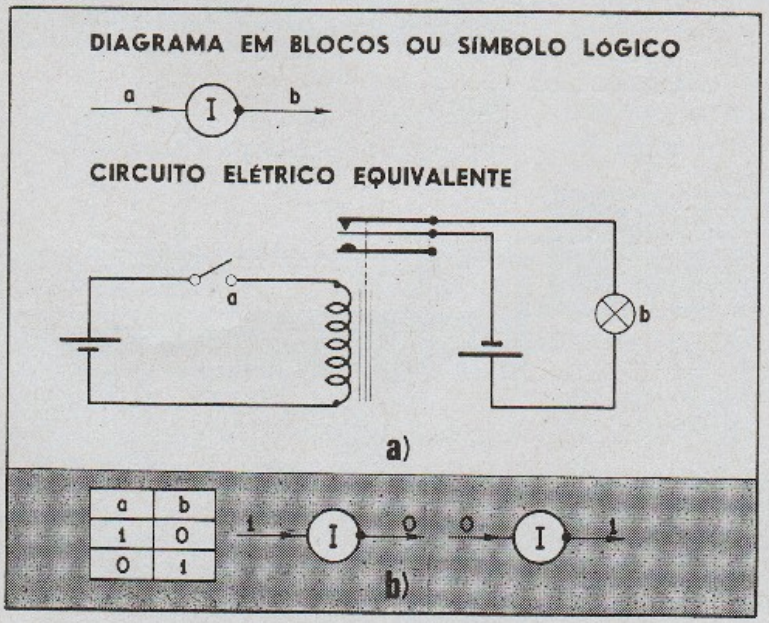


Figura 4

4) PORTAS TIPO **NÃO E (NAND)**

Analisando a fig. 5a observamos que uma porta NAND nada mais é do que dois circuitos já estudados, ligados em série: são eles o AND e o INVERSOR.

Sua característica principal é quando a entrada "a" e "b" possuirem um nível 1 em ambas as entradas; a saída irá para o "0" (fig. 5b).

5) PORTAS TIPO **NÃO OU (NOR)**

As portas NOR (NÃO OU) também são uma combinação de dois circuitos já conhecidos, associados em série: são eles a porta NÃO e a porta OU (fig. 6a).

Sua característica é quando as entradas "a" e "b" estiverem no nível 0; a saída irá para o nível 1.

Para melhor entendimento da porta NOR, dividimos a mesma em seus circuitos equivalentes (fig. 6b).

Obs.: — Em muitos circuitos, as portas NAND e NOR são usadas como INVERSORES, bastando para isso usar apenas uma das entradas.

6) PORTAS TIPO **OU EXCLUSIVO (EXCLUSIVE OR)**

Na fig. 7a podemos notar que, ligadas as chaves "a" e "b", são operados os relés RL2, RL3 e RL1, sendo que o contacto de RL1 faz com que a lâmpada permaneça apagada (L); se imaginarmos apenas a chave "a" ligada, iremos notar apenas o relé RL2 fazendo com que RL4 permaneça desoperado e a lâmpada fique acesa (H). Pa-

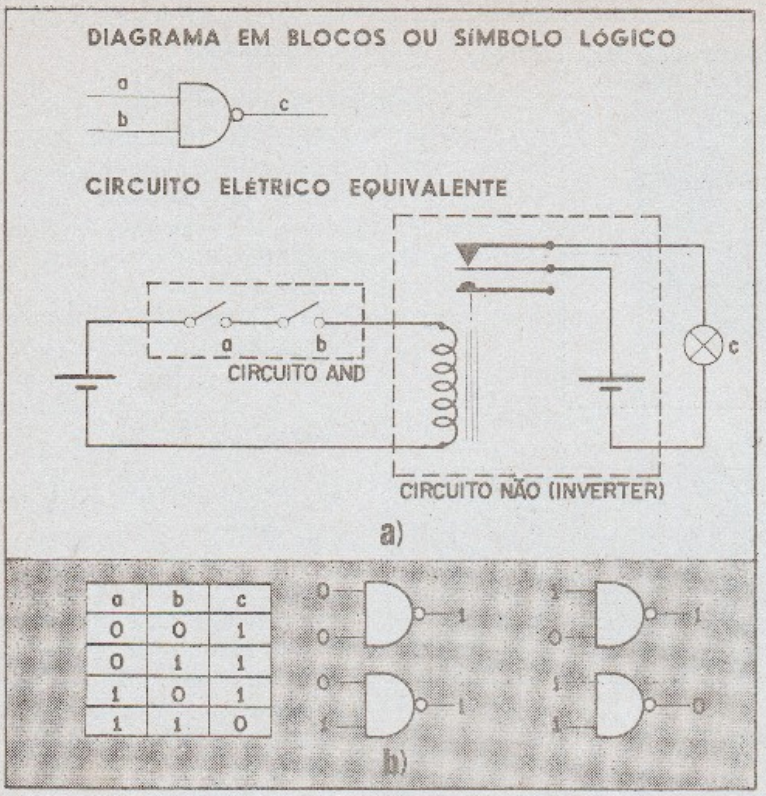


Figura 5

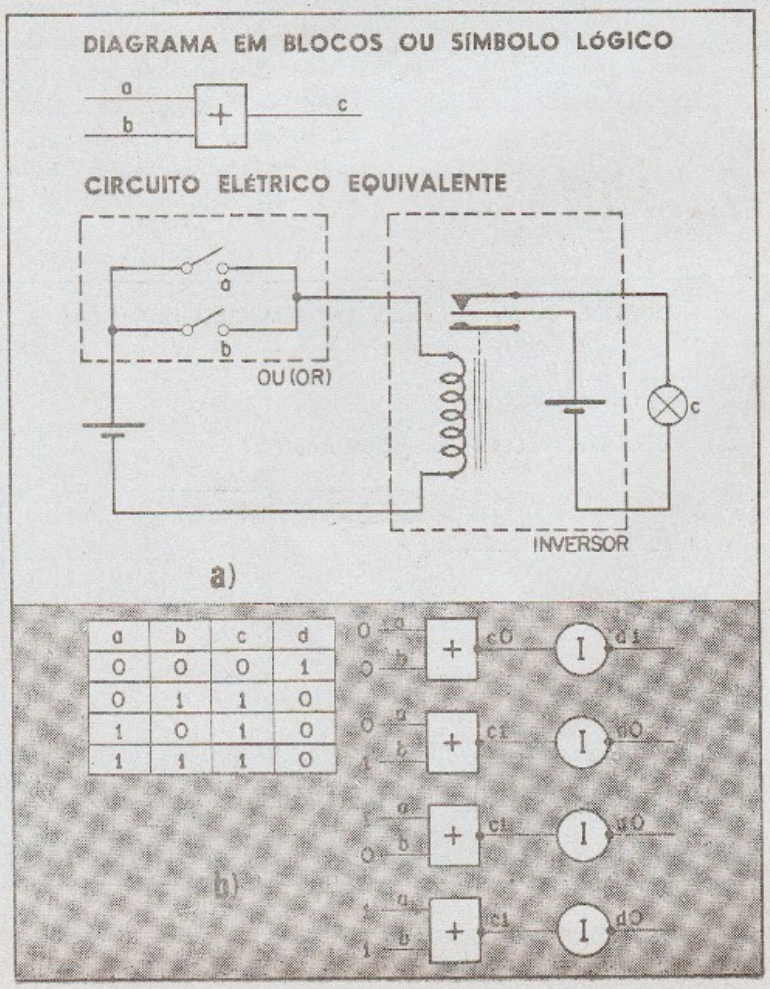


Figura 6

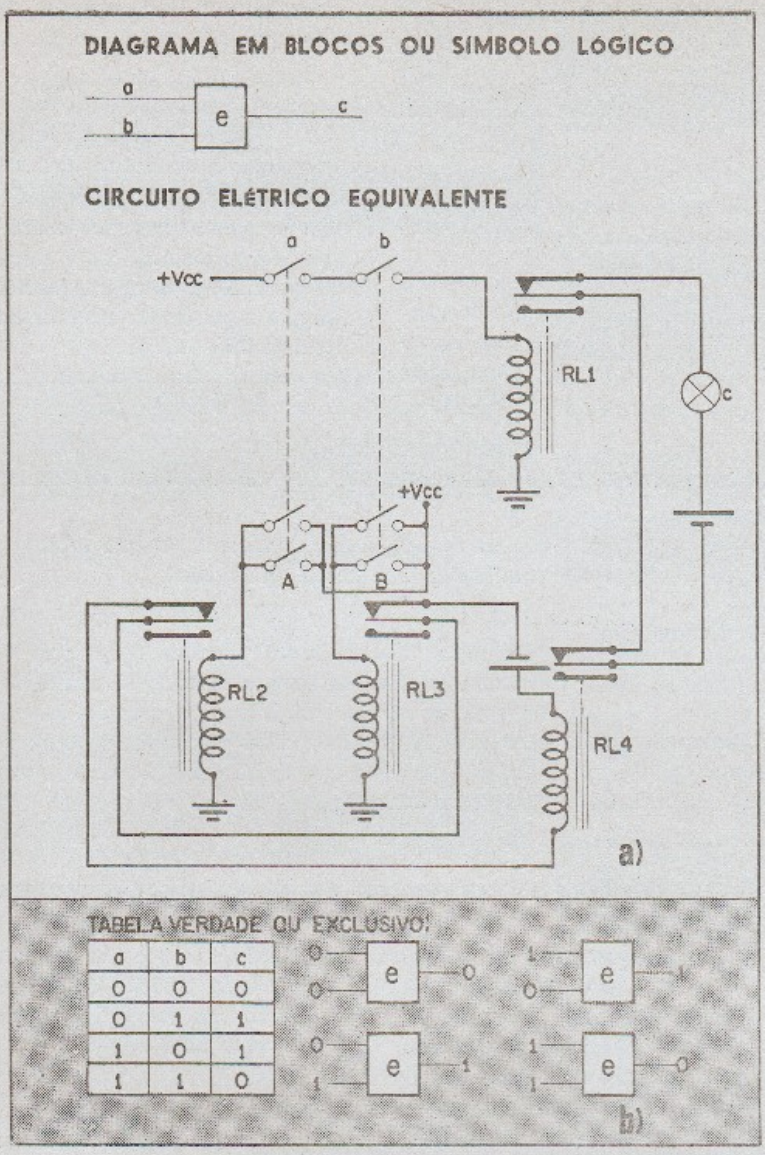


Figura 7

ra chave "B" acionada e a chave "b" desacionada, teremos a mesma saída (lâmpada acesa) H. Agora, porém, se deixarmos ambas as chaves desacionadas, notaremos que o relé RL4 permanecerá operado e fará com que a lâmpada fique apagada (L). Pela tabela "verdade" (fig. 7b) podemos concluir as várias condições supostas.

II — CIRCUITOS MULTIVIBRADORES BIESTAVEIS (FLIP-FLOPS)

Um circuito flip-flop é um multivibrador biestável que possui dois estados estáveis: SET ou RESET (ligado ou desligado). Quando um flip-flop está "resetado", dizemos que está em 0 e, quando está "setado", dizemos que está em 1.

Um circuito flip-flop é acionado por pulsos positivos ou negativos. Dizemos que é acionado por um pulso positivo toda vez que tivermos uma variação de L para H e dizemos que é acionado por um pulso negativo toda vez que tivermos uma variação de H para L.

Um flip-flop, quando recebe um pulso, pode ser "setado" ou "resetado"; muda imediatamente de estado e fica no mesmo, ainda que acabe em pulso. Somente irá novamente mudar de estado depois que receber novo pulso.

O flip-flop possui duas saídas sempre defasadas; enquanto uma está 0 a outra está 1 e vice-versa.

Tipos de flip-flop

Existem dois tipos de flip-flop: **direto** e **complementar**.

Flip-flop tipo direto (D):

Neste flip-flop existem duas entradas independentes: uma "set" e outra "reset".

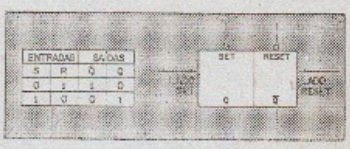


Figura 8

No flip-flop da fig. 8 podemos observar que existem duas entradas ("set" e "reset") com um círculo na entrada de cada terminal; este círculo indica que o flip-flop é acionado por um pulso negativo (H para L).

Funcionamento:

Consideremos inicialmente o flip-flop "resetado"; logo, temos sua saída Q com nível 0 e a saída $\overline{Q}$ com nível 1. Dizemos que está "resetado" porque sua saída $\overline{Q}$ está 1 e Q está debaixo da entrada "reset". Nesta condição, se aplicarmos um pulso negativo na entrada "reset" nada acontece, pois o flip-flop já está "resetado". Se, no entanto, aplicarmos um pulso negativo na entrada "set", iremos fazer com que a saída Q fique com nível 1 e a saída $\overline{Q}$ volte ao nível 0. Da mesma forma,

iremos dizer que o flip-flop está "setado" porque a saída Q está com nível 1 e o nível 1 se encontra debaixo da entrada "set", especificando o seu estado ("set").

Flip-flop tipo complementar:

Este flip-flop difere do anterior apenas no número de entradas; apenas uma (trigger), a qual faz com que o flip-flop mude de estado a cada pulso, fazendo com que cada pulso complemente o estado anterior.

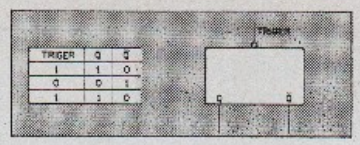


Figura 9

Conforme a tabela "verdade" e a fig. 9, podemos notar que sua saída Q muda a cada pulso, e a saída $\overline{Q}$ também, mas sempre 180° defasada da saída Q.

(cont. no próx. número)

NR — Se o leitor desejar informações mais detalhadas sobre este assunto, recomendamos consultar a série de artigos "Circuitos Lógicos", escrita pelo Eng. Sérgio Américo Boggio e publicada a partir da Revista 280 (agosto/71), sempre em edições alternadas, isto é, nos números pares.

CIRCUITOS LÓGICOS

(continuação da pág. 53)

Assim, a divisão de 706 por 32 deu como quociente 22 e resto 2.

Notamos que a divisão é uma subtração sucessiva e o contador de transferência conta o número de subtrações ou parcelas subtraídas, que na realidade é o quociente. O que sobra no totalizador é o resto da divisão.

A tecla "avanço total" avança o registro de entrada totalmente para a direita. Sua utilidade está no avanço mais rápido quando desejamos avançar muitas casas decimais de uma só vez; por exemplo, na divisão de um número com muitos algarismos. Ω

NOSSA CAPA

(continuação da pág. 46)

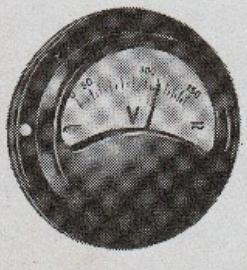
bulbo selado, procedendo-se às etapas finais de fabricação e aos testes necessários à produção de um cinescópio acabado.

A RCA, que desenvolveu todo o sistema atual de cinescópios a cores, acabou de instalar no Jaguaré (bairro da Capital Paulista) u'a modelar fábrica concebida de acordo com as mais avançadas técnicas de fabricação de cinescópios a cores, tendo já iniciado sua produção dentro dos rigorosíssimos padrões de qualidade que caracterizam os cinescópios a cores RCA norte-americanos e que lhe asseguraram uma posição dominante, tanto no mercado americano como no europeu.

Nossa capa apresenta um flagrante do teste final do primeiro tricromático RCA produzido no Brasil.

Ω

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO



VOLTÍMETROS — AMPERÍMETROS — MILIAMPERÍMETROS
CHAVES — KNOBS E TOMADAS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM — MICRO-PEÇAS TORNEADAS DE PRECISÃO

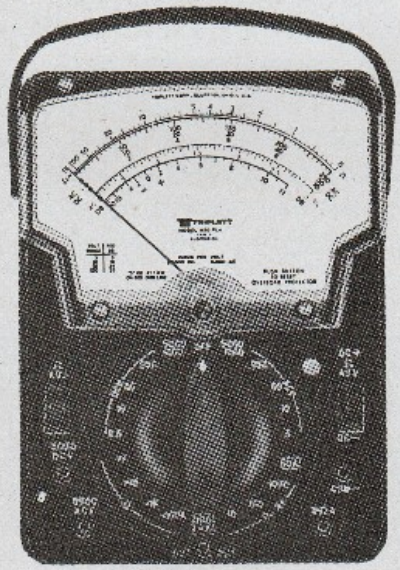
KRON - INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S/A.

ALAM. DOS MARACATINS, 1232 -- FONE: 61-4858 -- S. PAULO

OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

-TRIPLETT-

O BOM TÉCNICO SE RECONHECE PELA QUALIDADE DO INSTRUMENTAL QUE UTILIZA.



MODELO 630-PL

Tensões CC: 0 — 2,5 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (20 000 Ω/V)

Tensões CA: 0 — 3 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (5 000 Ω/V)

Resistências: 0 — 1 kΩ — 10 kΩ — 1 MΩ — 100 MΩ (4,4 Ω no centro da escala de baixas resistências)

Correntes CC: 0 — 100 μA; 0 — 10 — 100 — 1 000 mA; 0 — 10 A (250 mV)

dB: —20 a +40 (0 dB a 1 mW em linha de 600 Ω)

Tensões de saída (CA): 0 — 3 — 10 — 50 — 250 V (5 000 Ω/V)

Precisão: ±2% CC; ±3% CA

Diodo de proteção contra sobrecargas

Inversor de polaridade de CC

Preço Cr$ 1.667,50

MODELO 630-PLK

Mesmas características do modelo 630-PL, porém, com um circuito comutador em estado sólido para proteçàc contra sobrecargas.

Preço 2.932,50

MODELO 630-APL

Mesmas características do modelo 630-PL, porém, com escala espelhada, precisões de 1 1/2% em CC e 3% em CA.

Preço 1.897,50

Nos preços já está incluído imposto.
Frete por conta do comprador.
Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 -- R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- CAIXA POSTAL 5009 -- S. PAULO - SP

INSTITUTO MONITOR NO RIO

Av. Marechal Floriano, 38 -- Sobreloja 208 -- Fone.: 243-9990

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

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

e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão.

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL -- RIO

AV. MARECHAL FLORIANO, 38 - SOBR. 208 -- FONE: 243-9990 -- RIO DE JANEIRO - GB

CONVERSANDO SOBRE TV A CORES

CONCLUSÃO

Louis Facen

Vimos, da última vez, como são separados os sinais Fu e Fv e como é feita a correção dos erros de cor através da linha de retardo PAL, graças à inversão de fase de linha a linha do sinal Fv. Resultam, assim, as crominâncias médias dos sinais Fu e Fv de duas linhas consecutivas. O fato de a crominância de duas linhas consecutivas resultar idêntica quase não será notado, pois a acuidade visual para cromaticidades não é tão elevada que esta redução de resolução vertical possa ser notada.

Igualmente explicamos como a chave PAL, funcionando sincronizada com o transmissor, entrega o sinal Fv libertado da contínua mudança de fase, para possibilitar a sua demodulação. Agora chegou a vez de estudar a demodulação síncrona. Para isso necessitamos conhecer, primeiramente, o oscilador de referência e seu sistema de controle.

Como sabemos, a portadora de cor foi suprimida no transmissor para evitar interferências no canal de vídeo e, portanto, é necessário repor este sinal no receptor. Para isso emprega-se um oscilador de alta estabilidade, controlado em freqüência e fase pelo "burst" (sincronismo de cor). A freqüência exata deste oscilador é de 3,57561149 MHz (vulgarmente conhecida por 3,58 MHz). Ele é chamado oscilador de referência e o seu circuito se encontra ilustrado na fig. 1. Trata-se de um oscilador a cristal com divisor de realimentação capacitiva. A freqüência exata deste circuito depende da capacitância ligada ao cristal; assim, o controle da mesma pode ser feito por um dispositivo de reatância variável. Nos televisores atuais empregam-se para esta finalidade quase exclusivamente os diodos varactores. Estes diodos, também chamados varicaps, variam a sua capacitância em função da tensão inversa aplicada. Os resistores R2 e R3 polarizam o varactor no centro da sua faixa de operação.

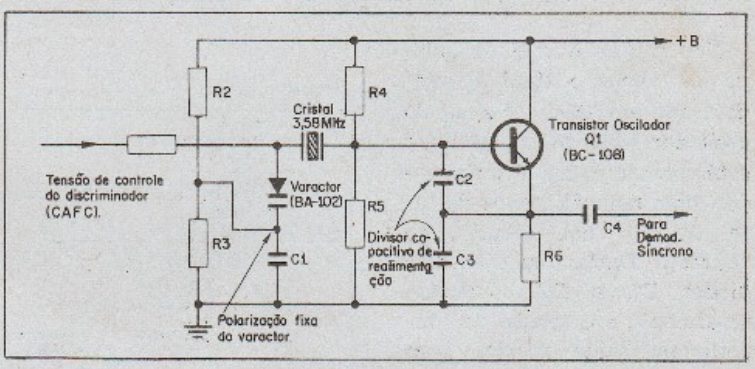


Figura 1

Oscilador de referência com varactor para controlar a freqüência.

De acordo com a tensão de controle (CAFC), a qual chega do discriminador através do resistor R1, a sua capacitância aumenta ou diminui, corrigindo automaticamente a freqüência do oscilador. O princípio de funcionamento de todo este estágio é igual ao do oscilador horizontal. Tal como o sincronismo através do comparador de fase controla a freqüência e fase do oscilador horizontal, o sinal "burst" controla o oscilador de referência através de um comparador de fase. A fig. 2 mostra um comparador e um discriminador de fase específico para esta finalidade. Os dois circuitos trabalham de u'a maneira semelhante. A tensão de controle obtida depende da relação de fase entre o sinal "burst" e o oscilador de referência.

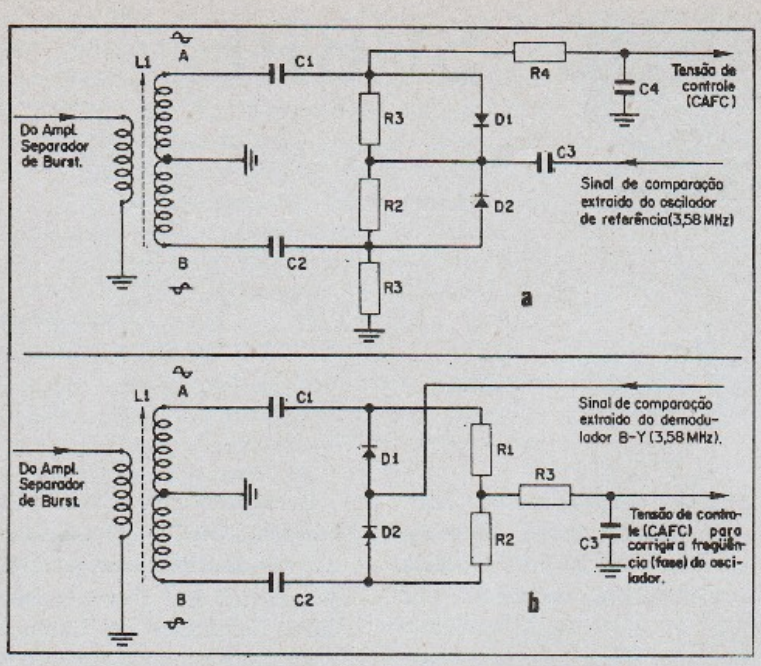


Figura 2

Circuitos comparador e discriminador de fase para o controle automático do oscilador de referência.

Nos pontos A e B da bobina L1 temos o sinal "burst" defasado em 180°. O sinal do oscilador (3,58 MHz) também está presente no discriminador, com uma diferença de fase de 90° em relação ao "burst". Desta forma os dois diodos D1 e D2 conduzem igualmente e a tensão de controle na saída resulta zero (para obter um equilíbrio perfeito é importante usar neste circuito um par casado de diodos). Quando a fase do oscilador de referência atrasa ou adianta em relação ao sinal "burst", a condução dos diodos D1 e D2 fica desigual, o que produz uma tensão de controle CC na saída do discriminador.

O gráfico da fig. 3 mostra os sinais "burst" e do oscilador de referência nos pontos A e B do discriminador. Podemos observar que a diferença de fase entre os dois está correta (90°, ou seja, um quarto de um ciclo completo), o que significa que há sincronização entre o oscilador de referência e o transmissor. As áreas hachuradas representam a condução dos dois diodos e, como as mesmas são iguais, a tensão resultante na junção dos diodos é zero e, portanto, não há nenhuma tensão de controle na saída.

Se, porventura, agora ocorre um desvio de freqüência, ou seja, de fase, conforme ilustrado na fig. 4, obtemos uma diferença na condução dos dois diodos, representada no gráfico pelas áreas hachuradas. Esta diferença gera uma tensão de controle que é diretamente proporcional à medida que o ângulo da fase se afasta dos 90°. Esta tensão de controle é filtrada e aproveitada para variar a capacitância do varactor, o qual, por sua vez, corrige a frequência do oscilador de referência.

Para se obter um controle ainda mais eficiente, muitos televisores empregam um amplificador CC para a tensão do CAFC. Trata-se de um transistor, que funciona num circuito de acoplamento direto entre o discriminador e o varactor.

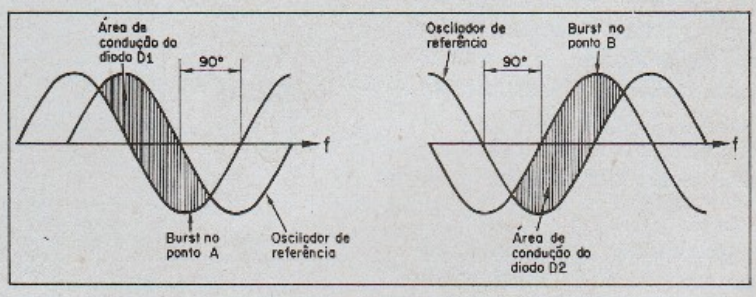


Figura 3

Gráfico que mostra a diferença de fase de 90°, quando o oscilador de referência está em sincronismo com o transmissor.

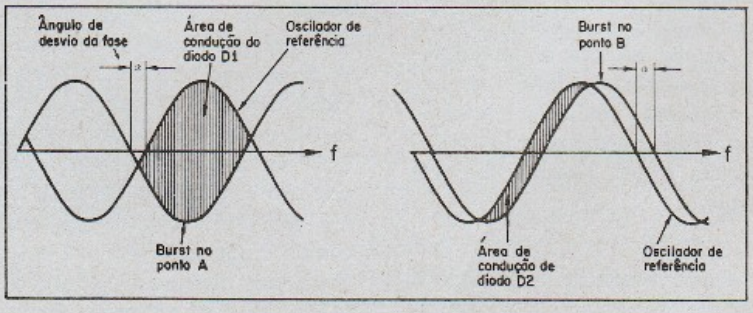


Figura 4

Gráfico que mostra a condição das fases com o oscilador de referência fora do sincronismo (α maior ou menor que 90°).

A grande maioria dos televisores modernos emprega, nesta parte do circuito, dois discriminadores: um para obter a tensão de controle do oscilador e outro para comandar o inibidor e o identificador. Conseqüentemente, o correto funcionamento deste setor é muito importante, porque é responsável pelo perfeito desempenho de todos estes circuitos. Um funcionamento defeituoso do oscilador ou discriminador geralmente provoca a ausência de cores na imagem; assim, a recepção processa-se somente em branco e preto, como nos televisores comuns.

O sinal do oscilador de referência é injetado nos demoduladores síncronos para a demodulação dos sinais Fu e Fv. Estes demoduladores, por sua vez, fornecerão através da matriz os sinais R, G e B, os quais controlam os canhões do tubo cromático. A seguir analisaremos o processo de demodulação.

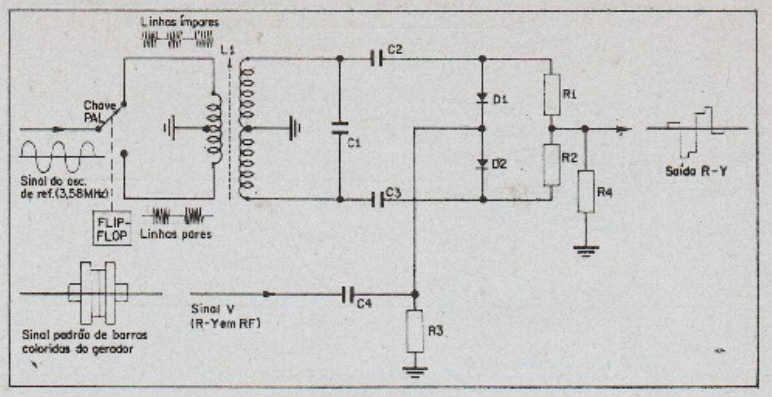


Figura 6

Circuito do demodulador síncrono B-Y com a chave PAL cumutando o sinal do oscilador de referência.

ção central possibilita obter o sinal do oscilador nos pontos A e B com a fase invertida em 180°.

Tendo em vista que os componentes C2 e C3, D1 e D2, e ainda R1 e R2 são valores casados (iguais), o demodulador está em perfeito equilíbrio sem a presença do sinal U. Como nessas condições os diodos D1 e D2 conduzem igualmente, não obtemos nenhum sinal de saída. Quando, porém, o sinal U chega através de C4 no centro dos dois diodos, a sua variação de amplitude desequilibra a condução dos diodos; assim é que obtemos uma tensão de saída, a qual corresponde ao sinal U demodulado, ou seja, o sinal B-Y. Podemos observar igualmente que, invertendo a fase do sinal U ou do sinal do oscilador de referência, obtemos o sinal B-Y invertido na saída do demodulador [—(B-Y)].

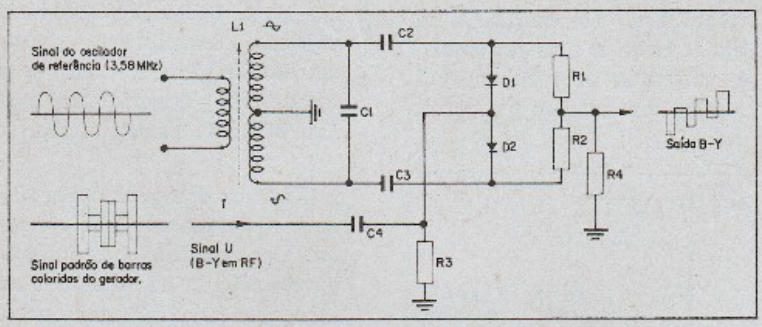


Figura 5

Circuito do demodulador síncrono B-Y

Inicialmente verificamos como a demodulação se processa no sinal U (B-Y em RF), por ser mais simples. Para facilitar esta tarefa, apresentamos na fig. 5 um circuito típico com dois diodos: ele mostra que o primário da bobina L1 é acoplado ao oscilador de referência; o enrolamento secundário com derivaAlguns televisores empregam quatro demoduladores, sendo dois para obter os sinais B-Y e [—(B-Y)] e outros dois para conseguir os sinais R-Y [—(R-Y)] pelo processo já explicado. Estes quatro sinais são necessários para poder recuperar o sinal G-Y na matriz, como será verificado mais adiante. Outros televisores cromáticos empregam somente dois demoduladores e fazem depois a inversão dos sinais B-Y e R-Y. Enquanto o primeiro método possibilita u'a matriz resistiva, o segundo requer u'a matriz com transistores, a fim de haver a inversão de fase e poder recuperar novamente o sinal G-Y.

O circuito usado para a demodulação do sinal V (R-Y em RF) assemelha-se bastante ao demodulador U e é ilustrado na fig. 6. A principal diferença entre os dois é a inclusão da chave PAL no demodulador V, a qual inverte a fase em linhas consecutivas. Se não fosse isso, o sinal de saída do demodulador seria R-Y para as linhas pares e [—(R-Y)] para as linhas ímpares. O funcionamento do demodulador V, após o restabelecimento correto da fase pela chave PAL, é o mesmo do demodulador U.

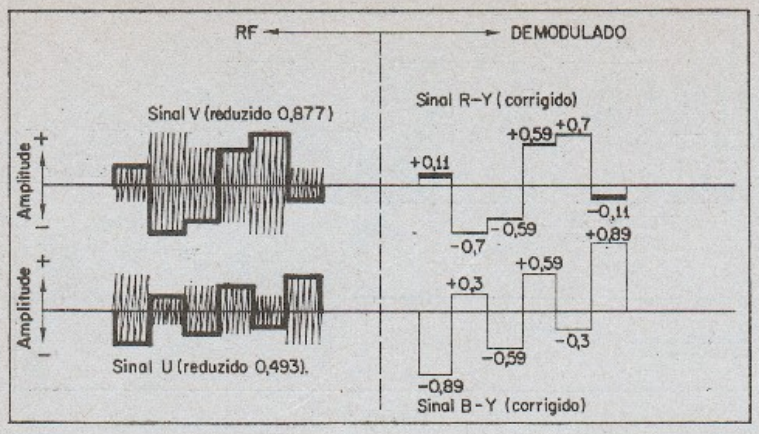


Figura 7

Sinal padrão das 6 barras coloridas (amarelo, turquesa, verde, púrpura, vermelho, azul) na entrada e saída dos demoduladores síncronos.

A fig. 7 mostra os sinais U e V da imagem padrão de barras coloridas antes dos demoduladores e os sinais B-Y e R-Y correspondentes na saída dos demoduladores. Podemos observar que a relação da amplitude dos sinais demodulados não corresponde às suas amplitudes em RF. Acontece que, no transmissor — com a finalidade de evitar a sobremodulação — o sinal U foi reduzido em aproximadamente 50% (0,493) e o sinal V em 12% (0,877); assim, a relação correta das amplitudes dos sinais B-Y e R-Y, após a demodulação, é restaurada por meio de uma amplificação conveniente e a fig. 7 mostra estes sinais já devidamente corrigidos. Na maioria dos televisores a correção é feita por meio de um controle de ganho nos amplificadores de diferença de cor.

Voltando à fig. 6 podemos constatar que neste circuito a comutação pela chave PAL é feita no sinal do oscilador de referência, ao contrário da fig. 8, onde a fase do sinal V é comutada pela chave PAL. Ambas as versões proporcionam os mesmos resultados, sendo que a primeira é encontrada com maior freqüência pelo fato de ser mais econômica.

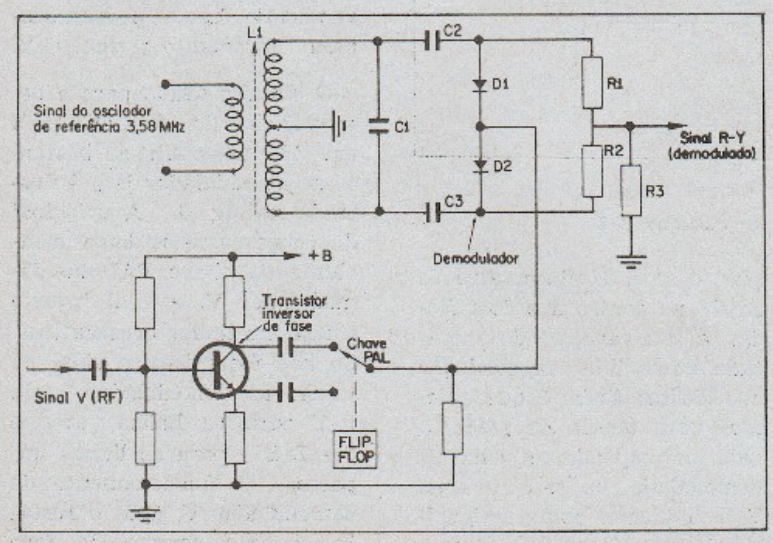


Figura 8

Exemplo da comutação do sinal V pela chave PAL antes da demodulação.

Ainda existem outros circuitos demoduladores síncronos, os quais empregam transistores em vez de diodos, sendo que alguns corrigem as amplitudes dos sinais U e V mesmo antes da demodulação. Como os demoduladores são circuitos equilibrados, certos televisores usam controles de equilíbrio neste setor, para garantir uma simetria perfeita.

O ajuste dos demoduladores síncronos é feito com o padrão fase do gerador de barras coloridas. Trata-se de quatro barras verticais, cuja codificação da metade superior é diferente da metade inferior. Enquanto a fase é ajustada por meio dos núcleos das bobinas, o equilíbrio é feito por potenciômetros. Um ajuste perfeito produz a mesma cor em cada barra de cima para baixo, ao contrário de uma descalibração ou de um defeito fazendo com que a cor na parte superior das barras difira da parte inferior.

Como os demoduladores síncronos pertencem aos circuitos de crominância, defeitos nestes não se manifestam na recepção em branco e preto (para verificar isto é só fechar o inibidor manual). Na recepção cromática, falhas neste setor alteram os matizes (cores); assim, ao constatar este tipo de defeito, é sempre interessante fazer uma análise completa dos demoduladores síncronos e seus circuitos associados.

Nos televisores cromáticos mais modernos, os demoduladores síncronos e mais alguns outros circuitos encontram-se

encerrados num só circuito integrado; assim, os consertos neste setor ficam bastante facilitados. Um exemplo típico é o circuito integrado TAA-630, que contém a chave PAL, o multivibrador flip-flop, os demoduladores síncronos, os amplificadores de diferença de cor e a matriz G-Y.

Como podemos ver, o futuro técnico de TV, com alguns circuitos integrados na pasta, vai ser capaz de resolver qualquer "parada"; mas, até lá,

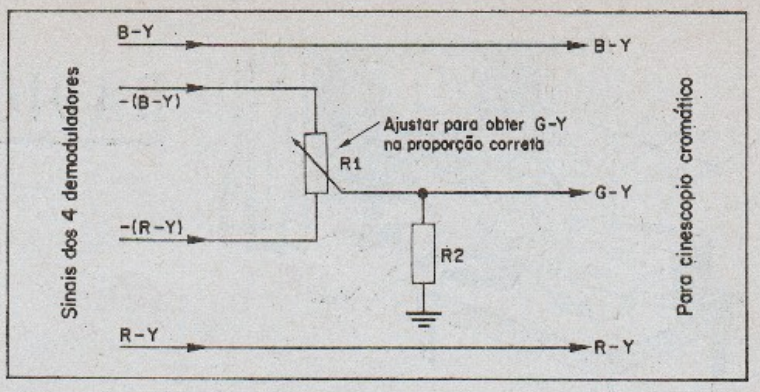


Figura 9

Matriz resistiva que permite a recuperação do sinal G-Y.

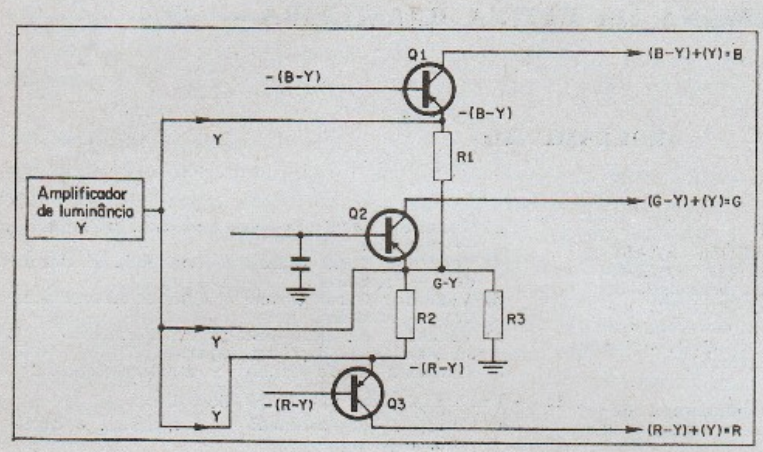


Figura 10

Matriz com transistores para recuperar o sinal G-Y a partir de 2 demoduladores.

amigos... carreguemos a mala pesada!...

Para encerrar o nosso estudo sobre os circuitos de croma, os quais em princípio representam a diferença entre a televisão comum e a colorida, falta ainda analisar a recomposição dos sinais cromáticos após a sua demodulação. Para isso existem dois sistemas fundamentais. Nos aparelhos com quatro demoduladores síncronos, onde temos valores positivos e negativos de B-Y e R-Y, podemos recuperar a informação verde G-Y a partir dos sinais negativos pelo circuito da fig. 9. Anteriormente verificamos que, para recuperar o sinal G-Y, temos de combinar o sinal R-Y com o sinal B-Y na seguinte proporção:

$$G\text{-}Y = -0{,}51(R\text{-}Y) - 0{,}19\ (BY)$$

Desta maneira, para obter a relação correta entre os dois sinais, basta ajustar o potenciômetro R1, que altera a mistura quantitativa.

Uma outra solução para recompor o sinal G-Y com somente dois demoduladores é o emprego de u'a matriz com transistores. A fig. 10 apresenta um circuito desta versão. Podemos observar que dos dois demoduladores síncronos obtemos na base de Q1 o sinal B-Y invertido e, na base de Q3, o sinal R-Y, também invertido. Como não existe inversão de fase entre base e emissor, os dois sinais negativos aparecem igualmente nas emissores de Q1 e Q3, onde são misturados porcentualmente pelos divisores de tensão R1/R3 e R2/R3, a fim de recuperar a informação verde G-Y. Combinando estes sinais de diferença de cor novamente com o sinal de luminância Y, obtemos nos coletores dos transistores os três sinais de cor (R, B e G), os quais são amplificados e em seguida aplicados ao cinescópio cromático.

Ao empregar u'a matriz resistiva, como na fig. 1, a amplificação se processa nos sinais diferença de cor e a sua combinação com o sinal Y é feita dentro do próprio cinescópio.

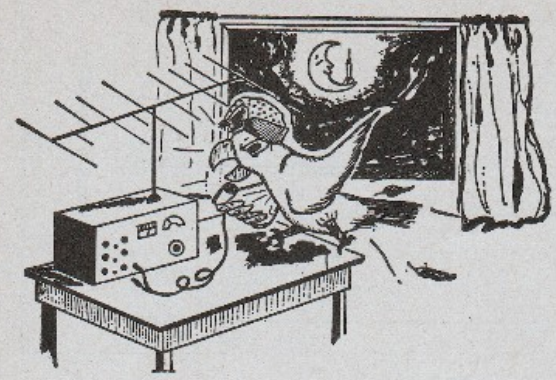
Acreditamos ter dado uma orientação básica sobre os circuitos especiais de um televisor a cores, preparando assim o técnico para que possa seguir um estudo mais profundo da matéria.

Ω

Assine a

REVISTA MONITOR

de Rádio e Televisão



RADIOAMADORISMO

10º CONCURSO SEMANA DA PÁTRIA BRASILEIRA — 1974

REGULAMENTO

1 — FINALIDADE

O CONCURSO SEMANA DA PATRIA BRASILEIRA, patrocinado e realizado pelo RÁDIO CLUBE BRASILEIRO - RCB, tem a finalidade de festejar a INDEPENDÊNCIA DO BRASIL entre os radioamadores brasileiros em conjunto com os de todo o mundo, numa competição radioamadorística de âmbito internacional.

2 — PARTICIPAÇÃO

Poderão participar todos os radioamadores devidamente licenciados, respeitadas as categorias a que pertençam.

3 — PERÍODO DE REALIZAÇÃO

Durante 7 dias — início às 00,00 horas de Brasília do dia 1º de setembro e término às 24,00 horas de Brasília do dia 7 de setembro.
Horário GMT — início às 3,00 horas do dia 1º de setembro, término às 3,00 horas do dia 8 de setembro.

4 — TIPOS DE EMISSÃO

Fonia ou telegrafia. Não serão considerados QSO fonia x grafia.

5 — FAIXAS DE OPERAÇÃO

10 — 15 — 20 — 40 — 80 metros.

6 — CHAMADAS

Em fonia — CQ CONCURSO SEMANA DA PATRIA BRASILEIRA (ou em inglês). Em telegrafia — CQ BIW (Brazil Independence Week)

7 — PONTUAÇÃO

a) Contactos com estações do mesmo país: 1 ponto
b) Com estações de outro país no mesmo Continente: 2 pontos
c) Com estações de outros Continentes: 5 pontos

Nota: — Os contactos poderão ser repetidos em faixas diferentes; como multiplicador valerá apenas uma vez.

8 — MULTIPLICADORES

Valerão como multiplicadores: cada Estado ou Território do Brasil; cada país diferente trabalhado, conforme lista ARRL.

9 — MENSAGEM

Estações brasileiras — reportagem seguida da sigla do Estado ou Território (ex.: 59SP, 57RS, 58GO, etc.)

Estações estrangeiras — reportagem seguida do número de ordem do contacto a partir de 001 (ex.: 58001, 59002, etc.)

10 — VENCEDORES BRASILEIROS

a) Campeão nacional (o que totalizar o maior número de pontos) — troféu
b) Vencedor Geral Classe A (em cada modalidade) — medalha
c) Vencedor Geral Classe B (em cada modalidade) — medalha
d) Vencedor Geral Classe C (em cada modalidade) — medalha
e) Vencedor de cada Estado ou Território (CW ou Fonia) — diploma especial
f) Vencedor Rádio Clube — diploma especial

11 — VENCEDORES ESTRANGEIROS

a) Campeão internacional — 1 medalha e diploma especial
b) Vencedor de cada país (em cada modalidade) — diploma especial
c) Vencedor Rádio Clube — diploma especial

12 — PARTICIPANTES

a) A todos os participantes será conferido um Certificado de Participação, mediante a apresentação do respectivo log com o mínimo de 300 pontos.
b) Aos participantes pela 3ª vez serão conferidos o Diploma Internacional acompanhado da medalha de bronze.
c) Aos participantes pela 4ª e 5ª vez serão conferidas medalhas de prata e ouro, respectivamente, para colocação nos diplomas obtidos nos concursos anteriores.
d) Aos participantes pela 10ª e 15ª vez serão conferidos um QSL de prata e ouro, respectivamente (requerer ao RCB com os respectivos comprovantes de participação).

13 — TROFÉU LABRE

Oferecido pela Diretoria Seccional da LABRE-SP, estará em disputa pela quarta vez entre as Diretorias Seccionais da LABRE. O Estado cujos participantes obtenham o maior número de pontos na sua totalidade, será o vencedor. Esse troféu de posse transitória será entregue em definitivo à Diretoria Seccional que vencer 3 anos consecutivos ou não (já venceram RS — PE — PE). — O Estado de São Paulo não concorre.

14 — LOGS

Os logs deverão ser feitos rigorosamente conforme o modelo anexo (1 folha para cada faixa, nas respectivas modalidades), onde deverá constar claramente o nome, indicativo, classe e endereço postal completos do participante. Os logs incompletos não serão considerados. Serão recebidos até o dia 30 de novembro de 1974, valendo a data do carimbo do correio no envelope; deverá ser remetido ao RÁDIO CLUBE BRASILEIRO RCB — Caixa Postal 14 630 — 01000 — São Paulo — SP — BRASIL.

16 — LISTA DOS ESTADOS E TERRITÓRIOS BRASILEIROS (multiplicadores)

Nome	Sigla	Região
Acre	AC	PY 8
Alagoas	AL	PY 7
Amapá	AP	PY 8
Amazonas	AM	PY 8
Bahia	BA	PY 6
Ceará	CE	PY 7
Distrito Federal (Brasília)	DF	PT 0
Espírito Santo	ES	PY 1
Fernando de Noronha*	FN	PY 0
Goiás	GO	PY 2
Guanabara	GB	PY 1
Maranhão	MA	PY 8
Mato Grosso	MT	PY 9
Minas Gerais	MG	PY 4
Pará	PA	PY 8
Paraíba	PB	PY 7
Paraná	PR	PY 5
Pernambuco	PE	PY 7
Piauí	PI	PY 8
Rio de Janeiro	RJ	PY 1
Rio Grande do Norte	RN	PY 7
Rio Grande do Sul	RS	PY 3
Rondônia	RO	PY 8
Roraima	RR	PY 8
Santa Catarina	SC	PY 5
São Paulo	SP	PY 2
Sergipe	SE	PY 6

(*) Fernando de Noronha valerá como Estado e como País.

17 — Não haverá acúmulo de classificação. As decisões da comissão de concurso são irrecorríveis.

MODELO DE LOG
(1 folha para cada faixa)

INDICATIVO ..... CLASSE .....FAIXA ..... MODALIDADE .....

NOME .....

ENDEREÇO ..... CIDADE ..... ESTADO .....

Data	Hora PY/GMT	Estação	Reportagem		País/Estado		Pontos
			Env.	Rec.			

RESUMO = TOTAL DOS PONTOS × MULTIPLICADORES = TOTAL GERAL

DEMONSTRAÇÃO PÚBLICA DE RADIOAMADORISMO EM SALTO — S. PAULO

Octávio Augusto de Toledo Assumpção (PY 2 BRQ)

Expressivo exemplo de solidariedade teve lugar em Salto (Estado de S. Paulo), nos dias 15 e 16 de junho, entre o Executivo Municipal, o Rotary Club local e um grupo de radioamadores. E do trabalho conjunto desses três grupos teve origem a primeira demonstração pública de radioamadorismo naquela cidade, demonstração essa que veio contribuir para o maior brilhantismo das festividades do 276º aniversário da fundação de Salto e do 10º aniversário de fundação do Rotary Club daquela cidade.

A idéia inicial dessa demonstração foi concebida pelo Sr. Antonio Wilson Rigolin (que no dia 16-06-74 assumiu a presidência do Rotary Club de Salto). Essa idéia teve origem na troca de correspondência entre ele e o Sr. Massimo Galletti, governador rotário da cidade de Bologna (Itália), onde nasceu Guglielmo Marconi, considerado o inventor da radiocomunicação e cujo centenário de nascimento está sendo comemorado este ano.



Grupo de radioamadores presentes à demonstração pública de radioamadorismo. Da esquerda para a direita: PY 2 EXF (Josué), PY 2 BRQ (Octávio), Sr. Antonio Wilson Rigolin (Presidente do Rotary Club de Salto), PY 2 FPU (Ottilio), PY 2 EOX (Teixeira), PY 2 MF (Ferreira), PY 2 ALJ (Nazareth), PY 2 CLV (Vitolo).

Com a idéia de fazer uma comemoração tríplice (centenário do nascimento de Marconi, 276º aniversário da cidade de Salto e 10º aniversário do Rotary Club de Salto) pôs-se em campo o Sr. Antonio Wilson Rigolin, a fim de tentar realizar a demonstração pública de radioamadorismo. O primeiro passo foi entrar em contacto com amigos seus, radioamadores da vizinha cidade de Indaiatuba: Ottilio D'Lara Pinto (PY 2 FPU), José Luiz Teixeira de Camargo (PY 2 EOX), Victor Ferreira Vitolo (PY 2 CLV) e Josué José Ferreira (PY 2 EXF). A seguir entrou em contacto comigo (que tenho o QTH no Sítio Reconquista, Município de Salto), para providenciar a autorização do DENTEL e ser o responsável pela demonstração.

Postas em funcionamento as "máquinas" da solidariedade radioamadorística e rotariana, com total apoio do Prefeito de Salto, Sr. Josias Costa Pinto, o resultado só poderia ser este: **objetivo alcançado — missão cumprida.**



O Prefeito de Salto, Sr. Josias Costa Pinto, no momento em que ocupava a microfone da estação na demonstração pública.

A estação em demonstração pública foi a PY 2 BRQ, instalada na Sociedade Italiana de Mútua Assistência Giuseppe Verdi, em Salto, tendo sido operada também pelos radioamadores PY 2 ALJ (Francisco Nazareth Rocha), PY 2 CLV (Victor Ferreira Vitolo), PY 2 DBB (Alexandre Vergueiro Martins), PY 2 EOX (José Luiz Teixeira de Camargo), PY 2 EXF (Josué José Ferreira) e PY 2 FPU (Ottilio D'Lara Pinto). Foram efetuados mais de 150 comunicados com radioamadores brasileiros e do exterior, sendo a todos eles enviado um diploma comemorativo, oferecido pela Prefeitura e pelo Rotary Club de Salto.



Em plena atividade a estação PY 2 BRQ em demonstração pública de radioamadorismo. Em primeiro plano a Sra. Rosely Milanez Romitelli, Diretora do Departamento de Educação e Cultura do Município de Salto.

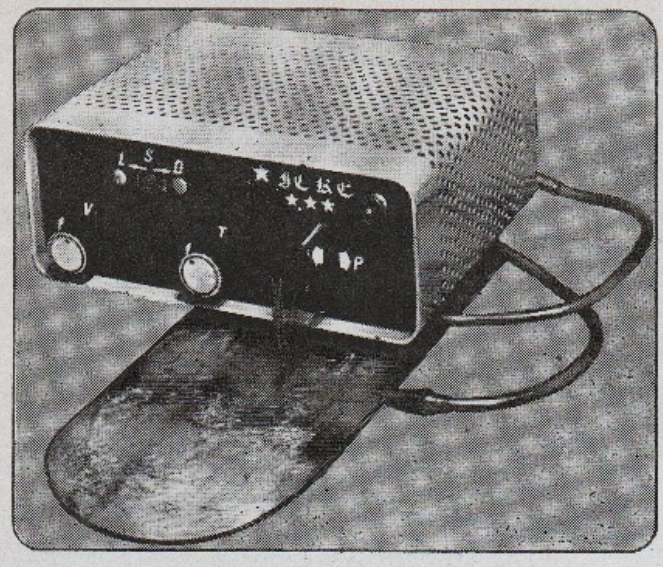
Esteve também presente à demonstração, dando o seu apoio e prestígio, o Sr. Manoel Ferreira (PY 2 MF), Diretor Seccional da LABRE-SP.

O ponto alto das comemorações foi o almoço (com mais de 280 convidados), durante o qual foi empossado o novo Presidente do Rotary Club de Salto (Sr. Antonio Wilson Rigolin), tendo também sido dado especial destaque aos radioamadores.

A Revista Monitor de Rádio e Televisão também esteve presente às comemorações, fazendo-se representar pelo seu redator que, com a versatilidade que lhe é peculiar, além de operar a estação em demonstração, também fez as vezes de repórter fotográfico.

Encerradas as festividades, todos se encheram de júbilo pelo saldo positivo deixado pelas atividades realizadas: a Prefeitura Municipal de Salto atingiu o seu objetivo, que era o de dar o máximo de divulgação à cidade e à comemoração do seu 276º aniversário; o Rotary Club de Salto atingiu a sua meta, que era comemorar o seu 10º aniversário e o ano do centenário do nascimento de Marconi com uma demonstração pública de radioamadorismo; os radioamadores cumpriram com o seu dever, que é o de não se omitirem quando sua colaboração é solicitada.

Ω



O MAIS MODERNO MANIPULADOR ELETRÔNICO

CONCLUSÃO

Como pudemos verificar na primeira parte deste artigo, a placa de fiação impressa do manipulador tem tamanho bem reduzido, graças a um perfeito estudo na montagem e ligações dos CI. Como dissemos, somente com a parte já publicada seria possível fazê-lo funcionar; para tal, o positivo de duas pilhas de 1,5 V em série seria ligado nos pinos nº 11 e o negativo nos pinos nº 14 dos CI, ligar um batedor mecânico em X e Y e ligar na saída de Q1 (MPS-L51) um voltímetro na escala baixa (0-10 V), ou diretamente no transmissor.

Nesta segunda parte estamos apresentando a fonte de alimentação, o oscilador de B.F. com o seu "driver" para monitoração e a parte do manipulador capacitivo, conforme o diagrama da fig. 1.

Os transistores não apresentam nada de especial; podem-se usar quaisquer tipos para BF, excetuando-se o de saída (MPS-L51).

O oscilador de monitoração é apresentado (Q4-Q5), mas pode ser encontrado já pronto em módulo (que é todo o circuito envolvido em massa plástica, com os fios para as ligações necessárias); o "driver" Q6 é uma chave eletrônica ("trigger") com a finalidade de "tocar" o oscilador sem falhas.

Quanto à fonte de alimentação, não oferece dificuldades; um transformador que tenha um secundário de 6 V + 6 V @ 300 ou 500 mA alimentará perfeitamente o conjunto. Para a retificação foi usada uma ponte (BY123 ou equivalente), que se encontra facilmente e poupa muito trabalho na montagem. Os CI devem funcionar com 3,5 a 3,7 V para um perfeito desempenho do manipulador; com tensão a menos ou a mais funcionará deficientemente e com perigo de os danificar. Verificamos que o manipulador funciona muito bem, mesmo com pequenas variações; por isso a fonte não é regulada nem estabilizada, mas está incluído um diodo Zener (3,5 a 3,7 V — 1/4 W) no elo de alimentação do manipulador para maior segurança. O resistor variável (R1) de 100 Ω serve para ajustar a tensão correta e R2 para a melhor resposta do oscilador; R3 é para variar a tonalidade e o interruptor no alto-falante para cortar o áudio do monitor.

Os capacitores C3 e C4 (ver Parte I — Revista nº 315) são imprescindíveis para o perfeito funcionamento e podem estar localizados na caixa ou no próprio batedor.

O batedor capacitivo também não apresenta dificuldade; os fios que ligam o batedor mecânico ligam-se nos coletores dos dois transistores (Q2-Q3) e as bases polarizadas por resistores de 1 MΩ cada (R4-R5) são ligadas às placas metálicas, separadas e isoladas uma da outra e que, ao serem tocadas, acionam o manipulador.

Na fotografia do aparelho (que encabeça estes artigos), verificamos que ele está sobre um "tapete"; é uma chapa de metal, ligada à caixa (chassi) e que serve para apoio, durante a

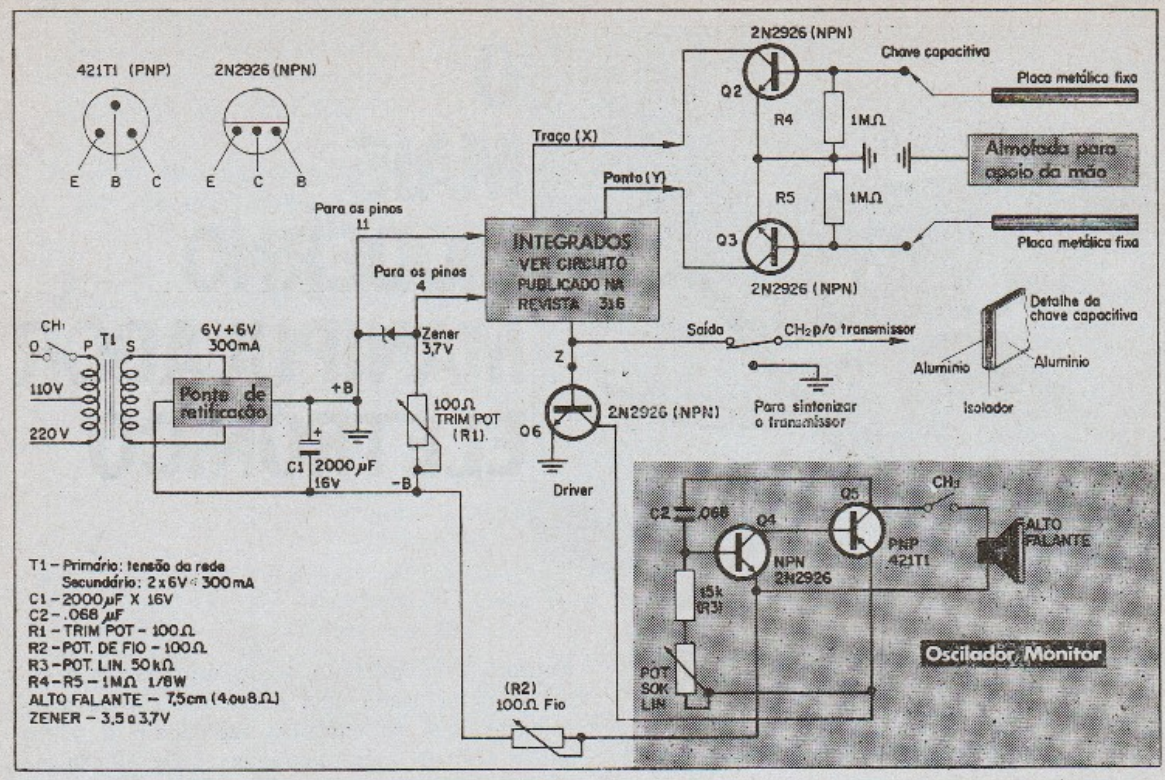
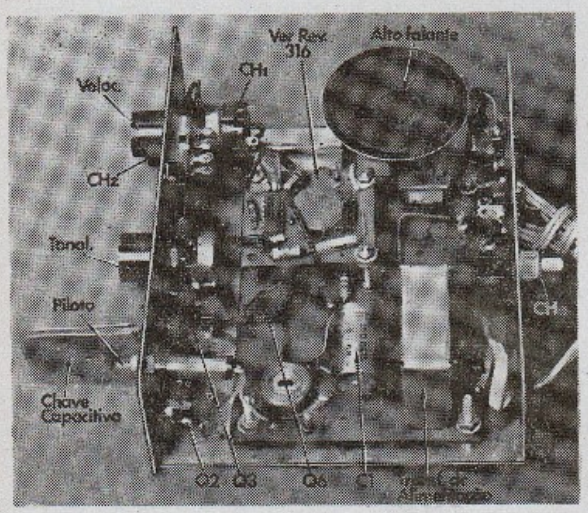


Figura 1

Circuito da fonte de alimentação, oscilador e manipulador capacitivo.



A foto ilustra a disposição de alguns componentes.

manipulação, com a finalidade de acentuar o efeito capacitivo da mão. O pólo positivo da fonte está ligado ao chassi, mas não há o mínimo perigo de choque.

Considerações finais: os únicos cuidados são os referentes à soldagem dos CI e transistores e não há problemas de blindagem, a não ser com respeito à R.F. irradiante do transmissor; mas incluindo todo o conjunto em caixa metálica não haverá maiores problemas. Fica à vontade do montador a disposição dos componentes de acordo com a sua engenhosidade (ver foto ao lado).

O desempenho do aparelho é perfeito, isento de erros, pois a relação de 1 por 3 entre os traços e pontos é perfeita.

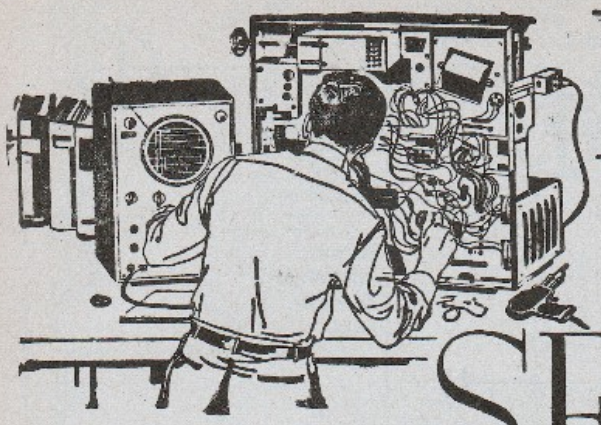
Os interessados em maiores esclarecimentos ou componentes podem escrever para o Rádio Clube Brasileiro — R.C.B. (Caixa Postal 14 630 — S. Paulo — SP), que encaminhará ao fabricante qualquer solicitação, sendo indispensável a anexação de um envelope selado e auto-endereçado.

Ω

O R.C.B. tem à venda:

— Transceptor Eudgert (linha Ouro B) c/ OCT e fonte
— Transceptor Eudgert (linha Ouro C) c/ OCT e fonte
— Transmissor AM (Control) 300 W
— Material diverso (phone-patch, transformadores, etc.)

Informações: Rua Coronel Rodovalho, 367 — Caixa Postal 14 630 — — São Paulo - SP



Bancada de SERVIÇO

BAIXA SENSIBILIDADE EM RECEPTORES TRANSISTORIZADOS

Nos receptores, um dos problemas mais encontrados pelo técnico é a baixa sensibilidade; nem sempre se trata de um defeito, pois existem os que já "nascem" assim, como, por exemplo, os do tipo regenerativo de 3 ou 4 transistores e mesmo os super-heterodinos com somente 2 transformadores de FI. Quando este tipo de receptor chega à oficina é necessário esclarecer o cliente que, devido à "simplicidade" do circuito, a sensibilidade não pode passar disso.

Vamos, inicialmente, analisar do que depende a sensibilidade de um receptor. Em princípio são dois fatores principais: o sistema de captação e o ganho. Como sistema de captação compreende-se a antena (isto é, a barra de ferrite que faz o papel da antena nos receptores portáteis). Desta forma é evidente que, em dois receptores com o mesmo ganho, aquele que tiver a maior barra de ferrite também terá maior sensibilidade (e alcance); assim, os receptores que funcionam no interior (longe das emissoras) devem possuir uma barra de ferrite maior do que aqueles que funcionam nos centros urbanos, próximos às emissoras.

Geralmente os pequenos receptores, com uma barra de ferrite de apenas 5 ou 6 centímetros, numa distância su-

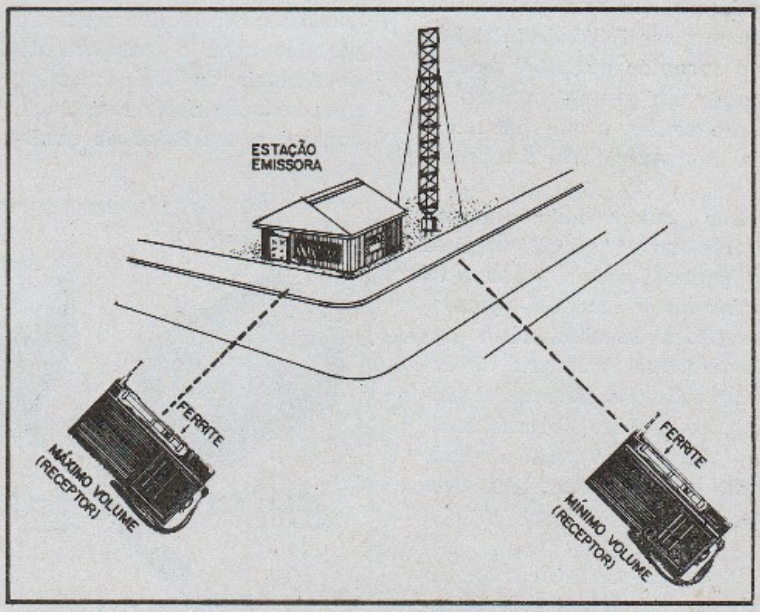


Figura 1

Dependência do volume do rádio em relação à sua posição.

perior a 100 km das emissoras já começam a apresentar "chiado" na recepção e já não captam mais uma ou outra estação. Ao mesmo tempo, devido à diretividade da antena de ferrite, a orientação (ou seja, a posição do receptor) torna-se crítica, conforme mostra a fig. 1. Às vezes um receptor "novo em folha" pode proporcionar ainda uma recepção aceitável nessas condições, mas, à medida que o mesmo envelhece, as coisas vão piorando.

Quando isso acontece, geralmente o receptor é levado a uma oficina. É extremamente difícil para o técnico solucionar um caso destes, porque a "queda" do ganho global tem as mais diversas causas, principalmente o pó e sujeira no capacitor variável e na placa de fiação impressa, fugas devido à umidade, oxidação de ligações, envelhecimento dos componentes (como, por exemplo, perda de capacitância e aumento de fuga em eletrolíticos), diminuição da resistência inversa dos transistores, redução do fator Q das bobinas, etc. Enfim, podemos ver que, para recuperar a sensibilidade inicial de um receptor destes, é preciso trocar um grande número de componentes, o que (na maioria das vezes) não compensa.

Por outro lado, quando ocorre uma "queda" radical no ganho (mesmo próximo às emissoras o receptor apresenta pouca sensibilidade), então trata-se realmente de defeito num componente específico, ao alcance de uma solução técnica. Vamos analisar como proceder num caso destes.

Depois de se verificar se não existem componentes danificados (como ferrite quebrada, etc.), fazemos uma boa recalibração, principalmente se os trimmers e bobinas apresentam sinais de já terem sido "mexidos". Quando a calibração ainda é original de fábrica (comprova-se pela presença do lacre) e ao se recalibrar um dos núcleos da FI ele fica numa posição completamente diferente, tal transformador e seu estágio devem ser cuidadosamente examinados. A fig. 2 mostra as possíveis razões de uma variação destas. Podemos observar que a resistência inversa base-coletor do transistor fica efetivamente em paralelo com o enrolamento de sintonia da bobina; assim, uma redução nesta resistência diminui o seu fator de qualidade e, conseqüentemente, o ganho.

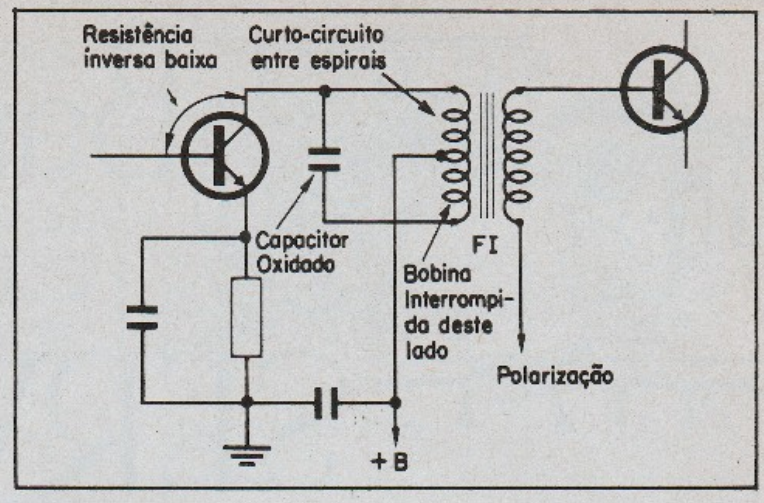


Figura 2

Possíveis defeitos responsáveis pela descalibração da bobina.

Uma outra anomalia com freqüência encontrada são os capacitores de sintonia. A maioria dos receptores importados emprega capacitores de cerâmica prateada: a oxidação dessa prata (eles ficam escuros) altera a sintonia e a sensibilidade dos circuitos. Nos transformadores de FI do tipo miniatura e subminiatura, esses capacitores encontram-se encaixados no fundo da "caneca" e não são externamente visíveis; para o seu exame e substituição é necessária a retirada do transformador da placa de fiação impressa. O

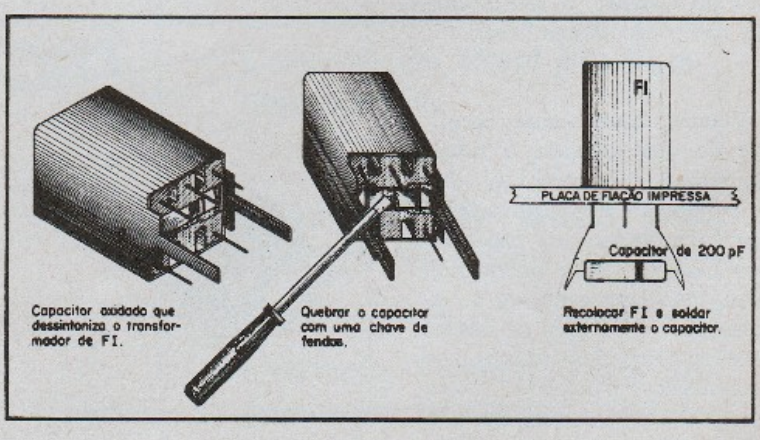


Figura 3

Recuperação da bobina de FI com capacitor estragado.

método mais simples de substituir um capacitor destes é ilustrado pela fig. 3. Com uma chave de fenda pequena quebra-se o capacitor oxidado, com cuidado, para que as ligações remanescentes não encostem umas nas outras. Depois instala-se novamente a FI no circuito e solda-se externamente um novo capacitor de sintonia. Geralmente estes capacitores são de 200 pF e podem ser aproveitados de outras FI cujo enrolamento esteja estragado.

Uma outra causa de baixa sensibilidade são os capacitores de desacoplamento do emissor; enquanto os cerâmicos costumam se quebrar (ao serem acidentalmente forçados durante a troca das pilhas ou ao receptor ser "mexido" por curiosos), os eletrolíticos perdem gradativamente a capacitância. Qualquer eletrolítico com sinais de rachaduras ou vazamentos deve ser imediatamente substituído. O melhor método para se verificar o desacoplamento no emissor de cada transistor é ligar — provisoriamente — um outro capacitor do emissor para massa (fig. 4). Nos estágios de FI podemos usar, para este teste, um capacitor de poliéster de 0,047 μF e nos estágios de audiofreqüência um eletrolítico de 100 a 500 μF. Se numa ligação destas o ganho aumentar bastante, é sinal que o capacitor no circuito está alterado.

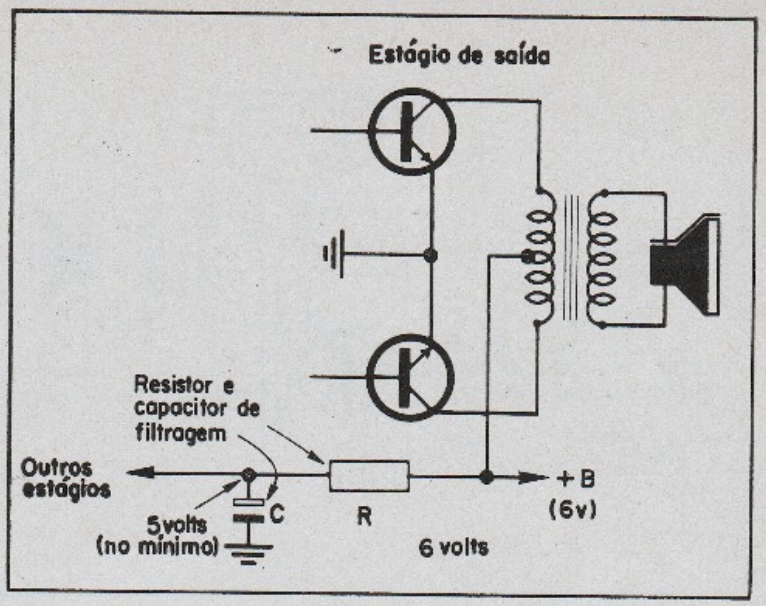


Figura 5
Medição da tensão de alimentação contra massa antes e depois do resistor de filtragem.

Mais raramente encontrado, um outro defeito que reduz a sensibilidade é a baixa tensão de alimentação nos estágios de FI e conversor. Como se sabe, a tensão, depois de alimentar o amplificador de saída, é filtrada para os demais estágios por um resistor e um capacitor (fig. 5). A queda de tensão sobre o resistor de filtragem deve ser inferior a 1 V. Assim, num receptor alimentado com 6 V (4 pilhas) deve haver, no mínimo, 5 V nos estágios de FI e conversor. Se a tensão encontrada for mais baixa pode ser que o capacitor eletrolítico da filtragem esteja com fuga ou, então, um dos transistores de FI esteja defeituoso ou ainda com polarização excessiva. A baixa tensão impede o rendimento normal.

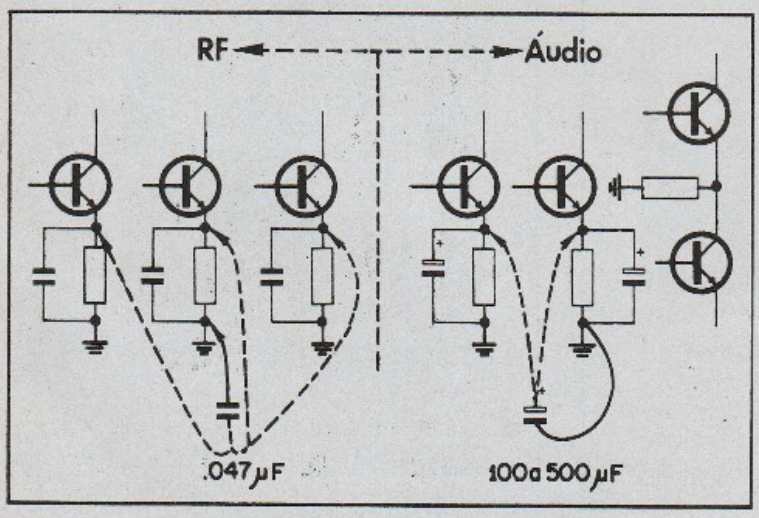


Figura 4
Desacoplamento do emissor com capacitor externo para ver se o ganho aumenta.

Vamos ainda analisar uma prova importante, que deve ser feita após a troca dos transistores de saída. Como podemos ver pela fig. 6, o resistor do emissor destes transistores (que é de alguns Ohms) pode ser danificado ou alterado quando um dos transistores entra em curto-circuito. Desta maneira é necessário medir-se o seu valor ao se substituirem os transistores de saída. Convém lem-

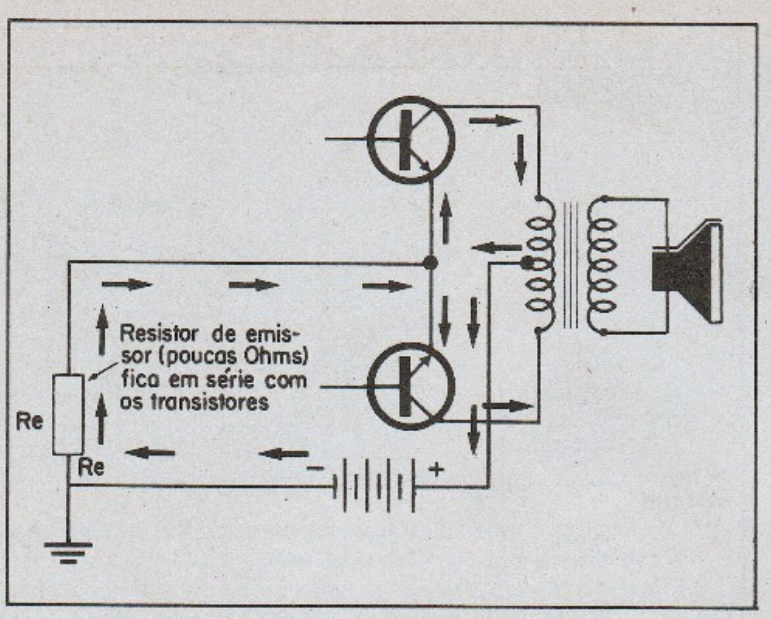


Fig. 6

O aumento do valor do resistor do emissor diminui a potência de saída.

brar que o aumento de resistência deste resistor reduz a potência de saída e pode ser responsável pela falta de sensibilidade do receptor (na realidade, ocorre uma queda no ganho de áudio).

Todas as soluções até aqui apresentadas possibilitam a restauração da sensibilidade sem quaisquer inconvenientes, ao contrário da técnica das "compensações", que deve ser evitada. Desta forma, o técnico que elimina o elo de realimentação negativa no amplificador de áudio (para conseguir mais sensibilidade!!??...) pode obtê-la, mas a custo da qualidade do som. O mesmo se aplica ao aumentar a polarização do transistor controlado pelo CAV. Recomendamos ao técnico que use estes recursos somente nos seus próprios receptores e não nos dos clientes.

Ω

ESTUDE POR CORRESPONDÊNCIA NO

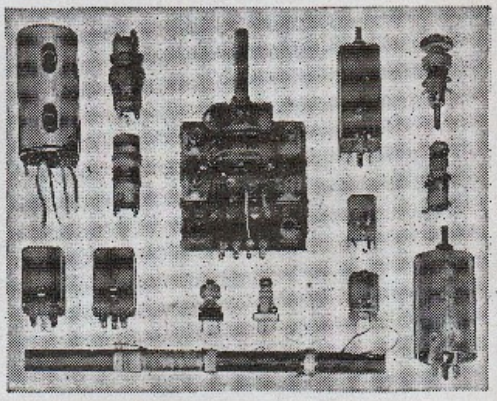
INSTITUTO MONITOR

TEMOS 19 CURSOS À SUA ESCOLHA.

R. TIMBIRAS, 263 — S. PAULO

QUALIDADE = PONTUALIDADE !

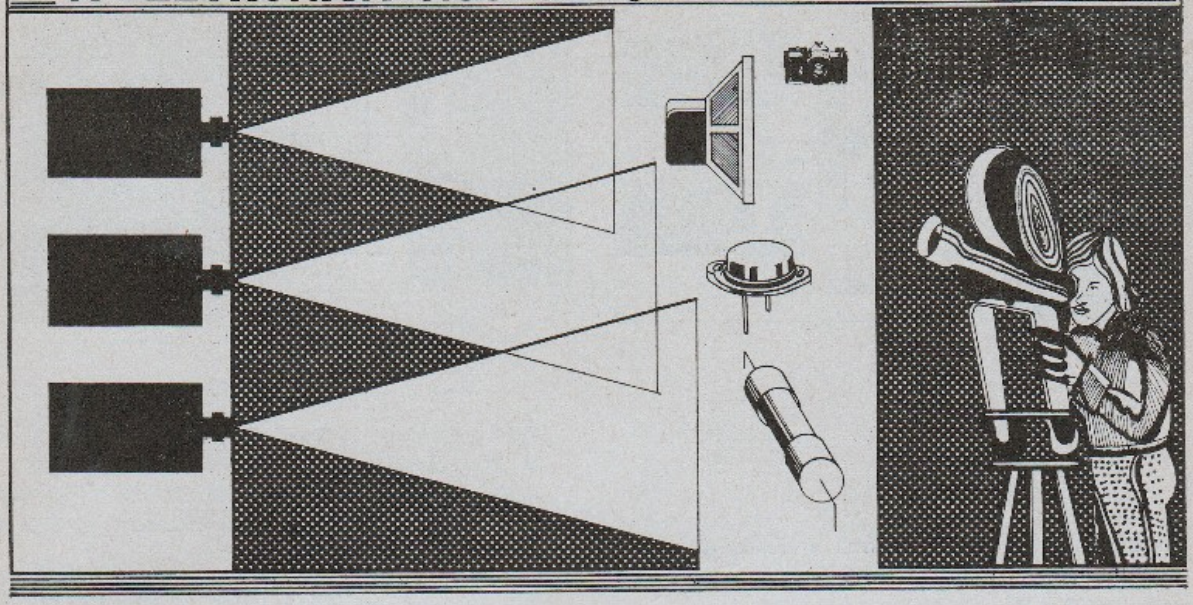
=TRANSHAR=



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
R. DOS ANDRADAS, 130
V. PREL. - CP 12751 - ZP 18
FONE: 247-9613 -
End. Tel.-INDUTEAGA- - STO. AMARO S. P. — CAPITAL



A ELETRÔNICA NOS RECURSOS ÁUDIO-VISUAIS



PARTE V

Engº Sérgio Américo Boggio *

Fones e suas aplicações

Geralmente, num sistema áudio-visual, é necessária a utilização de fones ligados ao amplificador de áudio para monitorar (acompanhar) o programa ou para que diversos alunos o escutem sem ser preciso de sala com recursos acústicos, como ocorre em laboratórios de idiomas. Veremos neste artigo como se adapta um ou mais fones a um amplificador de áudio.

Os fones utilizados em áudio-visual devem ter um "desenho" tal que, ao serem usados, o ruído exterior praticamente não perturbe o ouvinte; assim se consegue um alto isolamento acústico do meio exterior sem ser utilizada uma sala especial. Estes fones normalmente são de baixa impedância (cerca de 8 Ω). Devido ao acoplamento acústico entre ouvido e fone, são necessárias baixas potências de excitação.

Nos fones de alta qualidade e, em conseqüência, de alto rendimento, potências da ordem de 20 mW já produzem um som praticamente ensurdecedor: logo, esta seria a máxima potência que se aplicaria ao fone. Os fones de baixo rendimento chegam a necessitar até 100 mW para produzir o mesmo nível sonoro.

Normalmente, nas aplicações áudio-visuais, opta-se pelos de baixo custo, devido ao fato de se estragarem com o intenso manuseio dado pelos alunos (sem se falar nos maus tratos que recebem): é claro que assim sua substituição não é tão onerosa. No entanto, existem fones de baixo rendimento que apenas necessitam de potências da ordem de 50 mW.

Na sua maioria, a potência máxima aplicável vem marcada numa etiqueta, assim como sua impedância.

Imaginemos o caso da colocação de um fone para monitorarmos o programa que está sendo apresentado. Na fig. 1 é ilustrada uma versão estéreo e na fig. 2 uma versão mono. Cada auricular tem uma impedância (R_f) de 8 Ω. Na versão estéreo, cada canal "verá" 8 Ω, enquanto que na versão mono os auriculares são ligados em paralelo e será $R_f/2$ (no nosso caso, 4 Ω).

Analisemos o canal A da fig. 1. Se supusermos que $(R + R_f) \gg R_c$ (o que é real como veremos mais adiante), poderemos calcular a tensão e_s como se o conjunto $R + R_f$ não existisse.

Seja **P** a potência máxima que o amplificador pode fornecer a uma carga R_c. A tensão e_s vale:

* **Dir. Téc. do Dep. de Recursos Áudio-Visuais do Colégio Bandeirantes**

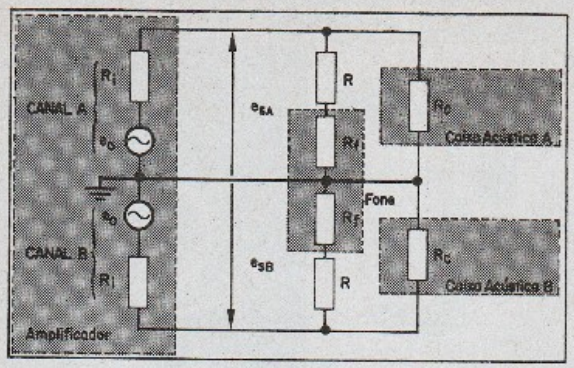


Fig. 1

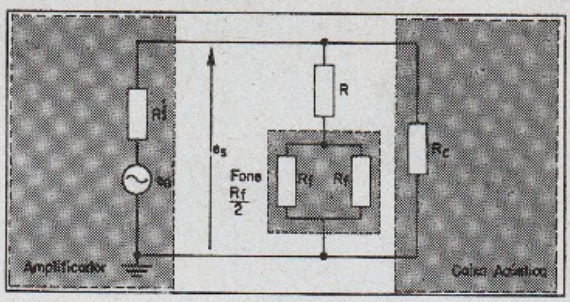


Fig. 2

$$P = \frac{e_s^2}{R_c} \quad \therefore \quad e_s = \sqrt{P \cdot R_c}$$

Seja P_f a potência máxima aplicada ao fone, R_f a impedância do fone, i a corrente que circula em R e R_f. Podemos escrever:

$$(R + R_f)i = e_s$$

$$P_f = R_f \cdot i^2 \quad \therefore \quad i = \sqrt{\frac{P_f}{R_f}}$$

$$(R + R_f)\sqrt{\frac{P_f}{R_f}} = e_s$$

$$(R + R_f)\sqrt{\frac{P_f}{R_f}} = \sqrt{P \cdot R_c}$$

Elevando ambos os membros ao quadrado:

$$(R + R_f)^2 \frac{P_f}{R_f} = P \cdot R_c$$

$$(R + R_f)^2 = \frac{P\ R_c\ R_f}{P_f}$$

Extraindo a raiz:

$$R + R_f = \sqrt{\frac{P\ R_c\ R_f}{P_f}}$$

$$R = \sqrt{\frac{P\ R_c\ R_f}{P_f}} - R_f$$

Esta fórmula nos dá o valor do resistor que deve ser colocado com o fone, o qual, no momento em que o amplificador estiver na sua potência máxima, o fone a suporte.

Como exemplo suponhamos:

Amplificador: potência máxima (P) = 40 W
Caixa acústica: impedância (R_c) = 8 Ω
Fone: potência máxima (P_f) = 0,065 W
impedância (R_f) = 8 Ω

$$R = \sqrt{\frac{40 \cdot 8 \cdot 8}{0{,}065}} - 8 = 192\ \Omega$$

Como se pode notar, a nossa afirmativa de que $(R + R_f) \gg R_c$ é verdadeira, pois $(192 + 8) \gg 8$.

Na versão da fig. 2 (mono) a fórmula será:

$$R = \sqrt{\frac{P \cdot R_c \cdot R_f}{2\ P_f}} - \frac{R_f}{2}$$

Passemos agora a um outro caso, ou seja: desejamos ter um conjunto de n fones em uma sala (um para cada ouvinte). Na fig. 3 temos o esquema: em 3-a o amplificador é ligado a uma carga R_c, fornecendo uma potência máxima P;

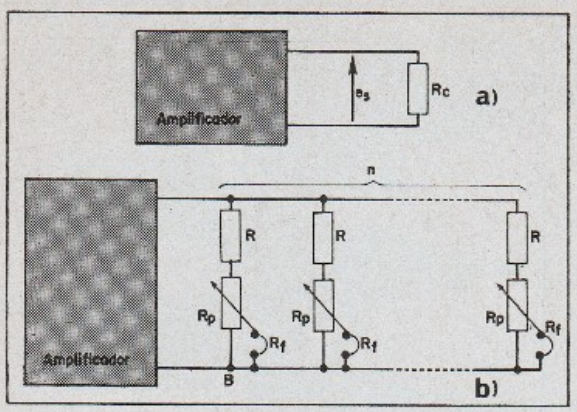


Fig. 3

em 3-b, o mesmo amplificador fornecendo a mesma potência P é conectado a um conjunto de **n** fones, com resistores série R e potenciômetros de ajuste de nível sonoro (volume) R_p.

O potenciômetro e o fone formam um sistema série-paralelo de resistência R_{AB}.

Na condição de máxima potência no fone, ou seja, cursor do potenciômetro em A, temos:

$$R_{AB} = \frac{R_p \cdot R_f}{R_p + R_f}$$

Analisemos o sistema nessa situação. Cada conjunto tem, nesse estado, uma resistência que vale $R + R_{AB}$.

Como temos **n** conjuntos em paralelo, a resistência final será:

$$\frac{R + R_{AB}}{n}$$

Mas essa resistência final deve equivaler a R_c para termos a condição de máxima potência

$$\frac{R + R_{AB}}{n} = R_c$$

$$R + R_{AB} = n\,R_c$$

$$\boxed{R = n\,R_c - R_{AB}}$$

Seja P_{AB} a potência em R_{AB} e P_p a potência perdida em R. A potência total será a soma de todas as potências e deverá ser igual à fornecida pelo amplificador. Logo:

$$P = n(P_{AB} + P_p)$$

onde $(P_{AB} + P_p)$ é a potência consumida por um dos **n** conjuntos.

Mas $P_{AB} = R_{AB} \cdot i^2$

$$P_p = R \cdot i^2$$

onde **i** é a corrente que circula por R e R_{AB}.

$$i^2 = \frac{P_{AB}}{R_{AB}}$$

$$P_p = R \cdot \frac{P_{AB}}{R_{AB}}$$

$$P = n\left(P_{AB} + \frac{R\,P_{AB}}{R_{AB}}\right)$$

$$\boxed{P = n\,P_{AB}\left(1 + \frac{R}{R_{AB}}\right)}$$

Com as fórmulas obtidas podemos resolver qualquer problema desta montagem.

Suponhamos ter:

Fone $\begin{cases} P_f = 0{,}050\ W \\ R_f = 8\ \Omega \end{cases}$

Amplificador $R_c = 8\ \Omega$

Desejamos ligar 20 fones. Logo, $n = 20$.

O primeiro passo é o potenciômetro (normalmente se utiliza um de aproximadamente 50 Ω). Assim:

$$R_{AB} = \frac{R_p \cdot R_f}{R_p + R_f}$$

$$R_{AB} = \frac{50 \cdot 8}{50 + 8} \cong 6{,}9\ \Omega$$

Como R_p é bem maior que R_f e a P_f é aproximada, podemos afirmar, com boa precisão:

$P_{AB} \cong P_f$ assim

$P_{AB} \backsimeq 0{,}050$ W

$R \backsimeq n\ R_e \backsimeq R_{AB}$

$R \backsimeq 20\ .\ 8 - 6{,}9 \cong 153\ \Omega$

Adotaríamos um resistor padronizado de 150 Ω.

$$P \backsimeq n\ P_{AB}\left(1 + \frac{R}{R_{AB}}\right)$$

$$P \backsimeq 20\ .\ 0{,}050\left(1 + \frac{153}{6{,}9}\right) \cong 23\ W$$

Assim, o amplificador deve poder fornecer uma potência de 23 W (pode-se optar por um de 25 W).

A princípio este valor parece alto, pois 20 fones a 0,050 W cada um consomem no total 20 . 0,050 $\backsimeq$ 1 W. Para onde vão os outros 22 W? Infelizmente são perdidos nos resistores R em série com os fones. Este é o preço que se paga pela facilidade de um controle de nível sonoro independente para cada ouvinte.

Existe uma solução que não desperdiça tanta potência, que consiste em associar os conjuntos R_{AB} em série e paralelo, de maneira a formar uma resistência R_e sem a utilização dos resistores R. No entanto, o ajuste de nível sonoro de um ouvinte afeta parcialmente o dos outros da mesma série, o que é inconveniente.

Desta forma recomendamos a primeira opção, pois, imaginando que, se não fossem utilizados fones e sim alto-falantes, necessitaríamos aproximadamente da mesma potência, devido às grandes perdas acústicas do ambiente, além da redução da sensibilidade do nosso ouvido, causada pelo ruído da sala.

(cont. no próx. número)

REVISTA MONITOR

DE RÁDIO E TELEVISÃO:

a maior revista de eletrônica do país.

NOVIDADE!



INDISPENSAVEL NOS CONSERTOS E MONTAGENS DE CIRCUITOS IMPRESSOS, INTEGRADOS E COMUNS

•

PERMITE UM SERVIÇO LIMPO E EFICIENTE

•

Basta derreter a solda e zás, o limpador CETEISA recolhe todo o excesso, deixando o circuito limpo para novas montagens.

PEÇAS RECAMBIAVEIS

A venda nas boas casas do ramo

Fabricado pela

CETEISA

CENTRO TECNICO INDUSTRIAL S. AMARO LTDA.

Rua Sen. Flaquer, 292-A -- S. Amaro -- S. Paulo

Fone: 247-5427

LIVROS DE ESQUEMAS

DE

Amplificadores, gravadores K7, rádios, auto-rádios transistorizados, seletores de canais — televisores (vol. 1 a 15), televisores coloridos, toca-fitas, transceptores, interfones, walkie-talkies, equivalências de válvulas, equivalências de transistores séries numérica e alfabética, manual de válvulas séries alfabética e numérica, MANUAL DE TRANSISTORES (com especificações, ligações, funções, etc.) e muitos outros livros.

Solicitem informações e listas de preços sem compromisso.

=•=

DISTRIBUIDORA DE LIVROS ABC

RUA HIPÓDROMO, 666 - c/4

03051 -- SÃO PAULO - SP

VI FEIRA DA ELETRO-ELETRÔNICA

Nossa equipe de reportagens visitou a X Feira da Mecânica e VI Feira da Eletro-Eletrônica que se realizou em S. Paulo, no fabuloso Parque Anhembi, de 12 a 21 de julho.

Evidentemente que dedicamos toda a atenção ao setor da eletrônica. Lamentamos dizer que tivemos uma grande decepção! Esperávamos que as indústrias eletrônicas estivessem presentes, apresentando seus produtos ou novos lançamentos: nada disso ocorreu e no campo da eletrônica poucos expositores estavam presentes. Mesmo assim colhemos algum material, sendo que recebemos promessas várias de que nos seria fornecido mais matéria e ilustrações. Tudo isso será levado ao conhecimento dos nossos leitores à medida que chegue à nossa Redação.



Indústria Eletrônica Stevenson S.A. — Juntamente com sua tradicional linha de componentes para TV preto e branco (bobinas, defletoras, seletores de canais, etc.) apresentou sua recente série de componentes para TV a cores: bobina de deflexão (YOKE), unidade de convergência, transformador de saída vertical (FLYBACK), unidade de azul lateral, bobina tangente, unidade transdutora e bobina de desmagnetização.







Labo — Ind. de Equipam. Eletrônicos Ltda. — Completando sua linha de instrumentação para laboratórios e oficinas, apresentou: o osciloscópio Mod. 1315/F2 com duplo feixe e resposta de freqüência de 15 MHz; o multímetro eletrônico Mod. VT-73 com FET, memorizador para medição de tensões e resistências.

FBL Eletrônica S.A. — Sua linha de equipamentos de áudio é pouco conhecida no mercado de S. Paulo. Apresentou o protótipo do seu amplificador e receptor AM — FM — FM estéreo Mod. AR-500 (amplificador com 100 W IHFM — 90 RMS de saída; entradas para toca-discos, gravador e auxiliar; controles de graves, agudos e presença; monitoração; saída para fones, filtros para baixas e altas freqüências (?); saídas para quatro caixas acústicas; dotado de CI e indicador de sintonia). Este amplificador/receptor tem uma apresentação sóbria e agradável. Infelizmente temos que reprovar que seus fabricantes tenham feito um painel totalmente em inglês! A não ser que esse equipamento seja destinado à exportação, ninguém no Brasil é obrigado a conhecer inglês. Afinal, para que existem as normas e determinações da ABNT? Senhores: nosso idioma é rico e não deve envergonhar a ninguém. Aliás, só se sabe que o aparelho é de fabricação nacional quando se vê seu painel traseiro! FBL é parecido, no nome, com JBL, verdade? Não podemos aceitar nem apoiar essas maneiras de proceder!...

Também presentes na VI Feira da Eletro-Eletrônica: Bravox, Novik, Metaltex, Schrack, Antenas J.A., Gradiente, Kap, Engro, Digitron e Blindex.

Ω

DEFINIÇÕES COMUNS DOS TERMOS EMPREGADOS PARA OS TRANSISTORES E PARA OS FET

Termo para o FET	Definição	Termo para o transistor
Y_{fs}	Ganho para pequenos sinais	h_{fe}
BV_{DGO}	Máxima tensão aplicada	BV_{CEO}
I_{DGO} (I_{GSS})	Corrente de fuga de entrada	I_{CBO}
Y_{DS}	Resistência na condução	R_{SAT} ($V_{CE\ SAT\ Equiv.}$)
C_{rss}	Capacitância de saída	C_{ob}
C_{iss}	Capacitância de entrada	C_{ib}
Y_{os}	Admitância de saída	I/h_{oe}

CONSULTAS



REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá ser obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consulente. **Não se considerarão pseudônimos.**
2. Cada leitor poderá mandar, mensalmente, o **máximo de três perguntas, desde que relacionadas com artigos já publicados nesta Revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem serem demasiadamente extensas, sempre **mencionando o nome do artigo e o mês ou o número da Revista em que foi publicado.**
4. **As consultas deverão vir em correspondência totalmente à parte de qualquer outro assunto e enviadas à SECÇÃO DE CONSULTAS — REVISTA MONITOR — Caixa Postal 30 277.**
5. **AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SECÇÃO.**

LAZARO SOARES DE MAGALHAES
LAGOA FORMOSA
MINAS GERAIS

Pede-nos para publicar um circuito de reverberação e a maneira de adaptar um amplificador transistorizado para entrada de gravador de áudio, toca-discos e sintonizador.

Sobre reverberação veja o artigo "O Tremendão", publicado na Rev. nº 305. Quanto às adaptações que nos pede, já publicamos muito a esse respeito, dependendo do amplificador e das fontes de programa que a ele quer conectar.

AFONSO L. C. DE MIRANDA
CAMPO MAIOR
PIAUI

Referindo-se ao "Amplificador Transistorizado de 45 Watts", publicado na Rev. nº 303, formula as seguintes questões:

1 — "Qual a corrente de repouso dos transistores de saída?"

A corrente quiescente deve ser da ordem de 50 a 70 mA.

2 — "Que diodo usar em D_1, D_2 e D_3?"

Deverão ser usados BY127.

3 — Onde conseguir os resistores de 0,5 Ω — 2 W?"

Os resistores encontram-se nas casas especializadas de S. Paulo. Caso queira, pode associar em paralelo 2 de 1 Ω — 1 W ou 4 de 2 Ω — 1/2 W, ou, ainda, 8 de 4 Ω — 1/4 W.

WALTER SOUSA DOS REIS
VOLTA REDONDA
RIO DE JANEIRO

Veja a resposta dada ao nosso leitor Afonso L. C. de Miranda.

JUVENAL ROSA DA SILVA
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

1 — Montou o "Reforçador de Som para Toca-Fitas e Rádios Transistorizados", publicado na Rev. nº 309, tendo substituído os transistores.

O transistor BCP-41-B não pode ser substituído pelo AC-188; essa substituição feita provoca grande distorção no amplificador. O original encontra-se (e em quantidade) nas casas especializadas em S. Paulo; consulte nossos anunciantes. Empregando o transistor correto, o controle de tonalidade funcionará.

2 — Pergunta-nos onde ligar um controle de tonalidade no amplificador publicado na pág. 40 da Rev. nº 311.

Pode colocá-lo entre os terminais de C_2; experimente um potenciômetro logarítmico de 10 kΩ.

JOÃO SORIANO DA CRUZ NETO
FORTALEZA
CEARA

1 — Ligou um conjunto de alto-falantes a um amplificador (kit IBRAPE M-150) e não consegue obter volume de áudio.

Verifique se montou o kit conforme indicações da pág. 21 da Rev. nº 298. Lembre-se de que, para fontes de programa de baixo sinal, é indispensável ter um pré-amplificador de alto ganho, o que é descrito naquele artigo.

2 — Montou o kit M-320 da IBRAPE e não consegue tirar um zumbido.

Verifique todas as tensões (veja nossa Rev. nº 304) e faça uma revisão no circuito, principalmente a polarização dos capacitores eletrolíticos. Leia com atenção a Secção de Consultas deste número e dos anteriores, onde certamente encontrará outros valiosos esclarecimentos.

ÚLTIMAS NOVIDADES

APPLICATION-BOOKS da PHILIPS, em inglês:

Building HI-FI Speaker Systems. 5ª edição — 140 págs. — 1973. **Cr$ 60,00**

Thyristor and Triac Power Controll using 61 — series modules. 335 págs. — 1973. **Cr$ 90,00**

Printed Circuit Boards. (Guia para especificação e desenho de circuitos impr.) — 124 págs. — 1971. **Cr$ 55,00**

Piezoelectric Ceramics, 212 págs. — 1974. **Cr$ 60,00**

Tubes for R.F. Heating. — 182 págs. — 1971. **Cr$ 50,00**

Fast Response Phototubes. 110 págs. — 1971. **Cr$ 50,00**

Applications of Infrared Detectors. — 152 págs. — 1971. **Cr$ 45,00**

Photomultipliers. — 148 págs. — 1970. **Cr$ 45,00**

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 30,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel: 34-3101

Caixa Postal 30.869 - 01000 - São Paulo

JONAS SOARES DE LIRA
PASSIRA
PERNAMBUCO

Pede-nos o endereço da IBRAPE.

Veja a pág. 75 da Rev. nº 312. Adiantamos-lhe que a IBRAPE só fornece através de seus revendedores, isto é, não lhe venderá diretamente.

Pe. WERNER JOACHIM DIETZ
GETÚLIO VARGAS
RIO GRANDE DO SUL

Pretende montar o "Pré-Amplificador Estéreo", publicado na Rev. nº 307, para usá-lo como misturador ("mixer") de microfones com a impedância de 200 Ω e 0,2 mV de sensibilidade.

Considerando a baixa sensibilidade dos microfones — cerca de 10% do normal — aconselhamos usar mais outro pré-amplificador; recomendamos a configuração base à massa (ou base à terra) para melhor equilibrar as impedâncias.

YEDDO BRAGA BLAUTH
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Pretende usar dois kits IBRAPE M-150 (50 W cada) para obter 250 W (??!!!...).

A montagem que pretende não é possível.

AIRTON CAMPITELLI
BAURÚ
SÃO PAULO

Pretende montar o "Gerador de Barras Transistorizado", publicado na Rev. nº 201 e não encontra o transformador de FI recomendado.

Para alterar um transformador de FI de 455 para 262 kHz é necessário saber com que capacitância ele sintoniza em 455 kHz; normalmente a alteração não é possível.

JOSÉ TRETIN NETO
SÃO PAULO
CAPITAL

Formula-nos perguntas sobre o "Osciloscópio de Fácil Construção", publicado na Rev. nº 217.

As modificações não são viáveis. Como deve saber, a resposta do osciloscópio depende da resposta de freqüência do amplificador; este e seus ajustes requerem instrumental altamente especializado (e de custo elevado), só existente em laboratórios. Assim, sua modificação caseira, onde os recursos são limitados, não é aconselhável.

LEIA NO PRÓXIMO NÚMERO

— **«Processo Fotográfico para Fazer Placas de Fiação Impressa»**

*

— **«Pré-amplificador com CI e Controle de Nível por Realimentação»**

*

— **«Oscilador de Áudio por Rotação de Fase»**

*

— **«Método Prático Para se Analisar Receptor Defeituoso»**

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

—●—

MONITOR PROM. PUBL. LTDA.

Rua dos Timbiras, 263 - 2º andar - sala B - Fone: 220-7422 - 01208 - São Paulo — SP

Índice dos anunciantes

ABC	82
Agena	54
Arlen	19
Artimar	1
Bernardino & Migliorato	6
Best	43
Cardeal	8
Ce-Cap	21
Ceteisa	82
Constanta	11
Delta	22
Electra	24
Eletrônica Ipiranga	56
Fileres	13
FNS	24
IBRAPE	18
Instituto Monitor	48, 64
Itamarason	15
Kron	62
Labo	18
Litec	17, 86
Mallory	4, 10, 12, 21
Micro Stand	6
Monitor Promoções	87
Motorola	15
Novik	5
Radiotécnica Aurora	4, 20, 44, 63
RCA	47
Solhar	2
Stevaux	16
Stevenson	7
Sylvania	3
Transhar	78
Transistécnica	16
Unitac	23
V. T. Mauri	12
Watson	31
Whinner	14
Willkason	9

REVISTA MONITOR DE **RÁDIO e TELEVISÃO**

Nº 316

ANO XXVII

AGOSTO 1974

Reg. D.P.F. nº 336.P.209/73

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30 277 - S. Paulo - SP

NOSSA CAPA:

Teste final de um cinescópio a cores RCA (V. pág. 45).

SUMÁRIO

Amplificador Transistorizado de 15 e 20 Watts 25
Técnicas do Radar — PARTE III 28
Interferência em Receptores Super-heterodinos 32
Teste Você Mesmo 36
Introdução à Multiplexação por Divisão de Freqüência (F.D.M.) — PARTE I 37
Circuitos Lógicos: Calculadoras 49
Respostas do "Teste Você Mesmo" do Número Anterior 54
Livros em Revista 55
Circuitos Integrados ao Alcance de Todos — PARTE I 57
Conversando Sobre TV a Cores — CONCLUSÃO 65
Radioamadorismo: 10º Conc. Semana da Pátria Brasileira - Regulamento 70
Demonstração Pública de Radioamadorismo em Salto — SP 71
O Mais Moderno Manipulador Eletrônico — CONCLUSÃO 73
Bancada de Serviço: Baixa Sensibilidade em Receptores Transistorizados 75
A Eletrônica nos Recursos Áudio-Visuais — PARTE V 79
VI Feira da Eletro-Eletrônica 83
Consultas 85

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Produtor e Redator Técnico:
ALEXANDRE VERGUEIRO MARTINS

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
CARLOS W. MALAGOLI

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

COLABORADORES PERMANENTES:
Prof. Álvaro D. Moraes Filho
José Carlos J. Telles
Louis Facen
Prof. Newton C. Braga
Octávio A. T. Assumpção
Eng.º Sérgio Américo Boggio
Eng.º Tomás Hajnal

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

Distribuidores exclusivos:
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala "B"
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicados nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano ..... Cr$ 74,00
2 anos ..... Cr$ 144,00

nova linha

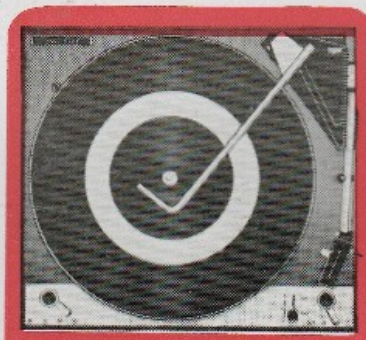
WINCO BRASIL...



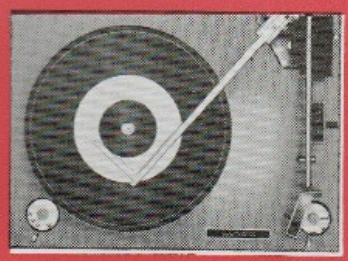
MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.



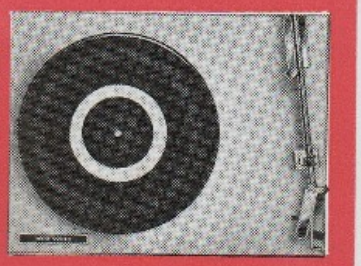
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.680 grs.



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

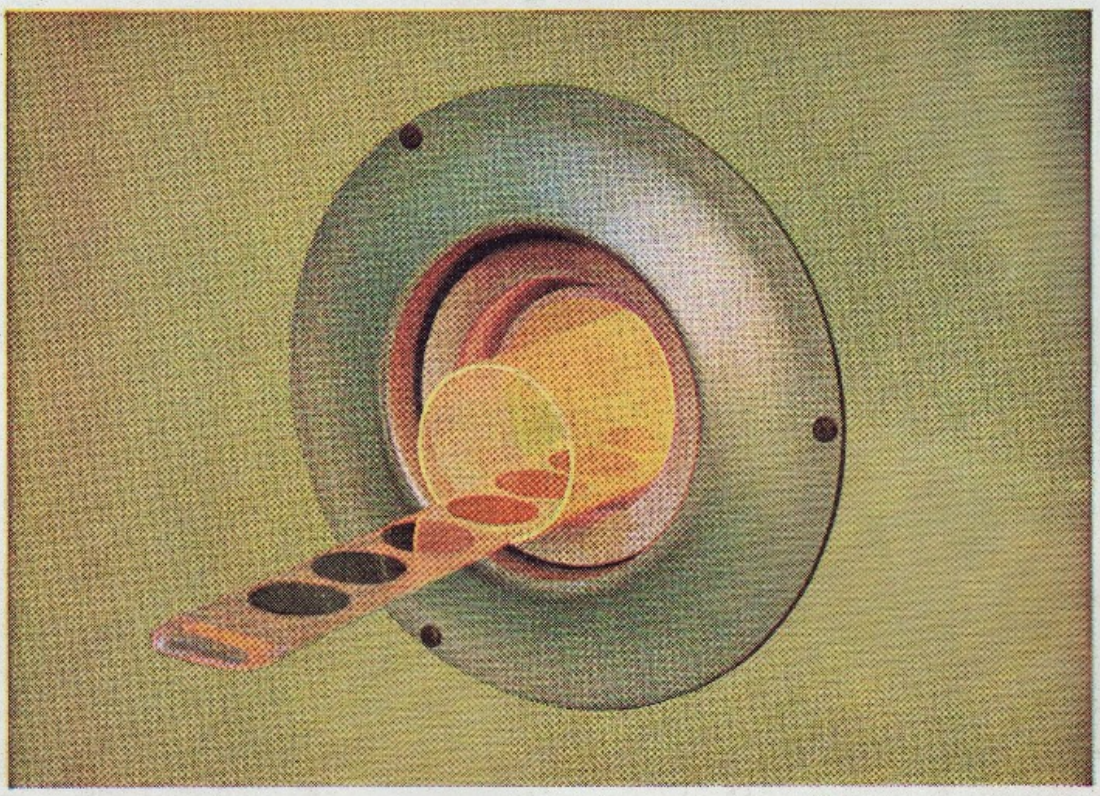
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
Rua Coriolano, 1454 -- Fone: 65-6531
Código Postal 05047 -- São Paulo - SP

monitor promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transístores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transístores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional.
Fabricando integralmente o Transístor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

PHILCO - Jogos completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGÊ S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** - Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussu, 463. ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.