antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

SETEMBRO DE 1972 ● VOL. 68 ● Nº 3 (Ref. 708) ● Cr$ 4,00 EM TODO O BRASIL



- Construindo um Decodificador FM Estéreo
- Preamplificador Transistorizado de Hi-Fi
- Reparação de Cinescópios e seus Circuitos
- Análise do Amplificador Polyvox AP225

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB
Telefone (DDD): 021-223-1799

708

PEDIDO DE LIVROS TÉCNICOS

Meu nome .....

Rua ..... N.º .....

Bairro (ou Zona de Correio) ..... C.E.P. .....

Cidade ..... Estado .....

Remetam-me com urgência os seguintes livros técnicos com a forma de pagamento e a via de expedição abaixo assinaladas:

PAGAMENTO: ☐ Cheque anexo (pagável no Rio) ☐ Cobrem pelo reembolso (+)

EXPEDIÇÃO: ☐ Correio comum ☐ Correio aéreo ☐ .....

\+ Ver itens 4, 5, 6 e 7 das instruções abaixo.

Ref. N.º	Autor(es) e Título(s) do(s) Livro(s)

NOTA: As encomendas são expedidas aos preços vigentes na data da chegada do pedido.

PEDIDO DE ASSINATURA

Queiram providenciar a(s) assinatura(s) marcada(s) com "X"

☐ **Assinatura de ANTENNA (12 números)** ..... **Cr$ 33,00 ***

☐ **Assinatura de ELETRÔNICA POPULAR (12 números)** ..... **Cr$ 33,00 ***

* Preços especiais, de duração restrita.

COMO COMPRAR LIVROS DE ELETRÔNICA

Sempre que Você precisar de qualquer livro nacional ou estrangeiro de rádio, TV, áudio ou assuntos correlatos, peça-o à organização dirigida por técnicos de Eletrônica e com quase meio século de tradição em edições e vendas de livros e revistas especializadas. As Lojas do Livro Eletrônico mantêm livrarias no Rio de Janeiro e em São Paulo e remetem livros pelo correio para qualquer cidade brasileira ou do exterior. OS PEDIDOS POSTAIS devem ser endereçados exclusivamente à Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro:

1. **Escreva com a máxima clareza seu nome e seu endereço completos;**
2. **Mencione o número de referência e o título de cada livro;**
3. **Salvo recomendação expressa em contrário, as encomendas serão atendidas aos preços vigentes na data da chegada do pedido;**
4. **Os pedidos de menos de Cr$ 10,00 deverão vir acompanhados do respectivo pagamento (só use cheque bancário pagável no Rio de Janeiro);**
5. **As encomendas acima de Cr$ 10,00 poderão ser remetidas pelo reembolso, com despesas a cargo do comprador; só há serviço de reembolso para o território brasileiro;**
6. **Os pedidos pelo reembolso para localidades distantes ou com serviços postais deficientes serão remetidos por via aérea com porte a cobrar do destinatário;**
7. **Os assinantes desta revista e os possuidores de licença de radioamador (mencionar indicativo) gozarão de 10% de desconto nos seus pedidos acompanhados de pagamento; excetuam-se as ofertas especiais e as remessas pelo reembolso.**



A Parcela que DIMINUI o Total!

Ao adquirir um esquema na **Esbrel,** Você está **diminuindo** o seu custo do conserto, pois vai gastar menos tempo para fazê-lo. E, é claro, Você vai **lucrar** mais com o serviço.

Com o esquema na mão, Você não precisa adivinhar o circuito, nem experimentar o melhor valor para aquele resistor que "torrou". O diagnóstico é rápido, a reposição é perfeita: é o valor **original** de fábrica!

Na **Esbrel** Você não tem que bater em muitas portas, nem pedir favor a ninguém. Especialistas em esquemas eletrônicos lhe mostrarão exatamente o esquema de que Você precisa. E se Você desejar uma separata, ela lhe será entregue em menos de 5 minutos graças às novíssimas impressoras eletrostáticas da **Esbrel.**

É por isso que técnicos de alto gabarito (como Você) não perdem tempo: vão diretamente à **Esbrel.** No fim do mês: mais aparelhos consertados e muito mais fregueses satisfeitos. (Pudera: com o esquema de fábrica, o aparelho fica "que nem novo"!)

ESBREL

IMPORTANTE

Para receber o esquema certo, mencione a marca e o modelo do aparelho.
Isso é indispensável!

ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

RIO DE JANEIRO: Av. Marechal Floriano, 148 - Fone 243-6314
SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 - Fone 221-0683



LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?

É o que pode acontecer (e deve estar acontecendo constantemente), quando a sua linha de produção depende de Transistores importados.

Risque esse problema definitivamente do seu caderno. Sem precisar de estoques elevados. Sem imobilizar recursos.

Philco fornece - no momento em que você precisar - Transistores de Silício integralmente fabricados no Brasil. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

E tem mais: com fornecimento imediato e pagamento para mais tarde.

Para a sua linha de produção não viver de braços cruzados.

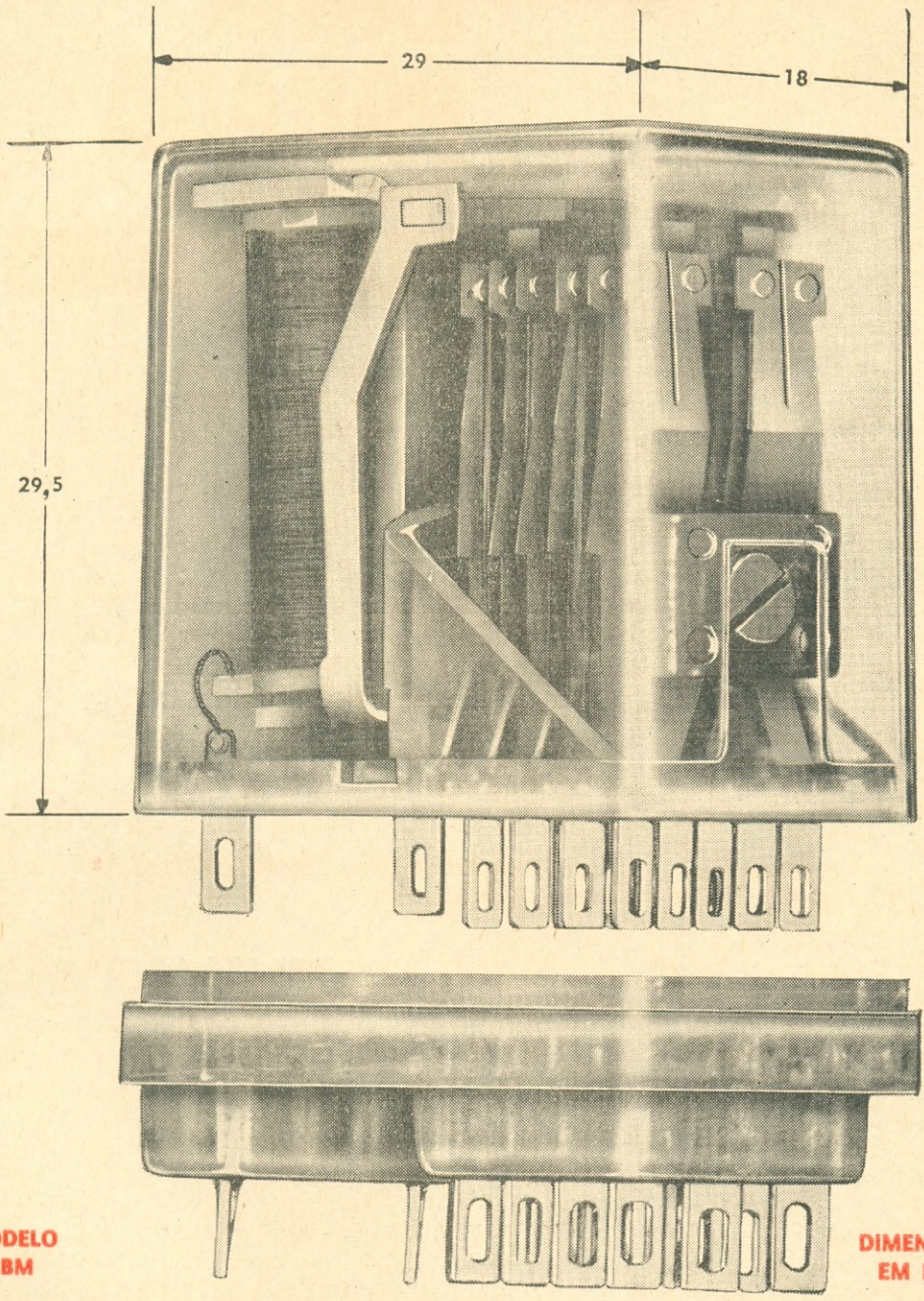
PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS:

RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - S. Paulo • **TRANCHAM S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO** - Rua Sta. Ifigênia, n.os 280, 459 e 507 - S. Paulo • **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 304 - S. Paulo • **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.** - Av. Pres. Vargas, 590 - s/lj. 206 - Rio de Janeiro • **COMÉRCIO INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 585 - S. Paulo • **ACUÑA & CIA. LTDA.** - Av. Rio Branco, 218 - S. Paulo • **SUPRATEL - SUPRIDORA DE ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Butantã, 169 - S. Paulo • **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** - Rua Vapabussu, 463 - J. Aeroporto - S. Paulo • **ELETROPAN - COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 322 - S. Paulo • **ELETRÔNICA RUDI LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 379 - S. Paulo • **CINERAL COM. IND. DE RÁDIOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 341 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Rua Ururaí, 95 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Av. Mem de Sá, 204 - loja - Rio de Janeiro.

O RELÉ...



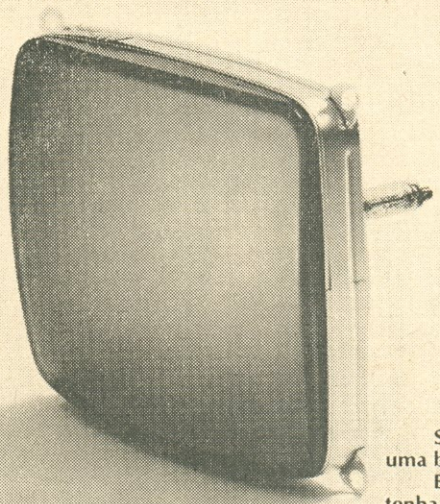
Este é apenas um dos muitos tipos de relés de alta qualidade que fabricamos. Temos o relé indicado para qualquer aplicação. Consulte-nos.

METALTEX

Produtos Eletrônicos METALTEX Ltda.

Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 — V. Olímpia — São Paulo — Tel.: 267-2120

SYLVANIA EXISTE PARA QUE SEU CLIENTE NÃO FIQUE GASTANDO OS TUBOS.



Seu cliente só deseja ter uma boa imagem no televisor.

E você só deseja que o cliente tenha uma boa imagem sua.

A melhor imagem, nítida, perfeita, só é proporcionada por um cinescópio que utiliza fósforos de terra rara: o Cinescópio Sylvania.

Ele não é o mais barato e existem motivos para isso: sua durabilidade é bem maior. Sua qualidade é a qualidade internacional Sylvania.

Veja bem que ele é o tubo original das maiores marcas de televisores, que escolheram justamente Sylvania porque zelam pela sua boa imagem.

E a boa imagem agora também se obtém em cores verdadeiras.

A GTE Sylvania produz o tubo a cores Color Bright 85, que dá cores brilhantes, nítidas e, principalmente, idênticas às cores reais.

GTE SYLVANIA

ESTES SÃO OS NOSSOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS. ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA. - Lgo. do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420 - R. Theodureto de Souto, 763/767 - Tel.: 278-1208 - São Paulo - SP (Cambuci) ● ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA. - R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel.: 282-0559 - São Paulo - SP (Pinheiros) ● CINERAL - R. Antônio de Barros, 341 - Tel.: 295-0974 - São Paulo - SP (Tatuapé) ● CASA DOS TUBOS - R. Aurora, 292 - Tel.: 221-1662 - São Paulo - SP (Centro) ● RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA - R. Cel. Flaquer, 110 - Tel.: 44-5162 - Santo André - SP - R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel.: 43-3299 - São Bernardo do Campo - SP - R. Manoel Coelho, 163, Tel.: 42-2069 - São Caetano do Sul - SP ● ANTÔNIO NECCHI - Av. Senador Pinheiro Machado, 8 - Tel.: 2-8683 - Santos - SP ● CASA HENRIQUE RIGHI - Pça. Dr. Paulo Toledo, 5 - Tel.: 3187 - Taubaté - SP ● ELETRÔNICA LEÃO - R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel.: 2-0576 - Sorocaba - SP ● ELETRÔNICA MONTEIRO - R. Gen. Osório, 365 - Tel.: 2-3399 - Campinas - SP ● EDILSON R. DA SILVA - R. Visconde de Inhaúma, 130 - Ribeirão Preto - SP ● RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA. - R. 9 de Julho, 528 - Tels: 2077 e 5562 - Araraquara - SP ● SERVI-EMPIRE - R. Monsenhor Claro, 2-37 - Tel.: 4859 - Bauru - SP ● BRASCOP - R. Hilário de Gouveia, 66 - grupo 303 (Copacabana) - Tels: 257-2086, 237-4622 e 236-2908 - R. Gen. Severiano, 40 - loja A, Tel.: 266-3789 (Botafogo) - Rio de Janeiro - GB ● ELETRÔNICA RAPOSO LTDA. - R. do Senado, 49 - Tels: 252-9463 e 252-0900 - Rio de Janeiro - GB (Centro) ● RÁDIO INTERPLANETÁRIO - Av. Suburbana, 10.506-A (Cascadura) - Tels: 229-8682, 229-9627, 390-5480 - R. Maria Freitas, 129-A (Madureira) - Rio de Janeiro - GB ● CASA DU SOM - R. Silva Gomes, 11 - Tel.: 229-8758 - Rio de Janeiro - GB (Cascadura) ● ELETRO BAZAR - R. Dona Isabel, 170-B - Tel.: 260-3255 - Rio de Janeiro - GB (Bonsucesso) ● ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA. - Av. Gomes Freire, 52-C - Tels: 232-0277 e 222-9461 - Rio de Janeiro - GB (Centro) ● CASA URAYR - R. Ana Barbosa, 34-B - Tel.: 229-4833 - R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H - Rio de Janeiro - GB (Méier) ● TELE PENHA - R. Nicaragua, 224-A - Tel.: 230-2181 - Rio de Janeiro - GB (Penha) - R. 13 de Maio, 209 - Nova Iguaçu - RJ ● FLUSCOP - Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel.: 4213 - Niterói - RJ ● LOJAS TV SOM - Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel.: 3198 - Nova Iguaçu - RJ ● LENIR CATTANI A. PINTO - R. Benjamin Constant, 50 - Tel.: 4-0790 - Curitiba - PR ● REOMPA - R. Mossoró, 261 - Tel.: 2-3428 - Londrina - PR ● GEPEÇAS LTDA. - R. Voluntários da Pátria. 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel.: 24-9822 - Porto Alegre - RS ● ELETRO TV LTDA. - R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel.: 22-9943 - Belo Horizonte - MG ● RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA - Av. Brasil, 1858 - Tel.: 4-5986 - Uberlândia - MG ● RADELGO - R. 3, n.º 946 - Tel.: 6-3492 - Goiânia - GO ● SERVI-EMPIRE - Av. W-3 - Quadra 516 - Bloco B, loja 65 - Tel.: 42-0240 - Brasília - DF ● CINESCOL COM. E REPRES. LTDA. - R. Guedes de Brito, 41 - Tel.: 3-7488 - Salvador - BA ● ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA. - R. da Concórdia, 307 - Tels: 4-1663 e 4-5417 - Recife - PE ● A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS - R. Pedro Pereira, 526 - Tel.: 1-9549 - Fortaleza - CE ● M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217 - Belém - PA.

"TV - CURIOSO" ou VIDEOTÉCNICO?

Cursos empíricos ou livros "simplificados" (que se limitam a "sintomas e remédios") não resolvem o seu problema. Você não passaria de mais um "curioso" (são tantos!), sem base sólida para progredir na profissão.

Seja um verdadeiro VIDEOTÉCNICO, prestigiado pelos seus chefes ou (vai trabalhar por conta própria?) preferido e recomendado por uma grande e selecionada clientela.

Se tem possibilidade de freqüentar uma escola, faça antes um teste: qual o livro de TV adotado ou recomendado? Se for o **"Curso Prático G.E. de Televisão"**, você não deve hesitar. É uma escola que se propõe a ensinar de **verdade**, explicando o funcionamento dos circuitos, o desempenho de seus elementos, o "porquê" das falhas apresentadas por um televisor. Você estará no caminho certo matriculando-se nessa instituição de ensino.

Você também estará no caminho certo (se já possui conhecimentos básicos de rádio e vai estudar TV em sua própria casa), orientando-se pelo **"Curso Prático G.E. de Televisão"**. Você estará seguindo o mesmo caminho vitorioso de milhares (muitos milhares, mesmo) de videotécnicos que hoje estão no apogeu de sua rendosa profissão.

Veja bem: em vez de ter fins lucrativos, o **"Curso Prático G.E. de Televisão"** foi feito para ensinar **bem e depressa**. Foi originalmente escrito pelos melhores especialistas norte-americanos para treinar, com rapidez e eficiência, os videotécnicos incumbidos de instalar, conservar e consertar receptores de televisão. Traduzido e adaptado às condições brasileiras pelo Dr. Gilberto Affonso Penna, é o livro-padrão para a formação, no Brasil, de videotécnicos capazes e eficientes.

E o preço? Você não precisa preocupar-se com isso: o melhor curso de TV em português é, também, um dos mais econômicos. O "milagre" deve-se à General Electric — que generosamente autorizou o uso, no Brasil, de um valioso material didático que lhe havia custado muitos e muitos milhares de dólares. Adquira hoje mesmo o seu exemplar da nova edição.



Edição cartonada com 380 páginas, 291 ilustrações em 14 capítulos abrangendo desde a antena ao cinescópio. Referência 172 — 8ª Edição — Cr$ 45,00.

O LIVRO-TEXTO ADOTADO PELAS PRINCIPAIS ESCOLAS ELETRÔNICAS DO BRASIL E DE PORTUGAL

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA
Av. Mal. Floriano, 148 - Rio - GB

LOJA SÃO PAULO
R. Vitória, 379/383 - S. Paulo

REEMBÔLSO: Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro - GB - Brasil

JATO CONGELADOR PHILIPS. REDUZ A ZERO SEUS PROBLEMAS.



é a philips dando a mão a você.

O Jato Congelador de 0º Philips, aerosol, provoca a queda rápida da temperatura, facilitando a localização de defeitos (mesmo com os circuitos em funcionamento) em componentes tèrmicamente sensíveis, como semi-condutores, capacitores, resistores, etc. ou em rupturas de circuitos impressos, conexões defeituosas ou sôltas, contatos mal soldados, etc. Um produto extremamente útil para o conserto de televisores, rádios, eletrofones, gravadores e tantos outros aparelhos eletrônicos.

Use também, na sua oficina, o Limpador de Contatos Philips, agente limpador, lubrificante e protetor de contatos elétricos.

A venda nos Serviços Técnicos Philips, oficinas autorizadas e revendedores de peças Philips de todo o país.

RIO DE JANEIRO:
São Cristóvão - R. Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674, 234-2030 PBX
Copacabana - R. Ayres Saldanha, 92 A, tel. 256-1598
SÃO PAULO:
Centro - R. General Jardim, 389, tel. 256-9733 PABX
Pinheiros - R. Pinheiros, 1.397
Belènzinho - R. Catumbi, 84, tel.: 93-3182
STO. ANDRÉ: R. Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791
SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662
RIBEIRÃO PRÊTO: R. São Sebastião, 745, tel.: 6849
CAMPINAS: R. Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347
BELO HORIZONTE: R. Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465
RECIFE: R. Gervásio Pires, 399, tel.: 24-5311 PABX
P. ALEGRE: R. Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045
CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX
SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470
BRASÍLIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10
S.C.R.S., tel.: 42-8887

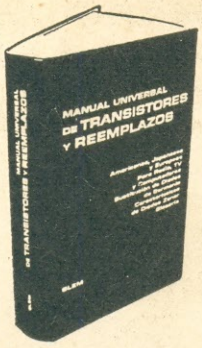
SERVIÇO

SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS

PHILIPS

EM NOVAS EDIÇÕES:

Dois livros indispensáveis a todo técnico, amador ou experimentador de eletrônica



426 — MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS

4.100 tipos de transistores, de mais de 40 fabricantes, com todos os dados úteis a respeito de cada. Seções adicionais de diodos zener, substituição de diodos de germânio e silício, terminologia de transistores e índices. Organizado pela editorial Glem (Argentina), de acordo com as informações disponíveis no mercado mundial.

Ref. 426 — Volume encadernado em plástico flexível — **Cr$ 44,00.**



087 — MANUAL UNIVERSAL DE VALVULAS Y REEMPLAZOS

Características de 3.000 válvulas e cinescópios, incluindo Compactrons e Nuvistores, de fabricantes europeus e americanos, para rádio, TV, áudio e aplicações especiais. Aplicações, substituição, ligações do suporte de cada tipo. Um guia verdadeiramente universal, organizado pela editorial Glem (Argentina).

Ref. 087 — Volume encadernado em plástico flexível — **Cr$ 48,00.**

O QUE TODOS DEVEM SABER SOBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS



12 capítulos sobre Resistores, Capacitores, Indutores, Transformadores, Válvulas, Semicondutores, Transdutores, Chaves, Relés, Antenas, Condutores e Componentes Diversos. Aparência física de cada peça, como é fabricada, princípios de funcionamento e aplicações típicas. Quadros de símbolos gráficos para interpretação de esquemas simbólicos dos aparelhos. Uma obra necessária ao estudante e útil aos profissionais e amadores de todos os ramos da Eletrônica.

Ref. 780 — Waters — **Componentes Eletrônicos** — 176 páginas, formato 13,5 x 21,5 cm — **Cr$ 15,00.**

PARA QUEM DESEJA APRENDER PROJETOS PRÁTICOS DE ÁUDIO



Livro que ensina a projetar audioamplificadores de todos os tipos, monofônicos e estereofônicos. Análise de cada estágio e determinação dos valores de seus componentes. Cálculo prático por meio de nomogramas que dispensam operações matemáticas. Livro utilíssimo nas escolas técnicas e indispensável na biblioteca de todos os que, por profissão ou por diletantismo, lidam com amplificadores sonoros.

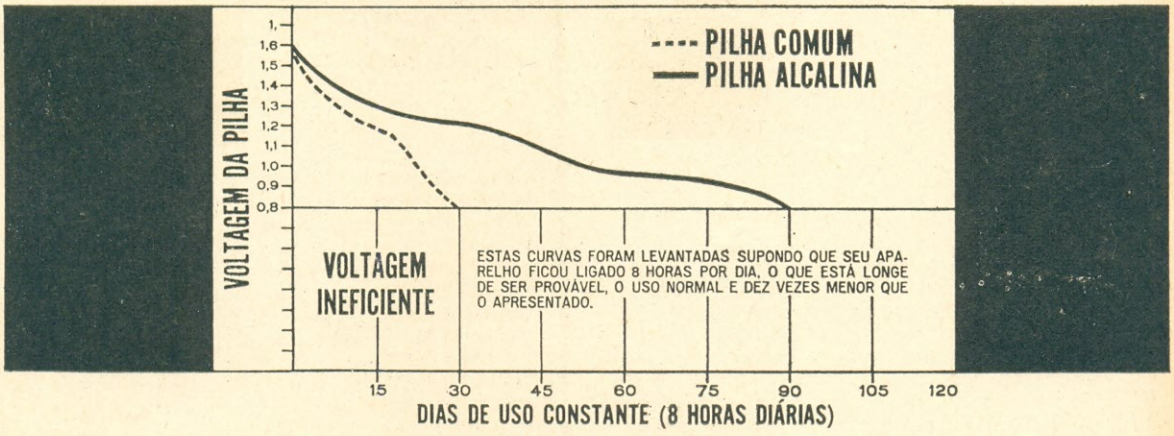
Ref. 670 — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — 176 págs., form. 13,5 x 21,5 cm — **Cr$ 14,00.**

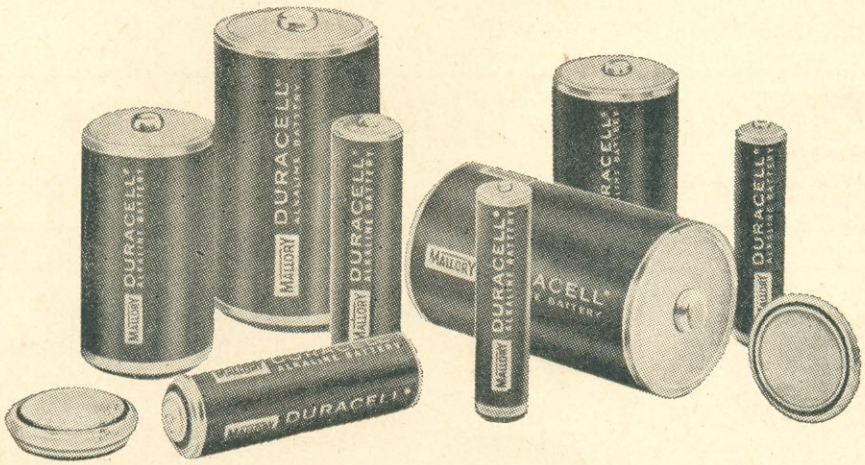
PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

MALLORY DURACELL®
PILHAS E BATERIAS

VEJA A DIFERENÇA DE PERFORMANCE DAS PILHAS ALCALINAS!





aquele algo mais...!

- **A potência é 40 vezes mais que as pilhas comuns**
- **Nunca vazam, deixando você tranquilo de possíveis estragos no seu aparelho.**
- **Não se descarregam quando não são usadas, ao contrário elas se reativam.**
- **São muito estáveis no fornecimento de corrente e voltagem, que protege mais seu aparelho e dá melhor funcionamento.**

PARA GRAVADORES, RÁDIOS, MÁQUINAS FOTOGRÁFICAS, APARELHOS AUDITIVOS ETC.

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA

Av. Santo Amaro 2080 — Fone 612540 — S. Paulo

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

REVENDEDORES:

● **RÁDIO EMEGÊ S/A.** — Rua Sta. Ifigênia, 218 — Fone: 221-0324 — Av. Rio Branco, 201 — Fone: 220-3811 — **SÃO PAULO — SP** ● **TRANCHAM S/A.** — Rua Sta. Ifigênia, 280, 459, 507 a 515 — Fones: 220-5922, 221-3928, 220-6699 e 220-2785 — **SÃO PAULO — SP** ● **DRAGÃO — GRANDE GALERIA** — Rua 24 de Maio, 62 - loja 109 e Av. São João, 439 — Fone: 32-8312 — **SÃO PAULO — SP**

VOCÊ SABE CONSERTAR RÁDIOS DE TRANSISTOR?



Este é um livro feito sob medida para os praticantes e também para os profissionais ainda não afeitos aos aparelhos do Estado Sólido. Sua primeira parte ensina "como é o transistor", aplicação aos aparelhos transistorizados, métodos de pesquisa e reparação de defeitos. A segunda parte contém esquemas de fábricas de 29 diferentes modelos das mais populares marcas, nacionais e estrangeiras, de rádios transistorizados.

Ref. 500 — Tappan & Aguiar — **O Transistor É Assim** — 112 págs., formato 13 x 18 cm — **Cr$ 12,00.**

AQUI ESTÁ A ÁUDIO MONTAGEM QUE VOCÊ PROCURA!



Descrição detalhada, com fotos, esquemas, listas de materiais e instruções para a montagem de 31 diferentes aparelhos de amplificação sonora, incluindo preamplificadores, amplificadores de potência, na mais variada gama de potências até 50 watts, monofônicos e estereofônicos, com válvulas e com transistores. É uma coletânea dos melhores circuitos de Alta Fidelidade, bem como de aparelhos simples, ao alcance de qualquer principiante.

Ref. 940 — Vasconcellos & Aguiar — **Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi e Estéreo** — 208 págs. form. 19 x 26 cm — **Cr$ 18,00.**

SELTRON

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.

RIO DE JANEIRO — BRASIL

DISTRIBUIDORES: Lojas do Livro Eletrônico — C. Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

Está neste livro o que você precisa saber sobre Motores Elétricos



Dez capítulos, em linguagem direta e acessível, abrangendo os conhecimentos essenciais sobre motores elétricos, desde os minúsculos tipos para barbeadores elétricos, até as grandes máquinas para aplicações industriais. Conceitos Fundamentais — Geradores de Corrente Contínua — Motores de C.C. — Tipos de motores de C.C. — Motores Elétricos de C.A. — Motores Síncronos — Motores Universais — Manutenção de Máquinas Elétricas — Defeitos em Motores Elétricos.

Ref. 114 — Torreira — **Manual Básico de Motores Elétricos** — 104 págs., form. 16 × 24 cm — **Cr$ 12,00.**

As Antenas ao Alcance de Todos



Explicação prática e acessível sobre as antenas, abrangendo os seguintes assuntos: Ondas de Rádio e Propagação — Características Básicas das Antenas — Tipos de Antenas — Antenas para Estações de Amadores e Emissoras Comerciais — Antenas para outras modalidades de Comunicações.

Um Livro prático, indispensável aos experimentadores, estudantes de Telecomunicações e aos Radioamadores.

Ref. 200 — Lytel — **ABC das Antenas** — 120 páginas, formato 13,5 × 21,5 cm — **Cr$ 12,00.**

PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

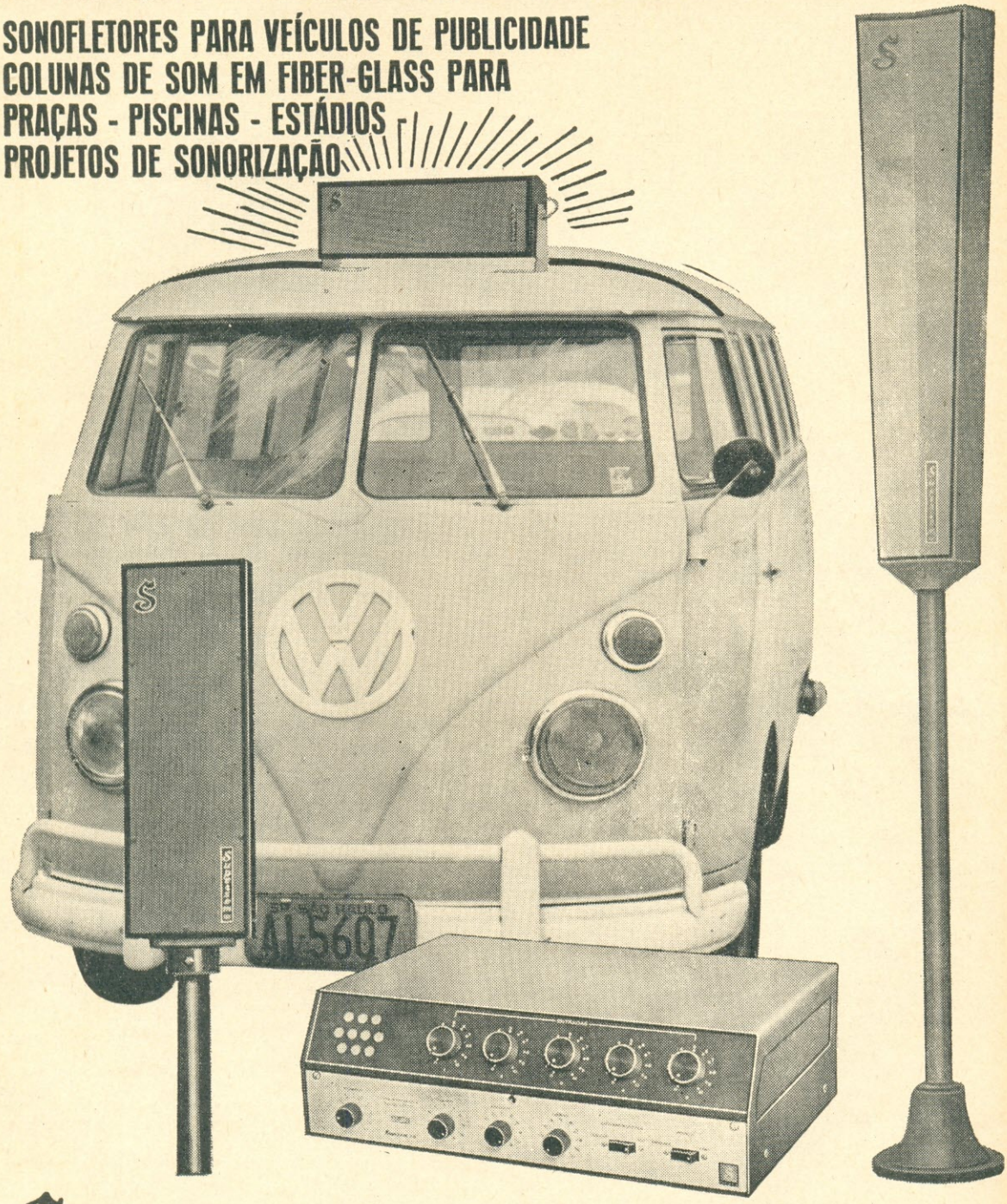
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

PROPAGANDA EM HI-FI

SONOFLETORES PARA VEÍCULOS DE PUBLICIDADE
COLUNAS DE SOM EM FIBER-GLASS PARA
PRAÇAS - PISCINAS - ESTÁDIOS
PROJETOS DE SONORIZAÇÃO



Supersom s/a

DISCOS P/ GRAVAR - MESAS DE SOM - TOCADISCOS PROFISSIONAIS - GRAVADORES DE DISCOS - REPRODUTORES DE FITA P/ MÚSICA AMBIENTE - EQUIPAMENTO PROFISSIONAL P/EMISSORAS DE RÁDIO E TV

RUA BOM PASTOR, 2454 - SÃO PAULO - FONES: 273-1932 - 273-1158 e 273-0578 - CX. POSTAL, 42.387

LIVROS DE RÁDIO, TV, HI-FI E ELETRÔNICA

Quase meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores e outros setores correlatos. Aqui estão apenas algumas das obras de nossa distribuição exclusiva — mas temos em estoque centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais (Monitor, Electra, Freitas Bastos, etc.). Peça nossas listas e catálogos.



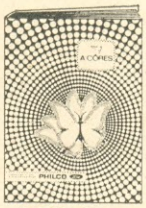
Ref. 114



Ref. 172



Ref. 216



Ref. 265



Ref. 275



Ref. 372



Ref. 500



Ref. 545



Ref. 560



Ref. 600



Ref. 615



Ref. 630



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 940



Ref. 1110

BIBLIOTECA ABC

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO
200 — ABC DAS ANTENAS
650 — ABC DOS TRANSISTORES
750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS
790 — ABC DA ELETRICIDADE
800 — ABC DA ELETRÔNICA
810 — ABC DOS COMPUTADORES

114 — MOTORES ELÉTRICOS — Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos.

172 — CURSO PRÁTICO G.E. DE TELEVISÃO — Obra de renome internacional, em 14 lições desde a antena até o cinescópio.

216 — RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL — Manual indispensável em toda estação de Radioamador: requisitos técnicos e normas de operação.

265 — TV A CORES: Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — Feito pela Philco para os técnicos brasileiros. Sistema PAL-M.

275 — GUIA PRÁTICO G.E. DO REPARADOR DE TELEVISÃO — Diagnóstico pela observação da imagem.

372 — CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO — Doze lições, abrangendo tudo que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

500 — O TRANSISTOR É ASSIM — O transistor e seus circuitos; 29 esquemas dos mais populares rádios de transistor em uso no Brasil.

545 — 101 CIRCUITOS DE ÁUDIO — Esquemas e instruções para montar uma centena de equipamentos de amplificação sonora.

560 — TUDO SOBRE ANTENAS DE TV — Valioso manual para escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV, em zonas de sinais fracos.

600 — GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES — Edição atualizada com 7.000 tipos de todas as procedências.

615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G. — Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor.

630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO — O que o videotécnico precisa saber a respeito.

670 — COMO PROJETAR ÁUDIO AMPLIFICADORES — Projeto e cálculo prático de amplificadores sonoros de todos os tipos.

780 — COMPONENTES ELETRÔNICOS — Peças eletrônicas, seus princípios, funções e utilização.

940 — CIRCUITOS PRÁTICOS DE ÁUDIO, HI-FI E ESTÉREO — 31 montagens de aparelhos de áudio.

1110 — ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Fundamentos para escolas de graus médio e superior.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Rio de Janeiro — GB
LOJA SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — São Paulo — Capital
REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil

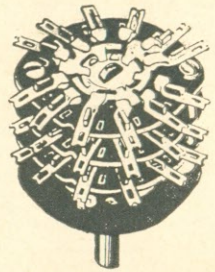
PREÇOS EM VIGOR:

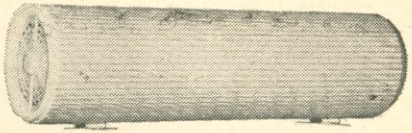
Ref. 114: Cr$ 12; Ref. 172: Cr$ 45; Ref. 216: Cr$ 10; Ref. 265: Cr$ 70; Ref. 275: Cr$ 25; Ref. 372: Cr$ 25; Ref. 500: Cr$ 12; Ref. 545: Cr$ 12; Ref. 615: Cr$ 12; Ref. 630: Cr$ 12; Ref. 670: Cr$ 14; Ref. 780: Cr$ 15; Ref. 940: Cr$ 18; Ref. 1110: Cr$ 35. **Biblioteca ABC:** Ref. 190: Cr$ 12; Ref. 200: Cr$ 12; Ref. 650: Cr$ 12; Ref. 750: Cr$ 12; Ref. 790: Cr$ 12; Ref. 800: Cr$ 12; Ref. 810: Cr$ 15.

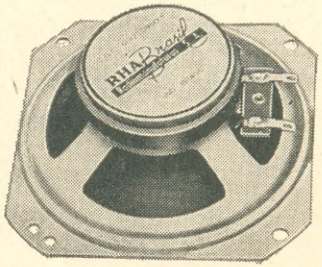
Nota: Os livros sem preço encontram-se no prelo. Aceitamos reservas sem compromisso.

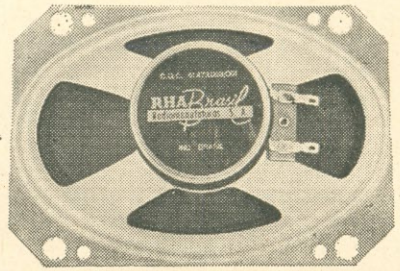
RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.

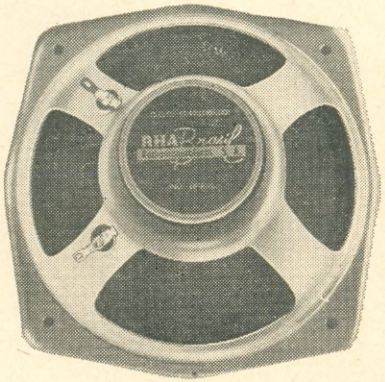
Rua Florianópolis, 929
Fones: 63-7756 e 63-8314
Rêde Interna

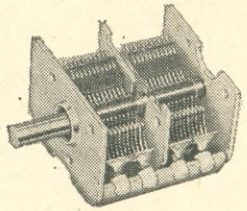


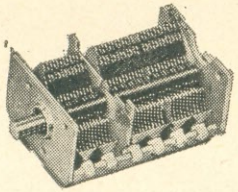


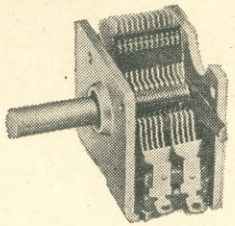


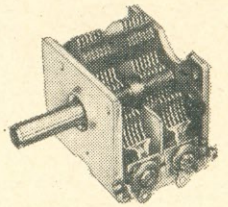


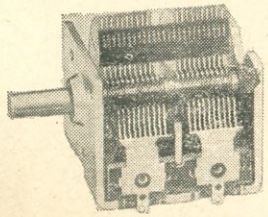


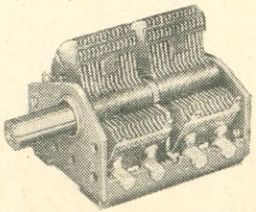


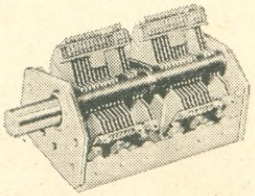


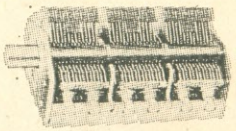












COMPONENTES NACIONAIS DE CLASSE INTERNACIONAL



EDIÇÕES "ARBÓ" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES



As Lojas do Livro Eletrônico *oferecem aos estudantes, técnicos experimentadores e amadores, bem como às livrarias especializadas, os excelentes livros da tradicional e conceituada editora argentina "Arbó". Estoque permanente de todos os principais títulos.*





001 — ARRI. — **The Radio Amateur's Handbook** — Nova edição em espanhol (1971) do manual indispensável aos radioamadores: construção e utilização de estações transmissoras e receptoras — **Cr$ 56,00.**

005 — Packman — **Vademecum de Radio y Electricidad** — Tabelas, nomogramas e cálculos práticos de circuitos e componentes eletro-eletrônicos: transformadores, antenas, filtros, etc. — **Cr$ 12,00.**

013 — Philips — **Manual de Válvulas Miniwatt** — Características das válvulas Miniwatt de rádio-recepção, áudio e TV; aplicações, circuitos e esquemas típicos — **Cr$ 32,00.**

018 — Everitt — **Ingenieria de Comunicaciones** — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações — **Cr$ 45,00**

158 — Gray & Graham — **Radiotrasmisores** — Explanação geral sobre os circuitos que compõem os transmissores; características e medições — **Cr$ 31,00**

251 — Turner — **Transistores Teoria y Practica** — Teoria dos semicondutores, suas características e aplicações; circuitos práticos de amplificadores, osciladores, disparadores e comutadores; provas, medidas e manuseio de transistores — **Cr$ 17,00.**

252 — Marco — **Electricidad Basica** — Livro fundamental para cursos de eletricidade, eletrônica e telecomunicações — **Cr$ 18,00.**

291 — Font — **Arme su Primer Televisor** — Componentes e realização prática de um receptor de TV — **Cr$ 18,00.**

393 — Terman — **Ingenieria Electronica y de Radio** — Obra consagrada, para engenheiros eletrônicos e técnicos adiantados, sobre análise e cálculo dos circuitos de rádio e eletrônica — **Cr$ 77,00.**

405 — Manual de Transistores RCA-SC-15 — Características, inclusive curvas, de transistores, retificadores de silício e outros semicondutores RCA. Circuitos de utilização prática, equivalências, e explicação fundamental sobre semicondutores — **Cr$ 34,00.**

514 — Terman & Petit — **Mediciones Electronicas** — Livro especialmente dedicado à técnica de medidas na moderna eletrônica — **Cr$ 40,00.**

517 — Heath — **Service Rapido en TV** — Defeitos em TV: relação, em ordem alfabética; causas, provas, consertos e ajustes — **Cr$ 11,00.**

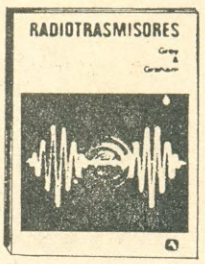
840 — Stacy — **Electronica Biológica y Medica** — Equipamentos eletrônicos para consultórios médicos e laboratórios de análises, sua escolha, instalação e diagnóstico de defeitos — **Cr$ 18,00.**

1040 — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Monografia prática sobre antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (Esp.) — **Cr$ 31,00.**

1146 — RCA — **Circuitos Integrados Lineales IC-42** — O que são, como se utilizam e quais as características dos circuitos integrados; 160 esquemas de aplicações práticas — **Cr$ 36,00.**

1184 — RCA — **Circuitos de Estado Sólido (Para Hobbystas)** — 62 esquemas, acompanhados de descrição, fotos, desenhos de circuitos impressos, e demais informes para construção de modernos aparelhos eletrônicos de variadas aplicações — **Cr$ 23,00.**









Importação direta — Estoque permanente — Condições especiais para livrarias — Preços sujeitos a alteração.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

FILIAL GUANABARA:
Av. Mal. Floriano, 148
Rio de Janeiro, GB

FILIAL SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383
São Paulo — Capital

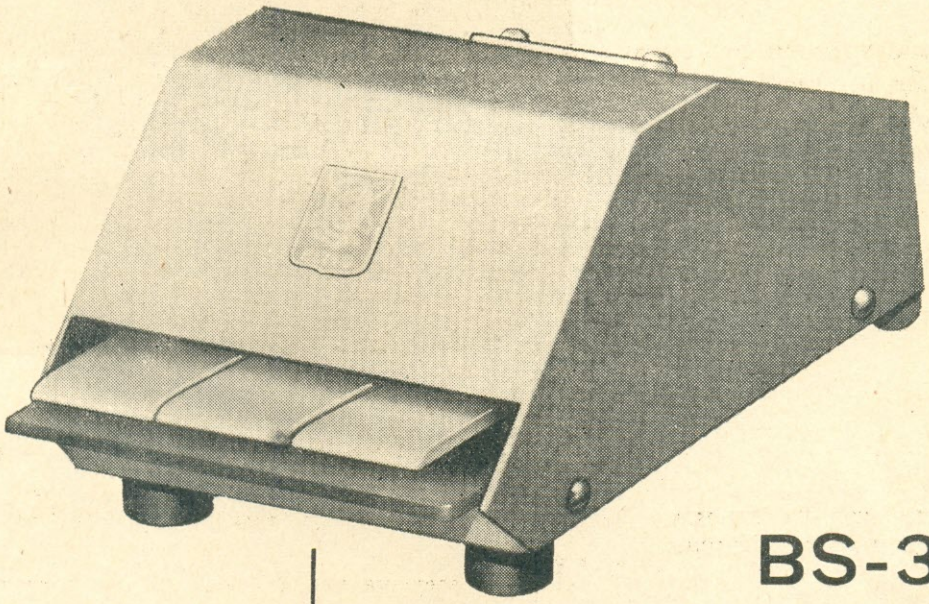
REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00
20000 Rio de Janeiro, GB

(Instruções e Fórmula de Pedidos na primeira página desta revista)





RADIODIFUSÃO:



BS-3T

Toque eletrônico com três tons permitindo acordes sonoros para indicativos de chamada, sinal para horário em rádio-emissoras de broadcast; imitação de CW (telégrafo) para manchetes de notícias.

Dimensões: 14 × 9 × 7 cm.

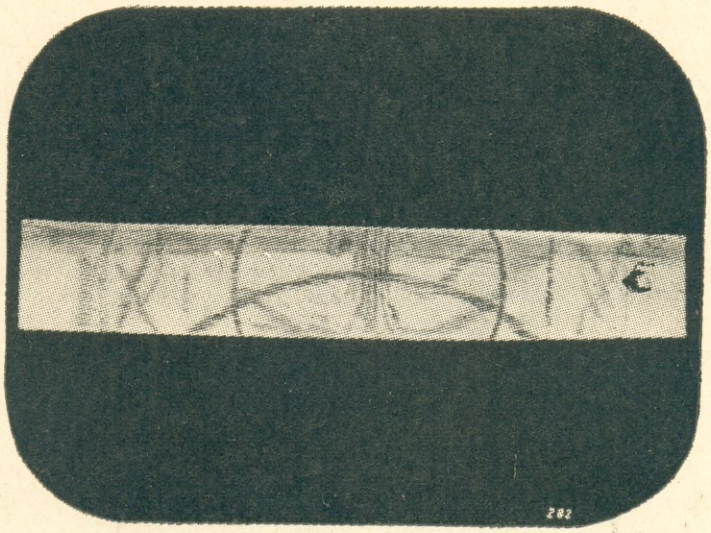
Saída em baixa e alta impedâncias.

ELETRÔNICA MORATO LTDA.

TRAVESSA NEM DE BARROS N.º 1 (V. MAZZEI) — CX. POSTAL 6.907 — TEL.: 298-9848 — SÃO PAULO

VOCÊ CONHECE ESTE DEFEITO?

Sincronismo vertical ausente. Fixação vertical inoperante. Altura insuficiente da imagem.



Marque com "X" a possível causa do defeito acima.

- ☐ 1. Componentes em curto no controle de fixação vertical
- ☐ 2. Válvula de saída da varredura vertical fraca
- ☐ 3. Transformador de saída vertical em curto parcial
- ☐ 4. Bobina de deflexão vertical em curto parcial
- ☐ 5. Gerador de varredura vertical fora de fase

Se Você tiver marcado o ítem um, parabéns! Do contrário, procure apurar seus conhecimentos no excelente Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão, no qual encontrará, à página 92, a análise detalhada deste defeito e a maneira correta de diagnosticá-lo.

ACABA DE APARECER:

6.ª EDIÇÃO



Ref. 275 — G.E. — **Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão** — 6ª edição — 152 páginas com informações completas sobre provas, medidas, sintomas, análise e correção de defeitos; 51 fotografias reais, para facilitar o diagnóstico pela observação da imagem no televisor — **Cr$ 25,00.**

Peça hoje o seu exemplar do melhor livro para quem deseja adquirir sozinho a necessária prática no diagnóstico de defeitos em televisores.

Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

FILIAL GUANABARA: Av. Mal. Floriano, 148 — Fone 243-6314
FILIAL SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — Fone 221-0683
Reembolso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB
(Instruções e Fórmula de Pedidos na primeira página desta revista)

v. tem algo a dizer de quem adquire qualidade?

90% DOS RADIOAMADORES BRASILEIROS PREFEREM O EQUIPAMENTO NACIONAL. E SABE POR QUE? PORQUE ALÉM DA QUALIDADE INTERNACIONAL, VOCÊ DISPÕE DE UMA ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE E REPOSIÇÃO DE PEÇAS ORIGINAIS EXECUTADAS POR TÉCNICOS INDICADOS PELO FABRICANTE!

QUER MAIS UM ARGUMENTO?
É FEITO NO **BRASIL,** BICHO!

transceptores

Eudgert



EQUIPAMENTOS BRASILEIROS DE FAMA MUNDIAL

Dispomos ainda de Amplificadores Lineares com 2 kW p.e.p. — Transceptores para uso industrial e comercial — Fonte para Operação Móvel — Antenas e Equipamentos Transistorizados para Faixa do Cidadão.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA EUDGERT S.A.

Com o apoio da SUDENE — BANDEPE.

Matriz em Recife: Rua Castro Alves 198 — Encruzilhada.

REPRESENTANTES

ERTECOM — Com. Rep. Ltda. — Trav. Frutuoso Guimarães, 488 — BELÉM, PA

JOAQUIM BENTO PINTO — Rua Curitiba, 656 — Conjs. 21/23 — BELO HORIZONTE, MG

LOUISIANE — Rep. e Comércio — SQS 313 — Bloco C — Apt. 506 — BRASÍLIA, DF

ELETROPAR LTDA. — Com. Ind. Mat. Eletrônicos — Rua Brigadeiro Franco, 1916 — CURITIBA, PR

NICOLAU MOROZOFF — Rua Galdino Pimentel, 233 — CUIABÁ, MT

OTAVIO BEZERRA DA SILVA — Av. Santos Dumont, 143 — 2º and. — Apt. 23 — FORTALEZA, CE

AGROSAL LTDA. — Av. Anhanguera, 6919 — CAMPINAS — GOIÔNIA, GO

COMERCIAL BEZERRA — Rua Costa Azevedo, 139 — MANAUS, AM

MAURICIO CARRILHO BARRETO — Rua Cel. Luiz Julio, 33 — Conj. Roselândia — NATAL, RN

ÁTOMO REPRESENTAÇÕES — Rua Gal. Vasco Alves, 347 — PORTO ALEGRE, RS

HÉLIO VIANA — Rua 13 de Maio, 399 — SÃO LUÍS, MA

TEBAL — Técnica Eletrônica da Bahia Ltda. — e **DJALMA BARROS DE SÁ** — Av. Sete de Setembro, 73/79 — SALVADOR, BA

ELETRÔNICA MAFARI LTDA. — Rua Aurora, 271 — SÃO PAULO, SP

CAMEL — Capichaba Melhoramentos Ltda. — Rua Barão de Monjardim, 367-A — VITÓRIA, ES

Como economizar mais de 10% em suas compras de Livros Técnicos (nas Lojas do Livro Eletrônico)


BANCO DA BAHIA S.A.
Nº 168774 ... 15,00
SUCURSAL DO RIO DE JANEIRO-GB.
Nov. 15,00
LOJAS DO LIVRO ELETRONICO
QUINZE CRUZEIROS NOVOS
CAOS/Ag.Conceição da Praia,-,Salvador-Ba., 30 março de 1970

FAÇA ASSIM:

1 Preencha a fórmula da página 1 desta revista.

2 Se você é nosso assinante (ou PY), deduza do valor total 10% de desconto. *

3 Adquira no seu Banco um cheque pagável no Rio de Janeiro às Lojas do Livro Eletrônico.

SEU LUCRO:

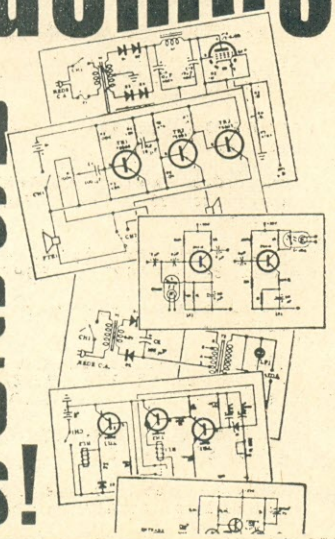
1 Você receberá prontamente os livros pelo correio registrado, sem nenhuma despesa adicional.

2 Você ganha os 10% de desconto, o porte gratuito e fica isento das demoras e despesas de faturamento pelo reembolso.

* Excetuam-se as "Ofertas Especiais" cujos preços são líquidos.

na Guanabara e em São Paulo:

esquemas em menos de 5 minutos!



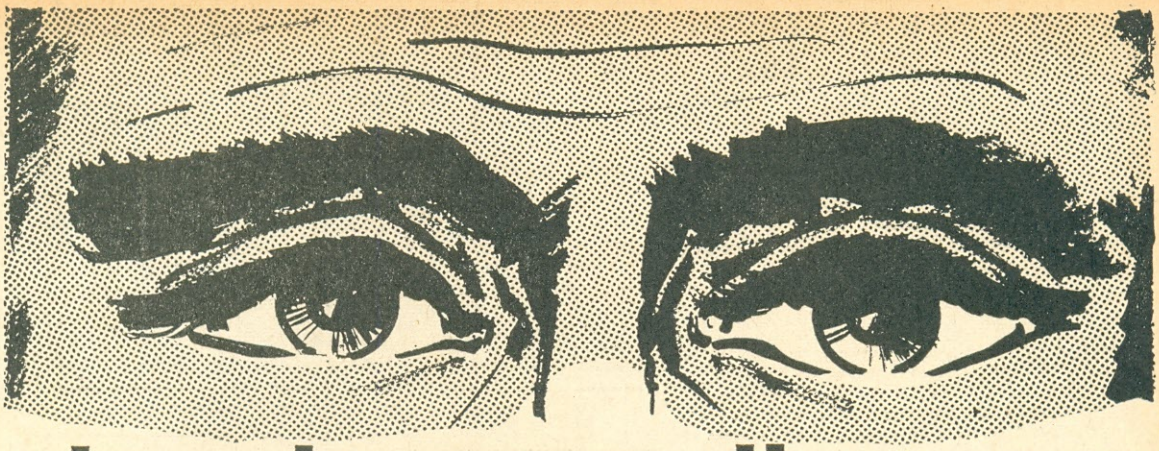
separatas perfeitas e inalteráveis do esquema original de fábrica são feitas **instantaneamente** nas modernas impressoras Xerográficas instaladas nas esquematecas do Rio de Janeiro e São Paulo

EXCLUSIVAMENTE NESTES ENDEREÇOS:

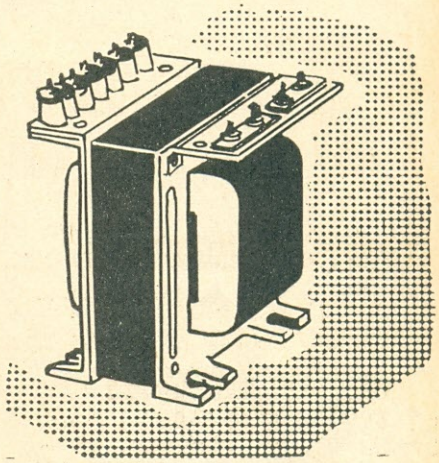
GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314

SÃO PAULO:
Rua Vitória N.os 379/383 — Fone 221-0683

ESBREL ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA



abra bem os olhos para escolher o certo!!!



Ninguém deve comprar às cegas — principalmente os senhores Revendedores e Técnicos!
Tanto uns como outros têm absoluta necessidade de **conhecer bem os componentes que revendem ou empregam.**

Solicite nosso Catálogo, grátis, hoje mesmo. Ele contém todas as especificações técnicas para o Projetista.

Transformadores de qualidade inferior comprometem a reputação das lojas que os vendem e trazem prejuízos aos profissionais que os compram. Por isso, escolha sempre o melhor: exija WILLKASON!

RÁDIO
TRANSMISSÃO
FINS
INDUSTRIAIS
HI-FI
TV
RÁDIO

PRODUTOS ELÉTRICOS
Willkason S. A.

Fábrica: Avenida Cotovia, 726 • SÃO PAULO • Caixa Postal 261.
Fones: 267-2112 - 61-3655 - 267-9452
Loja: Rua Santa Ifigênia, 372 • Fones: 221-4952 - 221-3502

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros básicos em linguagem acessível, para todas as idades e todas as ocasiões, servindo ao estudante para aprendizagem fundamental e ao profissional para esclarecer dúvidas. Obras de preço módico e excelente apresentação. Adotadas como livro preparatório em numerosas escolas do Brasil e de Portugal. À venda nas boas livrarias técnicas e didáticas.

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1928

790 — ABC DA ELETRICIDADE

Princípios básicos da Eletricidade — baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos.

800 — ABC DA ELETRÔNICA

Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento.

650 — ABC DOS TRANSISTORES

Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço em transistores.

750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Princípios da indutância. Transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de medir componentes indutivos.

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO

Explicação clara de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos.

200 — ABC DAS ANTENAS

Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão.

810 — ABC DOS COMPUTADORES

O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos. Circuitos, operações, programação.



790
Cr$ 12,00



800
Cr$ 12,00



650
Cr$ 12,00



750
Cr$ 12,00



190
Cr$ 12,00



200
Cr$ 12,00

810
Cr$ 15,00



DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

Reembolso: Caixa Postal 1131
ZC-00 — Rio de Janeiro —
GB — Brasil

MELHORES PRODUTOS

SOLICITEM NOSSAS LISTAS DE PREÇOS SEMPRE ATUALIZADAS

PHILCO

KENWOOD
TRIO ELECTRONICS, INC.

PHILIPS

NOVIK

LESON

Electro-Voice

BRAVOX

WINCO

AMPLIMATIC
Sealed-in-Line®

MIAL

SEMP

IBRAPE

ZEPHIR

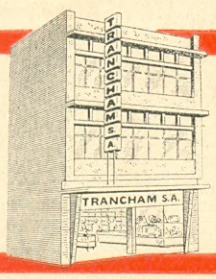
RCA

Atendemos pelo reembolso postal para todo o Brasil

TRANSISTORES
TOCA-DISCOS
TRANSFORMADORES
RESISTÊNCIAS
TOCA-FITAS
CÁPSULAS
MICROFONES
AMPLIFICADORES
CINESCÓPIOS
GRAVADORES
VÁLVULAS
CAIXAS ACÚSTICAS
POTENCIÔMETROS
TELEVISORES
CAPACITORES
ALTO-FALANTES
INSTRUMENTOS
ANTENAS
RÁDIOS
RELÉS

TRANCHAM ATENDE O ELETRÔNICO DE HOJE E O DE AMANHÃ COM AQUELA ATENÇÃO QUE LHE É PECULIAR

TRANCHAM S.A. — INDUSTRIA E COMERCIO ELETRÔNICA EM GERAL — TRANCHAM — SÃO PAULO



TRANCHAM S. A. — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

CAIXA POSTAL 30.526
FONES (PBX): 220-5922 - 220-5838 e 220-5183
Matriz e Escritório: Rua Santa Ifigênia, 280
SÃO PAULO — BRASIL

FILIAL 1 - Loja
R. Santa Ifigênia, 507 a 511
FILIAL 2 - Indústria
R. Santa Ifigênia, 556
FILIAL 3 - Loja
R. Santa Ifigênia, 459

SÓTV VENDE A ANTENA Nº1 DO BRASIL

A SÓTV é a firma que mais entende de antenas para TV na cidade.

A SÓTV tem antenas Amplimatic de todos os modelos, tipos e para qualquer distância. Também tem fio de descida para TV de 300 ohms Amplimatic - o único com 20 anos de garantia.

A SÓTV tem preços especiais para antenistas.

Também, fornece folhetos, catálogos e listas de preço da Amplimatic.

As melhores antenas para TV do Brasil estão na SÓTV.



SÓTV

Revendedores Autorizados Amplimatic

Rua da Gamboa, 161/163

Tels.: 243-2105 e 243-4631

Caixa Postal, 359 - ZC/00 – 20.000 Rio de Janeiro – GB

ATENÇÃO — Instalação de antenas coletivas e venda de reforçadores de sinais ("boosters") Amplimatic, também é com a SÓTV.

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

FUNDADA EM 30 DE ABRIL DE 1926 PELO ENG. ELBA DIAS

Vol. 68 ● Nº 3 ● Ano 47 ● SETEMBRO DE 1972 (Ref. 708)

EDITORA:

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL:
Av. Marechal Floriano, 143
Fone 223-1799
20.000 Rio de Janeiro, GB
Brasil

FILIAL GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148
Fone 243-6314
Rio de Janeiro, GB

FILIAL S. PAULO:
Rua Vitória, 379/383
Fone 221-0683
São Paulo, Capital

EQUIPE REDATORIAL:

- **Diretor Responsável**
  Gilberto Affonso Penna
- **Superintendente de Redação**
  Eunice Affonso Penna
- **Redatores**
  H. R. de Moraes e Castro
  Gilberto Affonso Penna Jr.
- **Noticiarista**
  Maria Izabel B. de Almeida
- **Produção Gráfica**
  José Felix Kempner
- **Desenhos**
  Celso M. da Conceição
- **Revisão**
  Gerson Bahia Corrêa

CORRESPONDÊNCIA:

Endereçar toda correspondência para **Antenna** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

ASSINATURAS:

As assinaturas de **Antenna** podem ser tomadas em qualquer época do ano, mas não abrangem números atrasados. Atendemos pedidos pelo reembolso.

VALORES:

Os valores destinados a esta Revista deverão ser emitidos em favor de **Antenna — Empresa Jornalística S.A.**

REMESSAS:

As remessas deverão ser feitas por Vale Postal ou cheque pagável no Rio; pedimos evitar as remessas tipo "valor declarado".

ANTENNA é representada na STC — Society for Technical Communication — e na UIPRE — Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique — por seu Diretor, Dr. Gilberto Affonso Penna.

GARANTIA DE TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

Acima de 18.000 exemplares

Conforme comprovação à disposição dos interessados.

PREÇOS

FASCÍCULO AVULSO ..... Cr$ 4,00

ASSINATURAS *

	Brasil	Exterior
1 ano (12 fasc.)	Cr$ 33,00	US$ 7.50
2 anos (24 fasc.)	Cr$ 60,00	US$ 13.00

* Preços válidos somente até 30/9/72

DISTRIBUIDORES

Brasil: Distribuidora Imprensa Ltda. — Rio — GB
Portugal: Centro do Livro Brasileiro Lda. — Lisboa

comentários notícias retransmissões

TRANSISTORES PHILCO

Sr. Diretor:

Na qualidade de leitor de há longos anos e devedor a essa Revista de meus conhecimentos eletrônicos e grande número de valiosos amigos, desejo-lhe perfeito progresso, bem como à sua brilhante equipe de bons e prestimosos funcionários.

Montei com grande capricho o amplificador publicado no número de dezembro de 1970 — um esquema fácil de montar, econômico e de ótima qualidade, superando a um outro amplificador de 45 watts, com válvulas EL34.

Notei que, com um preamplificador dotado de controles de graves e agudos, a coisa ficaria uma jóia, e assim parti em busca de um circuito, até que, depois de várias experiências, consegui um tipo bastante simples e com ótimos resultados.

Gostaria de efetuar novas experiências com transistores da Philco. Por isso, peço-lhes informar-me o endereço para o qual possa solicitar informes e esquemas, uma vez que não encontrei, em livros e revistas, dados sobre a referida linha de transistores.

Arthur Machado Garrão, PT2GLM
(Brasília, DF)

● **Esta carta de um veterano leitor nos fez lembrar os velhos tempos da seção "Diga-me Porque", à qual** Arthur Garrão **formulava consultas sob o pseudônimo "Douglas 2060". É uma satisfação verificar que continua, lá de Brasília, com uma licença de radioamador, o mesmo leitor fiel e amigo. O endereço postal da Philco é Caixa Postal 4753 — São Paulo, Capital. Mande a correspondência à atenção do Eng. Mário Schaeffer, Departamento de Transistores. Podemos, aliás, adiantar que, graças à cooperação do Eng. Schaeffer, estão sendo preparados diversos artigos baseados em pro-** ➳



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, 684 (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels.: 32-6296 e 34-1215 • Telegramas: SILITRON.

ANTENAS AMPLIMATIC

Sealed Line®

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA. FNS

3309 A

jetos do Departamento de Transistores da Philco. O primeiro deles, um amplificador estereofônico completo de 12 + 12 watts, será publicado no próximo número (setembro/outubro) de nossa coirmã Eletrônica Popular. — **G.A.P.**

ARTIGOS SOBRE REPARAÇÕES

Sr. Diretor:

"Inicialmente, gostaria de parabenizá-lo pela excelência dessa revista e pelo visível esforço em melhorá-la a cada mês", foram as palavras iniciais do **Sr. Flávio Eduardo Teixeira dos Santos.**

Pelos comentários finais, supõe-se que o **Sr. Flávio Eduardo** seja um radioamador, engenheiro, ou simplesmente tenha a Eletrônica como "hobby". "Puxou a sardinha para seu lado", quando preferiu que **Antenna** publicasse apenas assuntos teóricos e diminuísse ou mesmo eliminasse os referentes a reparações. O pior de tudo é que a direção de **Antenna** parece ter apoiado esse argumento. (?!)

Que seria do consumidor, se não existissem os reparadores? E das casas comerciais de venda de peças tão abundantemente espalhadas pela cidade? E das fábricas de váivulas que só as forneceriam a meia dúzia de amadores? E da Esbrel?... Esse comércio não poderia viver somente dos que têm a eletrônica como "hobby". O movimento de venda de peças é quase que exclusivamente feito pelos reparadores de rádio e TV, essa classe tão útil e muitas vezes tecnicamente mal preparada por falta desses artigos que quase não aparecem em revistas especializadas do porte de **Antenna.**

Grande parte dos técnicos "não adquirem **Antenna**" justamente por falta desses artigos. "Se a conhecem", como disse o **Sr. Flávio,** é porque já tentaram procurar assuntos alusivos à profissão, infelizmente tão escassos. "Raramente adquirem" (geralmente nas bancas de jornais), completou, quando há os raros temas que lhes interessam. Grande satisfação existe entre nós, devido aos ainda persistentes artigos: TVKX e TV-Sintomas e Remédios. Como pode vencer uma classe que não possui meios de se atualizar constantemente? Então o **Sr. Flávio** é de opinião que a adoção do sistema de TV a cores não merece esclarecimentos técnicos aos reparadores?!

Fica aqui um **veemente protesto** contra as palavras do **Sr. Flávio,** que, talvez num momento infeliz, não considerou a classe dos técnicos de TV, que poderiam ser mais técnicos se não fossem tão preteridos.

Antenna que dê o veredicto final.

Almir Ferreira
(Rio de Janeiro, GB)

● **A carta a que se refere o** Sr. Almir Ferreira **foi publicada em** Antenna **de junho último, sob o título "A Publicidade e os Artigos". O nosso ponto-de-vista é o de que o conteúdo da revista deverá ser equilibrado, de modo a conciliar da melhor forma possível as preferências das principais categorias de leitores, nas quais estão evidentemente incluídos os reparadores. Embora reconheçamos que em alguns números este objetivo não é alcançado, pendendo a balança em favor de um determinado setor, acreditamos que a média do conteúdo alcança o equilíbrio por nós desejado. — G.A.P.**

NOVIK FORNECE ESQUEMA

Sr. Diretor:

Através da **Antenna** do mês de julho de 1972, volume 68, nº 1 (Ref. 704) ficamos cientes da ne-

(Continua na última página)

Decodificador Estereofônico*

Inicie-se na teoria da recepção FM estéreo multiplex e monte o decodificador aqui descrito.

CH. DARTEVELLE

QUASE todos os esquemas de decodificadores estereofônicos publicados empregam circuitos sintonizados de concepção clássica, à base de bobinas com núcleo de ferrita de alto Q. Ora, tais componentes, além de relativamente volumosos (comparados aos semicondutores e outros elementos miniaturizados usados atualmente), não se vendem como peças avulsas no comércio, e o interessado luta com certas dificuldades para confeccioná-los, como, por exemplo, omissão de dados nos artigos quanto a tipos de núcleo, números de espiras, etc., para não falar no tempo consumido. Foi por isso que decidimos apresentar, nesta oportunidade, um decodificador cem por cento RC, cuja montagem é por certo acessível a qualquer leitor, uma vez que utiliza transistores comuns (aliás, de um único tipo, e com diversas opções para o construtor) e não inclui "figurinhas difíceis".

FILTROS DUPLO-T

O projeto de um decodificador de FM-estéreo integralmente RC há de apoiar-se necessariamente no emprego de filtros em duplo-T, ponte de Wien e congêneres, em substituição aos circuitos sintonizados com bobinas de ferrita. Nosso projeto utiliza filtros em duplo-T (o circuito geral pode ser visto na Fig. 1), com um único elemento variável, o resistor R3. Melhor dizendo, a figura apresenta o circuito duplo-T em sua forma essencial, isto é, de filtro passivo. Em nosso aparelho, usá-lo-emos como filtro ativo, ou seja, o duplo-T será intercalado no elo de realimentação negativa de alto ganho. Nessas condições, o conjunto funciona como amplificador de faixa de passagem extremamente estreita, tal como se depreende da curva de resposta da Fig. 2.

A Fig. 3 mostra o diagrama teórico do amplificador seletivo, no qual R_{fb} é uma resistência (a ser substituída por um filtro em duplo-T) intercalada em série com o elo de realimentação negativa entre a saída e a entrada do amplificador de alto ganho simbolizado pelo triângulo.

Em todas as freqüências diferentes de f_0 (freqüência de transmissão nula do duplo-T), o ganho do conjunto é consideravelmente atenuado sob o efeito da realimentação negativa (Fig. 4). Ao contrário, quando a freqüência aplicada à entrada do circuito corresponde à do filtro duplo-T, a resistência deste torna-se praticamente infinita, e o ganho do amplificador reverte ao valor primitivo.

É este, em linhas gerais, o princípio de funcionamento dos amplificadores seletivos RC, que serão utilizados em nosso decodificador, tanto na seleção da freqüência piloto de 19 kHz, como na geração da subportadora de 38 kHz.

UM POUCO DE TEORIA

Antes de passarmos ao aspecto prático deste artigo, será interessante, sem dúvida, recapitular

(*) Toute L'Electronique, nº 313.

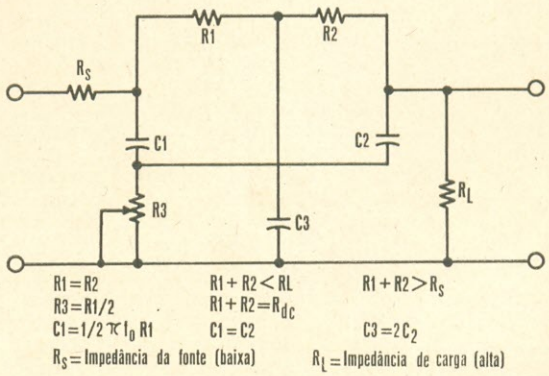


FIG. 1 — O decodificador descrito no texto tem o funcionamento baseado no emprego de filtros duplo-T sintonizáveis, do tipo acima ilustrado, juntamente com a fórmula da freqüência de atenuação infinita e demais relações entre parâmetros.

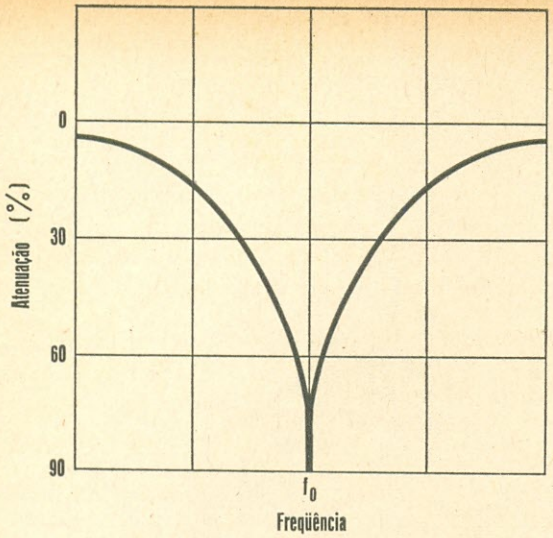


FIG. 2 — Curva de atenuação em função da freqüência do circuito da Fig. 1.

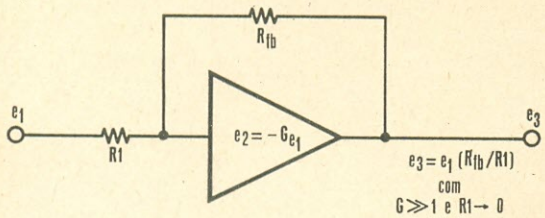


FIG. 3 — Diagrama teórico de um amplificador com realimentação negativa.

brevemente como se apresenta o sinal multiplexado a ser manejado pelo decodificador, porquanto esse sinal contém, com efeito, numerosas informações. Comporta ele, notadamente, os sinais correspondentes ao canal direito (faixa de 30 Hz a 15 kHz), formados pela **soma** das informações captadas pelos dois microfones (direito e esquerdo) empregados no estúdio de gravação.

Para melhor fixar idéias, diremos que o sinal assim formado guarda certa analogia com o que podemos recolher, por exemplo, nos terminais de um fonocaptor estereofônico, com as saídas ligadas em paralelo.

O sinal multiplexado contém ainda a freqüência-piloto de 19 kHz, sinal de pequena amplitude utilizado na recepção para reconstituir a subportadora de 38 kHz (suprimida na emissão), modulada pelas faixas laterais do sinal estereofônico propriamente dito. Este último é formado pela **diferença** das informações captadas pelos dois microfones, direito e esquerdo, já mencionados. A faixa de freqüências que o compõe vai de 23 kHz a 53 kHz (38 KHz $\pm$ 15 kHz).

São esses sinais todos que o decodificador estereofônico terá de manipular. Inicialmente, deverá extrair o sinal de 19 kHz da freqüência-piloto, indispensável à obtenção da subportadora de 38 kHz, como já foi dito, suprimida na emissão, e que terá de ser recomposta na recepção. Em seguida, terá o decodificador de demodular os sinais correspondentes aos canais direito e esquerdo, o que fará com base nas informações **soma** e **diferença** contidas no sinal multiplexado.

Por último — embora isso não seja indispensável ao funcionamento do sistema — o decodificador terá de avisar ao usuário da presença de uma portadora estereofônica.

Os leitores que desejarem maior informação teórica sobre este assunto, poderão encontrá-la no artigo "Princípio da Estereofonia em FM" publicado em **Antenna**, vol. 54, nº 4, de outubro de 1965 (1ª parte) e **Antenna**, vol. 54, nº 5, de novembro de 1965 (2ª parte-Fim).

Vamos examinar, agora, de que maneira essas múltiplas funções são desempenhadas pelos diversos circuitos do nosso decodificador.

CIRCUITO PRÁTICO

Em todo decodificador estereofônico o problema principal é o da seleção do sinal de 19 kHz, a partir do qual reconstitui-se a subportadora de 38 kHz, indispensável ao bom funcionamento do conjunto.

Vejamos como, no caso do nosso decodificador RC diagramado na Fig. 5, foi o problema solucionado. O sinal multiplexado, proveniente do estágio detector de um sintonizador ou receptor de FM, é inicialmente aplicado a um amplificador de faixa larga, constituído dos transistores TR1 e TR2. Estes acham-se ligados da forma convencional: cargas baixas no coletor e acoplamento RC. Vale notar, entretanto, no circuito de emissor de TR2, a presença de uma rede corretora RC, destinada a melhorar o funcionamento do estágio às freqüências mais altas.

O estágio seguinte (TR3) destina-se a selecionar o sinal de 19 kHz. Para isso, a entrada e a saída de TR3 são interligadas por um elo de realimentação negativa dotado de um filtro duplo-T sintonizado em 19 kHz.

Para tornar a sintonia mais precisa, foi incluído um resistor ajustável de 5 kΩ, que é regulado durante o ajuste do conjunto de uma vez por todas, pelo menos em princípio.

No coletor de TR3 dispomos então de um sinal de 19 kHz, bem entendido, em presença de uma portadora estereofônica. Este sinal é, a seguir, no estágio TR4, convertido para a freqüência de 38 kHz, por intermédio de um sistema dobrador de freqüência com dois diodos.

Em geral, essa duplicação de freqüência é obtida com auxílio de uma bobina de derivação central, que fornece sinais de fases opostas; como, no entanto, as bobinas estão proscritas em nosso circuito, a solução foi outra. O transistor TR4 acha-se ligado como inversor de fase de carga dividida (resistores de coletor e de emissor de valor idêntico), no qual os dois sinais defasados são extraídos no coletor e no emissor.

Contrariamente ao que ocorre quase sempre, os sinais de 38 kHz, obtidos da forma assinalada, não são utilizados diretamente, mas sim para sincronizar um oscilador local com a freqüência de trabalho de 38 kHz, cujos sinais de saída servem para desbloquear alternadamente os diodos do estágio demodulador.

O oscilador de 38 kHz (TR6), igualmente, emprega um circuito duplo-T, disposto entre coletor e emissor, cuja freqüência de nulo pode ser variada ligeiramente por intermédio de um resistor ajustável de 5 kΩ.

O circuito do decodificador, contudo, ainda apresenta outra particularidade. Os circuitos em-

pregados são projetados de de tal forma que, em ausência da freqüência-piloto de 19 kHz — e portanto do sinal de sincronismo de 38 kHz — o oscilador local não funciona. Assim, ele só passa a operar ao ser recebida uma portadora estereofônica. Esta tem a presença assinalada pelo transistor TR5, cujo circuito de coletor tem como carga uma lâmpada incandescente de filamento de tungstênio.

Quando é captada uma portadora estereofônica, a base de TR5, ligada à saída do estágio dobrador de freqüência, recebe um sinal de 38 kHz, que desbloqueia o transistor, fazendo acender a lâmpada piloto. Por outro lado, com TR5 desbloqueado, a base de TR6 fica com um valor de polarização normal, o que desbloqueia este transistor, determinando a operação do oscilador local, necessária

(Conclui à pág. 218)

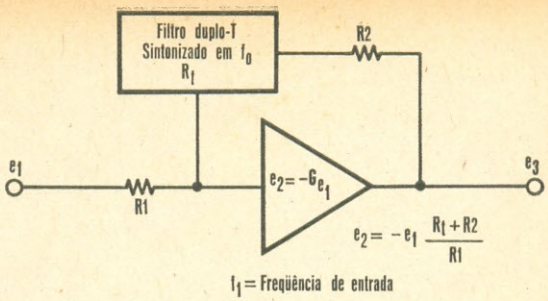


FIG. 4 — O mesmo circuito da Fig. 3, com a resistência R_m substituída por um filtro duplo-T. O amplificador deverá ter alto ganho.

LISTA DE MATERIAL

TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6 — Transistor 2N703 (ou equivalente)
D1, D2, D3, D4 — Diodos 1N34

Resistores (½ W)

R1, R5 — 150 kΩ
R2 — 22 kΩ
R3, R6, R18, R20, R23, R24, R26, R27, R38 — 11 kΩ
R4, R9 — 500 Ω
R7, R13 — 9,1 kΩ
R8, R36 — 5 kΩ, potenciômetros
R10 — 200 Ω
R11 — 18 kΩ
R12 — 50 kΩ, potenciômetro
R14, R15 — 5,6 kΩ
R16 — 330 kΩ
R17 — 43 kΩ
R19, R40 — 1,1 kΩ
R21, R22, R42, R43 — 33 kΩ
R25 — 12 kΩ
R28 — 750 Ω
R29, R41 — 47 kΩ
R30, R35 — 20 kΩ
R31 — 30 kΩ
R32 — 82 kΩ
R33, R39 — 5,1 kΩ
R34, R44 — 91 kΩ
R37 — 10 kΩ
C1 — 6,8 μF, 25 V, eletrolítico
C2, C6 — 47 μF, 50 V, eletrolíticos
C3 — 5 μF, 25 V, eletrolítico
C4 — 100 μF, 25 V, eletrolítico
C5, C18 — 10 μF, 25 V, eletrolíticos
C7 — 0,003 μF
C8 — 220 pF
C9, C25 — 0,0015 μF
C10 — 1 μF, 25 V, eletrolítico
C11, C12, C15, C16, C19, C21, C24 — 0,001 μF
C13, C14, C23 — 0,01 μF
C17 — 680 pF
C20 — 0,002 μF
C22 — 1 μF, 25 V, eletrolítico
LP1 — Lâmpada piloto nº 48.

Diversos:

Plaqueta para montagem (circuito impresso ou chapa fenólica perfurada, com ilhoses), solda, etc.

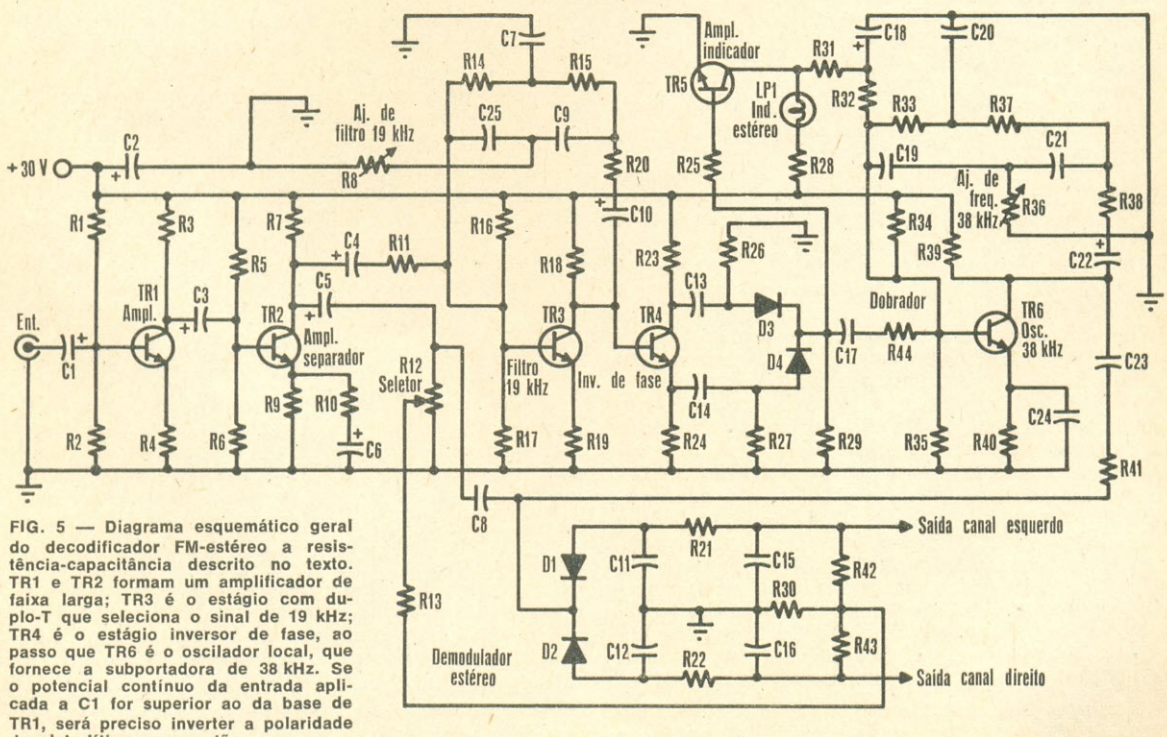


FIG. 5 — Diagrama esquemático geral do decodificador FM-estéreo a resistência-capacitância descrito no texto. TR1 e TR2 formam um amplificador de faixa larga; TR3 é o estágio com duplo-T que seleciona o sinal de 19 kHz; TR4 é o estágio inversor de fase, ao passo que TR6 é o oscilador local, que fornece a subportadora de 38 kHz. Se o potencial contínuo da entrada aplicada a C1 for superior ao da base de TR1, será preciso inverter a polaridade do eletrolítico em questão.



análise e reparação do cinescópio e seu circuito

LOUIS FACEN (Especial para ANTENNA)

Aprenda a conhecer e reparar os sintomas e respectivos defeitos do componente mais caro do televisor.

O reconhecimento de um cinescópio defeituoso é um critério de grande responsabilidade, porque implica numa despesa considerável para o cliente. Em muitos casos, o técnico pode fazer uma tentativa de recuperar o tubo defeituoso. Neste artigo vamos expor os métodos mais eficazes da análise e possível reparação de um cinescópio e seu circuito. Para uma melhor orientação do leitor, publicamos o circuito da Fig. 1.

MAU CONTATO

Se ao batermos de leve no pescoço do cinescópio e observarmos clarões ou rastros intermitentes na tela é quase certo que o tubo esteja com mau contato. Em casos extremos, o sintoma já se manifesta pelas vibrações do próprio alto-falante, quando se aumenta um pouco o volume. Nestes casos deve ser feito um rigoroso exame do tubo e das suas ligações, porque o defeito pode estar localizado tanto interna como externamente. O defeito externo, que se manifesta com maior freqüência nos tubos modernos, é o mau contato no soquete. Em tais casos é preciso verificar se trata-se de oxidação dos pinos do tubo ou falta de pressão das garras do soquete. Os pinos oxidados podem ser limpos com um pedacinho de lixa fina e a falta de pressão no soquete pode ser corrigida apertando os contatos novamente com auxílio de um alicate. Em certos casos, quando foram usados materiais inadequados na fabricação do soquete, a sua substituição torna-se inevitável. O mesmo acontece quando se emprega estanho em excesso na solda dos terminais, o que torna o molejo dos contatos inoperante. Há ainda casos em que a solda das ligações dos eletrodos aos pinos estão mal feitas. Para sanar este defeito aquecer os pinos e, se necessário, aplicar um pouco de solda.

Se o exame revela um contato perfeito no soquete, podemos suspeitar de uma falha dentro do tubo. O que acontece, com muita freqüência, é a queda de partículas de material ativo do catodo ou outra sujeira entre as conexões internas do canhão do tubo, produzindo curtos-circuitos parciais. Conforme as vibrações, modifica-se o contato, provocando interferências no anteparo do cinescópio. Em certos casos, o mau contato ocorre somente após o aquecimento do tubo, devido à dilatação dos materiais.

Estas partículas podem ser queimadas ligando-se 110 volts C.A. através de uma lâmpada de 100 watts nos dois eletrodos entre os quais existe o mau contato. Esta ligação é feita conforme mostra a Fig. 2.

Com a lâmpada ligada, bate-se de leve com o cabo de uma chave de fenda no canhão do cinescópio. Enquanto a lâmpada pisca durante as batidas, o mau contato persiste. Geralmente, após algumas tentativas, a partícula entre os eletrodos se queima e o tubo volta a funcionar normalmente. Convém alertar aqui que este procedimento não pode ser adotado quando um dos eletrodos é o filamento, porque a queima do mesmo seria inevitável.

Uma outra causa de mau contato encontrada com muita freqüência é na ligação do aquadag, que é conectada por meio de uma mola para massa. A falta de pressão ou a oxidação desta mola pode provocar uma série de defeitos. Os principais são zumbido no som e falta de definição na imagem por entrelaçamento defeituoso. É interessante notar que os sintomas dos defeitos causados pelo mau contato no aquadag são afetados pelo ajuste do controle do brilho. Em casos mais graves, forma-se uma linha fina vertical de cor preta na varredura, acompanhada de um assobio baixinho.

Em todos estes casos deve ser melhorada a conexão do aquadag para a massa. Para isso aumenta-se a pressão da mola entortando-a levemente

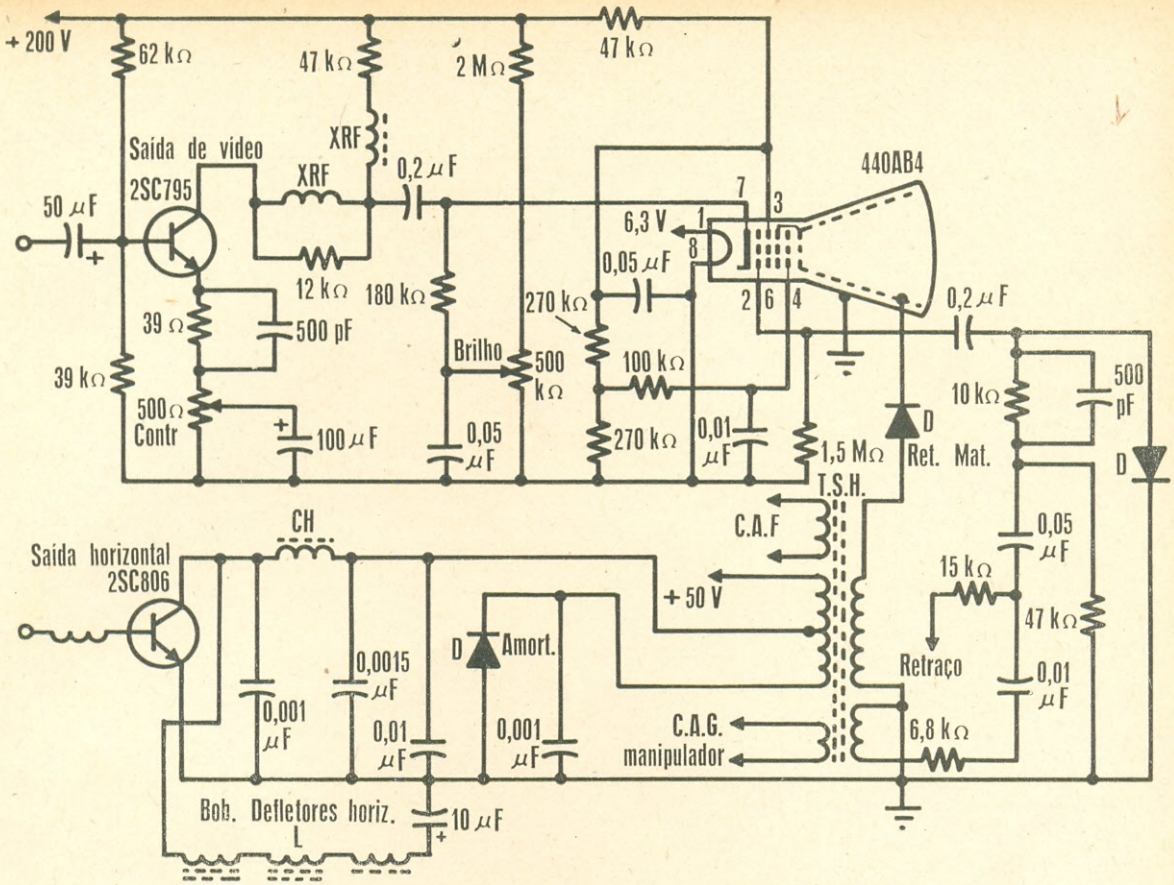


FIG. 1 — Circuito do cinescópio em um televisor moderno.

com auxílio de um alicate. O aumento da pressão aumenta igualmente a área de contato. Os melhores resultados se obtêm quando o contato da mola é deslocado para um outro ponto no aquadag ao lado da posição antiga.

Em casos mais raros, pode ocorrer a interrupção de uma das ligações internas do tubo. Nestas ocasiões pode ser tentada uma "soldagem eletrônica", conforme mostra a Fig. 3. Para isso liga-se a conexão externa do elemento interrompido numa ponta de prova ou numa chave de fenda bem isolada e aproxima-se a mesma do contato da alta tensão do T.S.H. até obter um centelhamento. Durante este processo bate-se levemente no pescoço do tubo. Após 10 segundos de "soldagem", experimenta-se o tubo. Se os resultados forem negativos, repete-se tudo com tempo maior até obter sucesso. É evidente que a ligação restabelecida desta maneira não é muito firme. Conseqüentemente, o tubo não deve ser submetido a fortes vibrações posteriormente.

FUGA ENTRE ELETRODOS

Uma das fugas mais freqüentemente encontrada é entre grade e anodo. Ela se manifesta por um brilho excessivo que não pode ser controlado. Usando-se um cinescópio com este defeito, a sua emissão se esgota rapidamente. Quando medimos a tensão na grade de um tubo nestas condições, ela é positiva ou, pelo menos, pouco negativa em

FIG. 2 — Dispositivo eliminador de mau contato entre eletrodos.

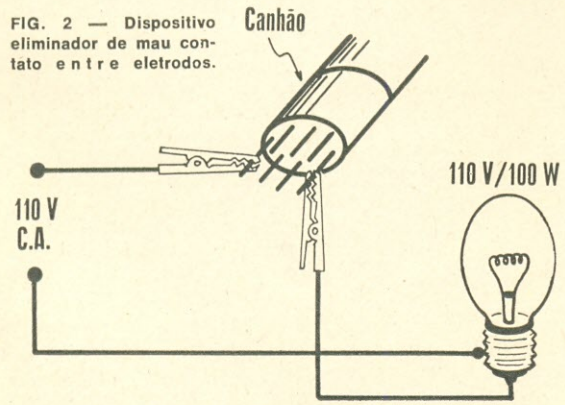
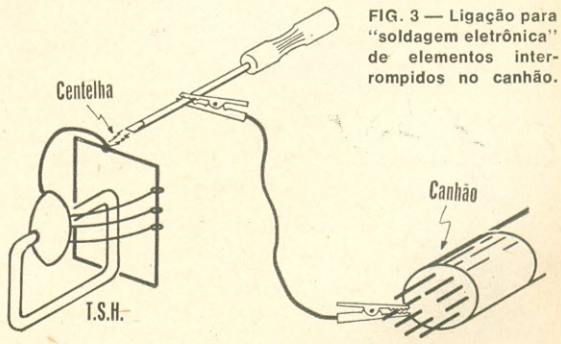


FIG. 3 — Ligação para "soldagem eletrônica" de elementos interrompidos no canhão.



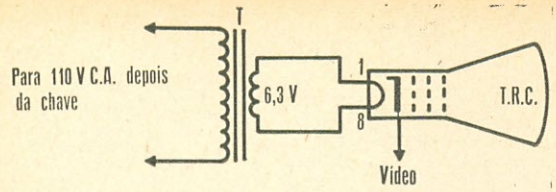


FIG. 4 — Ligação do transformador para isolar o filamento do restante do circuito.

relação ao catodo. Nos casos menos graves, pode-se aumentar a tensão no controle de brilho, a fim de aproveitar o tubo ainda durante algum tempo.

Este defeito não deve ser confundido com a variação de tensão de corte do tubo. Algum tempo atrás substituímos um tubo cuja tensão de corte era bem mais elevada do que a do antigo; assim, o controle de brilho funcionava somente entre estreitos limites, embora o tubo estivesse perfeito. Também neste caso aumentamos a tensão no controle de brilho para normalizar a situação.

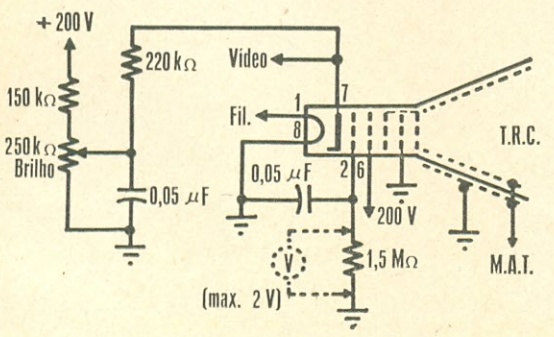
A isolação medida entre os eletrodos em geral deve ser superior a 1.000 MΩ num tubo em bom estado. Esta medição deve ser feita com o tubo ainda quente, logo após desligar o mesmo.

A fuga entre grade e catodo afeta principalmente a sincronização da imagem. Quando ela é pequena, nota-se apenas uma certa instabilidade no quadro. Em casos mais graves, ocorre a perda do sincronismo horizontal e o quadro treme verticalmente.

Todos estes sintomas dependem do ajuste do controle de brilho e agravam-se à medida que a fuga aumenta. Algumas vezes o defeito somente começa a aparecer após algum tempo de funcionamento. A substituição do cinescópio torna-se inevitável numa falha deste tipo.

Uma outra fuga, muito freqüente, ocorre entre catodo e filamento. Ela se caracteriza por largas barras horizontais na tela dos televisores alimentados com corrente alternada. Quando o zumbido é também notado no alto-falante, pode se tratar de uma deficiência na filtragem da tensão de alimentação. Ligando a saída de vídeo através de um capacitor de grande valor para massa, podemos tirar esta dúvida. Para salvar o cinescópio nestas condições, o filamento deve ser alimentado através de um transformador de isolação, de acordo com a Fig. 4. Este transformador isola o filamento do restante do circuito, evitando assim a passagem dos sinais de vídeo para massa. Nos televisores portáteis, alimentados com corrente contínua, o tubo tem que ser substituído por um novo.

FIG. 5 — Método para verificar a presença de gás, com um voltímetro de alta impedância.



CURTOS-CIRCUITOS INTERNOS

Os curtos-circuitos manifestam-se de modo semelhante às fugas, porém de uma maneira mais pronunciada. A verificação de eventuais curtos-circuitos é feita com um ohmímetro na base do tubo, com o soquete desligado, entre os diversos elementos. Antes de se fazer qualquer coisa, o cliente deve ser posto a par dos acontecimentos, a fim de se obter o seu consentimento, porque em certos casos o tubo pode ficar inutilizado durante a tentativa de recuperação.

A lâmpada em série de 100 watts da Fig. 2 serve para uma tentativa inicial. Se a lâmpada pisca e depois fica apagada ao ser ligada nos dois elementos em curto-circuito, o tubo está novamente bom. No caso de um "curto" mais persistente, a lâmpada permanece acesa, assim que a sua eliminação requer uma corrente maior. Para isso pode-se usar a tensão do filamento de um velho transformador de rádio ou televisão. Nesta manobra ou vai ou racha, o curto sai com certeza e, se você tiver sorte, o tubo funcionará depois.

CINESCÓPIO COM GÁS

Todos os tubos, mesmo novos, têm um pouco de gás (ar) no seu interior, porque o vácuo não é perfeito. Estes átomos gasosos, ao se ionizarem, formam íons positivos e são atraídos pelo potencial negativo da grade de controle. Esta carga positiva na grade por sua vez atrai eléctrons do catodo através do resistor externo da grade, dando início a uma corrente inversa. Entretanto, nos tubos em bom estado, o potencial iônico é tão pequeno que não chega a alterar em muito a polarização. À medida que o gás aumenta, a polarização diminui, devido à queda de tensão contrária causada pela corrente inversa. Em casos extremos, a grade pode ficar inclusive positiva. A redução da polarização "carrega" mais a fonte de M.A.T., fazendo diminuir a tensão da mesma. Isto por sua vez causa uma desfocalização do quadro.

Em casos mais graves, ao se aumentar o brilho, a queda da tensão de M.A.T. é tão grande que ocorre a expansão da imagem, porque a deflexão do feixe é inversamente proporcional à tensão de M.A.T. (Este defeito ocorre também quando o retificador de M.A.T. está com defeito.)

Quando a ionização é pequena, nota-se apenas uma pequena desfocalização em áreas de variação brusca de branco para preto, como em letreiros, etc. À medida que o gás aumenta, a desfocalização fica pior e, em casos extremos, a imagem fica negativa ou prateada.

Para verificar a presença de gás, podemos medir a queda de tensão através do resistor de grade, conforme indicado na Fig. 5. Nos cinescópios em bom estado, esta tensão não ultrapassa 2 volts. Uma outra maneira prática de verificar a presença de gás é retirar o soquete do tubo imediatamente após desligar o televisor e medir rapidamente a tensão entre os pinos que correspondem à grade e ao catodo. Se for possível medir uma tensão entre estes dois elementos, é sinal de que o tubo já está com bastante gás. Em muitos destes casos, pode-se observar uma luz azul no interior do canhão durante o funcionamento, confirmando a ionização. Não existem recursos eficientes para re-

cuperar um tubo ionizado; assim, ele terá que ser substituído por um novo.

PERDA DE LUMINOSIDADE

O envelhecimento do cinescópio causa a perda da sua luminosidade. O contraste torna-se insuficiente e não é mais possível obter as tonalidades normais da imagem. Todos estes sintomas indicam que a emissão do catodo está baixa. A perda de emissão tem duas causas principais, sendo uma a contaminação da superfície do catodo por resíduos estranhos e a outra o aumento da resistência do filamento pelo desgaste do mesmo.

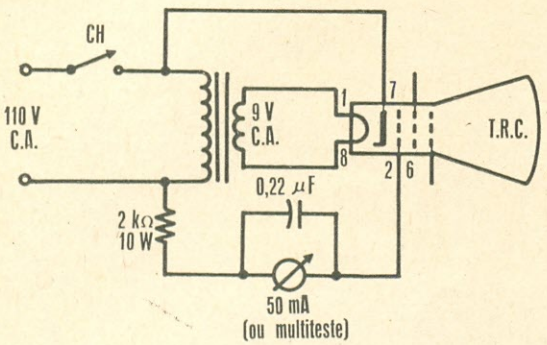


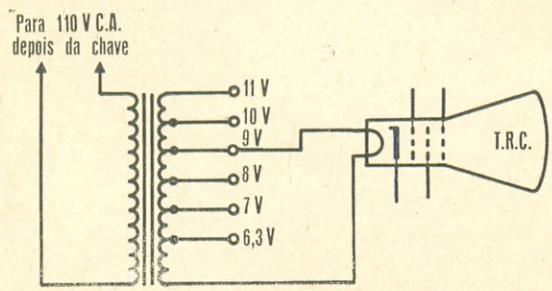
FIG. 6 — Circuito para reativar o catodo dos cinescópios.

No primeiro caso podemos usar um "rejuvenescedor de tubos" conforme a Fig. 6, para reativar o catodo. Este aparelho deve ser deixado ligado, até obter uma corrente superior a 10 mA entre catodo e grade. Em tubos em bom estado, esta leitura é obtida poucos segundos após a conexão do aparelho, enquanto que em tubos desgastados, a recuperação pode levar horas.

Nestes últimos, como também nos casos em que a resistência do filamento aumentou, usamos um transformador de sobretensão permanente no filamento ("apicure"), conforme mostrado pela Fig. 7. Infelizmente este recurso é somente válido para televisores alimentados pela rede C.A., enquanto que nos aparelhos portáteis somente a reativação pode ser aplicada.

Embora a emissão seja proporcional à tensão do filamento, não se deve ultrapassar os 9 volts, devido a possíveis curtos-circuitos causados pela dilatação e deformação dos elementos no canhão, em função da elevada temperatura, além da pouca duração do filamento. Em muitos casos um aumento para 8 volts já proporciona bons resultados,

FIG. 7 — Transformador para elevar a tensão de filamento de um cinescópio esgotado. Na substituição, deverá ser religado em 6,3 V.



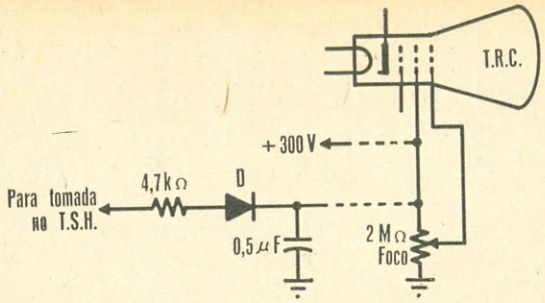


FIG. 8 — Ligação do potenciômetro para foco ajustável. A tensão de aproximadamente 300 V pode ser retirada de qualquer ponto acessível.

sendo que mais tarde pode-se passar para 9 volts. Desta forma, a vida útil do tubo pode ser aumentada em até dois anos.

SUBSTITUIÇÃO DO CINESCÓPIO

Quando um tubo não mais proporciona resultados satisfatórios, ele pode ser trocado por um novo ou então por um recondicionado. Convém alertar aqui que todo cuidado é pouco durante a substituição e no manejo do cinescópio. Antes de retirar o tubo do televisor, deve ser feito um curto-circuito com um fio entre o botão de anodo ("ultor") e o aquadag para descarregar a tensão ali acumulada, porque ao levantar o cinescópio pode-se levar um choque inesperado e, com isso, deixar cair o mesmo, podendo resultar disso uma implosão do bulbo com suas graves conseqüências. Ao carregar o tubo, o mesmo deve ser seguro pelos lados e não pelo pescoço, que é feito de vidro fino que quebra com a maior facilidade. O transporte do tubo para o recondicionamento deve ser feito dentro de uma caixa de madeira ou papelão grosso, forrado com papel. Durante a instalação do tubo novo no televisor, o mesmo deve ser mantido no chão sobre uma flanela com o pescoço para cima, a fim de não arranhar a superfície da tela do tubo. Eventuais riscos na frente do tubo enfraquecem o casco, facilitando a implosão, além de prejudicar a aparência da tela. A cinta da fixação não deve ser apertada excessivamente. Em volta do botão de anodo deve-se limpar bem com um pedaço de algodão molhado em tetracloreto de carbono para evitar efeito de corona na ligação da "chupeta".

Em virtude da variação da tensão para uma focalização perfeita, na maioria das vezes é necessário um reajuste na troca do tubo. Nos aparelhos com tensão de foco fixa, pode-se instalar um potenciômetro e fazer a sua ligação conforme a Fig. 8, a fim de obter melhores resultados. Isto permite, inclusive, o reajuste necessário durante o envelhecimento do tubo.

Acreditamos ter dado ao prezado leitor todos os recursos possíveis para prolongar a vida útil de um cinescópio, assim que da próxima vez, ao confrontar-se com um caso destes, achará, por certo, uma solução adequada. ooo—o— (OR 787)

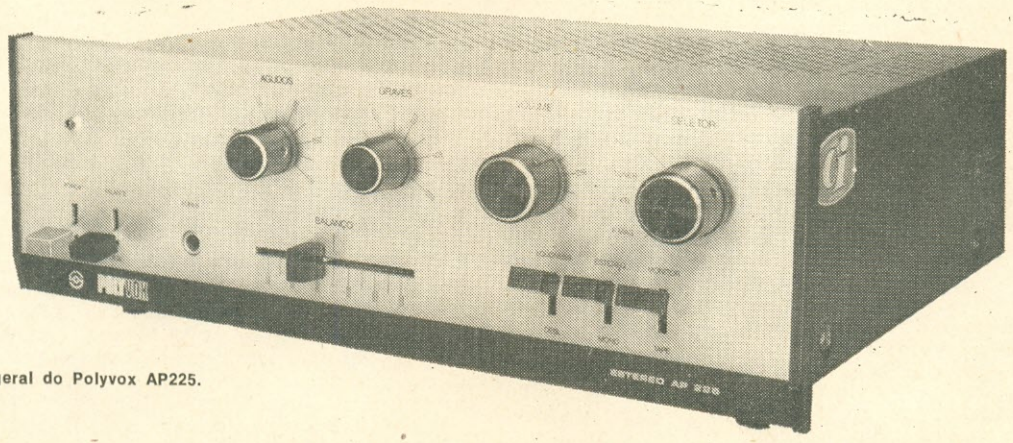
O profissional que não lê anúncios na imprensa técnica atrasa-se em relação aos seus colegas.

REVISTA DO SOM



A cargo do Eng.
PIERRE H. RAGUENET

O POLIVOX AP225



Visão geral do Polyvox AP225.

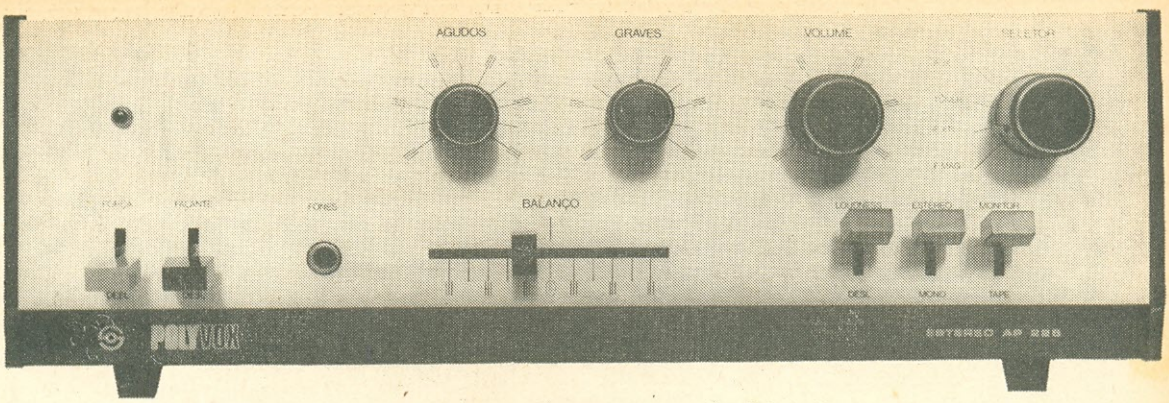
Fabricado pela nossa indústria, este amplificador não fica em nada devendo aos importados de sua categoria.

HÁ um preconceito que, felizmente, está se desfazendo à medida que a nossa pátria caminha para uma situacão de destaque cada vez maior no panorama mundial. É o preconceito contra o produto nacional. Este preconceito vem de longa data, da época em que a nossa indústria estava engatinhando, e quando realmente o que se produzia era, em geral, de qualidade inferior ao importado.

Com o decorrer dos anos a situação se inverteu, e temos hoje uma grande quantidade de manufaturados exportados e de qualidade internacional. No ramo da eletrônica, estamos já bem situados pelo menos no que se refere aos produtos oriundos de fábricas vinculadas a empresas estrangeiras.

Particularizando, em Áudio ou Alta-Fidelidade a situação é diferente, pois estas grandes fábricas, mesmo no exterior, não competem nesta faixa. Preferem as grandes produções em massa de rádios, televisores, etc. Lembrem-se que estamos falando do nosso mercado, onde a produção deste equipamento de Hi-Fi é da responsabilidade de duas ou três empresas nacionais; o resto é importado. Assim, na constituição de um Sistema de Alta-Fidelidade com equipamento nacional, já podemos escolher um, completo, ao nosso gosto e de acordo com a nossa necessidade.

O consumidor que deseja adquirir um equipamento de Alta-Fidelidade e que escolhe preços, potências, etc., etc., não imagina o trabalho que existe por trás de um simples equipamento nacional. Aqui, apesar de já termos grande quantidade de fábricas de componentes, é trabalhosíssima a elaboração de um aparelho nacional, pois vai depen-



Controles bem dispostos e acima de tudo eficientes!

der quase que da boa vontade dos fabricantes dos componentes. Com efeito, quem fabrica uma série de cinco mil chaves de onda para uma fábrica de televisores a bom preço vai olhar um pedido de cem chaves de um tipo especial com um certo desprezo. E por aí afora.

Neste ponto o leitor vai se perguntar: "Este redator é de Som ou de Economia?" Este bordejo pelas águas revoltas da Economia Industrial do nosso país, com vento pela proa, é para darmos mais valor ao produto nacional.

Na elaboração do amplificador Polyvox AP225 foram travadas batalhas inglórias, onde a boa vontade da indústria de componentes, aliada à firmeza do pessoal da Monymar, traduziu-se por uma vitória total. Com efeito, o AP225 é de padrão internacional, tanto no seu projeto, como especificações, montagem e apresentação. Se os outros fabricantes nacionais, também de grande valor, ficarem com ciúmes, calma! A vossa vez chegará! (*)

O amplificador AP225 está situado na faixa de média potência (25 watts R.M.S. por canal em oito ohms). Possui baixa distorção, tanto harmônica como por intermodulação. Tem os controles essenciais, ou seja: seletor, volume, graves, agudos, balanceio, chave de audibilidade, de estéreo-mono, de monitor de gravação e de alto-falantes.

Tem ainda saída para fones estereofônicos no painel dianteiro. No posterior, tem as entradas de fonocaptor magnético e a cristal, de sintonizador e auxiliar. Além disso, entrada e saída para gravador, em tomadas tipo RCA e DIN, etc., etc. Em resumo, tudo para torná-lo flexível e completo.

DESCRIÇÃO

Analisaremos inicialmente o painel dianteiro (Foto 1). Na parte superior temos, da esquerda para a direita, o piloto do tipo miniatura. Em seguida, o controle de agudos, que é um potenciômetro com saltos (11 posições). Sua atuação em 10.000 Hz vai de — 12 dB a + 12 dB, com a posição 0 na vertical. Este processo de rotação do potenciômetro com saltos é muito usado e permite ao usuário um ajuste do controle de acordo com os dB que ele desejar.

À direita do controle de agudos está o de graves, de construção similar. Atua em 100 Hz de — 12 dB a + 12 dB. Segue-se o controle de volume e depois o seletor com cinco entradas, a saber: fonocaptor magnético (baixo nível), fonocaptor a cristal (alto nível), sintonizador ("tuner"), auxiliar e gravador (estas também de alto nível).

Na parte de baixo do painel temos, a partir da esquerda: chave liga-desliga do tipo alavanca para a rede, idem para os alto-falantes, controle de equilíbrio do tipo deslizante e chaves também do tipo alavanca para audibilidade, estéreo-mono e monitor-fita.

Entre a chave dos alto-falantes e o controle de equilíbrio está a saída para os fones estéreo. Estas chaves do tipo alavanca nos agradaram muito, pois o seu funcionamento é firme e preciso, e a leitura de sua posição é imediata.

A chave dos alto-falantes desliga os mesmos no caso de se querer ouvir só com os fones estéreo. O controle de equilíbrio é de funcionamento suave e gradativo, separando bem os canais.

O controle de audibilidade introduz um reforço de 8 dB em 50 Hz e, como é óbvio, só deve ser usado em baixo nível de saída.

O controle de estéreo-mono é óbvio. Ouve-se uma fonte de sinal mono, usa-se o controle na posição mono. Em caso de fonte estereofônica, na posição estéreo. Vale ressaltar que com o controle de alavanca estas posições estão bem definidas e só erra quem quiser.

O último controle, monitor de gravação, está conjungado às entradas para gravador no painel traseiro. No posição "monitor", o amplificador reproduz normalmente a fonte sonora selecionada pelo seletor de entrada. Esta fonte sonora também estará presente nos terminais de saída de gravador, num nível máximo de 150 mV, para ser lançado e gravado no gravador que estiver conectado neste terminais.

O sinal proveniente, em alto nível, deste gravador será ligado aos terminais de entrada de gravador no painel traseiro, até 200 mV e, com a chave "monitor-tape" na posição "tape", será reproduzido pelo amplificador o sinal proveniente do gravador.

Para funcionamento normal do amplificador, esta chave deverá ficar na posição "monitor". Como se vê, estes controles são poucos e eficientes.

No painel traseiro (Foto 2), temos na parte superior, a partir da esquerda, as entradas de fono magnético, fono cristal, sintonizador e auxiliar. Em

(*) Se, pelo menos, alguns deles se dignarem a responder às cartas que lhes são dirigidas... **(N. R.)**

eletrônica MOLINARI

CONHEÇA NOSSOS PRODUTOS E NOSSOS PREÇOS. TUDO P/R. TV



VENHA ESCOLHER O MELHOR EQUIPAMENTO SONORO NA MAIS JOVEM CABINE DE SOM DE SÃO PAULO.

AMPLIFICADORES E MICROFONES ORIGINAIS

GRAVADORES — AKAI — SANSUI — PIONEER — POLYVOX — MITSUBISHI — KENWOOD — STANDART.

TOCA-DISCOS — ELAC — BSR — PIONEER — DUAL — GARRARD.

CAIXAS ACÚSTICAS DAS MAIS AFAMADAS MARCAS — PIONEER — SANSUI — AKAI — POLYVOX — ONKYO — CORAL — WHARFEDALE — NOVIK — MAGNOVOZ — KENWOOD.

ALTO-FALANTES — OS MELHORES NACIONAIS E OS MAIS FAMOSOS IMPORTADOS.

TRANSISTORES E VÁLVULAS — ESTOQUE RECENTE E ATUALIZADO.

COMPONENTES DE TODAS AS PROCEDÊNCIAS

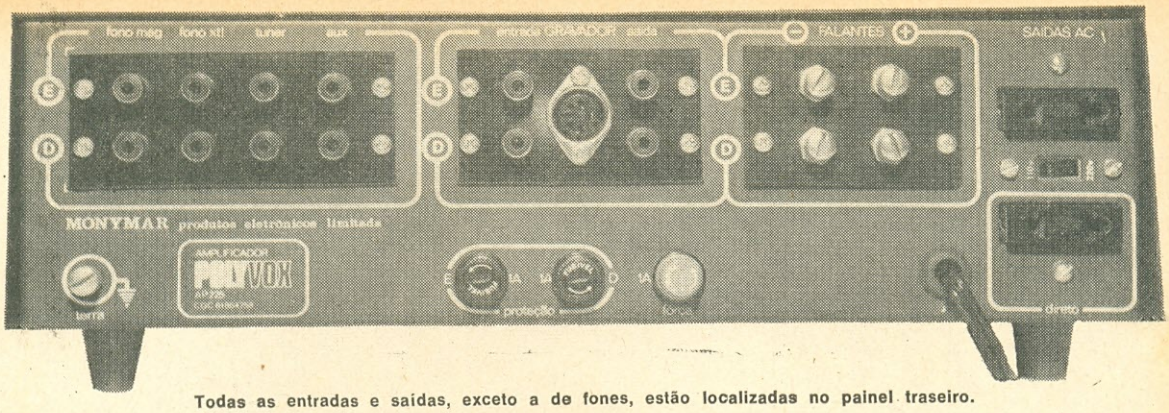
DISTRIBUIDOR PIONEER

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO - SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

MILTON MOLINARI

Matriz: R. Sta. Ifigênia, 187
Fone: 33-1764 - CEP 01207
São Paulo

Filial: R. 7 de Setembro, 302
Fone: 49-1097 - CEP 07000
Guarulhos - São Paulo



Todas as entradas e saídas, exceto a de fones, estão localizadas no painel traseiro.

seguida, temos o conjunto de entradas e saídas para gravador, ladeando um terminal DIN, cuja função é reunir estas entradas e saídas num só jaque. Mais à direita, temos as saídas para os alto-falantes cuja impedância poderá ser de 4 a 16 Ω, com indicação de polaridade. Na extrema direita, uma saída para corrente alternada, controlada pelo interruptor do amplificador, podendo alimentar um equipamento de até 60 W de consumo. Abaixo desta saída, está o seletor de 110-220 volts.

Na parte inferior do painel temos, à esquerda, um terminal de terra, muito útil nos casos de indução rebelde de zumbido. No centro, temos dois fusíveis de proteção dos transistores de saída; o circuito já tem um sistema eletrônico automático contra sobrecargas e curtos; os fusíveis vêm aumentar ainda mais esta proteção (são de cor preta). Ao lado, temos o fusível geral do aparelho (cor vermelha) e, finalmente, à direita, uma tomada para saída de corrente alternada direta para um consumo máximo de 300 watts.

CONSTRUÇÃO INTERNA DO APARELHO

Parabéns ao pessoal da Monymar pelo sistema racional e prático utilizado na montagem do circuito (Foto 3). Circuitos impressos, de fácil remoção e também manutenção. Uso de circuito integrado na seção de preamplificação. Todo transistorizado. Uso de contatos banhados a ouro. Parte mecânica limpa e bem executada. Fiação sóbria e direta. Enfim: padrão internacional.

TESTE AUDITIVO

Testamos o AP225 com vários tipos de fonte sonora e vários tipos de música. Som limpo, boa resposta de transientes, baixo nível de zumbido; tudo de acordo com as especificações técnicas.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

— Potência: 25 watts R.M.S. por canal, com 8 Ω de impedância de carga; 35 watts R.M.S. por canal, com 4 Ω de impedância de carga. A especificação não diz se o teste foi feito com ambos os canais ou um só funcionando.

— Distorção harmônica: menor que 0,2% à potência de 25 watts (máxima); por intermodulação, menor que 0,2% à potência de 25 watts (máxima).

— Resposta de freqüência: de 20 Hz a 50.000 Hz com ± 2 dB (gráfico na Fig. 1).

Sensibilidade para uma saída de 25 watts para as diversas entradas:

— Fono magnético: 3 mV com impedância de 50 kΩ a 1.000 Hz;

— Fono cristal: 360 mV com impedância de entrada de 100 kΩ a 1.000 Hz;

— Auxiliar, sintonizador e gravador: 200 mV com impedância de entrada de 100 kΩ a 1.000 Hz;

— Separação dos canais: acima de 60 dB;

— Relação sinal/ruído para as entradas de: fono magnético: acima de 65 dB a 25 W; fono cristal: acima de 65 dB a 25 W; linha (aux., gravador, sint.): acima de 75 dB a 25 W;

— Fator de amortecimento em 8 ohms: 50;

— Faixa de atuação dos controles: graves, em 100 Hz: ± 12 dB; agudos, em 10.000 Hz: ± 12 dB (gráfico na Fig. 2);

— Ação do controle de audibilidade a 50 Hz: + 8 dB;

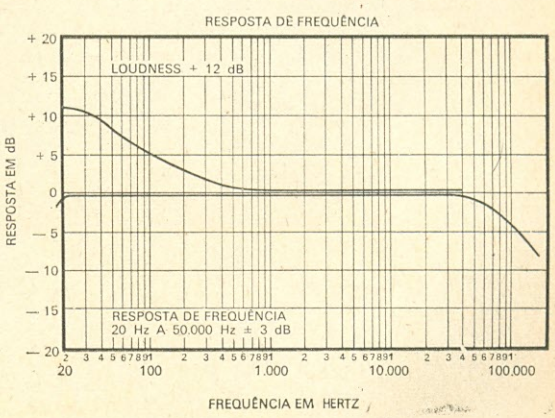
— Tensão de alimentação: 110 ou 220 V ajustável;

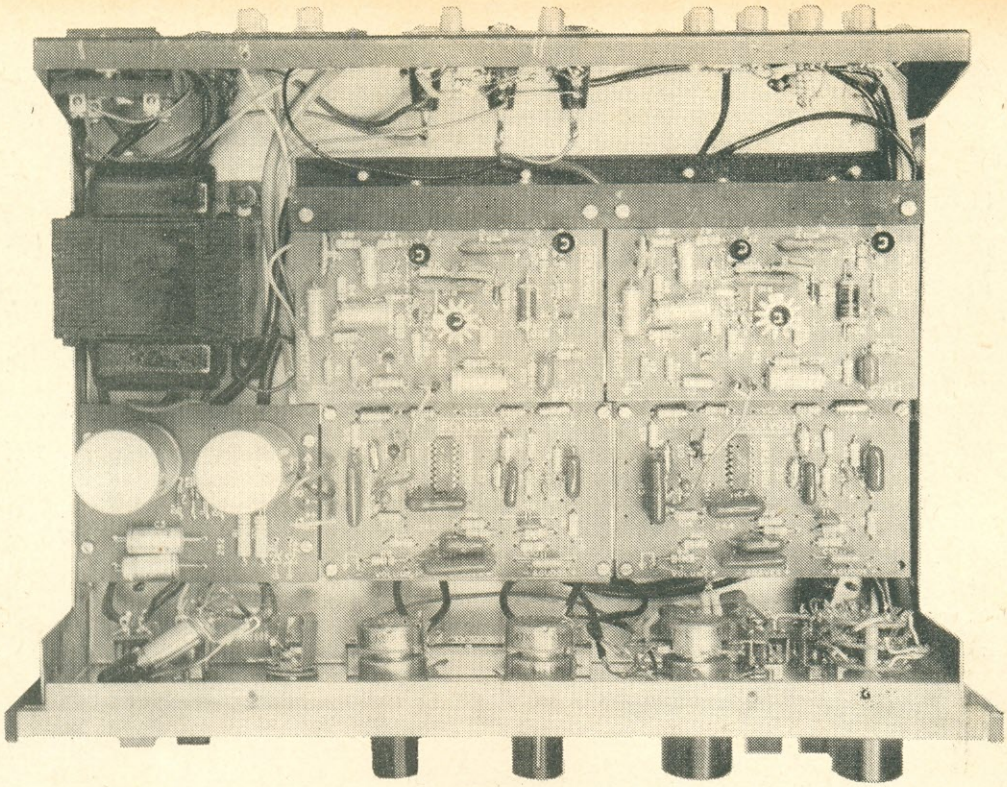
— Consumo: 132 W a plena potência; 44 W em repouso (sem sinal na entrada);

— Semicondutores: 16 transistores, 2 circuitos integrados com 32 transistores e 10 diodos de silício;

— Dimensões: comprimento, 327 mm; profundidade, 270 mm; altura, 117 mm;

FIG. 1 — Gráfico referente à resposta de freqüência do AP225.



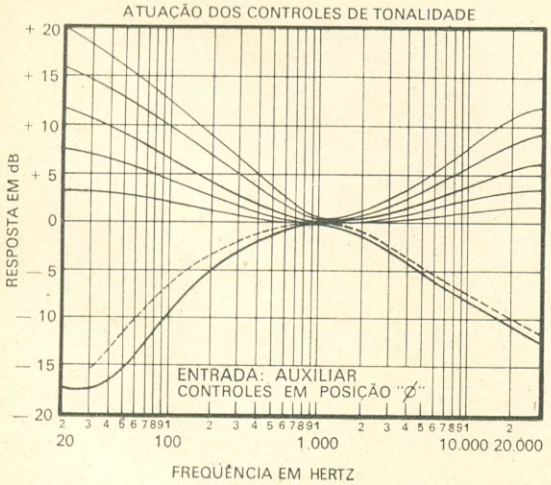


A montagem do AP225 é o que se pode chamar de padrão internacional.

— Peso líquido: aproximadamente 4,95 kg;

— Apresentação: painel de alumínio anodizado na cor natural com moldura preta. Botões pretos, marcação do painel preta, de fácil leitura. Painel com ressalto para montagem em móvel apropriado. Caixa metálica em cor escura, e embalagem com reforço de isopor, à prova de choque, umidade e temperatura, tipo exportação. Pode ser remetido para qualquer ponto deste Brasil com toda segurança. Garantia de 12 meses.

FIG. 2 — Por este gráfico, podemos ver as curvas de atuação dos controles de tonalidade.



No AP225 devemos ressaltar algo incomum: o MANUAL. É um dos melhores manuais já vistos por nós, tanto na parte informativa como na parte gráfica. Extremamente bem impresso, de leitura fácil e clara, com todos os dados técnicos bem apresentados, inclusive com sugestões interessantes na parte de ligações das caixas acústicas. Só faltou o esquema...

Outro detalhe importantíssimo é o preço deste amplificador pois, comparando-o com os preços dos amplificadores importados (digo bem: importados, e não os nacionais equivalentes), verifica-se que o mesmo é aproximadamente **a metade do preço do importado**.

Obtêm-se, assim, os mesmos resultados com a metade dos "cruzeirinhos". Bom... O seu preço oscila em volta de Cr$ 1.250,00 — isto de acordo com as últimas cotações do mercado. Vale a pena!

Vai aqui um agradecimento à Monymar, que gentilmente cedeu-nos o AP225 para os testes aqui mencionados, bem como o toca-discos Dual 1218 analisado em Revista do Som de julho.

Uma última palavra: "Senhores da Monymar, não durmam nos louros. Brindem-nos com outros produtos de Hi-Fi, pois a amostra foi muito boa!"

ooo — o — (OR 814)

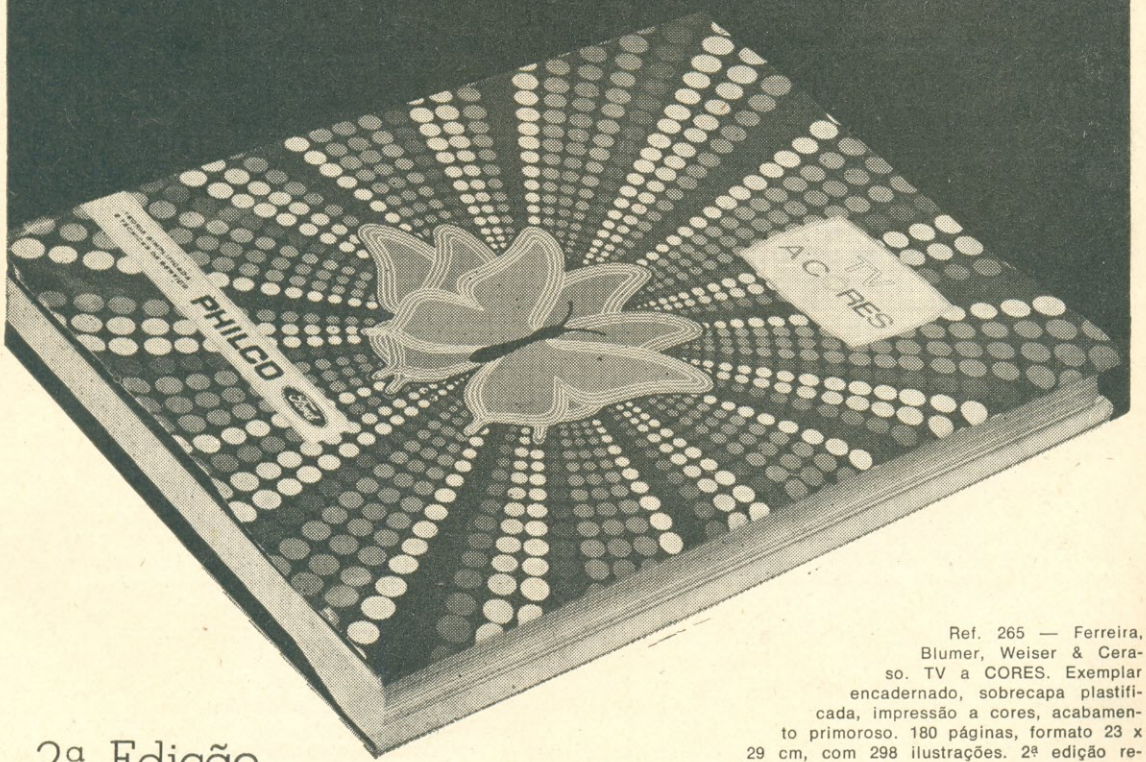
Quem assina Antenna **recebe — e retribui — o apoio da revista independente que desde 1926 está a serviço dos técnicos eletrônicos do Brasil.**

TV a CORES

Uma Obra Incomparável! Escrita, durante mais de 18 meses, por quatro especialistas: Eng. Wilson B. Ferreira, Eng. Rolf Blumer, Eng. Jorge Weiser e Fleury G. Ceraso. Editada pela maior fabricante de televisores da América Latina - PHILCO - é o livro feito sob medida para possibilitar aos profissionais e estudantes de videotécnica perfeita atualização sobre TV a Cores.

Oito capítulos cuidadosamente redigidos: Revisão sobre TV Preto e Branco, Colorimetria, Transmissão e Recepção, Descrição do Circuito, TRC e Circuitos Associados, Ajustes Finais no Cinescópio e no Receptor, Calibração do Receptor, Procedimentos de Serviço e Instalação.

Uma edição **PHILCO** Ford



Ref. 265 — Ferreira, Blumer, Weiser & Ceraso. TV a CORES. Exemplar encadernado, sobrecapa plastificada, impressão a cores, acabamento primoroso. 180 páginas, formato 23 x 29 cm, com 298 ilustrações. 2ª edição revista e acrescentada de esquema completo e reprodução das formas de onda de televisor a cores. Cr$ 70,00 - Pedidos (atacado e varejo): LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO - Caixa Postal 1131 - ZC-00 - 20000 - Rio de Janeiro, GB, Brasil. Fórmula de pedidos na página 1 desta revista.

2ª Edição

Cr$ 70,00

Preamplificador Transistorizado de Hi-Fi para Baixa Tensão*

Uma interessante unidade para você construir com modernos e facilmente encontráveis transistores de silício.

J. POSIELLO

ESTE preamplificador, que pode ser empregado para excitar qualquer amplificador de potência, tem a particularidade de operar com uma tensão de alimentação compreendida entre 9 e 14 volts C.C., podendo ser, no entanto, ligado diretamente a amplificadores de baixa tensão.

Existem na literatura técnica inúmeras descrições de preamplificadores projetados para funcionar com tensões de alimentação de 25 a 30 volts, o que, na maioria dos casos, os torna inadequados para adaptação a amplificadores de pequena e média potência de tensões de alimentação muito mais baixas.

Se os aludidos preamplificadores são postos a operar com tensões de valor inferior à indicada, suas características e amplificação deixam muito a desejar, com o correspondente prejuízo para todo o conjunto do amplificador.

Por isto, precisamente, foi o circuito aqui apresentado projetado para uma tensão de alimentação compreendida entre 9 e 14 volts, com superior desempenho.

Com este circuito, existe igualmente a possibilidade de acoplá-lo a amplificadores de tensão mais alta. Basta intercalar, em série com o amplificador e o preamplificador, um resistor de valor apropriado para reduzir a tensão de alimentação ao valor adequado.

Antes de iniciar a descrição do circuito, convém alinhar todas as suas características, para que não pairem dúvidas sobre o que dele poderão esperar os montadores em potencial:

Tensão de alimentação: 12 V C.C.
Consumo de corrente: 5 a 6 mA
Impedância de entrada: 50.000 ohms
Tensão de saída: 300 a 500 mV
Relação sinal/ruído: 60 dB
Faixa de passagem a —3dB: 20 a 100.000 Hz
Distorção a 100 Hz: 0,8%
Distorção a 1.000 Hz: 0,1%
Distorção a 10.000 Hz: 0,4%
Controle de graves: +15 e —12 dB a 100 Hz
Controle de agudos: +15 e —12 dB a 10.000 Hz

REFORÇADOR DE GRAVES E AGUDOS

Além das características apontadas, este preamplificador foi também equipado com um controle de audibilidade de dois interruptores, para acentuação de agudos ou de graves, que podem ser acionados à vontade do usuário. Por outro lado, estão previstas cinco entradas selecionáveis, de acordo com a procedência do sinal a amplificar, repartidas da seguinte maneira: três para fonocaptor, uma para magnetofono, e a última para rádio ou sintonizador, a qual aplica o sinal diretamente à terceira etapa do preamplificador.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Tal como pode ser visto no esquema da Fig. 1, o preamplificador consta de quatro transistores n-p-n de silício, de tipo comum, como o BC109, primeiro transistor, e três BC108. O sinal é aplicado a um dos terminais de entrada, selecionado pela chave CH1A, a qual, combinada com CH1B, aplica aos primeiros estágios preamplificadores um filtro corretor de tonalidade.

Do coletor de TR2, o sinal vai ter à chave CH2, através do capacitor C9 e resistor R14, chave esta que seleciona o sinal procedente de TR2, ou então de um sintonizador ou receptor de rádio.

TR3 envia o sinal amplificado, de seu coletor à chave comutadora dupla CH3, que o encaminha, por seu turno, direto aos controles de tonalidade

(*) Revista Española de Electrónica, nº 202.

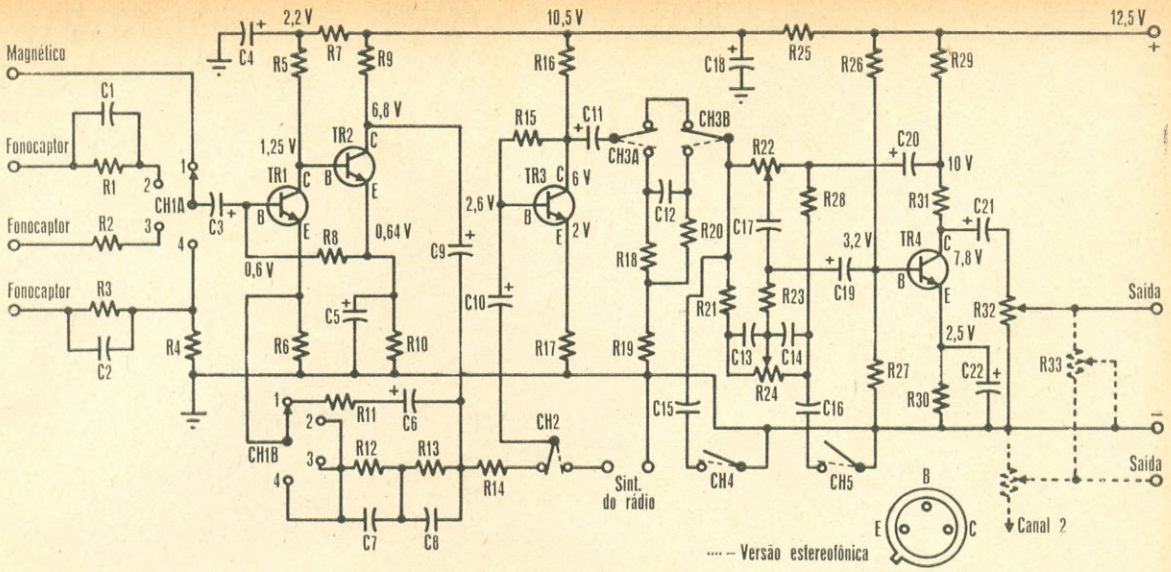


FIG. 1 — Diagrama esquemático completo do preamplificador descrito no texto, que poderá ser acoplado a amplificadores de potência que funcionem com tensões de alimentação superiores a 12 V.

LISTA DE MATERIAL

TR1 — BC109, ou equivalente

TR2, TR3, TR4 — BC108, ou equivalente.

Resistores

(Todos de 1/4 watt, salvo especificação em contrário)

R1 — 470 kΩ
R2 — 33 kΩ
R3, R5, R14 — 10 kΩ
R4 — 100 kΩ
R6 — 470 Ω
R7 — 82 kΩ
R8 — 22 kΩ
R9, R16, R23 — 4,7 kΩ
R10 — 820 Ω
R11, R12, R13 — 15 kΩ
R15 — 680 kΩ
R17, R18, R19 — 2,2 kΩ
R20 — 330 Ω
R21, R28 — 3,3 kΩ
R22, R24 — 50 kΩ, potenciômetro logarítmico
R25, R29, R30, R31 — 1 kΩ
R26 — 150 kΩ
R27 — 68 kΩ
R32 — 10 kΩ, potenciômetro logarítmico
R33 — 50 kΩ, potenciômetro linear (somente para estereofonia)
C1 — 0,47 μF, 160 V, poliester
C2 — 220 pF, poliester
C3, C9, C10, C11, C19, C21 — 50 μF, 10 V, eletrolítico
C4, C18 — 250 μF, 25 V, eletrolítico
C5 — 200 μF, 6 V, eletrolítico
C6 — 10 μF, 6 V, eletrolítico
C7, C8 — 0,0047 μF, 160 V, poliester
C12, C13 — 0,22 μF, 160 V, poliester
C14 — 0,047 μF, 160 V, poliester
C15 — 0,1 μF, 160 V, poliester
C16 — 0,15 μF, 160 V, poliester
C17 — 0,01 μF, 160 V, poliester
C20 — 5 μF, 12 V, eletrolítico
C22 — 100 μF, 10 V, eletrolítico
CH1 — Chave rotativa de 2 polos, 4 posições
CH2 — Interruptor de 1 polo, duas posições
CH3 — Interruptor de 2 polos, 2 posições
CH4, CH5 — Interruptor unipolar, simples

Diversos: Solda, botões, caixa para o pré, plaqueta de fenolita ou circuito impresso, etc.

ou através do controle de audibilidade, composto do capacitor C12 e resistores R18, R19 e R20.

O controle de tonalidade é complementado pelos capacitores C15 e C16, que podem ser ligados ou não, por meio de CH4 e CH5, segundo as preferências do ouvinte, e que são empregados para realçar graves ou agudos.

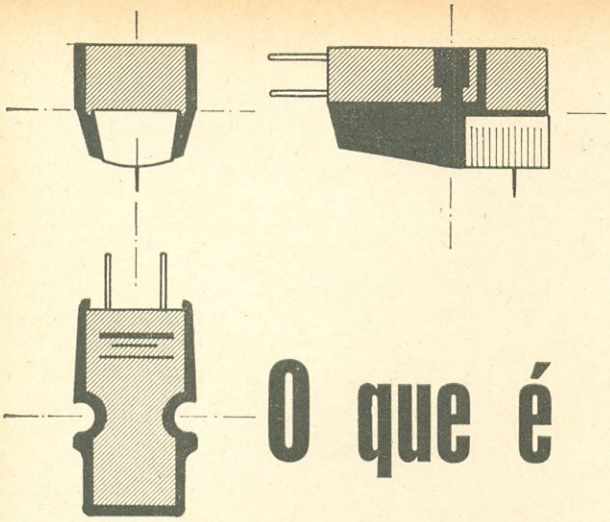
Dos controles de tonalidade, o sinal passa ao último transistor TR4, e deste, através do potenciômetro de saída, à entrada do amplificador de potência.

Quem quiser construir uma versão estereofônica do preamplificador terá, naturalmente, de montar duas unidades iguais, sem esquecer que os respectivos controles de tonalidade e de volume deverão ser do tipo conjugado e que será preciso inserir um controle de equilíbrio (R38), que interligue os dois preamplificadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já foi dito, se interessar adaptar o preamplificador a um amplificador de potência alimentado com tensão superior a 12 volts, essa tensão deverá ser reduzida por um resistor de queda de valor adequado, antes de aplicada ao preamplificador e, claro está, devidamente desacoplada por um capacitor de elevada capacitância (250 μF, como mínimo), para evitar o aparecimento de auto-oscilações provocadas por acoplamentos indesejáveis.

o o o — o —



O que é Preciso Saber sobre Cápsulas Fonocaptoras*

A cápsula fonocaptora é o principal elo da cadeia disco-amplificador. Vale a pena conhecê-la e conservá-la.

CH. OLIVÈRES

AS cápsulas fonocaptoras têm como missão traduzir em tensões elétricas variáveis as ondulações inscritas no disco e que representam o som. Antes porém de considerar as cápsulas fonocaptoras propriamente ditas, falaremos um pouco sobre essas tais ondulações gravadas na chapa.

Há dois tipos de discos, como é sabido: monofônicos e estereofônicos, que são gravados de forma diferente. Como se vê na Fig. 1A, a gravação monofônica apresenta-se sob a forma de uma ondulação relativamente simples, uma vez que os dois flancos do sulco são idênticos. Ausente o sinal sonoro, o gravador traça uma espiral normal, da borda externa do disco para o centro. Em presença, porém, de um sinal sonoro, isto é, de um sinal musical no gravador, este vai se deslocando lateralmente em relação ao sulco, no decorrer do traçado da espiral acima aludida, gravando no disco uma réplica exata — ou quase — do sinal musical.

Esta ondulação gravada é precisamente a que veríamos na tela de um osciloscópio. O sinal musical raramente é de natureza senoidal, porque os sons verdadeiramente musicais, como a nota de um violino, por exemplo, compõem-se de uma série de senóides, a fundamental e seus harmônicos, para não falar dos transientes de entrada e de saída, no caso de sons não sustentados. A ondulação gravada, sendo a soma ou resultante dessas senóides, não tem a forma senoidal, e sim contornos mais ou menos caprichosos, segundo a complexidade do som.

Se examinarmos, agora, a Fig. 1B, que representa a gravação estereofônica, perceberemos que o sulco não se apresenta com as mesmas características da gravação monofônica. O fundo do sulco parece seguir mais de perto a espiral básica do disco, ao passo que os dois flancos não são mais idênticos. Assim acontece porque, num dos flancos, a gravação representa a informação destinada ao canal esquerdo, e no outro, a gravação para o canal direito.

É de ver, portanto, que as cápsulas fonocaptoras para discos estereofônicos são diferentes das monofônicas. As cápsulas estereofônicas podem reproduzir os discos monofônicos, mas a recíproca não é verdadeira para todos os tipos de registro. Por isso, os fabricantes de discos adotaram o sistema de gravação dito universal, que permite a reprodução de um disco estereofônico por um fonocaptor monofônico.

TIPOS DE FONOCAPTORES

Há vários tipos de cápsulas fonocaptoras completamente diferentes em seus princípios de operação. Neste artigo, iremos mostrar como são fabricados e como funcionam os diversos modelos.

As cápsulas fonocaptoras em geral podem ser agrupadas em quatro classes: cápsulas de cristal, magnéticas, dinâmicas e resistivas. Entretanto, a terminologia dos fabricantes é freqüentemente ambígua, deixando transparecer que seus produtos diferem dos tipos acima apontados.

Antes, porém, de focalizarmos as cápsulas propriamente ditas, julgamos conveniente dizer duas palavras sobre as agulhas. A agulha é a única peça acessível e removível das cápsulas fonocaptoras.

(*) Radio Télévision Pratique, nº 1.134.

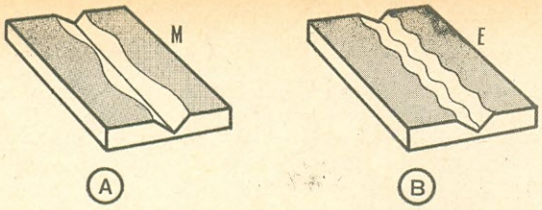


FIG. 1 — Comparação entre os sulcos de uma gravação monofônica (A) e o de uma estereofônica (B).

Sendo sujeita a desgaste, deve ser trocada periodicamente, a fim de evitar estragos nos discos.

Compõe-se de um pedaço talhado de safira ou diamante, fixado a uma lingüeta metálica, que é introduzida na cápsula. À agulha cabe transmitir às partes móveis da cápsula a informação colhida no sulco do disco. No momento, a ponta da agulha, parte que fica em contato com o sulco, é só o que nos vai interessar. Trata-se de um cone com abertura de 45° e extremidade talhada em forma de calota de esfera. A ponta se aplica ao sulco da maneira ilustrada na Fig. 2. Vê-se perfeitamente que esta não toca no fundo do sulco, apenas repousando sobre os dois flancos deste.

Nas características do material de alta-fidelidade, publicadas por ocasião do Festival Internacional do Som, um capítulo foi consagrado às dimensões das agulhas, cujos diâmetros máximos e mínimos foram estipulados para os dois tipos de discos. Da publicação em questão, extraímos os seguintes dados:

Discos monofônicos: diâmetro máximo: 26 micra; diâmetro mínimo: 18 micra.

Discos estereofônicos: diâmetro máximo: 18 micra; diâmetro mínimo: 13 micra:

A maioria dos fabricantes parece ter adotado a dimensão de 22 micra para as agulhas monofônicas, 17 micra para as agulhas ditas compatíveis e 13 micra para as agulhas especificamente estereofônicas.

Trata-se, bem entendido, de dimensões de agulhas para discos microssulco, pois a nosso ver, o disco de 78 r.p.m. não existe mais, virtualmente.

As recomendações da Comissão Eletrotécnica Internacional estipulam as normas suplementares referentes aos ângulos de abertura das agulhas, tanto para os discos monofônicos como para os estereofônicos. O ângulo da agulha deve estar compreendido entre 40° e 50°. Nessas mesmas recomendações, colhemos os seguintes dados concernentes às dimensões exatas dos sulcos monofônicos:

Largura mínima à superfície: 55 micra
Raio de curvatura máximo no fundo: 7,5 micra
Ângulo de abertura: 88° ± 5°

A Fig. 2 mostra uma agulha de 22 micra num sulco de 60 micra de largura. O desenho foi feito rigorosamente em escala e demonstra que, nessas condições, a distância entre a extremidade da agulha e o fundo do sulco é da ordem de 6 micra. Quanto menor o diâmetro da agulha, menor também essa distância, sendo, por outro lado, indispensável para a boa reprodução, que a agulha não encoste, em hipótese alguma, no fundo do sulco. Este problema será discutido ao tratarmos do desgaste das agulhas.

Certos fabricantes de cápsulas de alta-fidelidade adotam as agulhas ditas elípticas, lançadas em 1964 (Fig. 3), as quais, em lugar de apresentarem a forma há pouco descrita, são de modelo algo mais complicado. Para simplificar as coisas, diremos simplesmente que a agulha elíptica poderia originar-se do achatamento de uma agulha de seção transversal circular. A seção do cone torna-se elíptica e a forma da agulha passa a ser definida pela medida de seus dois eixos. O eixo menor, paralelo ao sulco, tem em média 5 micra (esta dimensão parece ter sido adotada unanimente pelos fabricantes de agulhas elípticas); o eixo maior varia ligeiramente, de acordo com o fabricante. Ainda falaremos das vantagens e desvantagens dessas agulhas.

CAPTAÇÃO DO SOM

A captação do som gravado no disco verifica-se da seguinte maneira: os desvios laterais da ondulação registrada, que acarretam o deslocamento da agulha em torno de sua posição de equilíbrio, devem ser transmitidos integralmente à parte móvel da cápsula, sem que absolutamente o façam ao braço do fonocaptor. O braço deverá seguir a espiral teórica acima referida. Vê-se, pois, que surgiram novas condições para a fidelidade da reprodução. O desvio lateral da agulha em torno de sua posição de equilíbrio pode chegar a ± 100 micra, e é tanto mais rápido quanto mais elevada a freqüência. Na reprodução de uma gravação a 10.000 Hz, a velocidade de deslocamento da agulha

(Continua à pág. 219)

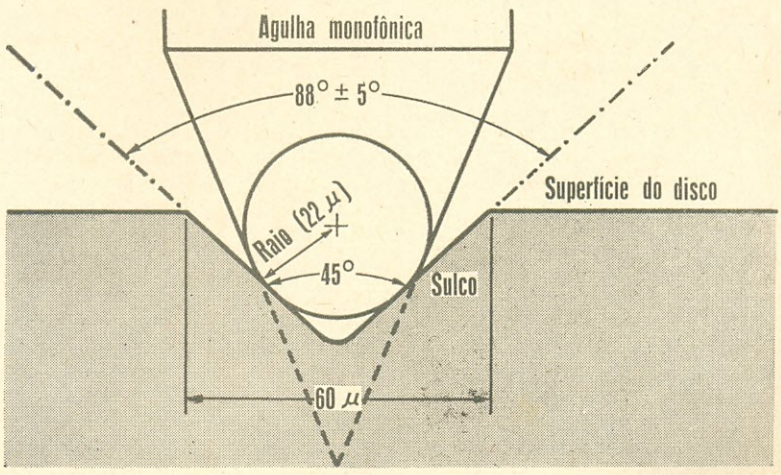


FIG. 2 — Detalhe do ponto de contato entre o sulco e a agulha.

ELECTRO-RADIO LTDA.

DISTRIBUIDORA NO BRASIL DOS

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

da

Westinghouse

OFERECE

- DIODOS RETIFICADORES
- DIODOS CONTROLÁVEIS (SCR)
- DIODOS ZENER
- DIACS
- TRIACS
- TRANSISTORES
- VOLTRAP

ATACADO E VAREJO

CONSULTORIA TÉCNICA

IMPORTAÇÃO

PROGRAMAÇÃO

ESTOQUE PERMANENTE

VENDAS EM NOSSA LOJA

R. SEMINÁRIO, 199 1.ª sobreloja

TELEFONES: 35-6294
35-8892
32-5913

SÃO PAULO

DECODIFICADOR ...

(Conclusão da pág. 203)

à decodificação das informações dos canais esquerdo e direito.

Convém assinalar, nesta altura, uma particularidade digna de nota do nosso decodificador, graças à qual as críticas feitas aos circuitos com oscilador local perdem a razão de ser no caso presente. Com efeito, como os sinais de 38 kHz só podem ser gerados quando é recebido um programa estereofônico, nenhum ruído de fundo parasita (devido aos resíduos da subportadora de 38 kHz) pode ser notado na recepção monofônica, o que muito contribui para tornar mais agradável a escuta.

Para obter os sinais correspondentes aos canais direito e esquerdo, importa, antes de mais nada, somar o sinal estéreo (23-53 kHz), correspondente à **diferença** das informações dos dois canais, à subportadora (38 kHz) reconstituída. Para isso, aplicamos simultaneamente aos catodos dos dois diodos do demodulador o referido sinal estereofônico e o sinal de 38 kHz. O resultado dessa operação é a obtenção, à saída da saída de cada um dos ramos do demodulador, de sinais de áudio correspondentes à **diferença** de modulação das faixas laterais.

Esses sinais seriam incapazes de reconstituir os efeitos de uma gravação sonora estereofônica. Por isso, torna-se indispensável uma segunda operação, na altura desse mesmo demodulador, com o fim de efetuar a soma dos sinais E + D e E − D, para permitir extrair as informações inerentes aos canais esquerdo e direito.

Nestas condições, numa segunda etapa, adicionamos os **sinais soma** e os **sinais diferença** à saída do demodulador, sendo os primeiros, lembremo-nos, recolhidos no circuito de coletor de TR2 e somados, à saída do demodulador, aos segundos, obtidos após a demodulação das faixas laterais.

Obtemos então:

1º) (E + D) + (E − D) = 2 G
2º) (E + D) − (E − D) = 2 D

O que corresponde, praticamente, aos sinais portadores das informações relativas aos canais direito e esquerdo.

CONCLUSÃO

Como os leitores podem ver, nosso decodificador de FM-estéreo a resistência-capacitância não é mais complicado que qualquer modelo com bobinas convencionais. Se a montagem não encerra problemas adicionais, o ajuste é simplificado ao máximo, pois basta sintonizar os dois filtros em duplo-T, o primeiro em 19 kHz, e o segundo em 38 kHz e regular a amplitude do sinal G + D, com auxílio do potenciômetro de 50 kΩ.

A versão do decodificador do tipo RC, no que diz respeito ao desempenho, também nada fica a dever aos demais circuitos do gênero com indutores convencionais. Com efeito, no circuito aqui apresentado, a diafonia entre canais, no caso mais desfavorável, é inferior a −20 dB, sendo a percentagem de distorção harmônica não superior a 0,5% em cada canal, tanto em monofonia como em estéreo.

BIBLIOGRAFIA

"Stereo Multiplex Without Transformers or Chokes" — M. Frazier, EDN, outubro de 1966.

ooo—o—

(Continuação da pág. 217)

pode atingir 30 cm/s. Vê-se, portanto, que a estrutura móvel, na qual se acha montada a agulha, deve possuir qualidades especiais para que nenhum movimento se transmita ao braço, e a reprodução pela cápsula seja fiel.

Essas qualidades podem ser assim resumidas: importa que a massa da estrutura móvel, relativamente à ponta da agulha, seja bem pequena. Em suas recomendações, a Comissão Eletrotécnica Internacional dá a cifra de 2 miligramas. Esse valor é um tanto difícil de alcançar em certos tipos de cápsula. Contudo, os fabricantes sempre o conseguem. Por fim, vale preceituar que, do ponto-de-vista teórico, quanto menor a massa dinâmica, melhor a cápsula.

É preciso também que a compliância seja grande, motivo pelo qual esse parâmetro figura nos catálogos dos fabricantes de cápsulas de alta-fidelidade. No jargão anglo-saxônico desses industriais, o termo "compliância" emprega-se no sentido de "coeficiente de elasticidade", sendo dados dois tipos de compliância nas referidas publicações, a compliância horizontal e a compliância vertical.

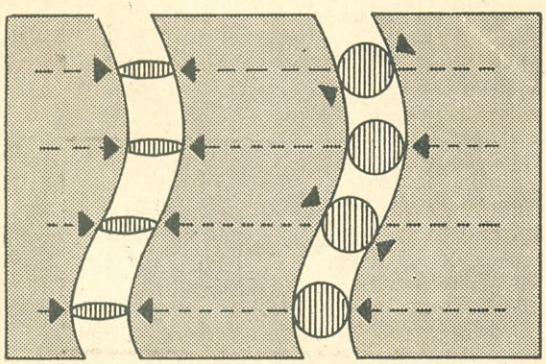
A pressão exercida no disco também merece especial atenção, e os fabricantes indicam sempre a pressão ideal para a boa reprodução. Em quase todos os toca-discos europeus de qualidade, essa pressão é determinada por ocasião da regulagem do aparelho, mediante o ajuste de uma mola. Em certos braços de alta-fidelidade realmente requintados, há na bandeja do toca-discos uma balança que permite regular a pressão pelo deslocamento de um contrapeso, por meio de um parafuso micrométrico.

Na Tabela I oferecemos as características de algumas cápsulas fonocaptoras consideradas como sendo de boa qualidade, mas nossa relação é evidentemente incompleta. Da leitura desses dados, pode-se observar que as pressões recomendadas pelos fabricantes são diminutas. No entanto, a experiência tem demonstrado que as especificações dos industriais, nesse capítulo, pecam freqüentemente pelo excesso de otimismo, pois, quando se seguem à risca as pressões preceituadas, verifica-se que a agulha salta fora do sulco. Admite-se geralmente que a pressão da agulha sobre o disco deve oscilar entre 3 e 5 gramas.

CONSTRUÇÃO DAS CÁPSULAS

Agora, convém examinar como são construídas as diferentes modalidades de estruturas móveis

FIG. 3 — A seção reta de uma agulha elíptica é uma elipse, e na cônica, uma circunferência.



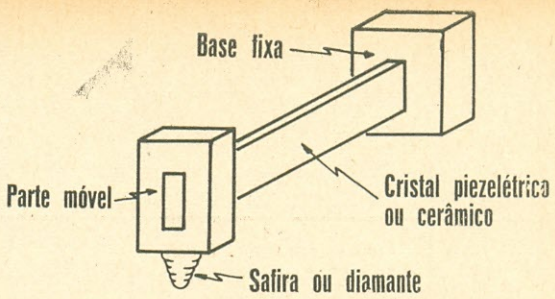


FIG. 4 — Mecanismo básico do sistema de captação em uma cápsula de cristal piezelétrico ou cerâmica.

utilizadas nas cápsulas fonocaptoras. Para simplificar as explicações, veremos de início como são fabricadas as cápsulas monofônicas.

Cápsulas de Cristal e de Cerâmica: Estes dois tipos de cápsulas, embora não façam jus, praticamente, a uma citação entre o material de alta-fidelidade, dão resultados extremamente satisfatórios e figuram na grande maioria dos toca-discos mais populares. Pode-se afirmar mesmo que todos os toca-discos do mundo, salvo uma ínfima percentagem, são equipados com estes tipos de cápsulas fonocaptoras.

Seu funcionamento baseia-se nas propriedades de certos cristais ou cerâmicas de gerarem uma corrente elétrica sob o efeito de uma pressão ou de uma deformação. A fabricação é das mais simples. Um cristal ou uma cerâmica tipo piezelétrico é fixado a uma base fixa (Fig. 4), por uma das extremidades, ficando a outra extremidade solidária com a agulha. As deformações do cristal ou da cerâmica, causadas pelas oscilações da agulha, geram uma corrente elétrica proporcional ao deslocamento da agulha. Essa corrente é recolhida por dois eletrodos (não representados no desenho) dispostos nas duas faces do cristal ou da cerâmica.

A tensão entregue por uma dessas cápsulas pode chegar a 500 milivolts. Se as compararmos, nas tabelas de características, com as cápsulas ditas de alta-fidelidade, verificamos desde logo que a diferença entre os níveis de saída é enorme.

Essa tensão de saída elevada facilita conseqüentemente a fabricação dos amplificadores. Além disso, como já dissemos, as tensões entregues são praticamente proporcionais ao deslocamento da agulha, o que vale dizer que: tanto nas freqüências baixas, como nas freqüências altas, essas tensões correspondem às características de gravação dos discos. Deste modo, as correções a efetuar na curva de resposta do amplificador serão mínimas. Para concluir, as cápsulas fonocaptoras deste tipo não são influenciadas por campos magnéticos externos (que introduziriam zumbidos).

Mas toda medalha tem o reverso. A impedância das cápsulas de cristal ou de cerâmica é altíssima, e sua adaptação à entrada do amplificador, sobretudo se transistorizado, a faz perder grande parte dos méritos naturais que exibe.

Cápsulas Magnéticas: Existem na realidade dois tipos de cápsulas fonocaptoras magnéticas. No primeiro sistema, o ímã é fixo, e no segundo, móvel. Para distinguir o segundo tipo do primeiro, as cápsulas são ditas magnetodinâmicas quando têm o ímã móvel.

Examinemos o desenho de uma cápsula do primeiro tipo (Fig. 5A), que chamaremos magnética, simplesmente, e que alguns denominam "de relutância variável". A cápsula compõe-se de um ímã anular, geralmente de seção retangular, sobre o

Marca e Tipo	Bang & Olufsen SP7 Eletromagnética	Fairchild SM2 Magnetodinâmica	Fairchild F7 Dinâmica	Euphonics Célula Resistiva	Ortophon SPU & SPUT Dinâmica	Ortophon A Dinâmica	Ortophon C Dinâmica
Diâm. agulha mono	25 micra	—	—	23 micra	—	25 micra	25 micra
Diâm. agulha estéreo	12 micra	12 micra	12 micra	23 micra	17 micra	—	—
Diâm. agulha compatível	17 micra	—	—	—	—	—	—
Pressão	1 a 8 gramas	2,5 gramas	3 gramas	0,5 grama	2 gramas	7 gramas	7 gramas
Massa dinâmica	1,5 miligrama	2 miligramas	2,5 miligramas	0,3 miligrama	1 miligrama	4 miligramas	4 miligramas
Compliância vertical	15×10^{-6} cm/dina	5×10^{-6} cm/dina	23×10^{-6} cm/dina	—	10×10^{-6} cm/dina	—	6×10^{-6} cm/dina
Compliância horizont.	15×10^{-6} cm/dina	5×10^{-6} cm/dina	23×10^{-6} cm/dina	—	10×10^{-6} cm/dina	$3,3 \times 10^{-6}$ cm/dina	—
Curva de resposta	30 Hz-20 kHz $\pm$ 3 dB	20 Hz-25 kHz $\pm$ 2 dB	20 Hz-20 kHz $\pm$ 2,5 dB	20 Hz-50 kHz $\pm$ 2 dB	20 Hz-20 kHz	—	—
Tensão de saída	7 mV para 5 cm/s a 1 kHz	5 mV para 5,6 cm/s	3 mV c/preamp. solidário p/ 3,54 cm/s	1 V c/preamp. solidário	SPU — 0,25 mV SPUT — 10 mV	0,5 mV	0,3 milivolt
Observações	—	—	—	Agulha elíptica, dimensão lateral, 5 micra	SPUT — com transformador	—	—

Marca e Tipo	Shure 55E Magnética	Pickering V 15/AME 1 Magnetodinâmica	Philips Magnetodinâmica	Dual DN 96 Magnética	Elac STS 322 D Magnética	G E. VR 11 Magnética	Audio Dynamic ADC 4 Magnética
Diâm. agulha mono	—	22 micra	—	—	—	25 micra	—
Diâm. agulha estéreo	17,8 micra	—	18 micra	—	13 micra	—	—
Diâm. agulha compatível	—	—	—	17 micra	—	—	20 micra
Pressão	1,5 a 3 gramas	1 grama	—	3,5 gramas	1,5 grama	4 a 8 gramas	0,5 a 4 gramas
Massa dinâmica	—	—	—	—	—	—	—
Compliância vertical	—	—	—	6×10^{-6} cm/dina	12×10^{-6} cm/dina	$1,7 \times 10^{-6}$ cm/dina	30×10^{-6} cm/dina
Compliância horizont.	25×10^{-6} cm/dina	15×10^{-6} cm/dina	—	—	—	$0,5 \times 10^{-6}$ cm/dina	—
Curva de resposta	20 Hz-20 kHz	20 Hz-20 kHz $\pm$ 1,5 dB	—	20 Hz-20 kHz, 3 dB	20 Hz-20 kHz, 2 dB	20 Hz-20 kHz $\pm$ 2 dB	10 Hz-20 kHz $\pm$ 2 dB
Tensão de saída	6,6 milivolts	1,25 milivolt	—	10 milivolts	1 milivolt	12 milivolts	5 milivolts
Observações	Agulha elíptica, dimensão lateral, 5 micra	Agulha elíptica, dimensão lateral, 5 micra	—	—	—	—	Agulha elíptica, dimensão lateral, 5 micra

TABELA I — Características de diversos tipos comerciais de cápsulas fonocaptoras.

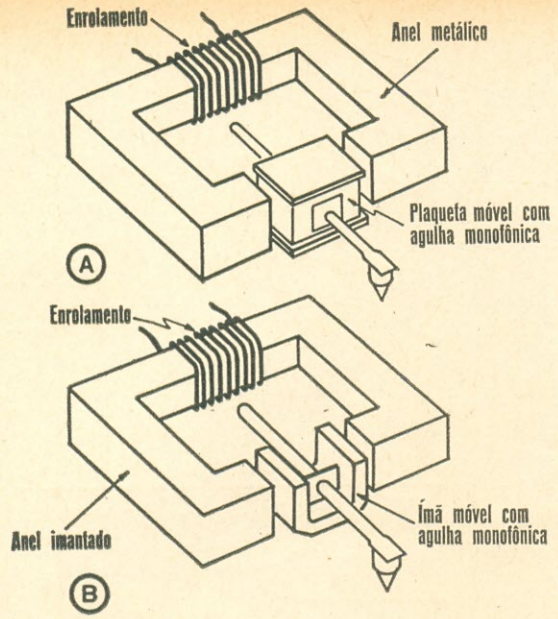


FIG. 5 — As cápsulas magnéticas podem ser simplesmente magnéticas (A) ou magnetodinâmicas (B).

qual se acha enrolado grande número de espiras de fio isolado. No entreferro desse ímã há uma plaqueta de ferro doce, solidária com a agulha. Todo e qualquer movimento dessa plaqueta fará variar o campo magnético no entreferro e, conseqüentemente, no ímã anular. Como é sabido, tais variações do campo magnético vão gerar uma corrente elétrica no enrolamento. Assim, os movimentos da agulha serão convertidos em grandezas elétricas.

Pode-se, com igual facilidade, conceber que o anel seja de ferro doce, e que a plaqueta, ligada à agulha, represente um ímã. O fenômeno eletromagnético produzir-se-á do mesmo modo, e teremos então uma cápsula fonocaptora do segundo tipo (magnetodinâmica). Essa cápsula acha-se representada na Fig. 5B.

A fabricação deste segundo tipo de cápsula magnética ganhou notável incremento com a introdução dos ímãs superleves de Ferroxdur.

Sua impedância está geralmente compreendida entre 10.000 e 50.000 ohms; contudo, a despeito de semelhante resistência de saída algo elevada, a tensão produzida é pequena. Conforme o fabricante, ela pode variar de 1,25 a 9 milivolts. Isso quer dizer que o ganho dos amplificadores terá que ser muito maior do que no caso do emprego da cápsula de cristal. A curva de resposta publicada pelos fabricantes é geralmente boa; todavia, a curva do amplificador terá de ser corrigida, porque com este tipo de cápsula não há correção automática da curva de gravação.

A crédito do tipo de cápsula que estamos considerando, como de outras que serão descritas mais adiante, vale consignar que as compliâncias laterais e verticais não dependem da rigidez do cristal, permanecendo sob controle do fabricante.

As cápsulas de ferro móvel são usadas hoje em dia na quase totalidade dos sistemas de alta-fidelidade de fabricação comercial. Entretanto, são elas sensíveis aos campos magnéticos externos, o que obriga os fabricantes a empreender todos os

PUBLICAÇÕES TÉCNICAS

RCA

As LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO *acabam de receber as mais recentes edições dos excelentes manuais técnicos RCA. Adquira hoje mesmo os livros de seu interesse, pois a quantidade é limitada.*

IC42	— Linear Integrated Circuit Fundamentals	25,00
CTG161	— Design of Transistor Switching Circuits for Data-Processing Equipment	7,50
ERT201	— Field-Service Guide — RCA Color TV Receivers, 1967-1968	16,00
HM91	— Solid-State Hobby Circuits Manual	20,00
KM71	— Silicon Controlled Rectifier Experimenter's Manual	10,00
PT61	— Photomultiplier Manual	15,00
RDH905	— Radiotron Designer's Handbook ..	70,00
SC15	— Transistor, Thyristor e Diode Manual	25,00
SP52	— RCA Solid-State Power Circuits Designer's Handbook	75,00
TSG1673	— Transistor Servicing Guide	35,00
TT5	— Transmitting Tubes	10,00
1A1389	— Color TV Trouble Shooting Pict-O-Guide	60,00
SPQ201C	— Guide to RCA Solid State Products	5,00
ICE254	— Transistorized Voltage Regulator Application Guide	5,00

Adquira pessoalmente em nossas lojas do Rio e de São Paulo ou peça pelo correio, utilizando a fórmula de pedidos da página 1 desta revista.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

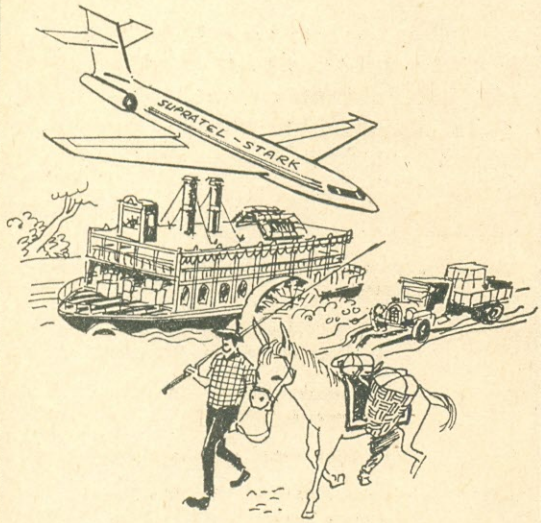
LOJA GUANABARA
Av. Mal. Floriano, 148
Rio de Janeiro — GB

LOJA SÃO PAULO
Rua Vitória, 379/383
São Paulo — Capital

REEMBÓLSO
Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro
GB — Brasil

Leia

e Ganhe!



Estamos entregando todo e qualquer material eletrônico da

SUPRATEL

e da

STARK ELETRÔNICA

para qualquer parte do Brasil contra cheques visados, ou ainda pelo Reembolso Postal.

Escreva-nos

solicitando nossas listas de preços. Supratel ou Stark Eletrônica — Caixa Postal 20.791 — Shopping Center Iguatemi — São Paulo

Nossos endereços em São Paulo:

Pinheiros

Rua Butantã, 169 — Fone: 286-3807

Lapa

Rua 12 de Outubro, 501 — Fone: 260-4330

Aeroporto

Rua Cupecê, 69 — Fone: 267-6461

Sto. Amaro

Rua Dr. Herculano de Freitas, 255 — Fone: 269-2251

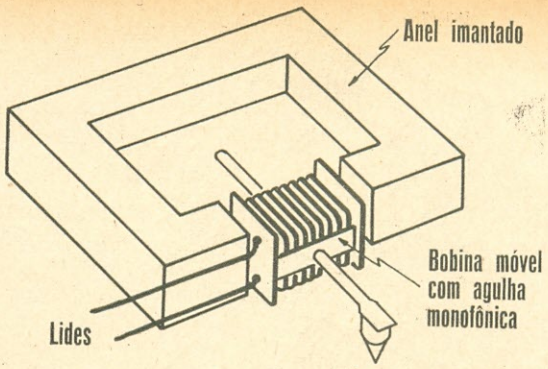


FIG. 6 — Na cápsula dinâmica, as variações da agulha fazem variar a posição da bobina dentro do campo magnético do ímã, gerando o sinal de saída.

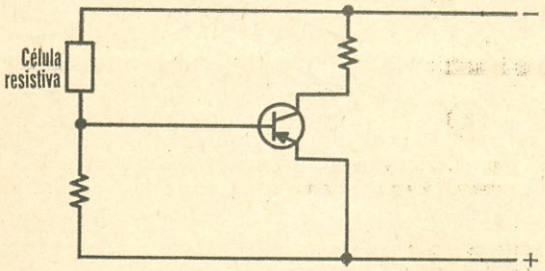


FIG. 7 — A cápsula resistiva proporciona uma polarização variável na base do transistor. O sinal é retirado em coletor.

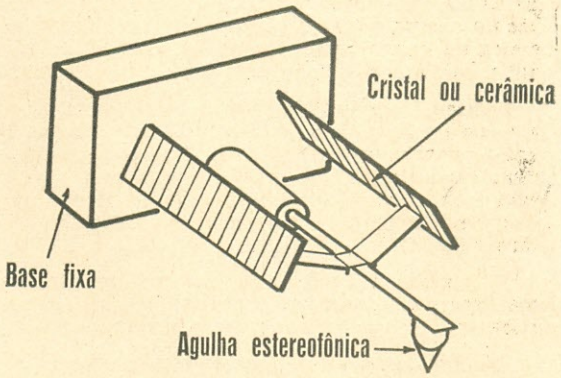


FIG. 8 — Versão estereofônica das cápsulas a cristal.

esforços no sentido de dotá-las de uma blindagem eficiente.

Cápsulas Dinâmicas: As cápsulas fonocaptoras dinâmicas (Fig. 6) são constituídas de um ímã em forma de anel de seção retangular, em cujo campo magnético presente no entreferro há uma bobina solidária com a agulha. Na realidade, e para simplificar as explicações, diremos que a cápsula dinâmica funciona exatamente ao contrário de um voltímetro comum, que é construído de maneira essencialmente igual. No voltímetro, em presença de uma tensão no enrolamento, a agulha se desloca; na cápsula dinâmica, o deslocamento da agulha gera uma tensão elétrica.

Logicamente, uma tal bobina não pode conter um número avultado de espiras e assim, sua impedância será reduzida. Como, por seu turno, os deslocamentos da agulha são de pequena amplitude, a

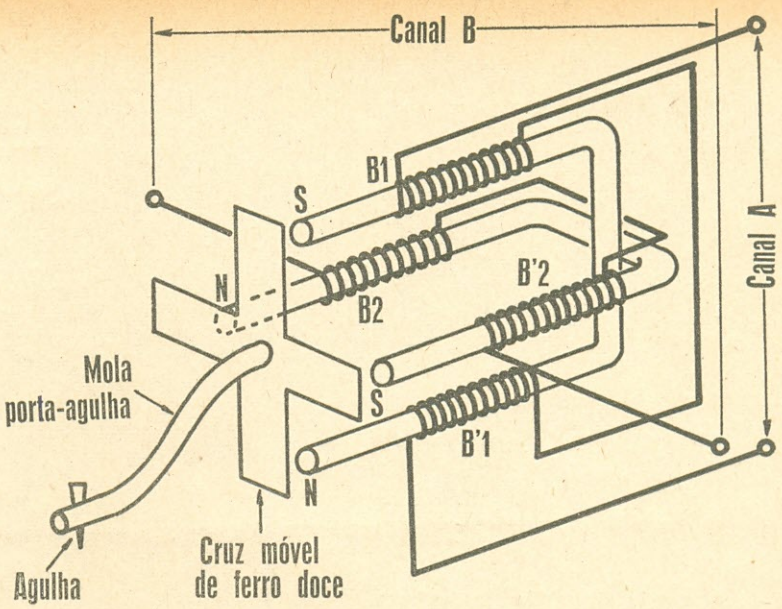


FIG. 9 — B1-B'1 e B2-B'2 são os enrolamentos que fornecem o sinal nesta cápsula magnética estereofônica.

tensão produzida não passará de algumas centenas de microvolts.

Essas cápsulas são empregadas no material profissional, porque sua curva de resposta é excelente. Para aumentar o nível da saída e facilitar-lhes o emprego, incorporam os fabricantes muitas vezes um preamplificador, encerrado dentro da própria cápsula. Esse preamplificador eleva o nível da saída a alguns milivolts, o que vale dizer, praticamente, ao nível de saída das cápsulas magnéticas.

Cápsulas Resistivas: Em 1965, as firmas Euphonics e Sonotone lançaram um modelo de cápsulas fonocaptoras revolucionário, do tipo resistivo. Enquanto que todos os modelos que acabamos de descrever são **geradores de corrente alternada de A.F.**, nos quais a corrente alternada é gerada pelo deslocamento da agulha, as cápsulas resistivas são **constituídas de um elemento cuja resistência varia em função da deformação a que seja submetido.** Estamos falando da resistência ôhmica, daí por que o diagrama da Fig. 7 é um esquema elétrico.

As cápsulas deste tipo ainda são muito dispendiosas e, na realidade, não existe nenhum modelo monofônico. Se, entretanto, o existisse, sua mecânica seria semelhante ao das cápsulas de cristal, mas o funcionamento é muito diferente. A semelhança das mecânicas poderá ser comprovada no tópico consagrado às cápsulas estereofônicas.

Pelo esquema da Fig. 7, vemos que a célula resistiva se acha incorporada ao circuito eletrônico de um transistor em substituição a um dos resistores de polarização da base. Toda modificação da resistência da célula fará variar a polarização da base do transistor, e a corrente de coletor variará correspondentemente.

Com este tipo de cápsula, é possível extrair uma tensão de saída da ordem de 1 volt. O amplificador, por conseguinte, é de execução simples. É claro, por outro lado, que serão reproduzidas freqüências bem baixas, inferiores a 1 Hz, e freqüências extremamente elevadas, dizem que até 200 kHz, uma vez que esta cápsula não tem ferro.

Acreditamos que, quando os fabricantes aprenderem a utilizar melhor as células resistivas, elas irão substituir todas as outras espécies, uma vez que seu preço não será superior ao de uma cápsula de cristal.

CÁPSULAS ESTEREOFÔNICAS

As Figs. 8, 9, 10 e 11 representam todas as cápsulas que já foram descritas, em suas versões

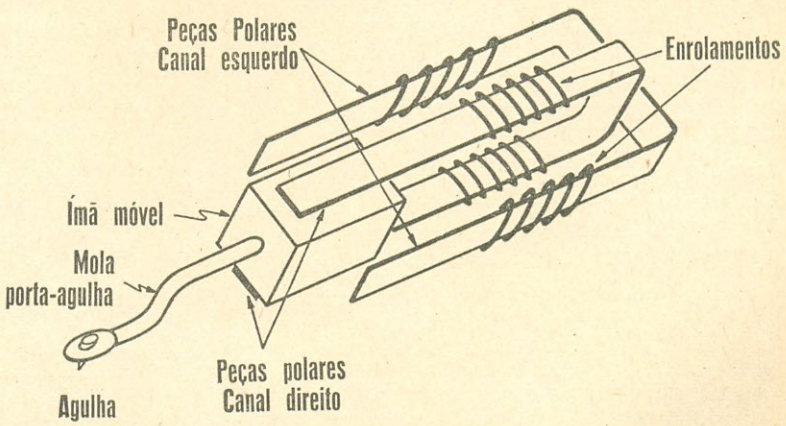


FIG. 10 — Configuração da cápsula magnetodinâmica estereofônica.

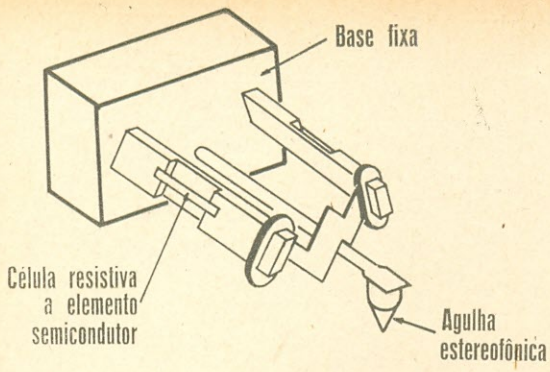


FIG. 11 — Cápsula resistiva estereofônica. É o tipo que fornece a melhor resposta de freqüência.

lha passa a escavar o fundo do sulco sem ser guiada e portanto, de maneira errática.

As agulhas se gastam apesar de serem fabricadas de materiais duríssimos, safira ou diamante. Eis a durabilidade aceita pelos profissionais: 20 faces de disco, para a safira; 200 faces, para o diamante. Muito pouco, não acham? Em nossa opinião, entretanto, podemos atribuir 20 horas de vida para as safiras, e 200, para os diamantes, quando os discos de música clássica são conservados em perfeito estado.

Conhecemos alguns amadores bastante meticulosos, que chegam ao ponto de contabilizar rigorosamente os tempos de emprego das agulhas, e que as trocam em obediência aos prazos que acabamos de dar. Um deles, para manter a uniformidade de desgaste de seus discos, só passa uma face completa, mesmo que só deseje ouvir deter-

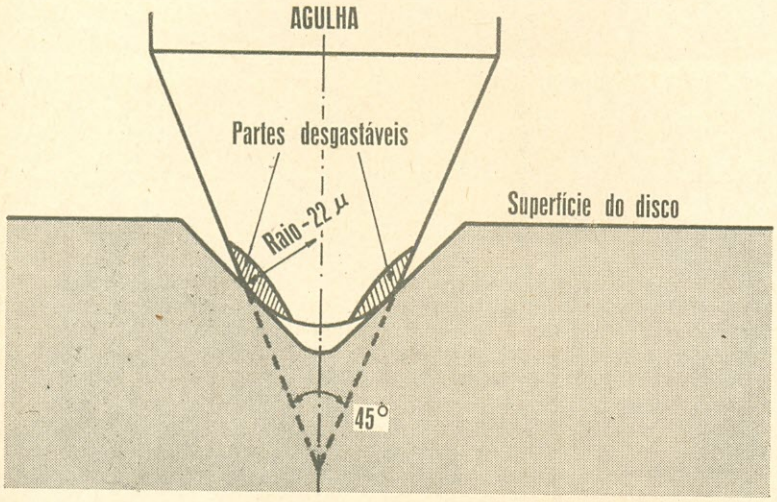


FIG. 12 — Zonas de desgaste da agulha.

estereofônicas. As mecânicas são diferentes, porém as explicações dadas permitem entender facilmente o funcionamento de cada canal.

Cumpre notar, entretanto, que as peculiaridades mecânicas fazem com que a informação captada por um canal atinja o outro, porém com uma intensidade bastante atenuada. Pelas figuras previamente citadas pode-se ver porque tal acontece.

Via de regra, o sinal destinado a um canal chega ao outro canal com uma atenuação de 20 dB. Essa diferença é amplamente suficiente para não pôr a perder o efeito estereofônico.

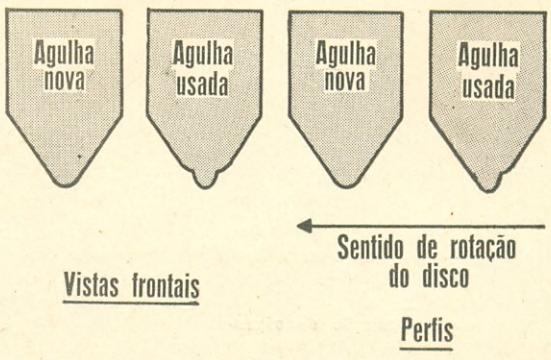
DESGASTE DAS AGULHAS

As agulhas se gastam, da mesma forma que desgastam os flancos do sulco sobre o qual repousam (Fig. 12) e, com o uso, passam a ter a ponta com o contorno ilustrado na Fig. 13. Em verdade, a forma da ponta da agulha usada é um pouco mais complicada do que a figura indica, porquanto a agulha não se aplica ao disco perpendicularmente, mas com uma certa inclinação.

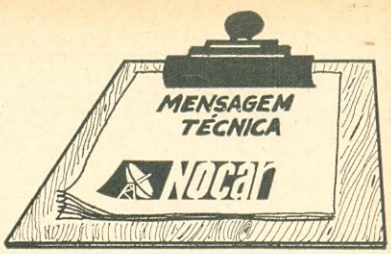
Atingido determinado grau de desgaste, a agulha não mais descansa sobre os flancos do sulco, e sim no fundo deste. A situação torna-se crítica, tanto para o disco como para a audição. Quanto a esta, a raspagem do fundo do sulco traduzir-se-á por um elevado ruído de fundo; no disco, a aguminada faixa. Não há, a bem dizer, alternativa para a contabilização da vida útil das agulhas, porque não se pode controlá-las com uma lupa. Tal só é possível com um microscópio, ou então, por projeção. Mas nenhum dos dois métodos está ao alcance do amador.

Em se tratando de discos sem grande valor, pode-se admitir durabilidades maiores para as agulhas: 1.000 horas, para o diamante; 100 horas, em média, para a safira. Depois disso, a agulha começa a lavrar os discos, mesmo antes da manifestação do ruído de fundo. o o o — o —

FIG. 13 — Comparação entre uma agulha em bom estado e uma gasta, tanto em vista frontal como de perfil.



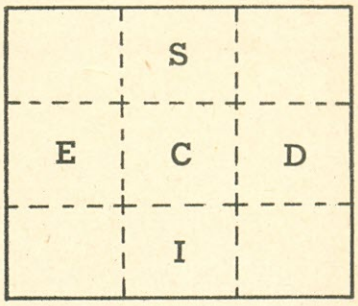
Ajuste da Convergência Dinâmica



Por ALCYONE FERNANDES DE ALMEIDA JR.

(Especial para as LOJAS NOCAR)

No mês passado comentamos o ajuste da convergência estática. Imaginamos a tela do receptor dividida como na figura ao lado ...e só nos preocupamos com a região "C".



Hoje vamos nos preocupar com as demais regiões, realizando a convergência dinâmica. Para tanto, ponha o seu gerador de sinais fornecendo o gradeado (linhas brancas finas, verticais e horizontais, em fundo preto).

Cada fabricante apresenta uma seqüência particular para a realização destes ajustes. O amigo técnico deve segui-la cuidadosamente, pelo menos nos primeiros "casos" que encontrar. Provavelmente, após se familiarizar com um dado tipo de receptor, você já estará suficientemente "maceteado".

De qualquer forma, vamos apresentar uma seqüência que se ajusta bem à maioria dos casos e que servirá não só para suprir a falta do manual de serviço do aparelho, como para dar ao técnico uma idéia bem precisa dos pontos a observar.

Iniciemos pela Convergência Dinâmica Vertical.

1. Desligue o canhão "azul". Se a convergência estiver OK, você tem um gradeado amarelo (vermelho + verde). Caso contrário, você só terá um gradeado amarelo na região "C". Nas demais, você distinguirá claramente as linhas vermelhas e verdes.

2. Você tem dois ajustes para fazer coincidir as linhas verticais centrais vermelha e verde nas regiões "S" e "I". Estes controles interagem, mas, após umas poucas "idas-e-vindas", você já os terá dominado e conseguirá a coincidência desejada.

3. Você agora irá fazer coincidir as linhas horizontais vermelhas e verdes nas regiões "S" e "I". Para isto, você dispõe de mais dois ajustes, que também interagem entre si.

   Resultado até este ponto: a linha vertical central amarela interceptada por segmentos horizontais amarelos.

4. Ligue o canhão azul.

5. Faça coincidir as linhas horizontais azuis e amarelas nas regiões "S" e "I". Para isto, outra vez você dispõe de mais dois ajustes, que também interagem entre si.
   Resultado até aqui: a linha vertical central branca interceptada por segmentos horizontais brancos.

Com isto, terminamos a convergência dinâmica vertical. No nosso próximo encontro, "vasculharemos" a horizontal.

Antes de dizer até logo, porém, uma observação deve ser feita: após cada um dos passos acima, verifique se a convergência estática não foi afetada. Caso tenha sido, reajuste-a e verifique todos os passos anteriores àquele em que você estiver, retocando-os se for necessário.

Agora sim... Até logo, amigos!

LOJAS NOCAR

No campo da eletrônica, tem o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB
End. Telegráfico "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembolso aereo, os pedidos radiografados

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil
FILIAL GUANABARA: Av. Mal. Floriano, 148 — Fone 243-6314 — Rio de Janeiro
FILIAL SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — Fone 221-0683 — São Paulo — SP

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO •



N.º 372 — Tullio & Tullio

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA

9.ª Edição

O mais prático, rápido e objetivo curso, escrito por dois engenheiros brasileiros especializados em refrigeração, sobre princípios de funcionamento, compressores, motores, refrigerantes e demais elementos dos refrigeradores domésticos. Doze lições, abrangendo tudo o que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

Ref. nº 372 — 9ª Edição — Cr$ 25,00

PRÓXIMAS EDIÇÕES "PHOTOFACT" EM PORTUGUÊS

551 — **101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO** — Middleton
Cento e uma diferentes utilizações para o volt-ohm-miliamperímetro em variados trabalhos de laboratório, oficina e sala de aulas — No prelo *

550 — **MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS — É Fácil Compreendê-los!**
Joseph A. Risse
Funcionamento e utilização de todos os instrumentos eletrônicos de prova: multímetros, voltímetros eletrônicos a válvula e a transistores, geradores de sinais, osciloscópios e provadores de válvulas e de semicondutores. — No prelo *

* **Reserve (sem compromisso) o seu exemplar**

LIVROS DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA

LISTA DE PREÇOS

Ref.	TÍTULO	Cr$
087	Manual Universal de Valvulas y Reemplazos — 4.ª ed.	48,00
114	Motores Elétricos	12,00
172	Curso Prático GE de Televisão — 8ª ed.	45,00
190	ABC do Rádio Moderno	12,00
200	ABC das Antenas	12,00
216	Radioamadorismo: Legislação Internacional	10,00
220	Radioamadores Brasileiros ("Caboclinho")	7,50
235	Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão	10,00
265	TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — 2ª ed.	70,00
275	Guia Prático G. E. do Reparador de Televisão — 6.ª ed.	25,00
372	Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica — 9ª ed.	25,00
426	Manual Universal de Transistores y Reemplazos — 3.ª ed.	44,00
500	O Transistor É Assim — 2.ª ed.	12,00
545	101 Circuitos de Áudio	12,00
615	Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G.	12,00
630	Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo	12,00
650	ABC dos Transistores — 3.ª ed.	12,00
670	Como Projetar Áudio Amplificadores	14,00
675	O Seletor de Canais — 2ª ed.	12,00
750	ABC dos Transformadores e Bobinas — 2.ª ed.	12,00
780	Componentes Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los	15,00
790	ABC da Eletricidade	12,00
800	ABC da Eletrônica	12,00
810	ABC dos Computadores — 2.ª ed.	15,00
940	Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo	18,00
1110	Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica	35,00
1196	Manual Universal de Circuitos de Televisores	55,00

Adquira estes livros em nossas Lojas (Rio e São Paulo) ou peça-os pelo reembolso. Instruções e fórmula de pedidos na primeira página desta revista. Vendemos por atacado os livros de nossa distribuição.

Reparando os Circuitos de Áudio de Acoplamento Direto em Auto-Rádios*

Saiba diagnosticar e reparar defeitos comuns nos circuitos de áudio de acoplamento direto.

WAYNE LEMONS

Até há bem poucos anos, praticamente todos os circuitos de áudio eram acoplados para C.A., o que significava que um defeito em um circuito geralmente não causava mudanças drásticas nas tensões de C.C. dos outros circuitos.

O acoplamento direto, que nunca foi muito usado em circuitos de válvulas ou nos mais antigos circuitos transistorizados é, agora, regra em vez de exceção. Isso acontece por ser possível compor, sem eletrolíticos de acoplamento de alto ganho ou transformadores interetapas, circuitos de acoplamento direto de ganho elevado. A estabilização sobre vários estágios é também praticável, e por causa das baixas impedâncias e do reduzido deslocamento de fase, as redes de realimentação negativa viáveis são mais simples.

Mas, como um defeito em alguma parte do circuito afeta o funcionamento dos estágios que o sucedem e algumas vezes dos que o precedem, é necessário compreender como o circuito vai reagir para possibilitar a realização de um diagnóstico inteligente do defeito.

Uma das melhores maneiras de entender o funcionamento de um circuito é experimentar prever, pelo esquema, o que acontecerá se algum componente apresentar defeito. A Fig. 1 mostra um dos circuitos de áudio de acoplamento direto mais usados em auto-rádios. Será que você é capaz de predizer o que vai acontecer à corrente de coletor de TR3, se TR1 apresentar um curto entre coletor e emissor?

Olhe para o circuito e vá seguindo por ele. Primeiro, se TR1 apresentar curto entre coletor e emissor, a tensão no coletor ficará com o potencial de massa e, portanto, reduzida a zero. Uma vez que o coletor de TR1 se acha diretamente ligado à base de TR2, sua tensão será também nula. Com uma tensão de base nula, TR2 estará cortado e não haverá corrente de coletor. Sem corrente de coletor através de TR2 não haverá queda de tensão em R9. O resistor R9 é diretamente ligado entre a base e o emissor de TR3 para proporcionar polarização e, se não houver queda de tensão através de R9, TR3 estará também com uma polarização zero. Com polarização zero, a corrente de coletor de TR3 cairá a zero.

O que acontecerá à corrente de coletor de TR3 se TR2 estiver aberto? Ainda aqui não haverá polarização desenvolvida em R9, de modo que a corrente de TR3 cairá a zero.

Agora, vamos supor que TR1 abriu; então, o que acontecerá? Acompanhemos outra vez a ação no circuito. Com TR1 aberto, a tensão no coletor tenderá a tornar-se mais positiva, por causa da reduzida corrente por R3. Se não fosse pela ligação da base de TR2, a tensão subiria para + 13 V. Mas, por causa da ligação da base, ainda haverá queda de tensão através de R3; entretanto, a queda de tensão será menor do que antes, e a tensão na base de TR2 ficará mais positiva. Com uma polarização de base mais positiva, o transistor n-p-n, TR2, drenará mais corrente de coletor. Isto, por sua vez, aumenta a queda de tensão através de R9 e, asim sendo, aumenta a polarização do transistor de germânio p-n-p de saída, TR3, elevando sua corrente de coletor.

Em circunstâncias normais, o aumento da corrente de coletor de TR3 aumentará a tensão em seu coletor (faz com que ela fique menos negativa); esta tensão positiva aumentada será transmitida através de R2 e R5 para aumentar a polarização em TR1 e, assim, contrabalançar a variação. Com TR1 aberto, entretanto, o circuito de estabilização perderá o controle.

Os projetistas incluíram dois componentes para ajudar a limitar o aumento da corrente de saída, caso TR1 fique aberto. São estes os resistores R7 e R8. R7 limita a polarização em TR2 porque sua queda de tensão aumenta à medida que a corrente de TR2 aumenta, tendendo, assim, a manter a diferença na tensão entre base e emissor de TR2. R8 também limita o fluxo total da corrente de coletor.

R7 e R8 auxiliam, por outro lado, a limitar o fluxo de corrente caso TR2 fique em curto. Com TR2 em curto, o máximo fluxo de corrente entre a

(*) Electronic Servicing vol. 19, nº 11.

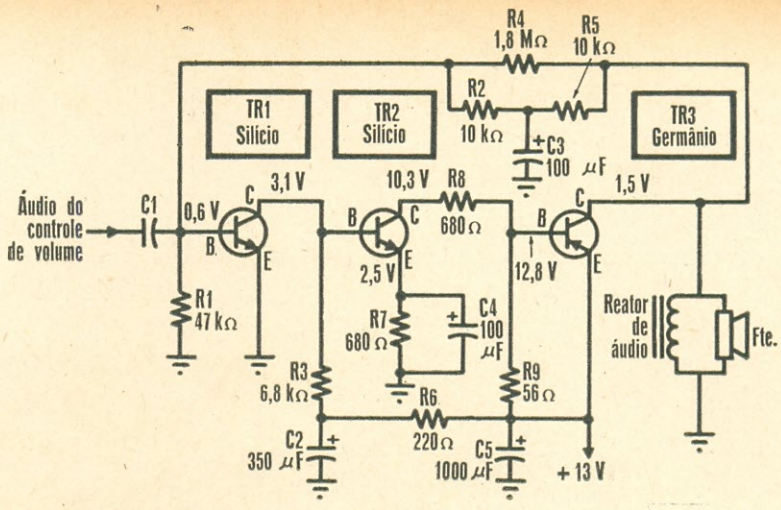


FIG. 1 — Seção áudio de um amplificador de acoplamento direto, de tipo muito empregado hoje em dia nos auto-rádios.

linha de + 13 V e a massa ficará limitado a cerca de 10 mA. Isto produzirá uma queda de tensão de 0,56 V aproximadamente, em R9, ainda excessiva para um transistor de saída de germânio, que normalmente funciona com uma polarização de 0,2 V, pouco mais ou menos.

Bastante estranho é que uma polarização excessiva pode não danificar um transistor de saída tão rapidamente quanto um pequeno acréscimo de polarização. Tal se dá porque a polarização excessiva faz com que o transistor fique com uma resistência entre coletor e emissor muito pequena e, como a dissipação de calor obedece à fórmula I^2R, se R for pequena e a corrente total limitada, como de fato ela o é aqui pelo falante e pelo reator de áudio, a potência dissipada pelo transistor pode reduzir-se a tal ponto que lhe permita escapar ileso. A Fig. 2 mostra como isso pode acontecer num caso hipotético. Em A, a polarização normal faz com que a dissipação de potência do transistor seja de cerca de 16 watts, enquanto que em B um pouco mais de polarização aumenta a dissipação para 18 watts; entretanto, uma polarização suficiente para reduzir a resistência entre coletor e emissor a 1/2 ohm reduz a potência dissipada pelo transistor para apenas 12 watts. O calor do circuito externo sobe, e esta é uma das principais razões para o reator de áudio. Ele proporciona uma derivação de baixa resistência para a C.C. mantendo ainda uma impedância para A.F. maior do que a do falante.

Vários fabricantes ainda usam um pequeno resistor como fusível, no circuito emissor do transistor de saída, o qual abrirá se a corrente exceder um valor fixo, geralmente de cerca de 2 A em rádios de automóvel.

E agora, voltemos ao circuito da Fig. 1. Para verificar se você já pode predizer qual será o defeito do circuito, responda às seguintes perguntas (as respostas corretas estão no fim deste artigo):

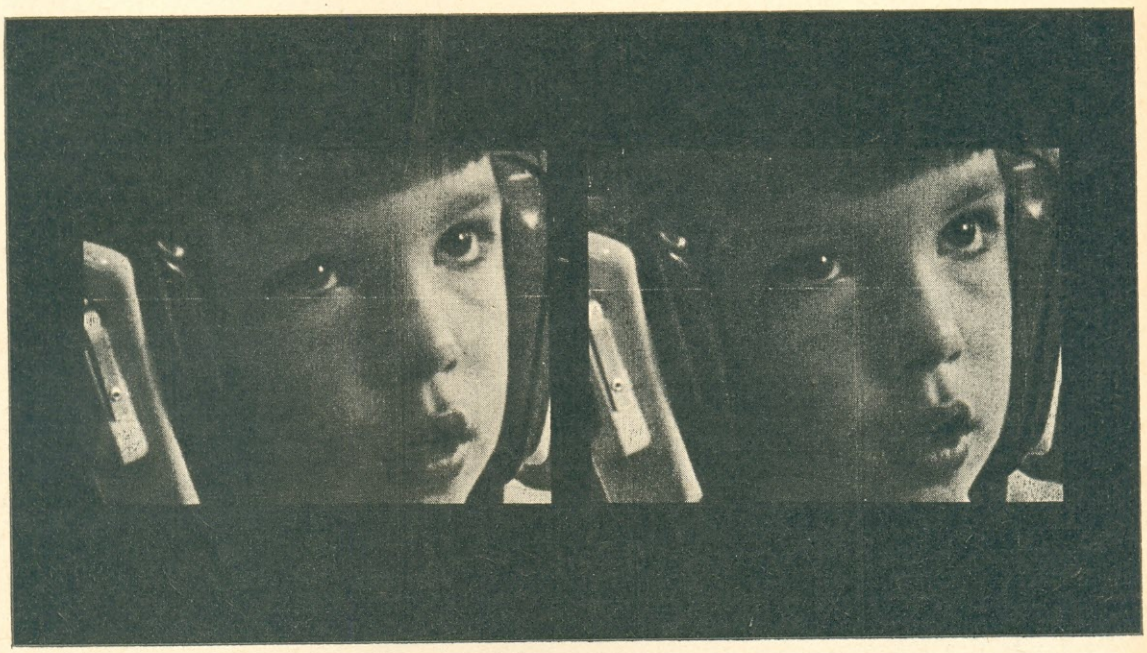
1. Se R2 abre, a tensão de coletor de TR2 (medida em relação à massa)
   (1) aumenta
   (2) diminui
2. Se C3 entra em curto, a tensão de coletor de TR1
   (1) aumenta
   (2) diminui
3. Se R7 abre, a corrente de coletor de TR3
   (1) aumenta
   (2) diminui
   (3) fica a mesma
4. Se R9 abre, a tensão de coletor de TR3
   (1) aumenta
   (2) diminui
   (3) fica virtualmente a mesma
   (4) não se pode afirmar nada
5. Se R6 abre, a tensão de base de TR1
   (1) aumenta
   (2) diminui
   (3) não se pode afirmar nada
6. Se a queda de tensão através de R7 der uma leitura de 4,1 volts, poder-se-á suspeitar que
   (1) TR1 está em curto
   (2) a polarização em TR1 está baixa
   (3) TR2 está aberto
   (4) R9 está aberto ou com seu valor aumentado
7. Se a tensão de coletor de TR2 estiver mais baixa do que a normal, tudo indica que
   (1) a tensão de coletor de TR3 estará mais baixa do que o normal
   (2) a polarização de TR3 será mais alta que a normal
   (3) a tensão de emissor de TR2 será mais baixa que a normal
   (4) TR1 está com polarização excessiva ou em curto

PESQUISANDO DEFEITOS NÃO DEVIDOS À C.C.

Um voltímetro e uma boa familiarização com o funcionamento do circuito será praticamente tudo que se necessita para achar defeitos de C.C. de circuitos de acoplamento direto. Mas, como provar os capacitores de derivação? Se um deles entrar em curto, a tensão de C.C. será alterada e o voltímetro ainda mostrará o defeito. E se um deles abrir? Duas coisas podem acontecer: uma drástica redução no volume de saída ou oscilações de baixa freqüência, apitos, etc. Por exemplo, se C3 na Fig. 1 abrir, as tensões de áudio não serão eliminadas da linha de realimentação através de R2

➡

SÃO IGUAIS?



APARENTEMENTE, SIM. PORÉM, O IMPORTANTE NÃO SÃO AS APARÊNCIAS, MAS O DESEMPENHO PESSOAL. O MESMO É VÁLIDO PARA VÁLVULAS ELETRÔNICAS. NÃO SE DEIXE ENGANAR PELAS APARÊNCIAS SIMILARES. ASSEGURE-SE DE QUE OBTERÁ O MELHOR DESEMPENHO. INSISTA NO MELHOR QUE EXISTE. INSISTA NA VÁLVULA BRASILEIRA QUE CONQUISTOU O MUNDO.

RCA

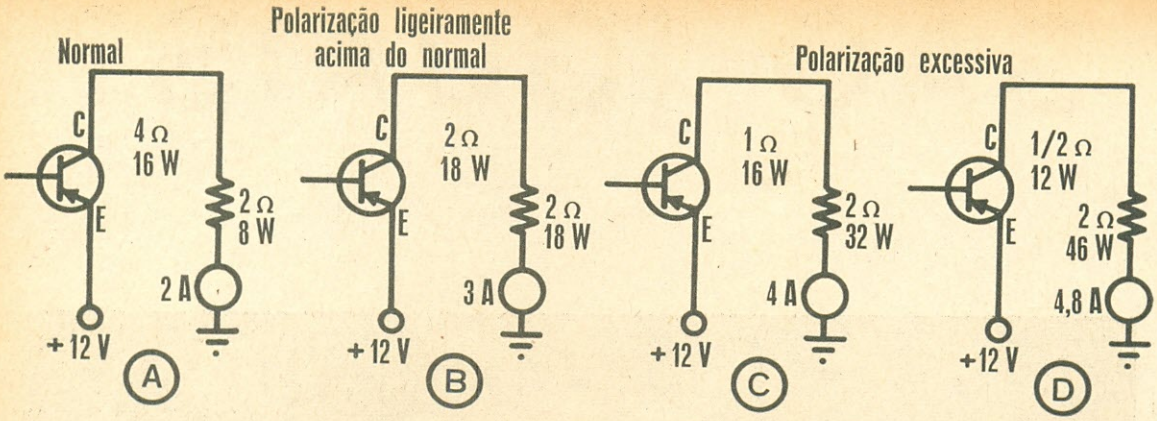


FIG. 2 — As condições de funcionamento acima ilustradas ajudam a entender por que, em certos casos, a polarização direta excessiva não destruirá um transistor. (A) Polarização direta normal. (B) Polarização direta ligeiramente acima do normal. (C) Polarização direta excessiva — a dissipação de potência do transistor retornou ao normal, mas a potência dissipada no resistor de carga é quatro vezes a normal. (D) Polarização direta excessiva — a dissipação de potência do transistor é efetivamente inferior à normal, ao passo que a potência dissipada no resistor de carga é aproximadamente seis vezes a normal, sendo a resistência entre coletor e emissor do transistor equivalente a 1/8 do valor normal.

e R5. Este sinal de áudio do coletor de TR3 será realimentado à base de TR1 com apenas 30% de atenuação. Uma vez que os dois sinais estão 180° fora de fase, o ganho do amplificador será drasticamente reduzido.

Haverá também uma perda de ganho se C4 da Fig. 1 estiver aberto. Por outro lado, se C2 estiver aberto e C5 não estiver derivando perfeitamente o sinal de áudio, poderá haver um apito perceptível na saída do alto-falante.

Como um capacitor de derivação aberto provoca diferentes sintomas conforme o circuito, e uma vez que só são usados uns poucos desses componentes, quase sempre é melhor simplesmente derivá-los com um capacitor sabidamente bom. Se o sintoma desaparecer, o defeito terá sido eliminado.

Ao pesquisar defeitos em circuitos de acoplamento direto, lembre-se de que é preciso aumentar a polarização positiva (tensão entre base e emissor) para aumentar a corrente de um transistor n-p-n e aumentar a polarização negativa para aumentar a corrente através de um transistor p-n-p. Note que a polarização deve ser sempre medida entre base e emissor, e não para a massa.

Para determinar a corrente que um transistor está drenando, verifique a queda de tensão no resistor de emissor. Se não houver resistor de emissor, pode-se medir a queda no resistor de coletor; entretanto, lembre-se que nos circuitos de acoplamento direto o resistor de coletor fornece também uma parte da corrente de base, normalmente não muito grande e, se o coletor não estiver drenando nenhuma corrente, a corrente de base do transistor seguinte pode aumentar consideravelmente.

Finalmente, sempre que um novo circuito de acoplamento direto lhe despertar a atenção, gaste alguns minutos tentando predizer quais os defeitos que ocorrerão se qualquer dos transistores abrir ou entrar em curto. Com isso, você irá ficando cada vez mais habilitado a descobrir todos os tipos de defeito. Felizmente, os atuais transistores de silício raramente apresentam uma resistência de fuga capaz de afetar o bom funcionamento dos circuitos. Em compensação, são muito mais sujeitos a abrir completamente ou entrar em curto. Este fato torna o diagnóstico consideravelmente mais fácil nos circuitos de acoplamento direto.

RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS SOBRE PESQUISAS DE DEFEITOS

1. (2) Diminui. Com R2 aberto, não haverá polarização em TR1 e, desta forma, a tensão de coletor de TR1 aumentará, fazendo com que a polarização e a corrente de TR2 aumentem também, o que, por sua vez, ampliará a queda de tensão em R8 e R9, reduzindo a tensão no coletor de TR2.

2. (1) Aumenta. Com C3 em curto, a tensão de polarização de TR1 estará baixa, reduzindo a corrente de coletor em R3 e, o que, por sua vez, aumenta a tensão de coletor, em razão da menor queda em R3.

3. (2) Diminui. Com R7 aberto, a corrente de coletor de TR2 cairá, baixando a queda de tensão e diminuindo a polarização de TR3.

4. (4) Não se pode afirmar nada. À primeira vista parece que, com R9 aberto, não haverá polarização em TR3; entretanto, se a fuga entre coletor e base de TR3 for suficientemente pequena, haverá tensão de polarização daí proveniente, e alguma corrente de coletor. Qual exatamente a corrente de coletor será difícil predizer, embora provavelmente seja reduzida.

5. (2) Diminui. O caso é um pouco complicado. Com R6 aberto, não haverá polarização em TR2 e, assim sendo, também não haverá polarização em TR3. A tensão de coletor de TR3 cairá, e da mesma forma, a polarização de TR1, visto que ela provém da tensão de coletor de TR3.

6. (2) A polarização em TR1 estará baixa. Se a polarização em TR1 for baixa, a polarização em TR2 aumentará, e assim sendo, crescerá a queda de tensão através de R7, em virtude do aumento da corrente do transistor.

7. (2) A polarização de TR3 será maior que a normal. Se a tensão de coletor de TR2 for baixa, isso implicará, provavelmente, num aumento das correntes em R8 e em R9 e, assim, maior polarização em TR3.

ooo—o—

Ligação de Transistores de Potência em Paralelo*

M. HELBERT

É possível obter potências bastante elevadas ligando-se transistores em paralelo. Mas, cuidado! Leia primeiro este artigo para não jogar fora valiosos cruzeiros.

A montagem de circuitos que devam fornecer potências elevadas pode conduzir à idéia de ligar em paralelo transistores de potência. Esta solução certamente permitirá multiplicar a potência obtida; infelizmente, componentes de mesmo tipo não apresentam necessariamente as mesmas características. Caso não sejam tomadas precauções especiais, os transistores ligados em paralelo não trabalharão de maneira idêntica, e aquele que tiver o maior ganho h_{FE} permitirá a circulação de uma corrente muito maior que os outros.

Há duas soluções para este problema:

1 — O emprego de transistores equilibrados dinamicamente.

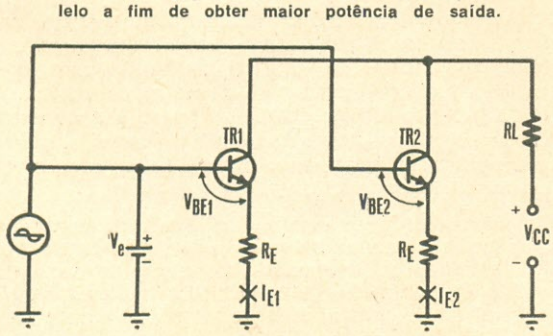
2 — A ligação, em série com os emissores, de um resistor de equalização.

Focalizaremos aqui apenas o segundo caso. As equações de tensão de entrada V_e do circuito da Fig. 1 são:

$$V_e = V_{BE}\ 1 + R_E \times I_E\ 1$$
$$V_e = V_{BE}\ 2 + R_E \times I_E\ 2$$

Daí se depreende a grande importância de R_E na determinação da corrente de emissor. Se escolhermos R_E de tal modo que, para a corrente de coletor considerada, o produto $R_E \times I_E$ seja superior a

FIG. 1 — Ligação de dois transistores em paralelo a fim de obter maior potência de saída.



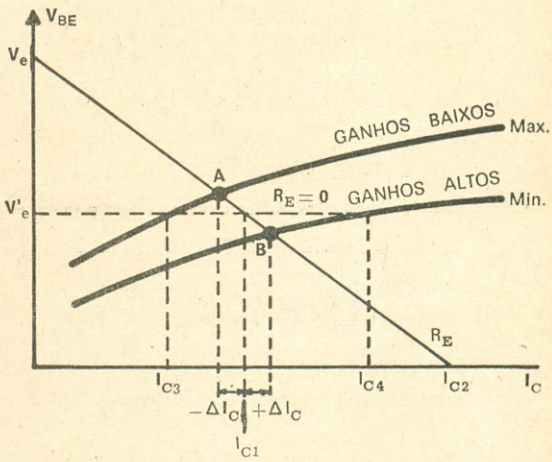


FIG. 2 — Método gráfico para determinar o valor correto de R_E.

V_{BE}, podemos imaginar que as variações de V_{BE} serão, em parte, mascaradas pela queda de tensão sobre os resistores de emissor.

Para determinar R_E de maneira simples, pode-se proceder como indicado na Fig. 2. Nela estão indicados os valores máximos e mínimos de V_{BE} para diferentes valores de corrente de coletor. Suponhamos, por exemplo, que se decida ligar em paralelo dois transistores para obter uma corrente de coletor total de $2\ I_{C_1}$.

Deseja-se igualmente que a diferença entre as correntes de coletor dos dois transistores não seja superior a $2\triangle I_C$. Esta condição determina dois pontos, A e B, sobre as curvas limites. A inclinação da reta de carga que passa por estes dois pontos representa o valor da resistência de emissor $R_E = V_e \div I_{C_2}$. O ponto de interseção da reta de carga com o eixo das tensões (V_{BE}) representa a

(*) Techniques Electroniques et Audiovisuelles, nº 5.

HEWLETT hp PACKARD

Completa linha de instrumentos para Eletrônica, Medicina e Química

Informações e Vendas no Distribuidor Exclusivo para o Brasil

HEWLETT-PACKARD DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

São Paulo: Rua Frei Caneca, 1.119
Fones: 288-7111 e 287-5858
01307 São Paulo - SP

Rio: Rua da Matriz, 29
Botafogo - ZC-02 - Tel.: 246-4417

Porto Alegre: Praça Dom Feliciano, 78 - 8.º andar - sala 806
Fone: 25-8470 - RS

USKA

INDÚSTRIAS METALÚRGICAS LTDA.

Indústria especializada em componentes para Rádio, TV, amplificadores, gravadores, caixas acústicas, telefonia, etc.: terminais variados, pontes de terminais, tomadas, plugs, conectores, placas e ferragens p/ flyback, isolantes p/ eletrolíticos, arruelas variadas de metal, de ferro, isolantes; tampas e fundos de Duratex, clips p/ válvulas de alta tensão, blindagem p/ TV e TV a cores, soquetes p/ válvulas, soquetes pilotos, porta fusíveis p/ auto-rádio, TV e TV a cores, etc.

FAZEMOS SOB ENCOMENDA TIPOS ESPECIAIS

FÁBRICA: Rua dos Cravos, 200 — V. Jardim Popular — Penha (fim da Av. Amador Bueno da Veiga) Tel. 297-4054 — 297-4098 Caixa Postal, 14606 — ZP-16 — Penha — São Paulo

tensão de entrada necessária para excitação (ponto V_e).

Se o resistor de emissor fosse igual a zero, pode-se observar (Fig. 2) que a diferença entre as duas correntes de coletor seria notavelmente elevada (tensão de entrada V'_e correspondente a correntes de coletor extremas, I_{c_3} e I_{c_4}).

Pode-se adotar diferentes valores para R_E, o que condicionará a distribuição das correntes de coletor entre os dois transistores. Uma boa prática consiste em escolher um resistor de emissor que provoque uma queda de cerca de 1,5 volt quando percorrido pela corrente de coletor máxima. A necessidade de obter circuitos estáveis em temperaturas elevadas pode conduzir ao emprego de resistores de valores mais elevados, o mesmo acontecendo com altos valores de tensão de alimentação.

É possível obter um desvio, com a temperatura, praticamente nulo: para tanto, basta dividir R_E em dois resistores ligados em série, um dos quais confeccionado com fio de cobre de diâmetro suficiente. A resistência ôhmica deste resistor tenderá a aumentar cerca de 1% a cada 3°C. Esta variação de resistência provoca uma variação na queda de tensão de sentido oposto à de V_{BE}. Para um transistor de silício, basta obter uma queda de uns 0,6 a 0,7 volt sobre este resistor de cobre para assegurar uma compensação quase perfeita de V_{BE} em função da temperatura. Os problemas de equilíbrio de transistores funcionando em regime de comutação se resumem, na maior parte das vezes, em dois estados distintos; é portanto difícil preconizar soluções universalmente aplicáveis.

Se os transistores não comutarem simultaneamente, pode ocorrer assimetria na divisão das correntes de coletor. O transistor que conduzir primeiro, ou que conduza ainda depois que os demais estiverem cortados, terá sua corrente de coletor limitada unicamente pela carga comum de coletor e pelo seu próprio h_{FE}. Esta corrente pode atingir valores muito elevados, incompatíveis com as características do componente.

Há um meio, por vezes empregado, para equilibrar as correntes durante as comutações. Consiste em ligar em série com R_E um indutor cuja indutância, juntamente com a resistência do circuito, determine uma constante de tempo L/R. Esta constante de tempo deve ser escolhida de modo a ser maior do que o tempo de comutação do transistor mais lento. Deste modo, é a indutância L que determina a velocidade de crescimento e decrescimento da corrente.

Considerando que a carga passa a ser indutiva, é preciso que o funcionamento do transistor que conduz primeiro ou corte por último fique dentro da área de segurança.

Observemos que, de modo geral, é preferível excitar as bases de transistores ligados em paralelo por meio de um gerador de tensão constante do que por um gerador de corrente constante. A excitação por tensão constante permite a R_E exercer um controle eficaz da tensão de entrada, o que não será necessariamente o caso se o gerador for de corrente constante.

Nos casos em que a freqüência de repetição do sinal seja muito baixa, é possível aumentar artificialmente os tempos de transição do sinal de excitação por meio de um circuito integrador cuja constante de tempo seja pelo menos dez vezes

maior do que os tempos de comutação do transistor mais lento. Este sistema apresenta o inconveniente de aumentar a potência dissipada durante a comutação, mas se a freqüência de repetição é baixa, a potência média dissipada no transistor torna-se pouco importante.

o o o — o —

NOVOS PRODUTOS

DUAS NOVIDADES SCHNEIDER *

Freqüencímetro contador automático

O "CF252" da Schneider é um freqüencímetro de comutação automática de escala (desde C.C. até 100 MHz) permitindo obter, sem intervenção do utilizador, a melhor precisão compatível com a capacidade do instrumento.

Como contador de pulsos, sua capacidade é de 10^5. Como freqüencímetro, a freqüência de amostragem é determinada por um comando externo, por um comando manual ou ainda por um comando automático (regulável no painel frontal).

Suas principais características são as seguintes:

- — Freqüências: de 0 até 100 MHz.
- — Escolha automática da freqüência de amostragem.
- — Funcionamento como contador de pulsos e como freqüencímetro.
- — Armazenamento da leitura.
- — Indicador de extravasamento de capacidade.
- — Indicador de unidades de medida.
- — Indicador de abertura da porta de amostragem.
- — Nível de disparo ajustável.
- — Sensibilidade: 50 mV eficazes.
- — Oscilador da base de tempo a cristal.
- — Saída codificada em DCB 1-2-4-8.

Este instrumento vem se juntar aos modelos "CF250" e CF251".

Voltímetro digital

O voltímetro digital com mudança de escala programável automática da Schneider, tipo "VN954", é um instrumento de grande precisão destinado à medição de tensões C.C., especialmente concebido para ser incorporado a um sistema de medição (cadeia de aquisição ou de centralização de dados).

Um sistema de aferição automática do conversor analógico permite efetuar, antes de cada medição, uma comparação com a fonte de referência e a correção automática do final de escala.

Este instrumento apresenta as seguintes características:

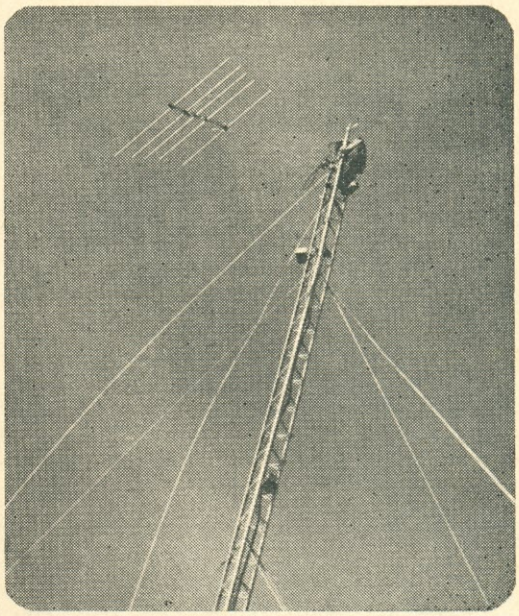
- — 10.000 pontos de medida (12.000 com extravasamento).
- — Precisão de 1 parte em 10^4.
- — 5 alcances: 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 1 kV.
- — Resolução: 100 microvolts.
- — Determinação automática da polaridade do sinal.
- — Seleção de alcance: automática, manual ou por programação exterior.
- — Filtro de rejeição de sinais em modo série.
- — Armazenamento da apresentação.
- — Disparo automático ou externo.
- — Saída em DCB 1-2-4-8.
- — Período de amostragem variável de 1 segundo a 20 segundos.

o o o — o —

(*) Télévision nº 205.

GENSILVA

INSTALAÇÕES DE TORRES REPETIDORAS DE TV



ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA REPETIDOR DE SINAIS DE TELEVISÃO

ATENDEMOS SOLICITAÇÕES PARA TODOS OS ESTADOS DO BRASIL

equipamento aprovado pelo CONTEL

GENSILVA

r. visconde de inhaúma 58 s/608
tels. 243-5782 e 243-7506
rio de janeiro, GB

Para os Mestres, Alunos e Profissionais de TV, que desejam manter-se rigorosamente em dia com a Videotécnica, existe agora a sempre atualizada coleção didática

■ modernas técnicas de televisão

de autoria do abalizado professor especializado, Eng. Alcyone Fernandes de Almeida Jr.



675 — O SELETOR DE CANAIS — Modernos sintonizadores de TV, componentes, características e pesquisa de defeitos. Seletores transistorizados. Esquemas de seletores comerciais mais difundidos no Brasil — 2ª edição — Cr$ 12,00.



630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO — Amplificadores de F.I. de imagem, suas características e configurações a válvula e a transistor. Detectores de vídeo. Calibração e reparação. — Ref. 630 — Cr$ 12,00.



615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G. — Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor. 88 páginas, formato 16 X 23 cm. — Cr$ 12,00.

INDISPENSÁVEL AOS ESTUDANTES DE ELETRO-ELETRÔNICA DOS NÍVEIS MÉDIO E SUPERIOR



Ref. 1110 — Abramczuk e Chautard — ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Cr$ 35,00 — (Edição "Rainha Lescal").

SUMÁRIO:

FUNDAMENTOS GENÉRICOS: Sistema de Unidades — Potências de Dez — Mecânica. Medida da Energia — Estrutura Atômica da Matéria — Noções Elementares de Cálculo Diferencial e Integral.

ELETRICIDADE BÁSICA: Fundamentos de Eletro-Eletrônica — Resistência — Elementos de Eletromagnetismo — Capacitância.

CORRENTE ALTERNADA: Indução Eletromagnética — Corrente Alternada Senoidal — Notação Complexa. Operador "j" — Circuito de Corrente Alternada — Associação de Reatâncias — "Q" de um Circuito. Pontos de Meia Potência — Diagramas de Lugares Geométricos.

ANÁLISE DE CIRCUITOS: Simplificação de Redes — Teorema de Thevenin — Teorema de Norton — Cálculo Matricial — Análise Matricial de Circuitos.

CIRCUITOS INDUTIVAMENTE ACOPLADOS: Indutância Mútua — Transformador Monofásico.

SISTEMAS POLIFÁSICOS: Sistema Trifásico — Sistema Equivalente de Linha Única — Potência no Sistema Trifásico — Transformação Trifásica.

APÊNDICES: Relação Logarítmica de Potências. Decibel — Curva Universal de Constante de Tempo — Valores de Tensão e de Corrente Alternada Senoidal — Circuito RL — Circuito RC — Potência em Circuito de Corrente Alternada — Considerações sobre Ondas Eletromagnéticas — Soma Gráfica de Onda — Bibliografia.

QUESTÕES E EXEMPLOS.

PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

Simulador de Duplo-Feixe para Osciloscópio*

Circuito simples, para uso em baixas freqüências, que permite a observação simultânea de dois sinais na tela de um osciloscópio comum.

FREQÜENTEMENTE é necessário visualizar em um osciloscópio dois fenômenos simultâneos, por exemplo, os sinais de entrada e de saída de um amplificador ou de um circuito qualquer, para observar o ganho ou para verificar se o sinal sofreu a transformação desejada. A solução mais simples e menos dispendiosa consiste em ligar à entrada do osciloscópio um simulador de feixe-duplo cujas duas entradas receberão os sinais que se deseja observar.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento de um simulador de duplo-feixe está representado na Fig. 1, onde as duas entradas são consecutivamente comutadas, com auxílio da chave, para uma única saída. Esta saída é ligada à entrada vertical do osciloscópio, e cada entrada do dispositivo recebe um dos sinais que se deseja observar simultaneamente.

Se a freqüência de comutação é aumentada, chega-se a um ponto a partir do qual o olho não distingue a passagem de uma imagem para outra e se vêem duas imagens distintas na tela. Com a intensidade do feixe ajustada para um valor normal, o efeito de simultaneidade aparente das imagens começa a fazer-se sentir a partir de velocidades de comutação inferiores a 0,1 segundo por imagem. Para obter velocidades dessa ordem de grandeza, sem nenhuma "trepidação", só se pode recorrer a um dispositivo eletrônico.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

A Fig. 2 apresenta-nos o diagrama esquemático completo do simulador, composto essencialmente de um multivibrador e um circuito de comutação. O multivibrador produz pulsos retangulares em que a duração dos pulsos é igual ao período de ausência por ser o multivibrador simétrico. Os dois transistores do multivibrador, TR1 e TR2, ficam consecutivamente cortados e saturados: quando um está cortado, o outro está saturado e vice-versa. Assim que a tensão de base do transistor cortado atinge, ao fim de um tempo determinado, o nível de condução, este transistor torna-se condutor e o outro corta, e o ciclo é reiniciado. Isto acontece ininterruptamente enquanto o circuito estiver alimentado.

A duração do pulso produzido pelo multivibrador depende do tempo de descarga dos capacitores de acoplamento C3 e C4, isto é, essencialmente, da constante de tempo dos circuitos R8-C4 e R13-C3; o valor dos resistores de coletor, R3 e R15, influenciam muito pouco estes períodos. Admitindo-se que R8 seja igual a R13 e que C3 seja igual

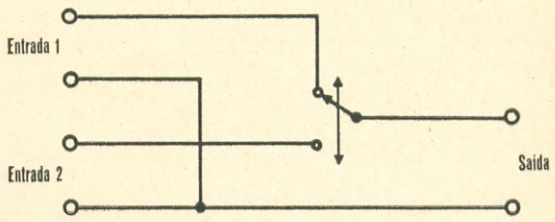


FIG. 1 — Princípio de funcionamento de um simulador de duplo-feixe.

(*) Techniques Electroniques et Audiovisuelles, nº 9.

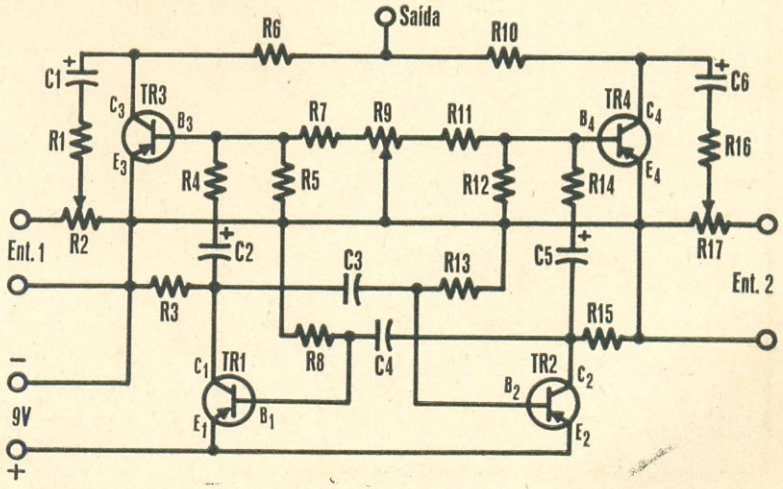


FIG. 2 — Diagrama esquemático do aparelho descrito neste artigo.

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA. - S. PAULO

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

PARA
- ELETRICIDADE
- ELETRÔNICA
- E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Ampla linha de: Amperímetros, Voltímetros, Wattímetros, Cosímetros, Freqüencímetros para Painéis, Portáteis e Registradores. Pirômetros Portáteis, Indicadores e Registradores, Óticos de Superfície e Emersão. — Termo Elementos — Megomímetros para Isolação e Teste de Terra — Pontes para Laboratórios — Volt Amperímetro Tipo Alicate — Voltímetros Eletrônicos — Galvanômetros — Multitester — Osciloscópios — Geradores de Sinais — Miliamperímetros e Microamperímetros para Painéis.

LABORATÓRIO ESPECIALIZADO EM CONSERTO DE QUALQUER TIPO DE INSTRUMENTO

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA. (FUNDADA EM 1944)

Rua Vitória, 562 — S/Loja — Conj. 12
Tel. vendas: 36-8274 - Tel. consertos: 36-1250
SÃO PAULO

ANTENAS PARA TELEVISÃO

FARAH

qualidade produzindo imagem

ANTENAS PARA TODOS OS CANAIS VHF, UHF e FM

Junções, Braçadeiras, Fios e todos os pertences para antenas de televisão.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO IRMÃOS FARAH LTDA.

Rua Ribeirão Branco, 471
Fones: 273-0282 e 274-1253
São Paulo

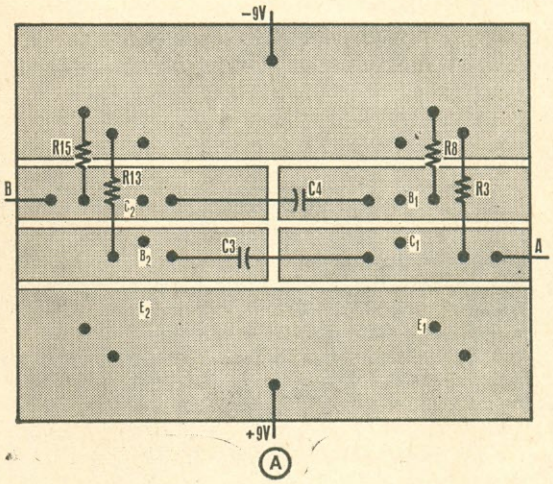
a C4, a duração de cada semiperíodo (em segundos) pode ser calculada pela expressão

$$T = 1{,}4\ R8\ C4$$

em que o valor de R8 é expresso em ohms e o de C4 em farads. Com os valores indicados no diagrama esquemático, temos $T = 3{,}5 \times 10^{-3}$ segundos, ou sejam, 3,5 milissegundos. A freqüência de comutação, inverso do período, será pois 296 Hz.

Nos coletores de TR1 e TR2 aparecem, consecutivamente, pulsos de tensão que são acoplados por C2 e C5, respectivamente, ao conjunto de comutação.

Se não houvesse pulso em nenhuma das saídas do multivibrador, os dois transistores do comutador, TR3 e TR4, ficariam cortados. Se agora fossem aplicados os sinais a observar às entradas 1 e 2, eles apareceriam nos coletores de TR3 e TR4, através de R2, R1 e C1 para a entrada 1, e através de R17, R16 e C6 para a entrada 2. Como a resistência interna de coletor para emissor de um transistor cortado é muito elevada, a presença dos transistores TR3 e TR4 não influenciaria praticamente os sinais aplicados, que se encontrariam à saída do dispositivo através dos resistores de iso-



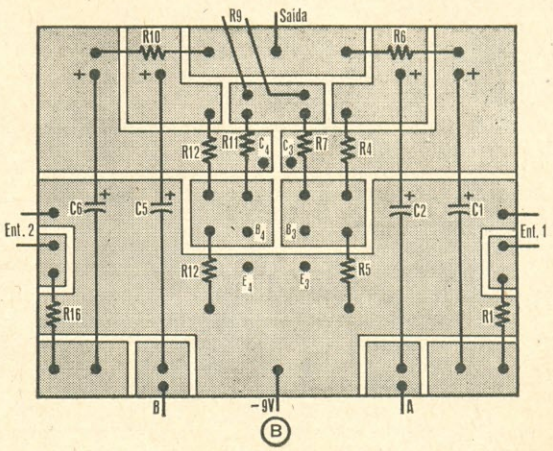


FIG. 3 — Acima, circuito impresso destinado ao multivibrador. Abaixo, placa destinada ao circuito comutador propriamente dito.

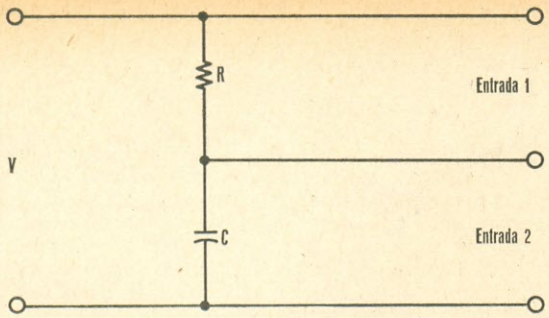


FIG. 4 — Montagem para verificação do desvio de fase de um circuito RC.

LISTA DE MATERIAL

TR1, TR2, TR3, TR4 — AF116, AF126 ou equivalente

Resistores (Todos de 1/2 watt, salvo especificação em contrário)

R1, R5, R7, R11, R12 — 20 kΩ
R2, R17 — 10 MΩ, potenciômetro linear
R3, R15 — 1,5 kΩ
R4, R14 — 2 kΩ
R6, R10 — 10 kΩ
R8, R13, R16 — 50 kΩ
R9 — 100 kΩ, potenciômetro linear
C1, C6 — 5 μF, 64 volts, eletrolítico
C2, C5 — 10 μF, 16 volts, eletrolítico
C3, C4 — 0,05 μF, 160 volts

Diversos:

Duas plaquetas de fenolita cobreada, bornes, cabos e plugues, etc.

lamento R6 e R10, superpondo-se e formando um sinal composto.

Mas assim que o multivibrador começa a funcionar, os dois transistores de comutação, comandados pelos pulsos retangulares, tornam-se alternativamente condutores (saturados) ou cortados. Por outras palavras, a resistência interna de coletor para emissor de cada transistor torna-se alternativamente muito pequena ou muito elevada. Quando TR3 está saturado, o sinal da entrada 1 fica em curto, de sorte que só o sinal da entrada 2 aparece à saída, já que, neste instante, TR4 permanece cortado. No instante seguinte, isto é, depois de um tempo correspondente à largura do pulso retangular, TR3 corta, o sinal da entrada 1 aparece à saída, e TR4 satura, curto-circuitando o sinal da entrada 2.

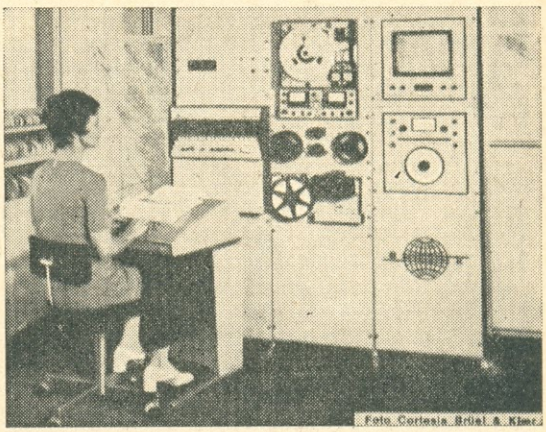
A amplitude de cada um dos sinais observados pode ser ajustada por meio dos potenciômetros R2 e R17, e R9 permite o posicionamento dos dois feixes no sentido vertical: eles se superpõem quando o cursor de R9 está a meio e se afastam em seguida mais ou menos, segundo a posição do cursor.

Deve ser ressaltado que o simulador aqui descrito só pode ser usado em baixas freqüências.

REALIZAÇÃO PRÁTICA

O conjunto ocupa duas placas de circuito impresso, cujo desenho está apresentado na Fig. 3. Todos os transistores utilizados são do mesmo tipo: AF116, AF126, ou equivalentes.

SALÁRIOS ELEVADOS!


Foto Cortesia Brüel & Kjaer

Computadores Eletrônicos!

AS MELHORES OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS

...**SÃO** hoje oferecidas pelos computadores eletrônicos encontrados em todos os atuais setores de atividade.

Por isto, você deve ler este notável livro básico, que explica com clareza e método excepcionais o que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores. É uma obra de leitura obrigatória para todos os que lidam com eletrônica!



810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — Preço do exemplar **Cr$ 15,00**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA
Av. Mal. Floriano, 148
Rio de Janeiro — GB

LOJA SÃO PAULO
Rua Vitória, 379/383
São Paulo — Capital

REEMBÓLSO
Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro
GB — Brasil

PROTEÇÃO TÉCNICA ZILOMAG

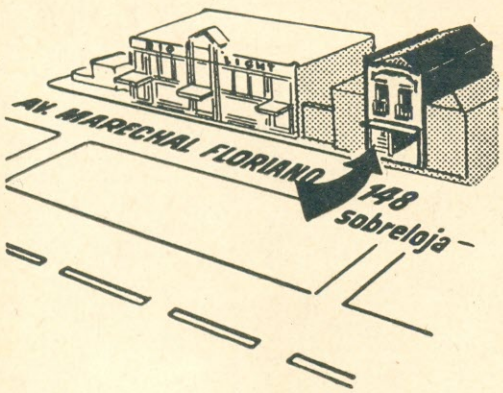
Zilotécnica Peças e Serviços Ltda., firma do grupo Zilomag, exclusivamente para Assistência Técnica aos produtos Zilomag, oferece a seus colaboradores toda e qualquer proteção técnica, inclusive esquemas e consultas técnicas sem despesas.

Componentes originais da fábrica para: Auto-Rádios — Rádios — Eletrolas Portáteis — TV Preto e Branco — e a Cores.

Solicitem listas de componentes. Preços especiais para Revendedores e profissionais técnicos.

ZILOTÉCNICA PEÇAS E SERVIÇOS LTDA.

Rua Martiniano de Carvalho, 256/262 — Liberdade — Fone: 34-1384 — São Paulo — SP



Pertinho da Light, em lugar bem acessível, é onde fica a seção de vendas de

ANTENNA

no Estado da Guanabara.

Exclusivamente neste endereço, os profissionais e amadores terão pronto atendimento das **Lojas do Livro Eletrônico** (livros técnicos nacionais e estrangeiros) e da **ESBREL** (separatas de esquemas de rádios e televisores). E também assinaturas e números atrasados de **Antenna** e de **Eletrônica Popular**.

Av. Mal. Floriano, 148 — Sobreloja
Fone 243-6314 — Rio de Janeiro, GB

Quanto ao restante dos componentes, não há nada a mencionar, uma vez que são os usados habitualmente em qualquer montagem.

UTILIZAÇÃO

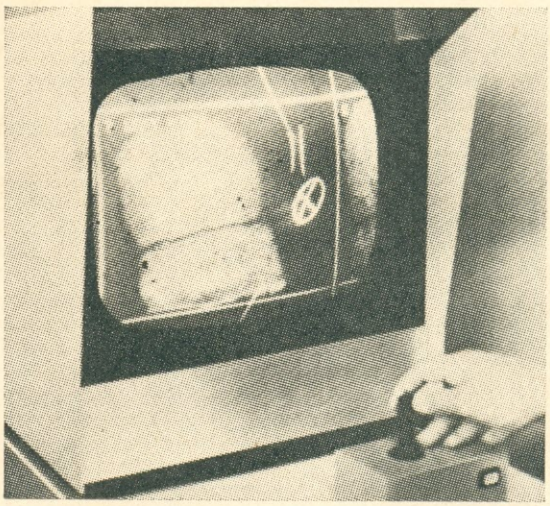
Após ligar as duas entradas às fontes de sinal que se deseja observar, liga-se a saída do simulador à entrada vertical do osciloscópio. Se tudo estiver normal, deverão aparecer na tela do osciloscópio dois traços, cujas posições relativas poderão ser ajustadas por meio de R9. Se forem observadas linhas de um para outro traço, isto pode significar que a velocidade de comutação não é suficiente.

COMO OBSERVAR UM DESVIO DE FASE

Para observar a defasagem introduzida por um circuito RC, executa-se a montagem da Fig. 4, o que permite, por meio da superposição das duas imagens, visualizar a defasagem de tensão dos terminais de R para os terminais de C. o o o — o —

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

MONITOR DE TV PARA IMPRESSÕES DIGITAIS *



Um monitor remoto de televisão provido de uma vareta exploradora e controle de zumbido será usado para examinar impressões digitais em Nova Jersey, EUA. O monitor é parte de um novo sistema de armazenamento de informações em microfilmes de alta velocidade, que será instalado pela Masler. A promotoria que desejar rever a gravação das fichas criminais completas, pode obter o solicitado, visualmente no monitor, com todos os dados, em apenas alguns segundos. Vários usuários podem obter informações simultaneamente. O novo sistema ocupará apenas dois por cento do espaço que é atualmente necessário para os cartões convencionais. É de se esperar, conseqüentemente, que todos os departamentos de polícia na região estarão em breve integrados no sistema.

o o o — o —

(*) Electronics World, vol. 85, nº 2.



OUVIR MÚSICA
REPRODUZIDA POR UM ALTO-FALANTE

INDEX

O ALTO-
FALANTE
DA NOVA
GERAÇÃO



PARA CAIXAS ACÚSTICAS, ELETROLAS, AUTO-RÁDIOS, E OUTROS TIPOS DE APARELHOS SONOROS

INDEX
produtos eletrônicos
e estamparia ltda.
R. Fernando Falcão, 121
Tels.: 292-1246
92-6381 São Paulo

LIVROS TÉCNICOS DA EDITORA

HOWARD W. SAMS

(em inglês)

As LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO *acabam de receber os seguintes títulos:*

		Cr$
20050	— Building Your Amateur Radio Novice Station	34,00
20084	— Computer Circuit Projects You can Build	30,00
20099	— CB Radio Construction Projects	27,00
20102	— Computer Dictionary	49,00
20123	— ABC's of Computer Programming	27,00
20184	— Eliminating Engine Interference	25,00
20188	— Electronic Organs	52,00
20199	— FM Multiplexing for Stereo	36,00
20305	— How to Build Proximity Detectors & Metal Locators	27,00
20333	— Design and Operation of Regulated Power Supplies	34,00
20433	— Having Fun With Transistors	32,00
20445	— Tape Recorders — How They Work	41,00
20515	— 99 Ways to Improve Your CB Radio	27,00
20520	— How to Build Speaker Enclosures	32,00
20567	— CB Radio Antennas	32,00
20570	— Amateur Radio Projects (Transistorized)	32,00
20629	— Amateur Radio SSB Guide	36,00
20654	— Ham Antenna Construction Projects	36,00
20655	— 101 Questions and Answers About CATV & MATV	23,00
20663	— 101 Easy CB Projects	30,00
20673	— 101 Easy Test Instrument Projects	30,00
20674	— 101 Easy Ham Radio Projects	36,00
20678	— Reference Data for Radio Engineers	180,00
20716	— Antenna and Transmission Lines	72,00
20722	— CB Radio Servicing Guide	36,00
20754	— Electronic Organs	49,00
20805	— ABC's of Tape Recording	27,00
20848	— Electric Guitar Amplifier Handbook	63,00
24006	— 73 Dipole and Long Wire Antennas	41,00
24014	— Single Sideband: Theory and Practice	63,00
24020	— Radio Handbook	122,00
24021	— 73 Vertical, Beam, and Triangle Antennas	45,00

Adquira pessoalmente em nossas lojas do Rio e de São Paulo ou peça pelo correio, utilizando a fórmula de pedidos da página 1 desta revista.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB



CONVERSA DE VIDEOTÉCNICO — NA CONDUÇÃO

Ao Leitor

Você esteve às voltas com algum "Tevecaxi" ou outro caso interessante de oficina?

Conte-nos como foi (mesmo em resumo), para que a estória seja divulgada nesta seção.

Foi na segunda parada de ônibus, logo à saída do Túnel Novo, que os dois se encontraram. Carlito, um tanto atrasado, embarcara no ponto usual, quarteirão e meio distante da oficina, e àquela hora, em pleno "rush", não escondeu a enorme satisfação, logo traduzida por um sorriso horizontal, pela coincidência de sua entrada no veículo com a saída de uma senhora gorda, como se algum gerador de sincronismo oculto enviasse, naquele exato momento, um pulso misterioso, fazendo surgir, como por encanto, no ônibus apinhado de gente suarenta e cansada, um lugar vago no último banco, bem no canto esquerdo.

A vaga deixada pela nutrida senhora tinha o curioso formato de pirâmide — estreito em cima e largo na base — mas isso se explicava, já que a matrona estivera espremida entre dois jovens de ombros largos e quadris estreitos, de sorte que Carlito, cujos quadris eram muito estreitos e os ombros mais que idem, sentiu-se inicialmente como um pêndulo oscilante entre os dois rapazes, até que, aos poucos, com o sacolejar do veículo, a folga ajustou-se à desagradável promiscuidade do último banco. Já no penúltimo banco, bem à frente do rapaz, duas garotas tagarelavam suas coisas em voz alta, indiferentes ao mundo. Carlito, no início, tentou entender o papo, mas acabou desistindo e, mergulhando em seus pensamentos, desligou-se também do ambiente.

"Ué, essa não, Carlito! Você indo pra casa a uma hora dessas?!", falou uma voz conhecida.

O rapaz voltou a cabeça e fitou o interlocutor, com os olhos vidrados e totalmente estrábicos de

quem se acha com o pensamento a quilômetros de distância.

"Ah! É você?", replicou com os olhos finalmente em posição correta e o olhar normalmente focalizado.

"Não, é o Tigre da Esso!", replicou Zé Maria, sarcástico.

As duas mocinhas pipiaram um risinho discreto e olharam disfarçadamente para Carlito que, ao se ver observado, corou furiosamente.

"É. Estava distraído com o abacaxi que me trouxeram para resolver quase na hora de fechar", disfarçou. E, agora mais seguro, encarando as garotas: "um cinescópio com filamento aberto".

"Filamento aberto, aberto está, ué! Não vejo nenhum 'poblema' aí!", retrucou Zé Maria.

"Sei disso! Mas é que o rapaz, aliás colega nosso, queria saber por que o filamento foi abrir na casa do freguês, justo na hora em que ele pôs a mão no televisor! Parece que houve um estalo, assim como de vidro trincando, e pronto, lá se foi o filamento!"

"Vai ver, foi a tal de frente fria que chegou do Sul! Pegou o tubo quente e trincou o vidro!", brincou Zé Maria.

"Bem, a freguesa disse ao colega que devia se tratar de 'ar'! Que depois que uma loura infernal se mudara para o apartamento ao lado, as duas jarras de cristal que havia na saleta racharam misteriosamente. Que a tal loura punha o olho grande em tudo o que ela tinha, e que agora foi a vez do tubo!"

"Taí mais uma ferramenta pra você pôr na maleta, Carlito: um raminho de arruda pra combater olho grande..."

As duas garotas olharam extasiadas para Zé Maria. Carlito voltou a corar furiosamente.

"Mas falando sério, Zé Maria: em sua opinião, qual teria sido a causa pro filamento abrir?"

"Você disse que o televisor deu um estalo, não foi?"

"Eu, não! Quem disse foi nosso colega!"

"Bem, pode ter sido descarga de eletrolítico, mau contato do fio terra entre o aquadag do cinescópio e a massa, enfim, dezenas de coisas..."

"...que nenhuma relação têm com o filamento do cinescópio!", cortou Carlito.

"Então não sei o que houve! Vai ver, foi mesmo o 'ar' da tal loura infernal", fez Zé Maria, piscando o olho para uma das garotas.

"Acontece que os tais estalos voltaram a se manifestar e o nosso colega conseguiu localizar o ponto exato: debaixo do suporte da 1B3!"

"Ainda assim, não vejo relação..."

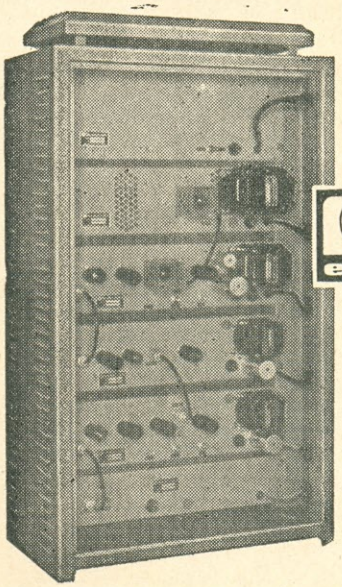
"Nem eu! Por isso não tive dúvidas e bati o telefone para o Gabriel, aquele amigo lá da SÓTV, e afinal pudemos chegar a uma conclusão definitiva: aumento da tensão da rede!"

"O quê?"

"Sim, e até que faz sentido! Um pico qualquer na tensão da rede fez subir o +B do televisor. Aumentando o +B, aumentou também a M.A.T. que 'espirrou' debaixo do suporte da retificadora de alta!" Carlito, agora mais senhor de si, olhou as garotas com ar de superioridade.

"Mas, e o filamento?"

TRANSLATOR
TR-35
REPETIDOR DE TV



lys electronic

- Equipamento aprovado pelo CONTEL. (Portaria 337 — D.O. 05.09.66)
- Repetição por Conversão de Canal, sem demodulação. Garante ausência total de distorção.
- Mudança de Canal controlado a Cristal. Garante estabilidade de freqüência perfeita.
- Duplo Controle Automático de Ganho (C.A.G.) Garante máxima potência sem deteriorar os pulsos de sincronismo.
- Potência de 1 ou 35 Watts. Garante máximo aproveitamento do equipamento, permitindo lances até 130 km, quando instalados em Rede (LINK).
- Equipamentos construídos nas melhores normas da técnica moderna. Garantem máximo desempenho e mínima despesa de manutenção.



Aguardamos com prazer sua visita para resolução do problema de sua localidade.

LYS ELECTRONIC LTDA.
Av. Brasil, 1976 - 1.° Tel. 264-2126
Rio de Janeiro - GB
End. Tel. "LYSELECTRONIC - Rio"

"GUNEWA"

APARELHOS E
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

- **LÂMPADAS NÉON** — Rabicho, rosca e baioneta E-10, 110, 220 e 380 volts.
- **BOTÃO DE COMANDO** — Aro cromado e baquelita, 4 contatos, 2 abertos e 2 fechados.
- **SINALEIROS** — Vários tamanhos, para 6, 12, 24, 110, 220 e 380 volts.
- **PEDAL DE COMANDO** — Para acionar motores monofásicos.
- **TESTES** — Néon (90-500 V, 2 polos e lapiseira) e incandescente (baixa tensão).
- **PONTAS DE PROVA** — Lisas e espiraladas — Ponteiras e Pinos (Banana e Fone).
- **MÁQUINAS "PLASTIC-SOLDA"** — Para fechamento de sacos de polietileno.

AV. JANDIRA, 595/603 — Tel. 267-5630 — Caixa Postal — 18.174 — End. Telegr. GUNEWA — São Paulo, SP.

NA FILCRES

R. Aurora, 165 - S. Paulo-SP
Fones: 221-4451 - 221-3993

Você encontra:

INTEGRADOS
TRANSISTORES
RELÉS
VÁLVULAS
RESISTÊNCIAS DE FIO
CONDENSADORES

Inclusive:

"O QUE NÃO EXISTE"
VIU?

"Ué, o filamento, como é natural, também sofreu as conseqüências do aumento momentâneo da tensão da rede e abriu! O 'espirro' da M.A.T. apenas coincidiu com a abertura, já que não há nenhuma relação direta entre a M.A.T. e o filamento."

"É. O Gabriel está com a razão: naturalmente, no local do arco, debaixo do suporte da 1B3, a resistência ficou reduzida, e por isso, a M.A.T. voltou a espirrar. São essas pequenas coisas, essas coincidências absurdas, que fazem a gente esquentar a cabeça. Imagine você..."

O ruído áspero dos freios, seguido por violento solavanco, interrompeu Zé Maria, obrigando-o a pendurar-se no balaustre com ambas as mãos, para não cair em cima das garotas. Após a usual troca de amenidades entre os motoristas, por cima do barulho ensurdecedor de dezenas de buzinas, tudo ficou esclarecido: o ônibus que ia na frente teve de parar repentinamente para não bater num DKW, que por sua vez, também teve de frear de repente, para não bater em alguém.

O rapaz, novamente firme na posição vertical, fez um gesto, sossegando as garotas (os olhos castanhos da morena mostravam-se apreensivos, talvez pela ocorrência, ou pela quase experiência de ter um rapaz gorducho aninhado no colo), e voltou-se para o amigo.

"Isto é para você ver como estamos atrasados em matéria de trânsito! Devia haver um dispositivo que freasse os carros de forma mais suave, mas os cientistas ainda não resolveram a questão, devido ao problema da inércia. Em compensação, li não sei onde que a General Motors americana está bolando uma buzina silenciosa..."

..."buzina silenciosa? Qual é a piada, Zé?"

As duas garotas, já refeitas do susto, fitaram Zé Maria com ar de interesse.

"Piada nada! É um simples aparelhinho transmissor-receptor. Quando o motorista aperta o aro do volante, ele transmite um sinal que irá soar como um 'bip-bip-bip' no alto-falante do carro que estiver próximo. Com isso, o problema da poluição sonora, que vem fundindo a cuca de meio mundo, fica resolvido de estalo, já que o sinal só é percebido pelo carro a que se destina!"

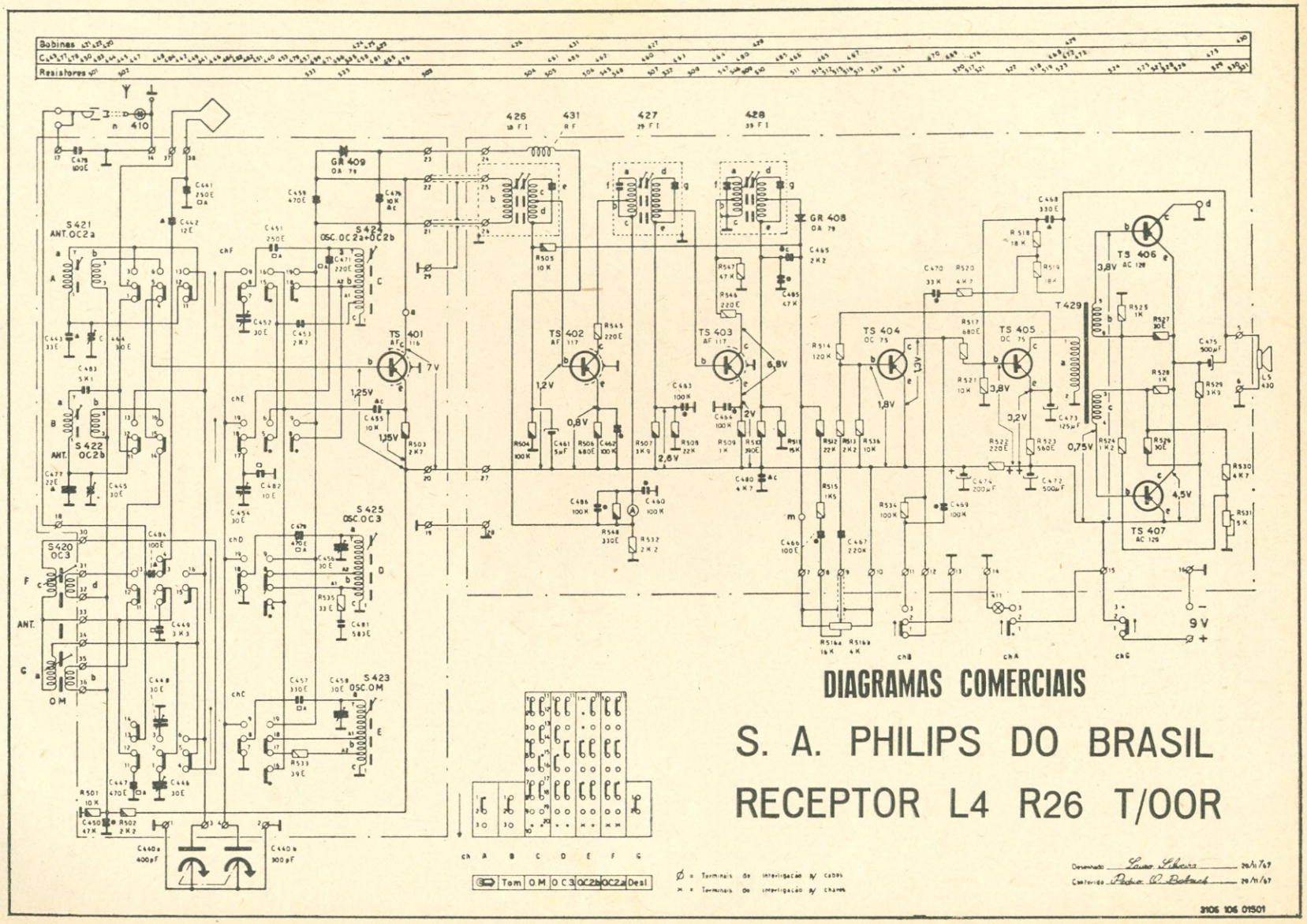
"Bacaninha", concordou Carlito. "Mas espere aí, Zé: você também não está fora de seu horário de largar? O que é que houve?"

"Hi, rapaz! Nem te conto! Você falou no 'ar' da tal loura de trincar cinescópio, não foi? Pois precisava ver a freguesa que tive de enfrentar lá em Botafogo! Que 'ar' rapaz! Pra começar, a dona não me recebeu com ar lá muito cordial. Até pelo contrário, percebi uma certa animosidade quando me atendeu à porta. Mas, aos poucos, parece que fui ganhando a confiança da dona, que falou já estar cansada de chamar técnico pra dar jeito no televisor dela. Que eu era o quarto ou quinto técnico que chamava, etcétera e tal. Bem, pra encurtar a estória: tela escura, som normal."

"Moleza!"

"É? Pois sim! Inicialmente, é claro, suspeitei do estágio de saída horizontal e comecei por substituir a retificadora de alta tensão, uma válvula DY87. Pra minha surpresa, tudo se normalizou, a tela acendeu, a imagem veio ótima, etc. Mas a freguesa, ao contrário do que acontece quando a gente dá a luz — Nossa! — quando a gente conserta um aparelho, quero dizer, me olhou de cara fe-

(Conclui à pág. 247)


Bobinas
Condensadores
Resistores
S421 ANT. OC2a
S422 ANT. OC2b
S420 OC3
OM
S424 OSC. OC2a+OC2b
S425 OSC. OC3
S423 OSC. OM
TS 401 AF 116
TS 402 AF 117
TS 403 AF 117
TS 404 OC 75
TS 405 OC 75
TS 406 AC 128
TS 407 AC 128
GR 409 OA 79
GR 408 OA 79
T 429
LS 430
426 1a F.I.
431 R.F.
427 2a F.I.
428 3a F.I.
9 V
Tom | O M | O C 3 | OC2b | OC2a | Desl
DIAGRAMAS COMERCIAIS
S. A. PHILIPS DO BRASIL
RECEPTOR L4 R26 T/OOR
Desenhado Luiz Ribeiro 29/11/67
Conferido Pedro C. Bolzani 29/11/67
3106 106 01501

LISTA PARCIAL DE LIVROS TÉCNICOS

325 — Goldberger — **Reparação por Substituição de Sinal** — Como localizar defeitos em rádios mediante utilização do gerador de sinais; como calibrar rádio-receptores de AM e FM. (Port.) ..... **Cr$ 5,00**

189 — Stanley — **Transistores Curso Intensivo** — Princípios fundamentais dos semicondutores e análise simplificada dos circuitos com transistores. Informações gerais sobre utilização de transistores e eliminação de defeitos. (Port.) ..... **Cr$ 15,00**

191 — Albuquerque — **Eletrônica Industrial** — Aplicações industriais das radiações; microscópio eletrônico, precipitação eletrostática, ultra-sons, aquecimento por R.F., controles eletrônicos, contadores, computadores, dispositivos fotelétricos e retificadores controlados. (Port.) ..... **Cr$ 12,00**

007 — Arruda — **Iluminação e Instalações Elétricas** — Projeto, cálculo e realização prática de instalações elétricas domiciliares, sistemas de iluminação e instalações industriais de potência moderada. (Port.) ..... **Cr$ 25,00**

039 — Lane — **Curso Superior de Servicio de Radio** — Curso moderno de reparações, abrangendo aparelhos com semicondutores e circuitos impressos e incluindo equipamentos especiais, tais como transceptores, FM, radiobússolas, etc. (Esp.) ... **Cr$ 46,00**

048 — Neeteson — **Nucleos de Ferrita** — Estudo das ferritas na comutação por histerese retangular; aplicação em memórias magnéticas de computadores eletrônicos, geradores de pulsos, contadores, osciladores de bloqueio. (Esp.) ..... **Cr$ 46,50**

049 — Riethmuller — **Practica de la Alta Fidelidad** — Manual prático abrangendo todo o sistema de reprodução sonora: discos, fono-reprodutores, preamplificadores, controles, filtros separadores, amplificadores, alto-falantes, sonofletores. (Esp.) ..... **Cr$ 41,00**

059 — Cliford — **Manual de Datos Electrónicos** — Manual contendo as fórmulas de uso mais freqüentes em eletrônica, abrangendo corrente contínua e alternada, válvulas, transistores, antenas, linhas de transmissão, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 25,50**

062 — Gutenmakher — **Tratamiento Electrónico de la Informacion** — Monografia sobre as "informadoras lógicas" e seus sistemas de armazenamento e processamento de dados; aplcações: telebiblioteca, dicionário, química, estatística, planejamento, etc. (Esp.) **Cr$ 20,00**

067 — Talley — **Telefonia en Alta Frecuencia** — Monografia sobre circuitos e equipamentos para comunicações telefônicas por meio de onda portadora, através de linhas abertas, cabos e circuitos de rádio, abrangendo os sistemas de filtros seletivos e a moderna modulação por pulsos. (Esp.) ..... **Cr$ 48,00**

084 — Bruss — **Circuitos Transistorizados para Modelos Teledirigidos** — Coleção de esquemas para montagem de dispositivos para comando à distância de modelos teledirigidos. (Esp.) ..... **Cr$ 16,00**

085 — Rueda — **Calculos Rapidos de Radio** — 38 gráficos e tabelas para uso do radiotécnico, com instruções e sugestões práticas sobre seu emprego. (Esp.) ..... **Cr$ 18,00**

091 — Delhaye — **Concepcion Logica de Automatismos Industriales** — Teoria lógica visando a solução dos problemas de automatização baseada em órgãos do tipo binário. (Esp.) ..... **Cr$ 53,50**

098 — I.T.T. — **Datos de Referencia para Ingenieros de Radio** — Verdadeira "biblioteca compacta" indispensável aos engenheiros de telecomunicações, contendo as equações, tabelas e gráficos necessários à engenharia especializada. (Esp.) ..... **Cr$ 143,00**

109 — Dorf — **Grabacion de Discos** — Manual prático de gravação fonográfica; equipamento, sistemas de gravação, equalização, duplicação dos discos. (Esp.) ..... **Cr$ 25,50**

112 — Garriga — **Manual Fácil de Radio** — Construção prática de receptores de rádio desde tipos de cristal, transistor, até super-heterodinos multifaixas. Esquemas chapeados e explicações para novatos. (Esp.) **Cr$ 42,50**

123 — Delacoudre — **Fundamentos del Radar** — Livro básico sobre o radar, seus princípios de funcionamento e elementos que o constituem; klystrons, magnetrons, guias de ondas e demais elementos para UHF. (Esp.) ..... **Cr$ 37,40**

126 — Camós — **Técnica de la Proyeccion Cinematográfica** — Moderno tratado sobre cinematografia sonora de 35 mm para a preparação e aperfeiçoamento dos operadores cinematográficos. Projeção panorâmica, em relevo, e outros métodos modernos. (Esp.) ..... **Cr$ 81,50**

133 — Neidig & Zwollo — **Radio-Estereofonia** — Monografia sobre métodos de radioemissão estereofônica. (Esp.) ..... **Cr$ 21,30**

138-A — Thalmann — **Electrónica y Radioelectricidad (Baja Frecuencia)** — Primeiro volume de um curso de Eletrônica e Radioeletricidade; trata de válvulas, semicondutores, eletroacústica, amplificadores de áudio e circuitos associados aos mesmos. (Esp.) **Cr$ 65,00**

145 — Giron — **Materiales Magneticos** — Teoria do ferromagnetismo e da histerese magnética; materiais magnéticos, ímãs permanentes, aços e ligas para ímãs, pós-magnéticos, ferritas e outros tipos de materiais; antiferrimagnetismo. (Esp.) ..... **Cr$ 47,00**

156 — Camarena — **Datos de Motores Electricos** — Número de espiras, calibre do fio e diagrama de enrolamento de numerosos motores elétricos monofásicos e trifásicos de vários tipos e potências. (Esp.) **Cr$ 28,00**

157 — Abarrategui — **Television Basica Sincronismos y Nuevas Tecnicas** — Análise dos circuitos e componentes dos televisores, com especial desenvolvimento dos sistemas de sincronismo e novas técnicas, inclusive TV a Cores. (Esp.) ..... **Cr$ 55,50**

162 — Camarena — **Construccion de Reguladores de Voltaje** — Manual prático sobre construção de transformadores monofásicos; dados para fabricação de 24 tipos diferentes de reguladores de tensão, de 75 a 5.000 watts, e 76 transformadores monofásicos para linhas de 220 a 3.500 volts. (Esp.) .... **Cr$ 52,20**

166 — Paraninfo — **Receptores de Onda Corta con Transistores de Microaleacion** — Descrição de cinco receptores transistorizados para ondas curtas, desde um super-heterodino de 7 transistores até um receptor de comunicações multifaixas com 10 transistores. (Esp.) ..... **Cr$ 8,50**

170 — Zbar & Schildkraut — **22 Circuitos con Transistores** — Descrição de 22 esquemas para a montagem de aparelhos transistorizados, tais como rádio-receptores, amplificadores, transmissores de radiocomando, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 6,00**

171 — Zbar & Schildkraut — **Practicas de Electricidad** — Trabalhos práticos para familiarização do estudante com o uso de instrumentos de medida e sistemas de provar componentes utilizados em eletrônica, rádio e televisão. (Esp.) ..... **Cr$ 48,00**

176-A — Sorin — **Manual Universal de Valvulas y Tubos de TV** — Características, regimes de funcionamento e ligações do suporte de válvulas americanas e européias para receptores de TV. (Esp.) .. **Cr$ 60,00**

179 — Black — **Corrente Contínua e Magnetismo** — Livro elementar, para iniciação aos fenômenos básicos da eletricidade e do magnetismo. (Port.) **Cr$ 6,00**

181 — Kiver — **Fundamentos de la TV en Color** — Livro que torna claros ao videotécnico os princípios de funcionamento, os circuitos e as normas de reparação de defeitos dos televisores a cores nos sistemas NSTC, PAL e SECAM. (Esp.) .... **Cr$ 78,20**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

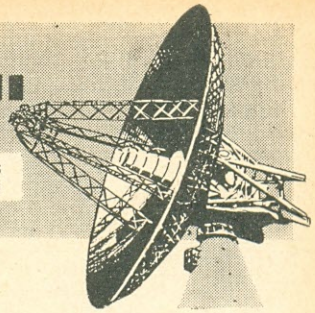
Adquira estes livros em nossas Lojas (Rio e São Paulo) ou peça-os pelo reembolso. Instruções e fórmula de pedidos na primeira página desta revista. Vendemos por atacado os livros de nossa distribuição.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil
FILIAL GUANABARA: Av. Mal. Floriano 148 — Fone 243-6314 — Rio de Janeiro
FILIAL SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — Fone 221-0683 — São Paulo — SP

boletim "TELECOM"

Publicado sob os auspícios da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES — "TELECOM" — Av. Pres. Vargas, 946 — Conj. 506 — Rio de Janeiro, GB — Brasil



DENTEL TEM NOVO DELEGADO

O Diretor-Geral do Departamento Nacional de Telecomunicações, Engenheiro Diône Craveiro Pereira da Silva, deu posse ao Cel. Carlos Silva O'Reilly de Souza no cargo de Delegado Regional do DENTEL para a Guanabara, Estado do Rio e Espírito Santo, numa cerimônia que contou com a presença do Sr. Ministro Higyno Corsetti, das Telecomunicações e outras autoridades.

Formado em 1947 pela Academia de Agulhas Negras, o Cel. O'Reilly de Souza já no ano seguinte integrava-se na 4ª Companhia de Transmissões, em Ouro Preto, para não mais se afastar das Comunicações durante toda a sua vida militar. O novo Delegado Regional do DENTEL foi instrutor de Eletrônica geral e aplicada ao radar na Escola de Comunicações do Exército e chefe do Serviço de Comunicações do QG de Brasília e 11ª Região Militar. Possui ainda os cursos de Oficial, de Transistor, da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, de Transistor do Exército Americano e o Curso de Televisão do mesmo exército.

Falaram na posse o Diretor-Geral do DENTEL, o empossado e, por fim, o Ministro Higyno Corsetti, quando ressaltou a importância do DENTEL no passado e no presente para o bom êxito da política nacional de telecomunicações traçada pelo Governo Federal. Ao se referir ao novo Delegado Regional, o Ministro declarou já o conhecer como homem devotado às telecomunicações, e que lhe dava a certeza de que cumpriria a contento a espinhosa missão à frente de uma importante delegacia como a da Guanabara.

EXPORTAÇÕES: RESULTADOS DE UM SEMESTRE *

Continuando com sua política de exportação de manufaturados, a Organização Philips Brasileira, somente nos seis primeiros meses do corrente ano, carreou divisas para o país num montante de aproximadamente 8,8 milhões de dólares. Esta cifra corresponde a um acréscimo de 8,7% em relação ao exportado no mesmo período do ano passado, abrindo, deste modo, aos cofres nacionais, a perspectiva de um sempre crescente aumento na receita das divisas carreadas.

Vários países formam o "pool" daqueles que recebem os manufaturados fabricados no Brasil, sendo que os maiores participantes são os países membros da ALALC, seguidos dos E.U.A., Canadá e países da Europa, África e Ásia. Dentre os produtos exportados figuram os bulbos de vidro para cinescópios de TV, equipamentos de telefonia, lâmpadas, resistores, válvulas, televisores, rádios portáteis e capacitores. Deste modo, a etiqueta brasileira se torna cada vez mais atuante junto a outras marcas e outros povos, contribuindo para reafirmar a já posição de destaque de que goza o Brasil perante outros países de elevado nível de tecnologia.

(*) (De um comunicado da Organização Philips Brasileira)

TELENOTÍCIAS

CTB em SP — Segundo levantamento feito pela CTB, no período de janeiro a maio de 1972 foram instalados 9.006 ramais telefônicos em São Paulo, representando um movimento de 11.165.062 cruzeiros. A maior fatia foi dedicada ao tipo PABX, 45,7%. A Siemens forneceu 57,72% dos ramais de PABX.

Está Sobrando Telefone — A TEBASA, progressista empresa telefônica da Bahia, prorrogou o prazo para inscrição de interessados na compra de novos telefones. Em Salvador a disponibilidade era de 19 mil terminais. Só foram vendidos 13 mil. Sobram, portanto, 6 mil. E para o interior só foram vendidos 700. A sobra seria ainda maior.

Da Arqueologia ao Rádio — Os escoteiros já não são mais aqueles alegres meninos que aproveitavam os fins-de-semana para salutares passeios... Aqui na Guanabara fazem arqueologia, botânica, espeleologia.

Quem garante é o prof. Carlos Manes Bandeira, da direção regional da União dos Escoteiros do Brasil, ressaltando que vários e importantes programas estão sendo executados atendendo à solicitação do Governo do Estado (o Governador Chagas Freitas é um incentivador permanente do escotismo) e com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (federal).

Agora os escoteiros vão ingressar nas telecomunicações. Estão montando seus aparelhos para começar a operar na "faixa do cidadão" e depois ingressar também na Rede Nacional de Radioamadores, como PX e PY, respectivamente.

"E não vai demorar mais do que um mês!", acrescentou o Sr. Carlos Bandeira.

É Só Ligar O Telefone... — A Agência Meridional acaba de inaugurar, com absoluta primazia em toda a América Latina, um serviço de telefoto para todo o Brasil. Um aparelho, do tamanho e feitio das famosas maletas "007", é colocado sobre uma mesa e depois é só ligar o telefone para o jornal a ser servido, colocar a fotografia numa cavidade e esperar. Em um minuto ela sai do outro lado... Mas lá longe, em São Paulo, Belo Horizonte, Brasília, Porto Alegre, Recife, Salvador, Belém ou

BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM

outra cidade... A Agência Meridional serve com exclusividade aos jornais e emissoras de rádio e TV dos "Diários Associados". Seus serviços de telex avançam paralelamente com a expansão da rede nacional de telex, numa integração permanente do território brasileiro.

Novo Sistema de Microondas — A "Boeing Electronics", dos Estados Unidos, anunciou um novo sistema de microondas. As instalações custam menos que o sistema convencional e a manutenção também. A "Consolidated Wien Airlines", do Alasca, foi a primeira organização a instalar o novo sistema, que entrará em funcionamento dentro de algumas semanas.

O Telefone do Amor — O Conselho Familiar de Newport (Estados Unidos) anunciou que foi muito maior do que esperava o sucesso do seu "Serviço Telefônico do Sexo". Por isto, várias outras cidades foram admitidas no "circuito", que agora cobre todo o Estado de Rhode Island. Uma equipe de assistentes sociais, ginecologistas, psicólogos e psiquiatras está de plantão dia e noite para atender às indagações, que podem ser mesmo anônimas. A maioria dos pedidos de informações e orientação — acrescentou o Conselho — foi sobre o controle da natalidade, destacando, então, que é mais um serviço notável do telefone à humanidade.

Comunicações na Via Dutra — O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem confirmou que já está fazendo concorrência para comprar todo o equipamento necessário a um serviço de radiotelefonia ao longo da Via Dutra. Qualquer pessoa que passar pela rodovia pode usar o serviço para pedir socorro, mecânico ou médico e até para transmissão de mensagens urgentes. Tudo será possível graças ao pedágio, que rende uma média de Cr$ 5 milhões por mês.

O Telefone E A História — "Apontamentos sobre o Início do Desenvolvimento dos Serviços Telefônicos no Brasil. Sua Implantação na Região Amazônica. As Comunicações Telefônicas com o Exterior". Este é o título do primeiro livro que contará toda a história da telefonia no Brasil. Seu autor é um pesquisador, Dr. Maurílio Brito, advogado do DENTEL, que consultou jornais, revistas, livros, arquivos, e manteve enorme correspondência com empresários de quase todos os países, além dos estados.

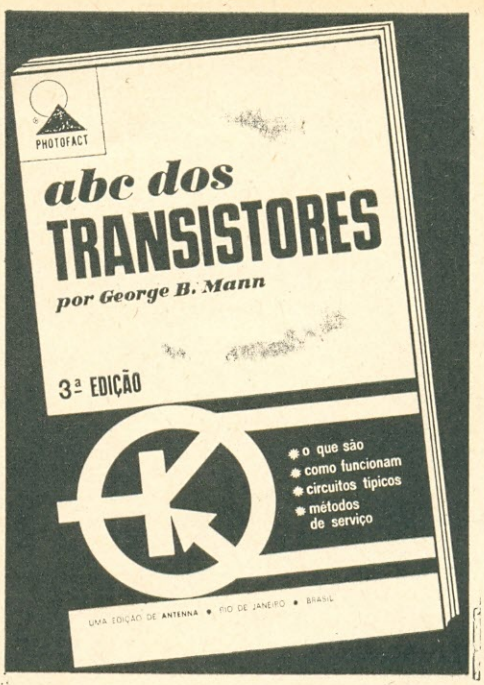
O lançamento está previsto para o final de setembro, ainda durante as comemorações do Sesquicentenário da Independência.

PW — Prefixo Especial — Não depende de qualquer licença prévia do DENTEL o uso do prefixo especial PW pelos radioamadores brasileiros e estrangeiros habilitados no Brasil, nas celebrações do Sesquicentenário da Independência.

A informação é da própria Delegacia Regional do DENTEL no Rio de Janeiro, que tem jurisdição nos Estados da Guanabara, do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

O uso do prefixo PW, além do tradicional prefixo PY, que é a marca internacional do radioamador do Brasil, foi autorizado pelo diretor geral do DENTEL inicialmente para o período da Semana da Pátria, mas logo ampliado para todo o mês de setembro, sendo que o eng. Diône Pereira da Silva autorizou a sua prorrogação até 30/9/72, diante do extraordinário interesse dos radioamadores.

o o o — o —



Esta é uma nova edição do excelente livro da mundialmente conhecida coleção "Photofact".

Escrito por um especialista na vulgarização de assuntos técnicos — Jorge B. Mann — o livro ABC DOS TRANSISTORES é o melhor veículo, em português, para o ensino fundamental dos semicondutores. Com clareza e exatidão, o Autor mostra o que de fato interessa ao estudante e ao técnico saber sobre o funcionamento dos transistores e os circuitos empregados em equipamentos transistorizados.

ABC DOS TRANSISTORES cumpre uma dupla missão: é uma acessível "cartilha" para os estudantes e novatos, servindo, também, como um orientador para os profissionais estarem em dia com os transistores e os seus circuitos fundamentais.

Esta edição contém novo suplemento, feito pelos engenheiros da Philco, com circuitos típicos para aplicação de transistores de silício fabricados no Brasil.

É uma obra de alta idoneidade técnica, adotada ou recomendada pelas principais escolas do Brasil e de Portugal.

Ref. 650 — Mann — **ABC dos Transistores** — O que são e como funcionam os transistores, seus circuitos básicos e métodos de prova. Terceira edição, em português, revista e ampliada. — **Cr$ 12,00.**

Utilize a fórmula da página 1 para pedir seu exemplar aos Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

(Conclusão da pág. 242)

chada: 'É sempre a mesma coisa', disse-me. 'O técnico vem, gasta cinco minutinhos trocando lâmpadas, cobra uma fortuna, e dentro de uma semana, o aparelho queima de novo! Vamos ver se com você vai acontecer a mesma coisa'!"

"Como a retificadora de M.A.T. que eu substituí estava completamente esgotada, comecei a desconfiar da existência de algum outro defeito no circuito e parti pra medição de tensões no circuito de varredura horizontal. Com o voltímetro de 20.000 ohms por volt, fiz a leitura da tensão na grade de controle da válvula de saída horizontal, uma PL36, achando 40 volts negativos, portanto normal. Aí..."

"...você não substituiu as outras válvulas de etapa de alta?", interrompeu Carlito.

"Claro! Era isso mesmo que eu ia dizer. Substituí a PY88 — amortecedora — e a PL36 — saída horizontal. A retificadora de M.A.T. já havia sido trocada inicialmente. Mas aí, tudo continuou na mesma: tela acesa, som e imagem muito ótimos e eu com uma cara muito da besta: sem jeito de dar o serviço por encerrado e a freguesa resmungando que 'esses técnicos são todos iguais, só sabem trocar válvulas, etc.'"

"A M.A.T., rapaz! Você mediu a M.A.T.?", perguntou Carlito.

"De que jeito? Sempre esqueço de pôr na maleta o raio da ponta de prova de alta! Mas o santo aqui do papai é forte e me ajudou a quebrar o galho: olhando por acaso dentro da caixinha de alta tensão, pude observar que a DY87 estava com brilho excessivo. Você sabe que mal se vê o filamento aceso das válvulas retificadoras de alta tensão, mas aquele a gente nem precisava reduzir a luz ambiente pra notar. Era mesmo um brilho anormal!"

"Chi, rapaz, vai ver o **fly-back** estava..."

"...aplicando à válvula retificadora uma tensão inadequada. Isto mesmo, Carlito, essa foi também a conclusão a que cheguei!"

"Mas então, Zé, o 'poblema' está no T.S.H. — vai ter que ser substituído", sugeriu Carlito.

"Foi aí que recebi a maior mensagem subliminar de meu santo: troquei a DY87 por uma EY86 — o suporte das duas válvulas é idêntico, você sabe, só que a EY86 funciona com tensão de filamento ligeiramente maior. Pois não deu outra coisa, Carlito: a luminosidade do filamento da retificadora caiu para o normal, e tudo continuou funcionando satisfatoriamente, varredura, imagem e som!"

"Então, a causa do rápido esgotamento das retificadoras anteriores era o T.S.H...."

"Não!", cortou Zé Maria.

"Mas então como você explica a tensão de filamento excessiva? Ou a alimentação não é extraída da forma convencional — uma espira enlaçando o núcleo do T.S.H.?", quis saber Carlito.

"O filamento da retificadora de alta é alimentado da maneira usual, Carlito. O que você não sabe, e eu só vim a descobrir por acaso, é que a válvula que estava sendo utilizada, só Deus sabe há quanto tempo, não correspondia às exigências características do T.S.H. do aparelho. Em outras palavras: algum gaiato colocou 'erradamente' uma DY87 em lugar da EY86. O 'gatilho' acabou dando mão-de-obra pra muitos técnicos. Todos, aliás, devem ter agido na maior boa fé, e eu acabaria sendo um deles a trocar a retificadora de M.A.T. e sair assobiando, não fosse meu 'sexo' sentido..."

INDISPENSÁVEL
AOS RADIOAMADORES
E AOS RÁDIO-ESCUTAS



O mais prático guia de nomes e endereços dos radioamadores brasileiros, de acordo com as publicações oficiais do Setor de Radiocomunicações do Departamento Nacional de Telecomunicações (DENTEL).

EDIÇÃO DE

SELTRON

Ref. 220 — **Radioamadores Brasileiros** ("Caboclinho") — Exemplar: Cr$ 7,50.

OFERTA: Apenas Cr$ 6,50 em pedidos acompanhados de pagamento.

Utilize a fórmula da primeira página desta revista para pedir hoje mesmo o seu exemplar.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO | SÃO PAULO
Av. Mal. Floriano, 148 | Rua Vitória, 379/383
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

"Que é isso, Zé, não vê que tem moça aí na frente?"

"Deixe de ser careta, 'sô'! Hoje ninguém liga mais pra sexo como antigamente..."

"Você me desculpe, mas eu ligo e muito" conseguiu Carlito dizer, furioso consigo mesmo por voltar a corar violentamente.

"Não é isso o que eu quis dizer. Falei foi no sentido amplo, moderno, arejado. Palavras antes proibidas são lidas hoje em qualquer jornal e mesmo revistas técnicas. Exemplo: Alarma eletrônico contra xixi..."

"Epa!"

"Bem, é mais ou menos isso! A notícia publicada no jornal fala na invenção de um dispositivo eletrônico — uma espécie de alfinete de fralda — que avisa às mamães sempre que 'algo' acontece. Quando o bebê umedece a fraldinha, o dispositivo, que tem uma pilhazinha de lanterna, dispara um circuito, que faz soar uma campainha. Assim, a mamãe sabe logo que é hora de botar uma fraldinha seca no nenenzinho..."

"Hi, Marlene, vamos lá pra frente, que a conversa desses caras está ficando um nojo!"

As duas garotas, com um olhar de absoluto desprezo na direção dos dois rapazes, foram sentar-se num dos primeiros bancos do ônibus.

"O que será que deu nelas?" fez Zé Maria.

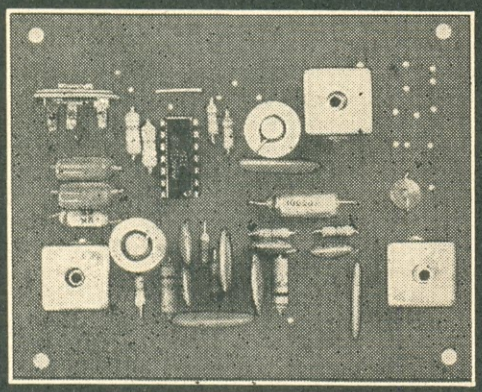
"Sei lá! Garotas nessa idade são todas meio zuretas!", replicou Carlito.

"Deixa pra lá! A propósito, Carlito, você já viu o circuito dos novos televisores a cores? Pois o valor do resistor de carga do detector de vídeo..."

ooo—o— (OR 812)

DECODIFICADOR DE MULTIPLEX

ESTÉREO COM CIRCUITO INTEGRADO



ESTÁ COMPROVADO

Os fabricantes dos melhores sintonizadores de FM do mundo argumentam:

1. Deve-se utilizar capacitor variável para a unidade de sintonia.
   — A série **UNITAC** utiliza um novo capacitor variável miniatura em metal latão com 3 seções.
2. A R.F. deve ser sintonizada.
   — **UNITAC** tem R.F. sintonizada.
3. A entrada (R.F.) deve ser feita com FET.
   — **UNITAC** também usa.
4. Deve possuir alta sensibilidade.
   — Mais uma vez **UNITAC** empata.
5. Deve ser estável.
   — **UNITAC** dispensou até o A.F.C.
6. Deve ter alta rejeição a espúrios e imagens.
   — **UNITAC** tem de sobra; até desafia!

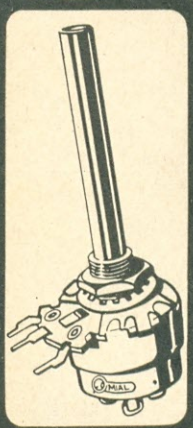
Tudo isto **UNITAC** representa e não é por outro motivo que indústrias importantes escolheram-no para suas linhas de montagem.

SÉRIE UNITAC **FABRICAÇÃO UNDA**

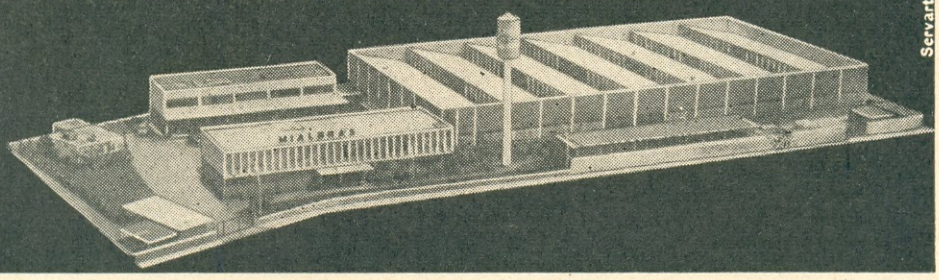
CAIXA POSTAL, 984 — FONE — 91528 — CAMPINAS — SÃO PAULO

MIAL

Potenciômetros Circuito impresso



SUA MONTAGEM É FACILITADA USANDO OS POTENCIÔMETROS COM TERMINAIS PARA CIRCUITO IMPRESSO.



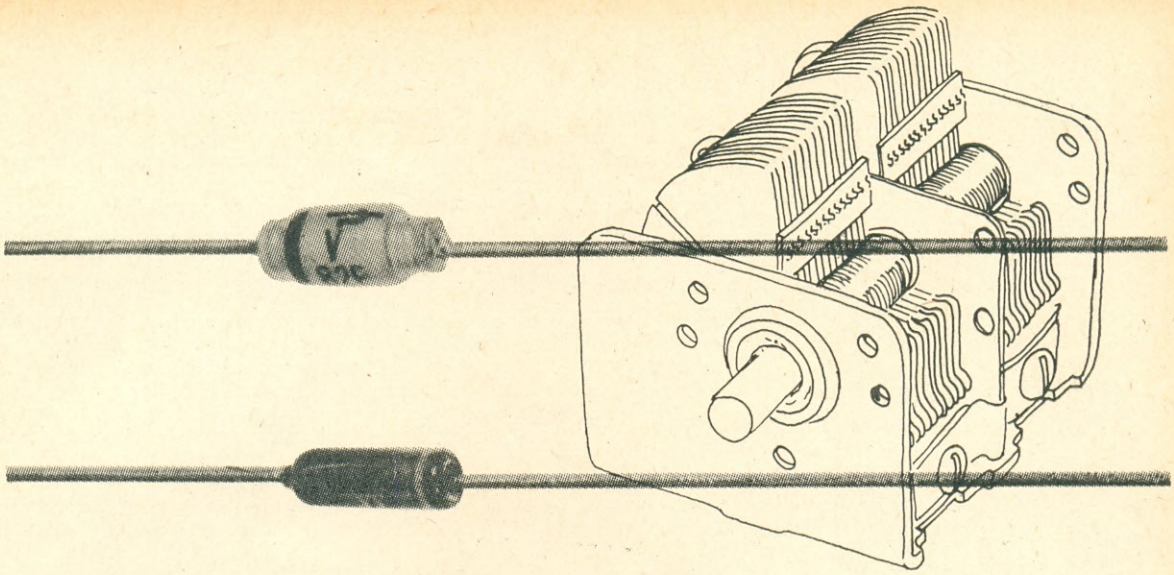
Servart

MIALBRAS S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MAT. ELETRÔNICOS
R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Cx. Postal 6297 - S.P.

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:
MIAL SPA - Italia
MIAL USA Inc. - New Jersey U.S.A.
MIAL ELEK BAUEL
Alemanha Ocidental
MIAL FRANCE S.A.R.L.
França
M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suiça

Representantes no Brasil:
ANTONIO BENTO CAMARGO FILHO
Rua Sá Viana, 115 - Grajaú
Tel.: 258-1007 - Rio - GB.
RUBENS D. SCOLA
R. Voluntários da Pátria, 595 - s/306
Tel.: 25-8164 - P. Alegre - RS.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Tel.: 4-3327 - Cx. Postal n.º 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:
AFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - CHILE
DINAMARCA - EQUADOR
ESPANHA - FINLANDIA
GRÉCIA - HOLANDA - ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL - IUGUSLAVIA
MÉXICO - PERÚ
PORTUGAL - SUÉCIA
URUGUAI - VENEZUELA



Aplicações do Diodo Varactor*

DONALD E. LANCASTER

Esses diodos semicondutores especiais, que funcionam como capacitores eletronicamente variáveis de alto "Q", estão sendo cada vez mais usados em circuitos de controle automático de freqüência, moduladores de FM, geradores harmônicos e amplificadores paramétricos, numa ampla faixa de freqüências.

SEMPRE que uma junção de semicondutor do tipo p-n é polarizada inversamente, forma-se uma região de deplexão, na qual não há excesso nem de eléctrons nem de lacunas. Nessa região, não há condução. Quando a polarização inversa varia, também varia essa região de deplexão, tornando-se mais larga com o aumento da polarização inversa. O resultado final é um capacitor variável eletronicamente, de alto "Q". Quando as características da junção são otimizadas para acentuar esse efeito de capacitância variável, obtém-se o chamado diodo varactor.

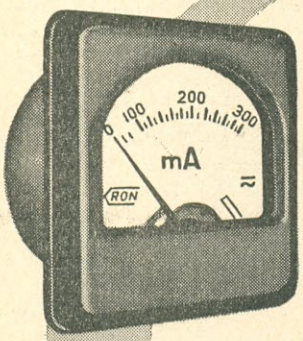
Pelas suas notáveis propriedades, os diodos varactores têm sido amplamente usados desde o setor de áudio à faixa mais elevada das microondas. O varactor é um capacitor variável eletronicamente, não microfônico, compacto, cuja capacitância pode ser facilmente variada a alta velocidade. Ele pode modular diretamente um sinal em freqüência; a característica de capacitância não linear permite que os varactores possam ser usados como geradores harmônicos e amplificadores paramétricos. É muito importante levar em conta que se trata de uma reatância e não de uma resistência. Por causa disso, suas perdas são praticamente nulas e é também essencialmente isento de ruídos. Os varactores têm apenas uma pequena fração do tamanho dos capacitores variáveis mecanicamente do tipo convencional; no entanto, desempenham muitas das funções daqueles de maneira bem mais satisfatória.

Os varactores de fabricação comercial disponíveis no mercado são dos mais diversos tipos. Seu preço varia desde um valor relativamente baixo para varactores de controle automático de freqüência destinados a receptores de FM, até conjuntos rigorosamente casados de diodos para amplificadores paramétricos de preço altíssimo. Os varactores de baixa freqüência são produzidos com capacitâncias que vão até o valor de 0,002 μF; alguns dispositivos para microondas têm uma capacitância máxima de apenas 0,4 pF. A potência nominal varia de 100 mW aproximadamente para os tipos pequenos, até as versões montadas em carcaças apropriadas que podem manipular várias centenas de watts de potência de entrada de R.F. Alguns deles são unidades de baixa tensão, com tensão de ruptura no sentido inverso de apenas — 6 V, ao passo que outras unidades de alta tensão podem suportar até — 300 V, e podem ter uma

(*) Electronics World, vol. 75, nº 6.

PRECISÃO

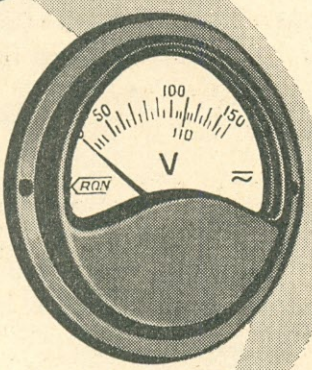
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO



Para corrente contínua e alternada. Um para cada finalidade

QUADRADO:
60 mm de base
52,5 mm de diâmetro do corpo

KRON



Voltímetros — escalas até 600 V

Amperímetros — escalas até 50 A

Miliamperímetros — escalas a partir de 3 m A

Dimensões mais comuns:

REDONDO
64,5 mm de diâmetro da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

KRON
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

Fábrica e escritório:
ALAMEDA DOS MARACATINS, 1232
(Indianópolis)

CORRESPONDÊNCIA: CAIXA POSTAL, 5306
FONES: 61-4858 E 267-0384 — SÃO PAULO

gama de variação de capacitância da ordem de 20:1, ou mais ainda.

FUNCIONAMENTO DO VARACTOR

O varactor é sempre operado num ponto situado entre o início da condução franca no sentido direto e a ruptura no sentido inverso. À medida que aumenta a polarização inversa, a capacitância da junção **diminui**, não, porém, de modo linear. Muitos varactores têm a sua capacitância de junção variando inversamente com a raiz quadrada da polarização inversa. Essa falta de linearidade é uma faca de dois gumes, pois significa que há necessidade de um circuito de polarização projetado para proporcionar uma ampla faixa linear de variação de capacitância em função da tensão de controle. Isso é altamente desejável para moduladores de freqüência e sintonia de receptores. Por outro lado, as duas aplicações mais importantes dos varactores — modulação de freqüência e amplificação paramétrica — devem ter uma característica não linear de capacitância em função da tensão. Ambas as aplicações são fundamentalmente impossíveis num sistema linear invariável com o tempo.

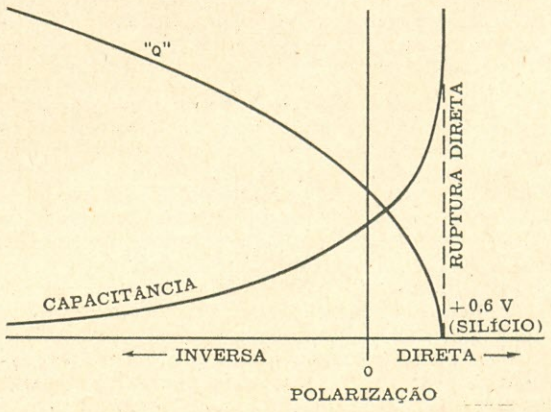
A região de deplexão é o dielétrico do capacitor. Assim sendo, o varactor tem uma capacitância e um "Q". Ambos são determinados da maneira convencional, sendo a capacitância uma função da área da junção, da espessura da região de deplexão (conforme determinada pela polarização inversa), e da constante dielétrica. O "Q" é definido como sendo a relação entre a reatância e a resistência, numa determinada freqüência. Para obter-se um alto valor de "Q", é necessário que a fuga seja muito pequena. Por isso, é usado exclusivamente o silício na fabricação dos varactores, exceto quanto a uns poucos tipos de arsenieto de gálio próprios para microondas. O valor finito de "Q" significa que existem perdas necessariamente, ou seja, há um componente resistivo. Isso acontece devido à resistividade do semicondutor, podendo ser representado como uma pequena resistência em série.

Um índice de mérito utilizado para todos os varactores é a sua freqüência de corte. Essa freqüência é aquela na qual "Q" = 1. Sob a forma de equação:

$$\text{"Q"} = X/R = \frac{1}{2\pi fCR}; \quad \text{e} \quad f \text{ corte} = \tfrac{1}{2}\pi RC \quad \text{onde:}$$

f = freqüência, em hertz;
C = capacitância, em farads;

FIG. 1 — A capacitância e o "Q" do varactor variam com a tensão de polarização.



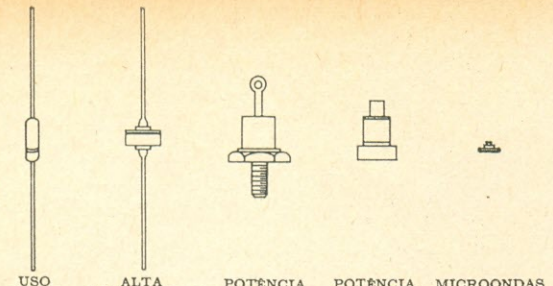


FIG. 2 — Vários tipos de invólucros de varactores.

R = resistência em série, em ohms, para determinado valor de polarização.

O "Q" para freqüências baixas é no mínimo de 50, chegando mais comumente a 200 e 400, em muitas unidades. Inúmeros varactores de microondas têm um "Q" tão elevado, que não pode ser medido facilmente. Alguns fabricantes apregoam um "Q" garantido de vários milhares.

A Fig. 1 mostra como a capacitância e o valor de "Q" variam com a polarização inversa. A capacitância da junção tende a tornar-se infinitamente grande à tensão correspondente ao início da condução direta pois nessa situação, a região de deplexão se aproxima da espessura nula. Infelizmente, a junção está conduzindo violentamente nesse ponto e deixou de ser um capacitor. Por isso, o "Q" útil diminui rapidamente nas proximidades do ponto de início de condução no sentido direto. Evidentemente, se a ruptura inversa for atingida, o valor de "Q" também desaparecerá subitamente. Quanto maior a polarização inversa, maior será o valor de "Q" e menor a capacitância.

A escolha do ponto de polarização inversa depende da aplicação. Para obter-se a maior variação possível de capacitância, o varactor é normalmente polarizado a meio caminho entre zero e um valor de segurança, abaixo da tensão inversa de ruptura. Para máxima **variação** de capacitância e maior não linearidade, o varactor é polarizado perto da região de condução direta. Na realidade, alguns dos multiplicadores harmônicos são muito momentaneamente levados à região direta de condução em cada ciclo, a fim de produzir harmônicos fortes. O funcionamento com polarização nula oferece uma vantagem em muitos circuitos: não há necessidade de fonte de polarização. Finalmente, para maximizar o "Q" e a linearidade, o varactor pode ser polarizado a talvez uns poucos volts da tensão de ruptura inversa.

Os processos de polarização serão apresentados ao focalizarmos as aplicações. Como o varactor está sempre funcionando na região de polarização inversa, a corrente de polarização é desprezível e, portanto, a potência também é ínfima. Nesse sentido o varactor é um dispositivo de ganho extremamente alto, proporcionando várias funções de controle com o consumo de apenas uns poucos microwatts de potência de controle.

Quando se usa polarização de C.C. deve ela ser obtida de uma fonte de referência estável. Caso contrário, a capacitância da junção seguirá rigorosamente qualquer desvio ou ruído que aparecer na fonte de polarização. Freqüentemente,



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 GA — 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.

TIPO SG — Spark-Gap.

Outros tipos em elaboração. Consulte-nos

VENDAS SOMENTE POR ATACADO:

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

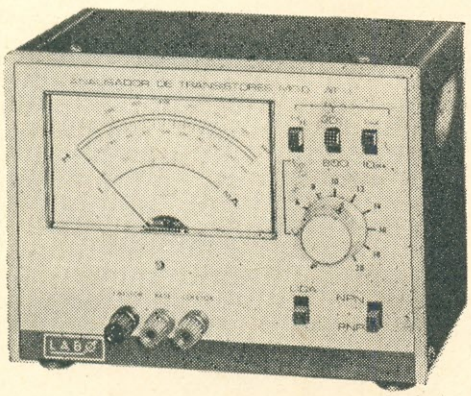
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

AV. PEDROSO DA SILVEIRA, 207 (PARI)
TEL.: 292-3084 — 03028 SÃO PAULO, SP

INSTRUMENTOS

LABO

ANALISADOR DE TRANSISTORES MODELO AT-1



PARA MEDIÇÃO DE:

GANHO DINÂMICO DE TRANSISTORES
CORRENTE DE FUGA
TENSÃO DE RUPTURA ATÉ 20 V C.C.
VERIFICAÇÃO DE DIODOS

ESPECIFICAÇÕES:

Faixas de medição de h_{fe}:
0-200 e 0-800 leitura direta

Corrente de Fuga:
Medível acima de 1 μA

Corrente de polarização:
1 mA e 10 mA

Tensão para medição de ruptura coletor-emissor I_{ceo}, I_{cbo} etc.
Regulável de 0-20 V C.C.

Tipo de transistores que podem ser analisados:
NPN e PNP de pequena e média potência.

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Rua Madeira, 28 Fone: 228-0224 São Paulo — Brasil

quando necessário, emprega-se um diodo zener a fim de fornecer uma referência estável.

TIPOS DE VARACTORES

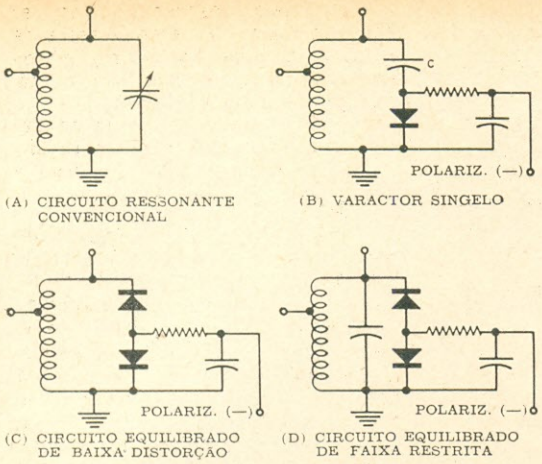
Há cinco tipos básicos de varactores, cada qual com um invólucro fundamentalmente diferente. Esses tipos estão ilustrados na Fig. 2. O invólucro normal de diodo da Fig. 2A é usado em aplicações de caráter geral em baixa freqüência e baixa potência. São componentes geralmente de baixo custo, de poucas centenas de miliwatts de dissipação de potência nominal e com capacitâncias de junção entre 1 e 100 pF. São usados às freqüências em que a indutância espúria do invólucro e dos lides não são importantes, o que geralmente restringe seu emprego a menos de 500 MHz. Para algumas aplicações de baixa freqüência há, às vezes, necessidade de uma capacitância de junção superior à que comporta este invólucro. Para aumentar a capacitância, utiliza-se uma junção maior ou então várias junções associadas. Ambas as técnicas são usadas. Isso leva à montagem mais volumosa da Fig. 2B. Esses dispositivos variam de 68 a 2.000 pF, tendo uma dissipação nominal de 1 ou 2 watts. Seu principal uso é em aplicações de baixa freqüência, tais como deslocadores de fase de áudio, aplicações na faixa de radiodifusão (AM), e linhas de retardo.

A dissipação nominal de qualquer varactor é simplesmente o valor do calor que ele pode dissipar com segurança. Em um diodo normal, há uma produção substancial de calor somente nas regiões de polarização direta e ruptura inversa. Esse calor é determinado multiplicando-se a tensão do diodo pela corrente contínua do diodo que produz a perda interna de calor em watts. Mas não há fluxo de corrente em um varactor com polarização inversa (exceto uma pequeníssima corrente de fuga, geralmente medida em nanoampères). Isto já não é verdade com um sinal de C.A., uma vez que ele passa através da capacitância da junção e da resistência em série de varactor com polarização inversa. A corrente de C.A. que atravessa a resistência em série produz a perda de calor que vai determinar essencialmente a dissipação nominal do diodo. A perda é dada por I^2Rs, onde I é o valor instantâneo da corrente do sinal de C.A. e Rs, a resistência em série equivalente. Os valores de pico dessa potência específica, em alguns casos, podem ser consideravelmente altos.

Em aplicações onde os níveis do sinal de R.F. elevados causam dificuldades, utiliza-se o invólucro da Fig. 2C. Alguns desses varactores de potência têm valores nominais até 25 watts, podendo manejar facilmente potências de entrada de R.F. de 100 watts. São muito utilizados em estágios multiplicadores de alta potência, transmissores de VHF, e multiplicadores de freqüência de UHF. O limite superior de freqüência prático desse invólucro é de cerca de 500 MHz de entrada de R.F. O sistema de dissipação térmica geralmente adotado para o varactor consiste em parafusá-lo a uma plaqueta de cobre ou alumínio de tamanho razoável.

Acima de 500 MHz, o varactor de potência tem que ter forma especial para eliminar capacitâncias parasitas, indutância residual, e outros parâmetros espúrios, como é o caso do invólucro de UHF ilustrado na Fig. 2D.

Em microondas, a menor presença de parâmetros parasitas no circuito pode alterar drasticamente o desempenho. Valores de indutância dos lides tão pequenos quanto 0,005 μH, bem como capaci-



(A) CIRCUITO RESSONANTE CONVENCIONAL

(B) VARACTOR SINGELO

(C) CIRCUITO EQUILIBRADO DE BAIXA DISTORÇÃO

(D) CIRCUITO EQUILIBRADO DE FAIXA RESTRITA

FIG. 3 — Uso dos varactores em vários circuitos tanque.

tâncias de 0,1 pF, podem ser inadmissíveis. Assim sendo, o "invólucro" para microondas da Fig. 2E não é, a bem dizer, invólucro, mas tão somente um sistema de proteção do semicondutor, permitindo ligá-lo aos circuitos. Esses dispositivos são usados exclusivamente em circuitos de guias de onda e outros especiais para freqüências muito elevadas. Alguns de tais varactores têm freqüências de corte superiores a 500 GHz, podendo ser aplicados normalmente em freqüências de 80 a 100 GHz. Esses varactores são muito delgados — alguns deles podem ser folgadamente acomodados dentro de um cubo de 3 mm de aresta.

APLICAÇÕES DOS VARACTORES

Uma aplicação evidente é o emprego do varactor como substituto de um capacitor variável convencional em circuitos ressonantes, conforme se vê na Fig. 3. Para permitir a polarização adequada, acrescenta-se em série com o varactor um capacitor de bloqueio (C). A polarização é obtida por intermédio de um resistor de alto valor e um capacitor de passagem de R.F. Quando se varia a polarização de C.C. do varactor, varia-se a capacitância da região de deplexão, o que, por sua vez, muda a freqüência de ressonância do circuito. Se o capacitor C na Fig. 3B for muito maior do que a capacitância de junção, a capacitância em série equivalente será essencialmente a do próprio varactor.

Há uma limitação nesse circuito simples. A qualquer instante o varactor "vê" uma tensão que é a soma do sinal instantâneo e do valor de polarização de C.C. Se o sinal for muito pequeno, isso não terá importância; mas se o sinal for grande, poderá polarizar diferentemente o varactor nos ciclos positivo e negativo, provocando acentuada distorção. Isso pode ser eliminado pelo circuito de varactor equilibrado da Fig. 3C. Nesse circuito, são usados dois varactores ligados em oposição. Quando o sinal varia no sentido positivo, diminui a capacitância de um varactor e aumenta a capacitância do outro. A soma dos dois capacitores em série permanece praticamente constante, determinada quase inteiramente pela polarização e não pelo sinal. Observe que os dois varactores em série têm apenas metade da capacitância de junção de uma unidade simples.

Às vezes é desejável ajustar apenas um circuito ressonante, em vez de utilizar o varactor pa-

SIMPSON

Em diversos pontos do País para melhor atender você

Tudo para Rádio Televisão e Sistemas de Som

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO

SIMPSON - LTDA.

Matriz: Rua dos Gusmões, 319 — Telefones: 220-8758 - 290-8251 — Caixa Postal 6999 — End. Telegráfico "Simpson" — São Paulo — Capital

Filial nº 1: R. Batista de Carvalho, 1-64 — Bauru — São Paulo

Filial nº 2: R. Primitiva Vianco, 245 — Osasco — São Paulo

Filial nº 3: Av. Jerônimo Moneiro, 766 — Vitória — Espírito Santo

Filial nº 4: R. Santa Ifigênia, 585 — São Paulo — Capital

Filial nº 5: Av Duque de Caxias, 281 e 287 — Londrina — Paraná

Filial nº 6: Praça Anchieta nº 1 (Largo do Terreiro) — Salvador — Bahia

Filial nº 7: R. Maracaju, 248 — Campo Grande — M. Grosso

Na filial LONDRINA, moderna seção para instalação de Toca-fitas e Auto-rádios.

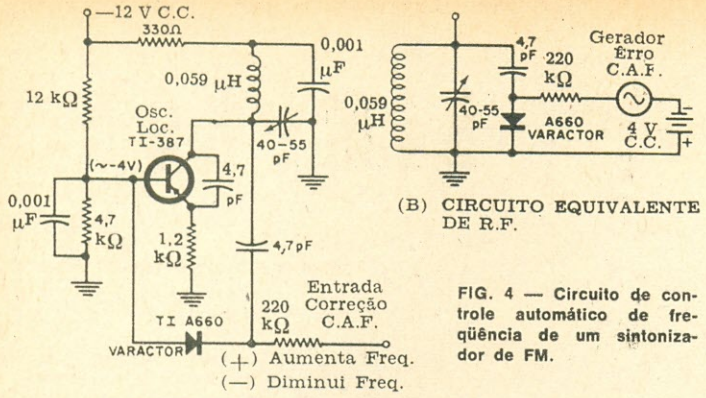


FIG. 4 — Circuito de controle automático de freqüência de um sintonizador de FM.

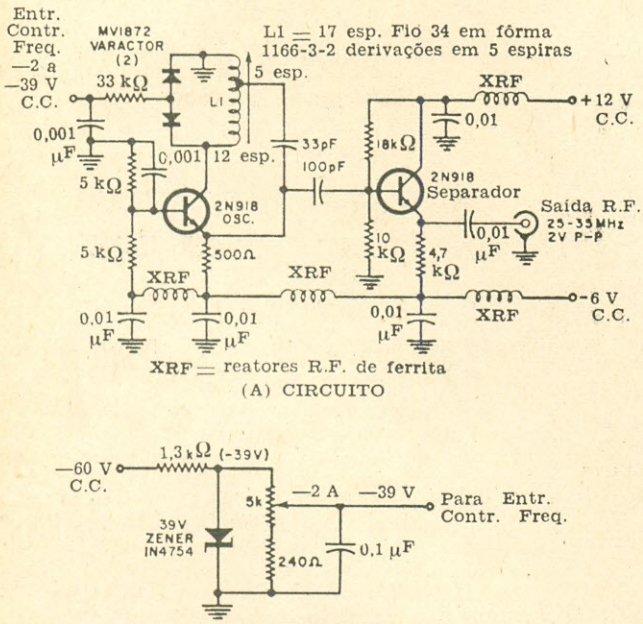


FIG. 5 — Circuito oscilador controlado por tensão com 2 varactores.

ra exercer todo o controle de freqüência. Acrescenta-se então um capacitor em derivação, conforme ilustra a Fig. 3D, para prover o controle desejado. As relações entre as capacitâncias em derivação e de junção determinam a excursão que pode ser proporcionada pelo varactor.

O circuito da Fig. 3C é usado na sintonia de receptores de rádio. Num receptor convencional de AM, o capacitor de sintonia de 365 pF é substituído por dois varactores de 700 pF, ligados em oposição. Uma fonte de C.C. e um potenciômetro permitem a sintonia. Em circuitos mais elaborados, pode ser usado um sinal de dente-de-serra na sintonia, tendo-se então um sintonizador que segue o sinal ou um analisador de espectro, dependendo do resto do circuito. As vantagens óbvias desse circuito são a estabilidade mecânica, o pequeno tamanho, e a facilidade de controle remoto.

A Fig. 4 mostra como se usa um varactor para o controle automático de freqüência de um receptor de FM. O varactor é normalmente polarizado com —4 volts sem sinal de entrada, pela polarização de base do transistor. O sinal de entrada é retirado da saída de C.C. do discriminador de FM. Se a freqüência do oscilador local for baixa, será produzida no discriminador uma saída de C.C. positiva, que aumentará a polarização inversa do varactor, diminuindo sua capacitância e aumentando a freqüência do oscilador local. De modo semelhante, uma freqüência alta no oscilador produz um erro negativo que é também corrigido, mantendo assim o oscilador local no valor do sinal de FM de entrada. Essa mesma técnica é usada em radar, na composição de filtros de acompanhamento do sinal, dispositivo que seguem um sinal de entrada, a despeito de sua variação ou deriva de freqüência. Os amplificadores de F.I. sintonizáveis por tensão funcionam de maneira muito semelhante.

O circuito ressonante básico torna-se um oscilador de varredura quando se aplica uma tensão dente-de-serra ao varactor. A saída será uma freqüência variável que acompanha a entrada dente-de-serra. Uma distorção na onda dente-de-serra de entrada produzirá uma varredura linear ou logarítmica, útil em vários tipos de instrumentos de prova.

A Fig. 5 é um oscilador controlado por tensão, com um varactor. Produz um sinal de saída de R.F. de 25 a 35 MHz, com uma polarização de C.C. na entrada de —2 a —39 V. Com circuitos de dis-

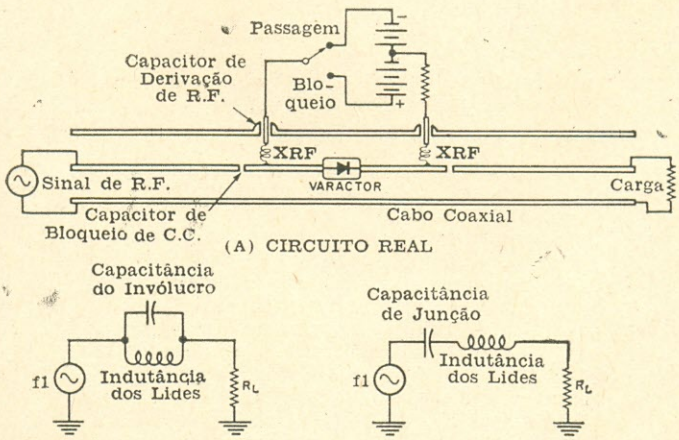


FIG. 6 — Um comutador de varactor para microonda. Com polarização direta o sinal é bloqueado (esquerda); com polarização inversa o sinal passa (direita).

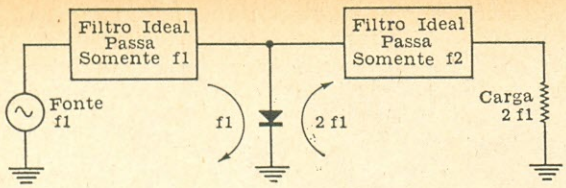


FIG. 7 — Dobrador de alto rendimento baseado na propriedade de não-linearidade do varactor.

torção acrescentados à polarização de entrada, chegou-se a produzir um oscilador controlado por tensão de linearidade superior a 1%, ao longo de uma largura de faixa de 30%.

Os varactores podem produzir modulação de freqüência em um oscilador por meio simplesmente de uma excitação de áudio. A escolha da capacitância em derivação, do ponto de polarização de C.C. e da amplitude de modulação, determinará o índice de modulação. Esse processo é muito mais simples e muito mais eficaz do que os moduladores a reatância convencionais. Produz também muito pouca modulação residual de amplitude, possuindo um elevado valor de "Q", além de exigir apenas uma ínfima potência de modulação.

Os varactores podem substituir os capacitores comuns em várias redes convencionais, resultando em deslocadores de fase eletricamente variáveis, linhas de retardo, e filtros passa-baixas, bem como redes passa-altas, passa-faixa, e de rejeição de faixa. Tais redes podem ter freqüências de operação de qualquer valor, desde a região de áudio até a das microondas.

A Fig. 6 mostra um comutador de microondas muito eficiente, com um único varactor ligado em série numa linha de transmissão coaxial. Para passar o comutador para a posição "desligado", introduz-se suficiente polarização direta, a fim de fazer com que o diodo conduza fortemente. Isso coloca a indutância do lide interno em paralelo com a capacitância do invólucro, produzindo um circuito ressonante em paralelo de alto "Q", que bloqueia a faixa de freqüências que interessa. A polarização inversa do varactor põe a capacitância da junção e a indutância do lide interno em série, produzindo um circuito ressonante em série, que dá passagem facilmente à faixa de freqüências de interesse. Neste circuito, o comutador está "desligado" quando o diodo está no máximo da condução. Os circuitos de diodo em paralelo também podem empregar varactores. Ambos os circuitos produzem a comutação facilmente em uma fração de milésimo de microssegundo, com uma potência de controle muito pequena.

APLICAÇÕES NÃO LINEARES

Nenhuma das aplicações focalizadas até aqui utilizou a capacidade do varactor de produzir fortes harmônicos de um sinal de R.F. As duas aplicações mais importantes que utilizam o varactor como uma reatância não linear variável com o tempo, são os multiplicadores de freqüência e amplificadores paramétricos.

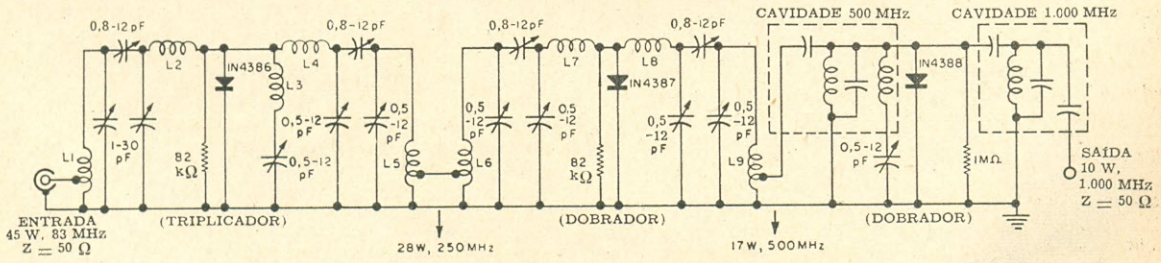
Consideremos o dobrador de freqüência da Fig. 7. Esse circuito consiste em uma fonte de sinal de freqüência f1, um circuito ressonante em série ideal que passa somente f1, um varactor, um segundo circuito ressonante em série ideal, que dará passagem somente ao 2º harmônico de f1, e ainda uma resistência de carga. O varactor recebe um sinal de entrada de freqüência f1. A capacitância do varactor mudará de valor à medida que for polarizada por f1, produzindo um intenso harmônico, que varia com o tempo em função da variação de f1. O único harmônico que pode passar pelo filtro será o segundo. Assim, toda a potência praticamente, aplicada à entrada, deverá ser convertida em potência de 2º harmônico à saída. As únicas perdas são as decorrentes da pequena resistência em série do varactor, e dos valores finitos de "Q" dos filtros.

Os multiplicadores de freqüência desse tipo nem de longe têm uma limitação de rendimento tão acentuada quanto o limite de rendimento 1/n, muito raramente alcançado com os multiplicadores não lineares de válvulas ou transistores. É, assim, possível obter dobradores com rendimento superior a 90% e multiplicadores de 8º harmônico com rendimento de 50%, que não exigem nenhuma entrada de potência além do sinal de excitação. Por meio de filtragem adequada, é possível obter harmônicos de qualquer ordem.

Essa técnica pode ser aplicada atualmente até potências da ordem de 25 W de R.F. a 1 GHz, e de 2,5 W a 10 GHz. Com alguns circuitos especiais é possível obter potência útil para os harmônicos até em 100 GHz. A Fig. 8 mostra um circuito típico de um transmissor de 10 watts na região de 1 GHz, alimentado por um excitador de 45 watts, 83 MHz. O conjunto permite obter o rendimento de 22% após uma multiplicação por 12. A montagem é muito mais econômica do que qualquer outro tipo de circuito semicondutorizado. Convém observar que não há necessidade de potência contínua no circuito, pois os varactores retiram auto-polarização da entrada de R.F.

Esse tipo de circuito é utilizado em transmissores semicondutorizados de VHF e de UHF, e também como fonte de sinal. Um segundo tipo de circuito usa multiplicação de ordem mais elevada a fim de possibilitar a obtenção de uma microonda de referência, a partir de um cristal de freqüência baixa (25 a 50 MHz), com saída de talvez 10 ou

FIG. 8 — Esse transmissor de 1.000 MHz, 10 watts, emprega varactores em um circuito de 22% de rendimento, que não necessita de potência de entrada de C.C.



24 GHz. Tais circuitos são geralmente usados com klystrons, para sincronizá-los em fase, osciladores de onda inversa e outras válvulas que produzem uma potência substancial de microondas precisamente controlada.

Uma variante do multiplicador é muito interessante. Suponhamos que desprezamos a potência de 2º harmônico e observamos a **entrada** do multiplicador. Há um limiar bem definido, abaixo do qual o multiplicador varactor não funciona. Acima desse limiar, a tensão de entrada permanece constante, independentemente da potência de entrada. Isso, porque toda potência acima do limite é imediatamente convertida no 2º harmônico. Daí resulta um limitador de microonda eficaz, com mais de 20 dB de faixa dinâmica. A Fig. 9 mostra os detalhes. Com um circuito de alto "Q" (geralmente cavidade), a saída do limitador pode ser tornada essencialmente plana.

Os amplificadores paramétricos foram deixados para o fim de propósito, pois que uma tentativa de explicá-los em poucas linhas não seria possível. O leitor interessado nesse tipo de circuitos deve procurar a literatura especializada. Aqui nos limitaremos a dizer que os amplificadores paramétricos representam um processo de usar um sinal disponível para reforçar um sinal muito mais fraco. Isso é obtido pela interação dos dois sinais, na reatância temporalmente variável de um ou dois diodos varactores. Uma forma de amplificador paramétrico usa um sinal "bombeador" local, exatamente igual a duas vezes a freqüência do sinal de entrada, para aumentar a amplitude da entrada. É o que se dá exatamente com uma criança numa gangorra, que "bombeia" a gangorra duas vezes em cada ciclo, para aumentar a amplitude do balanço.

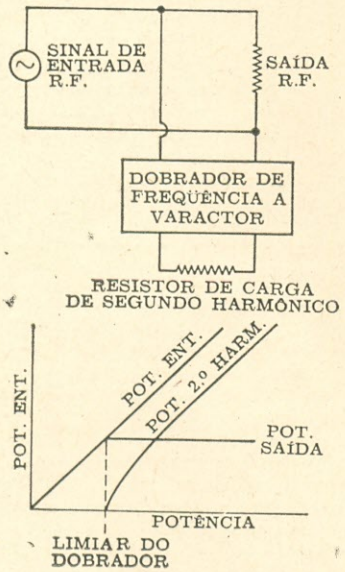


FIG. 9 — Limitação de amplitude em R F. com circuitos de varactores.

A grande vantagem é o baixo ruído. Os amplificadores paramétricos têm um ruído à temperatura ambiente muito abaixo de qualquer dispositivo convencional, sendo comuns valores de 1 ou 2 decibéis de fator de ruído. Isso é possível somente porque o varactor é uma reatância e não uma resistência. Uma reatância pura não produz ruído térmico, mas todas as resistências, redes de polarização, transistores, e válvulas produzem. Isso é da máxima importância quando se lida com os fraquíssimos sinais de retorno de radar, minúsculos sinais de televisão de satélites, radioastronomia e muitas outras aplicações, onde o sinal deve ser aproveitado ao máximo, sem maior degradação de sua relação sinal/ruído, que já é baixa.

Os amplificadores paramétricos a varactores podem ser usados de 200 MHz ao limite superior da faixa de microondas. Representam, atualmente, o único meio prático para elaboração de amplificadores de ruído extremamente baixo, a temperaturas razoáveis, em toda a extensão dessa faixa de freqüências.

o o o — o —

NOVOS PRODUTOS

DÉCADAS DE INDUTÂNCIAS *

A Tettex AG, de Zurich, lançou no mercado novas décadas de indutâncias que podem ser utilizadas não somente como componentes de filtros, mas também como padrões variáveis. As décadas, de 4 estágios, cobrindo os valores de indutância de 1 mH a 100 H, são compostas de indutores com núcleos de ferrita em potes separados e blindados que, mesmo em uma montagem mecânica muito cerrada, não dão lugar a nenhum erro devido à indução mútua. A capacidade de corrente dos diferentes estágios das décadas é função da indutância e varia entre 13 mA e 2,8 A; estes valores podem sofrer, durante um curto instante, uma elevação máxima de 100%, sem maiores problemas.

As novas décadas de indutância destacam-se por sua precisão elevada, da ordem de ±0,5%, a qual conservam em uma extensa faixa de freqüências, mesmo com a superposição de uma componente contínua. Por outro lado, o coeficiente de estabilidade de 0,03%/ano assegura a manutenção prolongada dos valores de indutância da década, que apresenta ainda um coeficiente de temperatura de cerca de -5.10^{-5}/ºC, podendo operar em temperaturas compreendidas entre −20 e +85ºC com uma resistência em corrente contínua de 60 e 80 Ω/H.

o o o — o —

VARISTORES PARA TV PRETO-E-BRANCO E EM CORES *

Em sua linha de componentes para TV em preto-e-branco e em cores a L.C.C.-C.I.C.E. apresentou recentemente seus novos varistores do tipo bastonete, destinados a numerosas aplicações na televisão em preto-e-branco e em cores. Importantes progressos tecnológicos permitiram ao fabricante reduzir sensivelmente as dimensões destes elementos, haja visto os modelos de 0,7 W para tensões médias, cujo comprimento máximo foi reduzido de 18 para 10 mm.

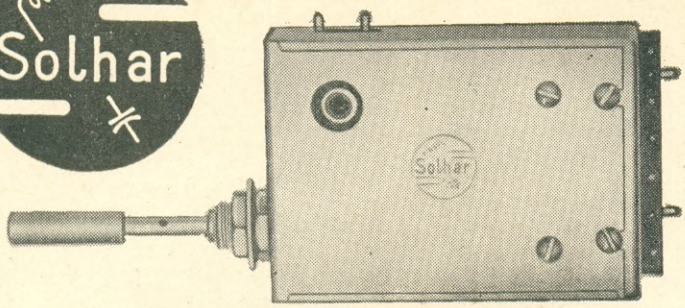
Por outro lado, L.C.C.-C.I.C.E. desenvolveu um novo dispositivo destinado especialmente para a televisão em cores, cuja finalidade é estabilizar a M.A.T. do tubo de imagem; as três tensões de serviço previstas são 18, 20 e 25 kV (50 μA). Estes dispositivos se apresentam sob a forma de um conjunto moldado em matéria plástica, previsto para ser fixado sobre o chassi; a ligação é assegurada por dois cabos flexíveis, para alta tensão.

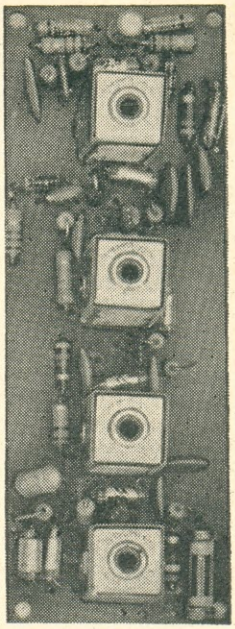
o o o — o —

(*) Radio Constructeur, nº 260.

NOVO LANÇAMENTO

Solhar





SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz E CANAL DE F.I. COMPLETO 10,7 MHz

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade (patenteada)
Controle automático de freqüência
Controle automático de ganho
Acoplamento de entrada: simétrico Z 300 Ω — assimétrico Z 75 Ω
Alimentação: 6 V D.C.
Dimensões: 70 × 50 × 30 mm

VENDAS SÓ POR ATACADO:

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

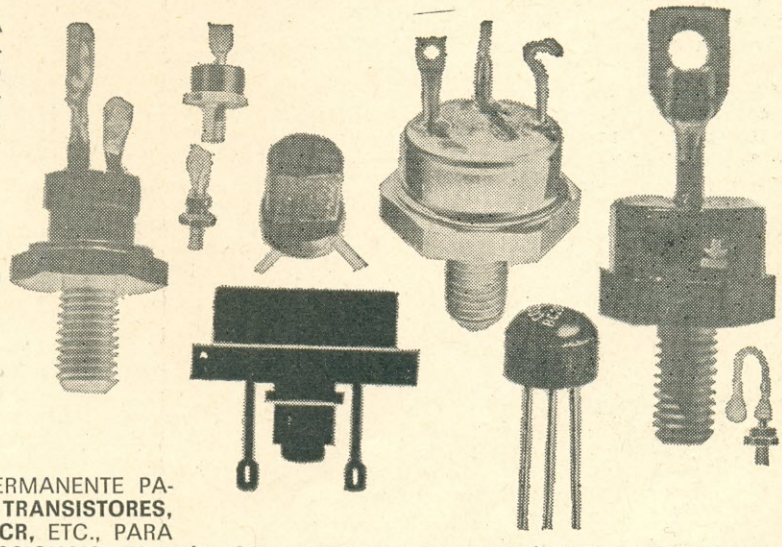
FABRICA: RUA TITO N.os 978/980 — TELEFONE: 62-9214 — CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SOLHARTRONIC" — 05051 SÃO PAULO, SP

EBICOL SÓ SEMICONDUTORES

EBICOL, A ÚNICA ESPECIALIZADA EM SEMICONDUTORES NO ESTADO DA GUANABARA. DISTRIBUIDORES DIRETOS DE TODA A LINHA DE SEMICONDUTORES DA

IBRAPE
RCA
SIEMENS (Icotron)
PHILCO
ARTIMAR (G.E.)
SEMIKRON
MOTOROLA

E OUTRAS.



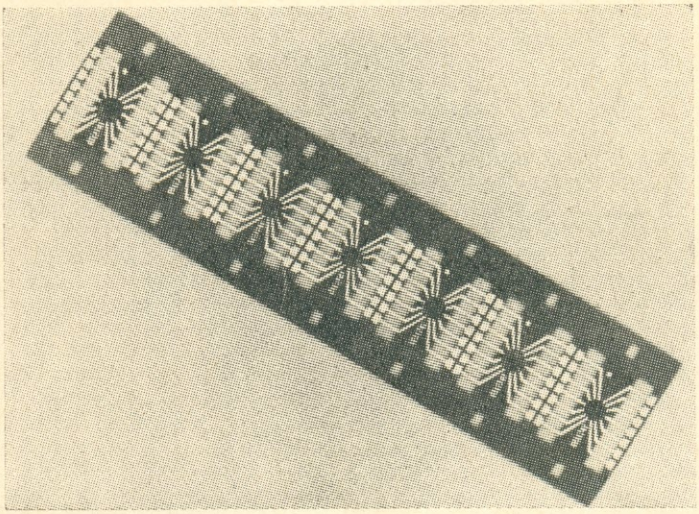
GRANDE ESTOQUE PERMANENTE PARA VAREJO E ATACADO DE **TRANSISTORES, DIODOS, RETIFICADORES, SCR,** ETC., PARA FINS INDUSTRIAIS E PROFISSIONAIS. TAMBÉM **CONDENSADORES ELETROLÍTICOS** E **POLIESTERS** DA ICOTRON (SIEMENS) E IBRAPE, ALÉM DE VASTA LINHA DE IMPORTAÇÃO PRÓPRIA.

EBICOL — EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA. — AV. PRESIDENTE VARGAS, 590 — SOBRELOJA 206 — ESQUINA C/RUA URUGUAIANA — TEL. 223-5625 — RIO DE JANEIRO, GB — VENDAS A VAREJO: RUA URUGUAIANA, 216, 1.º ANDAR — TEL. 243-3160.

OBS. — O NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO ESTÁ À SUA DISPOSIÇÃO PARA QUALQUER CONSULTA SOBRE SUBSTITUIÇÃO E EQUIVALÊNCIA.

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

CIRCUITOS INTEGRADOS MONTADOS EM FILMES *



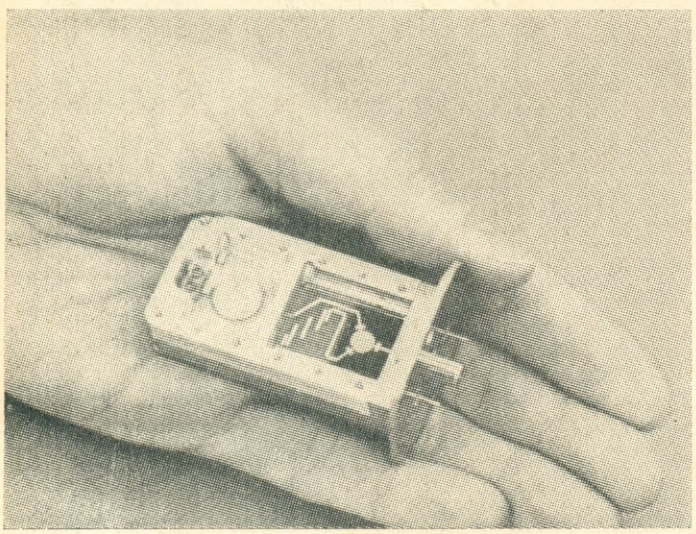
A General Electric está usando uma técnica bastante automatizada na produção e encapsulamento de alguns de seus circuitos integrados, para poder competir mais vantajosamente com os circuitos baratos ou de fabricação estrangeira. Os circuitos integrados encaixam-se uns nos outros em uma tira de filme plástico que muito se parece com um filme cinematográfico de 35 mm, com os orifícios de tração e tudo o mais. Os circuitos, projetados principalmente por fabricantes de equipamentos especiais, podem ser destacados com tesouras industriais ou mesmo uma tesoura qualquer. No novo método de encapsulamento, chamado "mini Mod", as aparas do circuito integrado são depositadas dentro de depressões ao longo do filme. São previamente impressas numa folha metálica sobre a película, os lides de conexão encaixáveis exatamente em conectores especiais das pastilhas de C.I. Os lides são unidos aos conectores do integrado, sendo o conjunto epoxi encapsulado em resina epóxica. o o o — o —

(*) Electronics World, vol. 85, nº 3.

RADAR DE MICROONDAS PARA AUTOMÓVEIS *

A tecnologia de circuitos integrados para microondas tornou possível a confecção de um radar de microondas por efeito Doppler, barato e relativamente simples, que pode ser inclusive usado em automóveis segundo afirma a Hewlett-Packard Co.

As possíveis aplicações industriais dos módulos são: alarmas contra intrusos, controle automático de tráfego, controladores de velocidade nas rodovias e sistemas automáticos de pouso para aeronaves.



O dispositivo é um módulo totalmente semicondutorizado, construído com microcircuitos integrados de película delgada. A fonte da energia de microondas incluída na unidade é um diodo Gunn, que produz 50 mW de potência na freqüência de 10,525 GHz. Esta potência é acoplada ao estágio de saída através de um circulador. Uma parcela da energia do diodo é desviada por um acoplador de 10 dB para um diodo misturador, a fim de servir de sinal Doppler de referência.

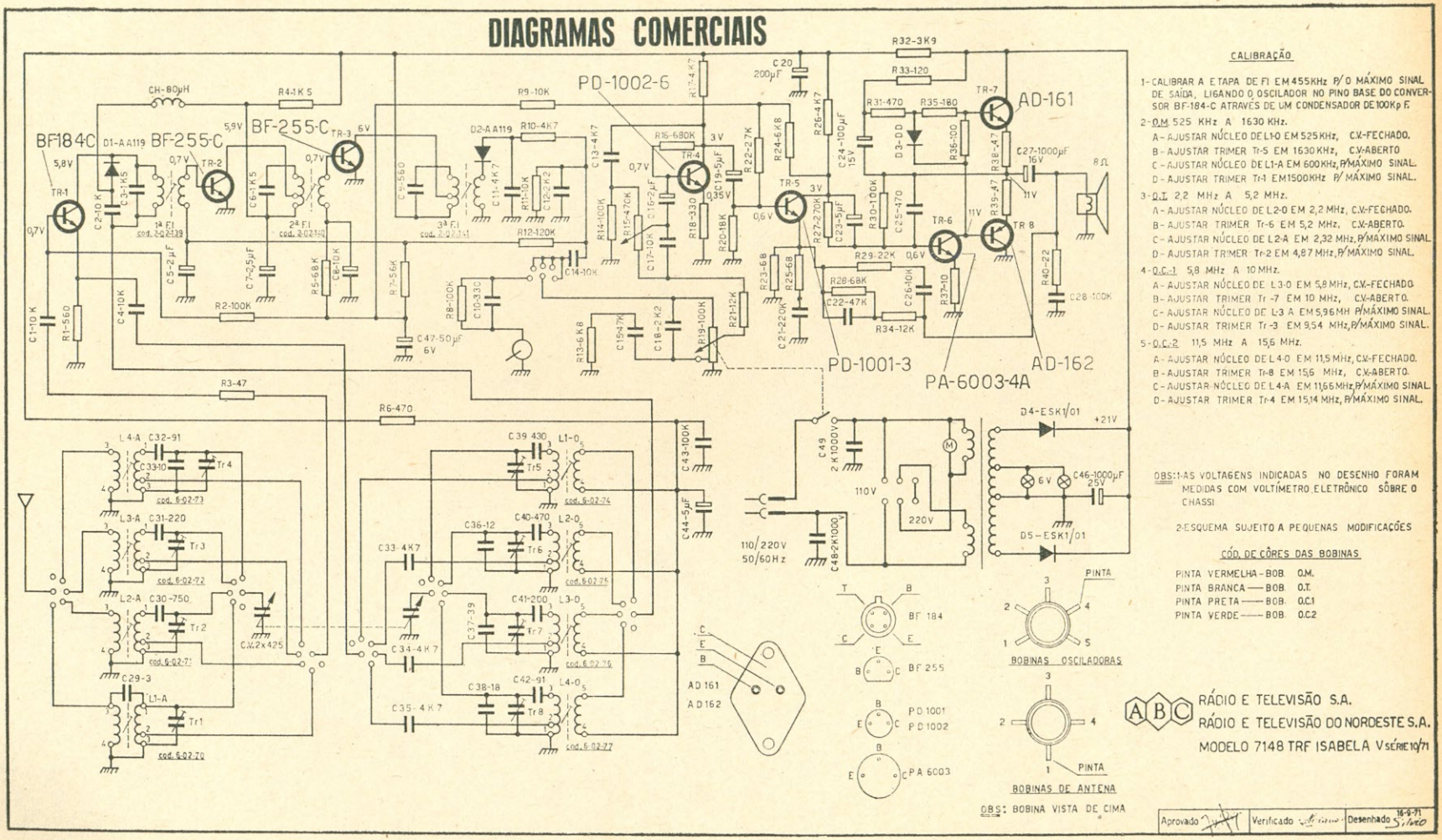
O sinal de R.F. ao retornar deslocado em freqüência, devido à sua reflexão em um objeto em movimento, passa de novo pelo circulador. O circulador separa os sinais de saída e de entrada, embora eles passem pelo mesmo ponto de saída, indo para a antena e em sentido oposto.

O sinal recebido, vindo do circulador, é introduzido em um filtro, para eliminação dos sinais espúrios e, em seguida vai ao misturador onde o sinal de entrada e o de saída são heterodinados para gerar um sinal de áudio, de freqüência diretamente proporcional à velocidade.

Para formar um radar de microonda de efeito Doppler completo, são necessários o módulo, uma antena, uma repetidora e uma fonte de alimentação de baixa potência. o o o — o —

(*) Electronics World, vol. 85, nº 3.

DIAGRAMAS COMERCIAIS



CALIBRAÇÃO

1- CALIBRAR A ETAPA DE FI EM 455KHz P/ O MÁXIMO SINAL DE SAÍDA, LIGANDO O OSCILADOR NO PINO BASE DO CONVERSOR BF-184-C ATRAVÉS DE UM CONDENSADOR DE 100Kp F.

2- O.M. 525 KHz A 1630 KHz.
A - AJUSTAR NÚCLEO DE L1-0 EM 525KHz, C.V.-FECHADO.
B - AJUSTAR TRIMER Tr-5 EM 1630 KHz, C.V.-ABERTO
C - AJUSTAR NÚCLEO DE L1-A EM 600 KHz, P/MÁXIMO SINAL.
D - AJUSTAR TRIMER Tr-1 EM 1500 KHz P/ MÁXIMO SINAL.

3- O.T. 2,2 MHz A 5,2 MHz.
A - AJUSTAR NÚCLEO DE L2-0 EM 2,2 MHz, C.V.-FECHADO.
B - AJUSTAR TRIMER Tr-6 EM 5,2 MHz, C.V.-ABERTO.
C - AJUSTAR NÚCLEO DE L2-A EM 2,32 MHz, P/MÁXIMO SINAL.
D - AJUSTAR TRIMER Tr-2 EM 4,87 MHz, P/MÁXIMO SINAL.

4- O.C.-1 5,8 MHz A 10 MHz.
A - AJUSTAR NÚCLEO DE L3-0 EM 5,8 MHz, C.V.-FECHADO.
B - AJUSTAR TRIMER Tr -7 EM 10 MHz, C.V.-ABERTO.
C - AJUSTAR NÚCLEO DE L-3 A EM 5,96 MH P/MÁXIMO SINAL.
D - AJUSTAR TRIMER Tr -3 EM 9,54 MHz, P/MÁXIMO SINAL.

5- O.C.-2 11,5 MHz A 15,6 MHz.
A - AJUSTAR NÚCLEO DE L4-0 EM 11,5 MHz, C.V.-FECHADO.
B - AJUSTAR TRIMER Tr-8 EM 15,6 MHz, C.V.-ABERTO.
C - AJUSTAR NÚCLEO DE L4-A EM 11,6 MHz, P/MÁXIMO SINAL.
D - AJUSTAR TRIMER Tr-4 EM 15,14 MHz, P/MÁXIMO SINAL.

OBS: 1- AS VOLTAGENS INDICADAS NO DESENHO FORAM MEDIDAS COM VOLTÍMETRO ELETRÔNICO SÔBRE O CHASSI

2- ESQUEMA SUJEITO A PEQUENAS MODIFICAÇÕES

CÓD. DE CÔRES DAS BOBINAS

PINTA VERMELHA - BOB. O.M.
PINTA BRANCA — BOB. O.T.
PINTA PRETA — BOB. O.C.1
PINTA VERDE — BOB. O.C.2

ABC RÁDIO E TELEVISÃO S.A.
RÁDIO E TELEVISÃO DO NORDESTE S.A.
MODELO 7148 TRF ISABELA V SÉRIE 10/71

Aprovado	Verificado	Desenhado 16-6-71

NOSSA CAPA



A indústria brasileira de fios e cabos elétricos está se expandindo na razão direta do desenvolvimento do setor da Eletro-Eletrônica.

Um bom exemplo é a Condugel que, sendo uma das mais novas organizações do ramo, vem apresentando um índice de expansão altamente significativo. Fundada em julho de 1969, logo se destacou pela variedade, o volume e a qualidade de sua produção, ao ponto de se tornarem insuficientes suas instalações industriais no bairro de Água Rasa, na capital paulistana. Assim, em agosto último, transferiu sua fábrica para um amplo prédio com 12.000 metros quadrados de área construída (na antiga fábrica eram 3.000 m²), situado à Rua Eloy Cerqueira 286, no Belenzinho. Na mesma ocasião, a razão social da firma (que antes era uma sociedade de responsabilidade limitada) passou a Condugel S/A — Fios e Cabos Elétricos.

A capa principal deste número de **Antenna** mostra alguns dos produtos da linha de fabricação Condugel. Ali vemos carretéis de fio esmaltado para enrolamentos, junto a rolos de fio plástico, cabinhos e fios estanhados para montagem de aparelhos eletrônicos, uma peça de trança (cordoalha) estanhada e dois tipos de cabo de descida para antenas de TV, sendo um deles provido de capa dupla para máxima proteção contra intempéries. Também se vêem algumas amostras de um dos itens de grande sucesso da linha Condugel: os "rabichos" marca Plug-Gel para aparelhos eletrodomésticos, reguladores, transformadores e equipamentos eletrônicos em geral, que substituem com grande vantagem os antigos cordões com pinos de tomada separados, constante fonte de maus contatos e curtos-circuitos. É grande a variedade da linha Plug-Gel, utilizando cordões desde 2 X 22 até 2 X 18 AWG, em comprimentos que vão desde 1,10 até 10 metros, e com diversos modelos de pinos, inclusive tipos com receptáculos fêmea. Além destes tipos normais, a Condugel produz, sob encomenda, "rabichos" com outras especificações.

o o o — o —

NOVOS PRODUTOS

RADIOGONIÔMETRO *

O CR-44A "Ranger" é um receptor do estado sólido com indicador direcional de navegação que cobre a faixa de ondas curtas de 2 a 5,2 MHz, utilizado entre a marinha e a aviação.

O rádio varre uma faixa de 200-400 kHz na qual estão as estações de sinalizações transmitem. Ele tem um filtro de rejeição da freqüência-imagem superior, eliminando sinais das estações de radiodifusão (ondas médias), ficando assim os sinais direcionais da estação sinalizadora livres de interferência, segundo afirma a companhia construtora do aparelho. O procurador (sistema de busca direcional) é equipado com um sistema de C.A.G. bem elaborado e um amplificador especial transistorizado de 20 dB, usado no circuito do medidor, para indicar a posição de sinal nulo.

O circuito, de concepção inteiramente nova, pode funcionar com uma bateria de 400 horas de vida útil, possui grande confiança e precisão de bloqueio do sinal e tem uma potência de saída de áudio superior a 500 watts.

Além do serviço de ondas curtas, a nova unidade proporciona também recepção em AM (amplitude modulada) dos sinais das estações de ondas médias; apresenta a máxima fidelidade na faixa de FM, quando pode ser usado para entretenimento; possui sensível recepção das estações de serviços de meteorologia e navegação e, finalmente, opera na faixa de ondas longas (185-400 kHz), onde estão os radiofaróis da aviação e marinha.

o o o — o —

(*) Electronics World, vol. 85, nº 2.

TESTES PARA DIODO, TRIAC E R.C.S. *

Uma nova série de testes para diodos, triac e R.C.S. é agora possível com o novo conjunto ST-90, ST-100 e ST-110.

O ST-90 é uma unidade de baixo custo projetada para capacitar o pessoal a efetuar uma larga faixa de testes dinâmicos tanto nas oficinas quanto em manutenção móvel.

O ST-100 oferece todas as vantagens do ST-90 e mais, a de selecionar teste de tensão de bloqueio direto e inverso, de 200 a 500 volts nos semicondutores de padrão industrial.

O ST-110 inclui todas as características dos dois outros modelos, com a capacidade adicional de poder programar todos os testes com as especificações exatas do fabricante para o componente específico a ser testado. Esta unidade pode ser usada como um instrumento de inspeção para o casamento de R.C.S. e triac tão bem como um teste de laboratório.

o o o — o —

(*) Electronics World, vol. 85, nº 3.

COMENTÁRIOS...

(Continuação da pág. 264)

editora desta revista, para fins de encomendas telefônicas (o DDD é uma realidade!) de clientes de outros Estados.

Já a adotamos a partir deste número, fazendo constar da página de Expediente o telefone geral da Administração Central de **Antenna — Empresa Jornalística S.A.:** é ele 021-223-1799 e, sendo o tronco principal de nosso PBX, poderá ser usado para assuntos dos diversos setores de **Antenna,** inclusive a **ESBREL** e as **Lojas do Livro Eletrônico.**

Aproveitando o ensejo, voltamos a recomendar que toda correspondência referente a pedidos de assinaturas, livros, esquemas, e tudo o mais refe-

rente às revistas **Antenna** e **Eletrônica Popular** seja encaminhado exclusivamente à Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

Muitos leitores que residem no interior de São Paulo supõem ser preferível dirigir suas encomendas postais para nossa Filial paulistana — mas isto só acarreta demoras, pois, embora a Filial esteja perfeitamente aparelhada para atendimentos pessoais na sua loja, todo o serviço de encomendas postais é efetuado por intermédio do departamento próprio, no Rio de Janeiro.

QUE REVYSOR!

Vocês conhecem o "jogo do mapa"? Consiste em cada jogador procurar localizar num mapa o acidente geográfico cujo nome lhe tenha sido dado pelo seu adversário. Quem o fizer em menos tempo ganha o jogo. Os "cobras" no assunto dizem que é mais difícil encontrar o acidente que tenha o nome escrito em letras grandes (uma província ou uma cadeia de montanhas, por exemplo) do que um vilarejo com o nome escrito em letrinhas bem miúdas.

Pois bem: na revisão tipográfica o mesmo pode acontecer. E a prova está no título do artigo da página 208 deste número — em que o revysor deixou escapar um incrível POLIVOX, quando, logo abaixo e em todo o texto, em tipos miúdos, está a marca sempre com a grafia correta, que é POLYVOX.

Que nos perdoem o autor do artigo, os leitores e o fabricante!

A ESBREL PRECISA

A relação abaixo, em ordem alfabética, de marcas com indicação (quando conhecida) da procedência, é de aparelhos eletrônicos cujos esquemas foram pedidos à **ESBREL** por amadores ou profissionais, para orientação de consertos ou ajustes, e cuja documentação não constava dos arquivos da **Esquemateca Brasileira de Eletrônica.**

Quem possuir o esquema (ou informações técnicas complementares) sobre qualquer dos aparelhos aqui relacionados, prestará relevante serviço ao respectivo solicitante se puder cedê-lo através da **ESBREL**. Não será necessário doar o esquema: bastará emprestá-lo por alguns minutos, para confecção de uma cópia eletrostática. Os colaboradores do Rio e de São Paulo poderão dirigir-se pessoalmente à **ESBREL** nos seguintes endereços: Rio — Av. Marechal Floriano 148 — 1.° andar; São Paulo — Rua Vitória 379/383. Os colaboradores residentes em outras cidades deverão enviar os esquemas para o Controle Central da **ESBREL** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB. Não esquecer de mencionar o nome e o endereço completos para a devolução, sob registro postal, da documentação emprestada.

Acoustech — (E.U.A.) — Amplificador V
Akai — (Japão) — Gravador GXC-40, GXC-40-D, X-360
Alfa — (Nacional) — Rádio Jupiter, Nacional
Alex — (Nacional) — Amplificador 1002
Amelco — (Nacional) — Conversor de ondas curtas DX-11
Ampex — (E.U.A.) — Gravador 1263
Amplitec — (Nacional) — Amplificador AT-700, AT-900
Atlas — (Nacional) — TV TV-23
Autec-Lansing — (E.U.A.) — Estéreo 729-A
Automatic — (Nacional) — Auto-Rádio VC-6767

Indispensável aos PY e PX!

e aos candidatos aos exames de habilitação no DENTEL



Este manual, acabado de lançar pela editora Seleções Eletrônicas, inclui todos os Regulamentos, Normas e Portarias sobre os Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão, 100% atualizados:

- DECRETO Nº 58.555/66 (Regulamento do Serviço de Radioamadores)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 238/70 (Normas para a Execução do Serviço de Radioamador)
- PORTARIA DENTEL Nº 878 (1)/70 (Instruções para a Realização de Exames de Radiomador)
- PORTARIA DENTEL Nº 991(4)70 (Contendo os modelos de todos os requerimentos padronizados, certificado e licença de estação de radioamador)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 33/70 (Norma Reguladora da "Faixa do Cidadão")
- SUPLEMENTO contendo os dispositivos do Fundo de Fiscalização de Telecomunicações (FISTEL) aplicáveis às taxas devidas pelos Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão

Ref. 235 — Seltron — **Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão** — Manual com 96 págs., com toda a regulamentação atualizada. Brochura, capa plastificada — Preço do exemplar: **Cr$ 10,00**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano 148 — 1º — Rio
SP: R. Vitória 379/383 — São Paulo
Reembolso: C.P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB
(Veja página 1 desta revista)



ANÚNCIOS NESTA SEÇÃO: Cr$ 0,50 por palavra; mínimo 25 palavras. Remeter original, acompanhado do pagamento, à Antenna **(Caixa Postal 1131 — ZC-00, Rio de Janeiro — ou Rua Vitória, 379/383, São Paulo).**

NOTA — É feita gratuitamente, para os leitores de **Antenna,** a publicação de anúncios sem finalidades comerciais (até 25 palavras).

APARELHOS & PEÇAS · Compra

VOCÊ possui peças ou aparelhos antigos (mínimo 40 anos) para radiocomunicações ou reprodução sonora? Pois eles podem ser muito úteis às finalidades didáticas da Coleção Histórica de Eletrônica e Telecomunicações! Doações a/c de **Antenna** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

APARELHOS & PEÇAS - Venda

ANTENAS para pequenas e grandes distâncias, antenas coletivas, CATV, "boosters" e todos produtos "Amplimatic" — SÓTV — Rua da Gamboa, 161 — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

CONSERTOS

TV A CORES — Já saiu a segunda edição do notável livro "TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço" que os engenheiros e técnicos da Philco escreveram para os vídeotécnicos brasileiros (Sistema PAL-M). Exemplar encadernado, com ilustrações em policromia, incluindo esquema completo e reprodução das formas de onda do televisor a cores — Cr$ 70,00. Adquira seu exemplar (Ref. 265) nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula da 1ª página desta revista.

SELETORES de Canais — Recondicionamos, com garantia, seletores de canais novos e antigos. SÓTV — Rua da Gamboa, 161 — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

TEMPO é Dinheiro! Um técnico de alto gabarito não pode desperdiçar seu valioso tempo, batendo de porta em porta à procura de esquemas! Mesmo que eles fossem gratuitos, acabariam lhe saindo caríssimo! Em poucos minutos, a "Esbrel" fornecerá o esquema de que Você precisa! Atendimento pessoal imediato nas lojas do Rio e de São Paulo. (ver anúncio nesta revista).

DIVERSOS

FORNECEMOS aos técnicos e oficinas da Guanabara e de outros Estados, peças genuínas para rádios, radiofonos e televisores G.E., a preços oficiais da General Electric. SÓTV — Rua da Gamboa, 161 — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

SEJA assinante de **Antenna:** além de receber (por menor preço) todos os exemplares, Você terá direito a vantajosos descontos nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula de pedidos da 1ª página desta revista, aproveitando os preços especiais de duração restrita.

Bamaster — (Dinamarca) — Estéreo 1200
BC — (E.U.A.) — Transmissor 348-C
Bel — (Nacional) — Eletrofone 547
Bell-Howell — (E.U.A.) — Amplificador 399, 601
Blaupunkt — (Alemanha) — Rádio GMBH, KDB-951-804, KDB-981-801; TV Bildrohre

A ESBREL AGRADECE

Ao **Sr. Luiz Peña Umpierrez**, da revista **Corriente Alterna**, de Montevidéu, colaborador dos mais dedicados da **ESBREL**, diversos esquemas das seguintes marcas:

Bendix — Bigston — CBR — Concertone — Elac — Mars — Minicam — National — Perpetuum-Ebner — Pye — Quad — Silvano — Sony — Tobisonic-Mayfair — Transicorder — Triumph.

PRÓXIMO NÚMERO

Um Hi-Fi Econômico para Você Montar — Estamos certos de que vocês irão gostar muito deste moderno sistema de alta fidelidade estereofônico, de fácil montagem com pouca despesa. Cada canal tem uma saída de 10 W, com baixíssimo nível de distorção, potência mais do que suficiente para uma reprodução com realismo das passagens mais fortes da música orquestral — sem assustar a vizinhança. O preamplificador do sistema, sem ser excessivamente elaborado, inclui uma série de dispositivos, entre os quais um filtro contra o chiado dos discos mais antigos, raramente encontrado nos equipamentos congêneres.

Os Discos Estereofônicos de Quatro Canais — A estereofonia em quatro canais é a próxima onda para os audiófilos, pelo menos em nossa terra, aonde chegam as novidades ainda com certo defasamento em relação aos centros mais desenvolvidos. Com o novo sistema, iniciado e jamais difundido com fitas magnéticas, o ouvinte fica rodeado pelos alto-falantes, e o efeito de "presença" é ainda maior do que na estereofonia bifônica. Mas os detalhes vocês lerão neste artigo do próximo número.

Fonte Estabilizada com Disjunção Automática — Os circuitos de fontes de alimentação transistorizadas são sempre bem acolhidos pelos leitores, pelas inúmeras aplicações que têm. E este artigo irá agradar ainda mais por se tratar de uma fonte regulada, de certa forma original, visto não conter elemento especial de referência (diodo zener), substituído, como foi, pela própria tensão emissor-base de um transistor comum. Há, ainda, um dispositivo de disjunção automática, que por certo interessará a muitos de vocês. Não percam este utilíssimo artigo mês que vem em **Antenna.**

Defeitos "Deslocados" em TV em Cores — A televisão em cores está aí, minha gente. Os técnicos capacitados irão ganhar muito dinheiro, não tenham dúvidas. Tratem pois de aprender o máximo sobre o assunto, como por exemplo, lendo este artigo do próximo número de **Antenna**, em que são focalizados vários defeitos dos aparelhos de TV em cores, com as correspondentes causas e remédios, por um técnico bastante experimentado na reparação de tais receptores.

E o próximo número não ficará apenas nos artigos mencionados, pois outros temas interessantes nele serão abordados, sem prejuízo, claro está, das habituais seções da revista. o o o — o —

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

SETEMBRO, 1972
VOLUME 68 ▪ N.° 3

SUMÁRIO

● **RÁDIO-RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO**

Decodificador Estereofônico ▲ * ..... Ch. Dartevelle 201

● **TELEVISÃO**

Análise e Reparação do Cinescópio e seu Circuito ..... Louis Facen 204

● **ÁUDIO E ALTA-FIDELIDADE**

Revista do Som

O Polyvox AP225 ..... Pierre H. Raguenet 208

Preamplificador Transistorizado de Hi-Fi para Baixa Tensão ▲ * ..... J. Posiello 214

O que é Preciso Saber sobre Cápsulas Fonocaptoras * ..... Ch. Olivères 216

● **PRÁTICA DE BANCADA E REPARAÇÕES**

Reparando os Circuitos de Áudio de Acoplamento Direto em Auto-Rádios * Wayne Lemons 227

TVKX — Conversa de Videotécnico — Na Condução ..... L. P. Petriche 240

● **DIVERSOS**

Ligação de Transistores de Potência em Paralelo * ..... M. Helbert 231

● **MEDIDAS E INSTRUMENTAL**

Simulador de Duplo-Feixe para Osciloscópio ▲ * 235

● **CIRCUITOS E COMPONENTES**

Aplicações do Diodo Varactor * ..... Donald L. Lancaster 249

NOTA: Os títulos com o sinal ▲ indicam artigos de caráter prático.

● **NOTICIÁRIO E SEÇÕES**

Comentários, Notícias, Retransmissões 199

Novos Produtos

Freqüencímetro Contador Automático * 233
Voltímetro Digital * 233
Décadas de Indutâncias * 256
Varistores para TV Preto-e-Branco e em Cores * 256
Radiogoniômetro * 260

Novidades da Eletrônica

Monitor de TV para Impressões Digitais * 238
Circuitos Integrados Montados em Filmes * 258
Radar de Microondas para Automóveis * 258

Diagramas Comerciais

S. A. Philips do Brasil, mod. L4 R26T/OOR 243
ABC, mod. 7148TRF 259

Boletim "Telecom" 245
Nossa Capa 260
Próximo Número 262

ASSINATURAS, PUBLICIDADE E TIRAGEM
Informações na página 199 desta revista.

É vedada, no Brasil ou em quaisquer publicações em português, a reprodução total ou parcial dos trabalhos originais publicados em **Antenna**. Permite-se a tradução e reprodução no exterior, mediante menção da fonte, com exceção dos artigos com a marca * cujos direitos mundiais pertencem às editoras estrangeiras neles mencionadas.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

O máximo cuidado é dispensado pela Redação na elaboração deste índice; contudo, a Revista não se responsabiliza por eventuais omissões ou incorreções que nele possam ocorrer.

★

Antenna Empresa Jornalística S.A.	238
Arbó	190
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.	236
Bolsa de Eletrônica	262
CE-CAP Eletrônica Ltda.	251
Ebicol — Empresa Brasileira de Importação e Comércio Ltda.	257
Electro-Rádio Ltda.	218
Eletrônica Molinari	210
Eletrônica Morato Ltda.	191
Esbrel ..... 178 e	194
Eudgert S.A., Ind. Eletrônica	193
Filcres	242
FNS Ltda., Fábrica Nac. de Semicondutores	200
Gensilva	233
Glem S.A., Editorial	184
Gunewa Ltda., Ap. e Equip. Eletrônicos	242
Hewlett Packard	232
Index Ltda., Prod. Eletr. e Estamparia	239
Irmãos Farah Ltda., Ind. e Com.	236
Kron S.A., Instrumentos Elétricos	250
Labo	252
Lojas do Livro Eletrônico — 177, 182, 184, 186, 188, 192, 194, 196, 226, 234, 237, 244 e	246
Lys Electronic Ltda.	241
Mallory do Brasil Ltda., Baterias	185
Metaltex	180
Mialbras S.A., Ind. Com. Mat. Eletrônico	248
Nocar, Lojas	225
Novik, S.A.	2ª Capa
Philco ..... 179, 213 e	4ª Capa
Philips	183
RCA ..... 221 e	229
RHA Brasil S.A., Radiomanufaturas	189
Sams, Howard W.	240
Seleções Eletrônicas ..... 186, 247 e	261
Simpsom	253
Solhar Eletrônica S.A.	257
SÓTV Ltda.	198
Supersom S.A.	187
Supratel	222
Sylvania	181
Trancham S.A., Ind. Com.	197
Unda do Brasil	248
Uska Ltda., Ind. Metalúrgicas	232
Willkason	195
Winco	3ª Capa
Zilotécnica Ltda., Peças e Serviços	238

★

Embora não responda pelos atos dos anunciantes, nem endosse necessàriamente a qualidade dos respectivos produtos ou serviços, ANTENNA suspenderá a publicação de anúncios de firmas culpadas de atos incorretos para com os leitores.

comentários notícias retransmissões

(Cont. da pág. 200)

cessidade dessa revista em obter o esquema de um "cross-over" de nossa fabricação, a fim de que possamos bem informar o público consumidor.

O esquema que ora enviamos certamente será de grande valia para os que apreciam uma boa fidelidade sonora.

Estamos à disposição de V.Sª para qualquer informação técnica que futuramente necessitem.

Novik S.A.
(São Paulo, SP)

● **O esquema remetido pelo Departamento de Engenharia da** Novik S.A. **foi entregue à ESBREL, onde se encontra à disposição dos interessados. É um prazer registrar o espírito esclarecido dos dirigentes de fábricas que, como a** Novik, **se empenham em fornecer as informações técnicas solicitadas pelos consumidores. — G.A.P.**

ESCOLHA DE CAPACITORES

Muito útil e informativo é o catálogo da **Indústria Eletrônica Cherry S.A.** no que diz respeito à maneira de escolher e utilizar os diferentes tipos de capacitores.

São ali apresentadas as diversas condições que devem ser consideradas para definir o tipo específico de cada capacitor que deve ser usado em cada caso: faixa de temperatura, tensão, valor capacitivo, tolerância e variação da capacitância, faixa de freqüência e fator de potência dielétrica.

O catálogo fornece especificações dos diversos produtos **Cherry,** tais como capacitores de papel impregnado a óleo, capacitor de poliester, capacitores e resistores para veículos e sinalizador sonoro para marcha à ré **"Baksom"** (Saracura). O catálogo, que também abrange a linha de ferramentas pneumáticas **Cherry,** poderá ser solicitado à **Indústria Eletrônica Cherry, S.A.,** Caixa Postal 2892 — São Paulo, Capital.

QUEIXA CONTRA "HEMPHILL"

Depois da **"Mecking",** contra a qual pesam dezenas de reclamações (ver "Operação Anti-Mecking", página 23, **Antenna** de julho 1972), outra escola com pomposo nome estrangeiro — a **Hemphill Schools,** de São Paulo — deixa de entregar a seus alunos os materiais e ferramentas que estão incluídos no preço dos cursos.

Quem faz a reclamação é um jovem gaúcho, **João Francisco Bezerra,** de Canoas, RS, o qual pede-nos divulgar que, tendo concluído há um ano e meio o curso da **Hemphill Schools,** por ele integralmente pago, até hoje não recebeu nenhum dos materiais práticos prometidos pela escola.

PEDIDOS PELO DDD

De Porto Alegre, por telefone, nosso leitor **Alvaro Marantes** apresentou-nos uma sugestão: a de divulgarmos o telefone geral da empresa

(Continua à pág. 260)