LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB 674

PEDIDO DE LIVROS TÉCNICOS

Meu nome .....

Rua ..... N.º .....

Cidade .....

Bairro (ou Zona Postal) ..... 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 reembôlso (+)
- 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$ 22,00

☐ **Assinatura de ELETRÔNICA POPULAR (12 números)** ..... Cr$ 22,00

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 — 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 vale postal ou cheque bancário pagável no Rio de Janeiro);**
5. **As encomendas acima de Cr$ 10,00 poderão ser remetidas pelo reembôlso, com despesas a cargo do comprador; só há serviço de reembôlso para o território brasileiro;**
6. **Os pedidos pelo reembôlso para localidades distantes ou com serviços postais deficientes serão remetidos por via aérea com porte a cobrar do destinatário;**
7. **Os assinantes desta revista gozarão de 10% de desconto nos seus pedidos acompanhados de pagamento; excetuam-se as ofertas especiais e as remessas pelo reembôlso.**

qual é, dentre estas 31, a áudio montagem que você procura?

Diversas, provàvelmente! Pois Você encontrará tôdas elas minuciosamente descritas, com esquemas, fotos, listas de material e textos explicativos, neste nôvo livro de O. F. Vasconcellos e N. C. Aguiar (e por apenas Cr$ 17,00!)

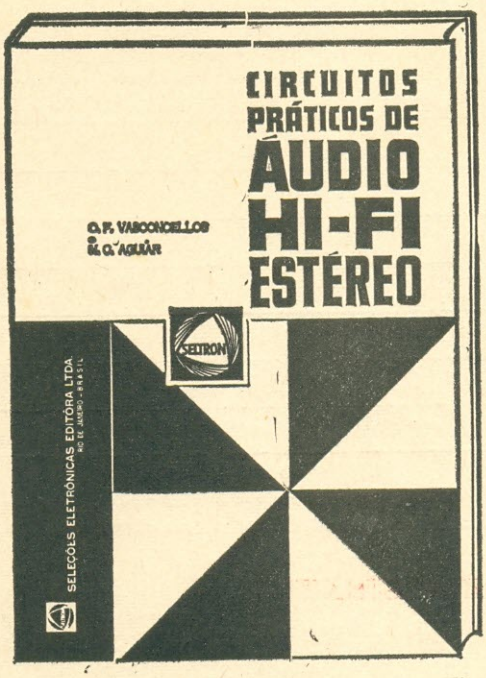
SUMÁRIO

EQUIPAMENTO MONOFÔNICO

1. Preamplificador Impresso Feito em Casa
2. Preamplificador Transistorizado de Baixo Nível de Ruído
3. Preamplificador Transistorizado
4. Preamplificador Simples e Eficiente
5. Um Preamplificador para Hi-Fi
6. Amplificador para Violão
7. Amplificador de Baixa Distorção
8. Alta Fidelidade Mirim
9. Nacional 5
10. Audioamplificador sem Inversor de Fase
11. O Amplificador TR-9W
12. O Amplificador Fidelkason-Mirim
13. Amplificador de Hi-Fi Econômico
14. Um Amplificador Compacto
15. 10 Watts de Áudio num Tijolinho
16. O Amplificador Willkason WAF-15
17. Alta Fidelidade com Triodos
18. Amplificador Transistorizado de 20 Watts
19. Hi-Fi 20 W com Fonte Regulada
20. Construindo o Mullard 520
21. O Hi-Fi Dual 20
22. O Amplificador Futterman
23. Melhorando o Amplificador Williamson
24. Audioamplificador de 50 Watts
25. O Amplificador Super-Ultra

EQUIPAMENTO ESTEREOFÔNICO

26. Preamplificador Transistorizado para Estereofonia
27. Estéreo-Amplificador para Fones
28. O Amplificador Stereonomic
29. O Gemini 10
30. Amplificador Estereofônico Dual 14
31. Amplificador Estereofônico 2 x 35 W



UMA EDIÇÃO

SELTRON

Ref. 940 — Vasconcellos e Aguiar — **Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo** — Como construir, ajustar e instalar 31 aparelhos de amplificação sonora ..... **Cr$ 17,00**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

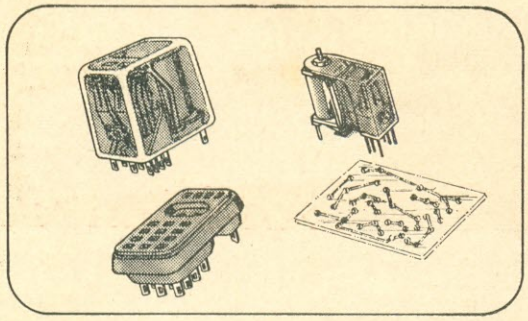
LOJA GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148 — Rio de Janeiro — GB

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

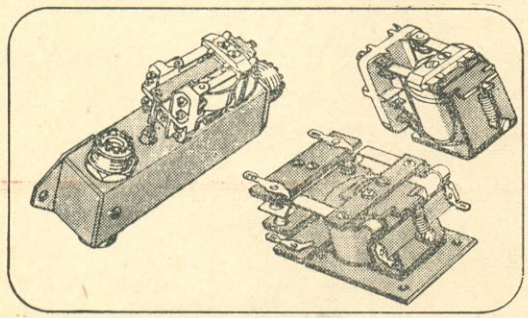
REEMBÔLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil

METALTEX

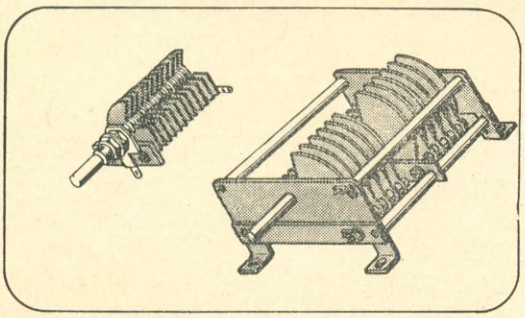
A MAIOR FÁBRICA DE RELÉS DA AMÉRICA LATINA. FABRICANDO PRODUTOS DE QUALIDADE DESDE 1958.



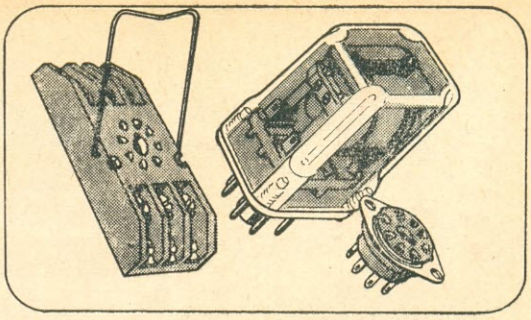
RELÉS SUBMINIATURA "SBM" E "SBA" DE ENCAIXE C/PROTEÇÃO CONTRA POEIRA, UMIDADE E DESAJUSTES. O "SBM" TEM 2 OU 4 CONTATOS INVERSORES DE 2 A RES. O "SBA" TEM 2 CONTATOS INVERSORES DE 1 A RESISTIVO.



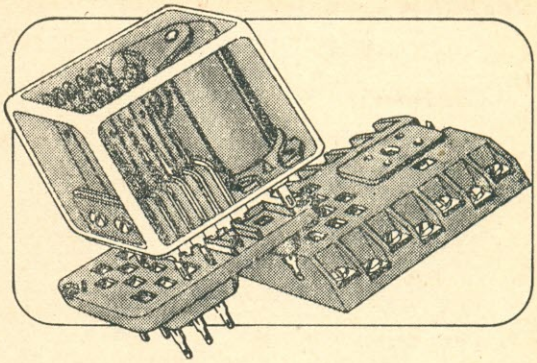
RELÉ COAXIAL "RF1R" P/R.F. ATÉ 2 kW PEP. RELÉ "LP0X" ISOLADO EM FIBRA DE VIDRO, P/R.F. E USO GERAL. 2 OU 3 CONTATOS INVERS. DE 15 A RES. RELÉ "AB" P/R.F. E USO GERAL. 2 OU 3 CONTATOS INVERS. DE 10 A RESISTIVOS.



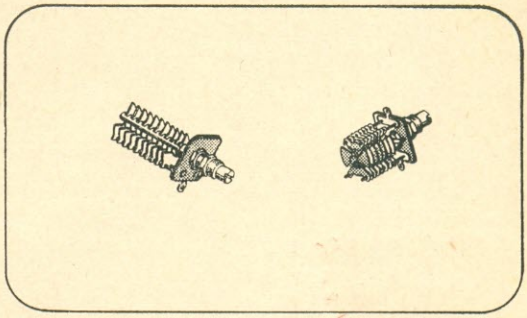
CAPACITORES VARIÁVEIS MINIATURA "FGS" E GRANDES "GDP". ISOLAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO INQUEBRÁVEL. COMPLETA LINHA DE TIPOS E VALORES, INCLUSIVE TIPOS DE TAMANHO MÉDIO E BORBOLETA.



RELÉ "OP" DE ENCAIXE C/PROTEÇÃO CONTRA POEIRA, UMIDADE E DESAJUSTES. 1, 2 OU 3 CONTATOS INVERSORES DE 10 A RES. SOQUETES C/TERMINAIS SOLDÁVEIS "SQS" OU PARAFUSÁVEIS "PR".



RELÉ INDUSTRIAL "ED" DE ENCAIXE C/PROTEÇÃO CONTRA POEIRA, UMIDADE E DESAJUSTES. 4 CONTATOS INVERSORES DE 15 A RES. SOQUETES C/TERMINAIS SOLDÁVEIS "SDL4" E PARAFUSÁVEIS "PR4".



CAPACITORES VARIÁVEIS SUBMINIATURA "CPS" SEÇÃO SIMPLES E "CPB" BORBOLETA, ATÉ 50 pF, 500 V. ISOLAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO INQUEBRÁVEL. EIXO DE LATÃO C/FENDA E BUCHA DE FIXAÇÃO C/PORCA.

ALÉM DOS TIPOS ACIMA ILUSTRADOS, FABRICAMOS AINDA RELÉS DE TEMPO ELETRÔNICOS, FOTO-RELÉS, RELÉS DE IMPULSO, RELÉS DE ALTA TENSÃO, ETC.

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 — V. Olímpia — São Paulo
Telefone: 267-2120



nós conhecemos o caminho certo.



Confie-nos sua preparação, aproveitando suas horas de folga para fazer um dos cursos do Instituto Monitor, pioneiro no ensino por correspondência há mais de 30 anos



Graças ao exclusivo método de ensino APRENDA FAZENDO, v. conseguirá em pouco tempo montar e consertar aparêlhos de rádio, televisão, amplificadores, gravadores etc.



V. aprenderá neste curso a projetar instalações elétricas, enrolar motores, consertar aparelhos domésticos, instalações de automóveis, etc.



Escolha uma dessas especialidades e torne-se, em pouco tempo, um competente e bem remunerado profissional.



Seja um eficiente auxiliar de contabilidade, administração ou chefe de escritório, fazendo êste curso.



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aquêles que já possuem curso básico de rádio. Indispensável àqueles que pretendem evoluir no mais vasto campo da atualidade: A eletrônica.

SECRETARIADO prático

Torne-se uma boa secretária e habilite-se às inumeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

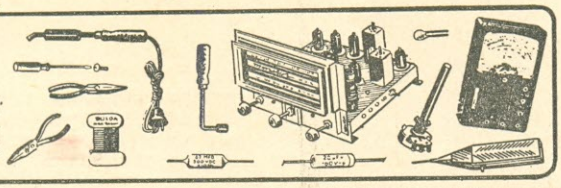
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professôres, auxiliares de escritório, etc. Tenha uma caligrafia bonita e cause boa impressão.

GRÁTIS

Em todos os cursos fornecemos, GRÁTIS, livros, materiais e ferramentas necessários ao aprendizado, que lhe serão úteis, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos ainda hoje êste cupon

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar: ANT. 471

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

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

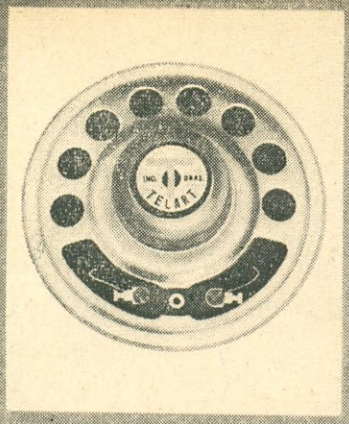
Sr. Diretor, Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de:

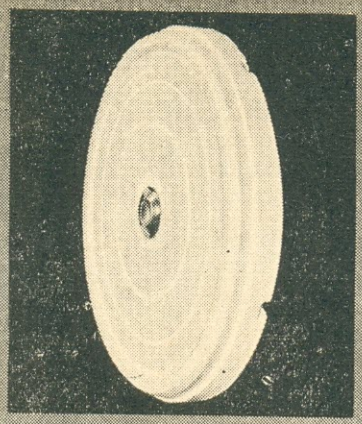
☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

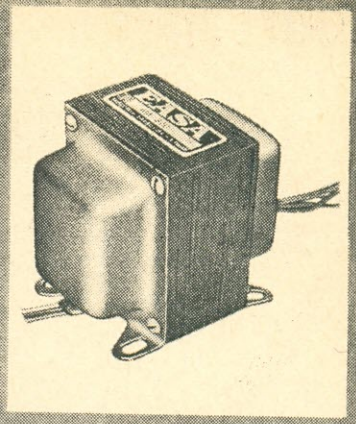
marque com um X o curso que desejar: ANT. 471

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

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS







para
a qualidade
não há
sucedâneo

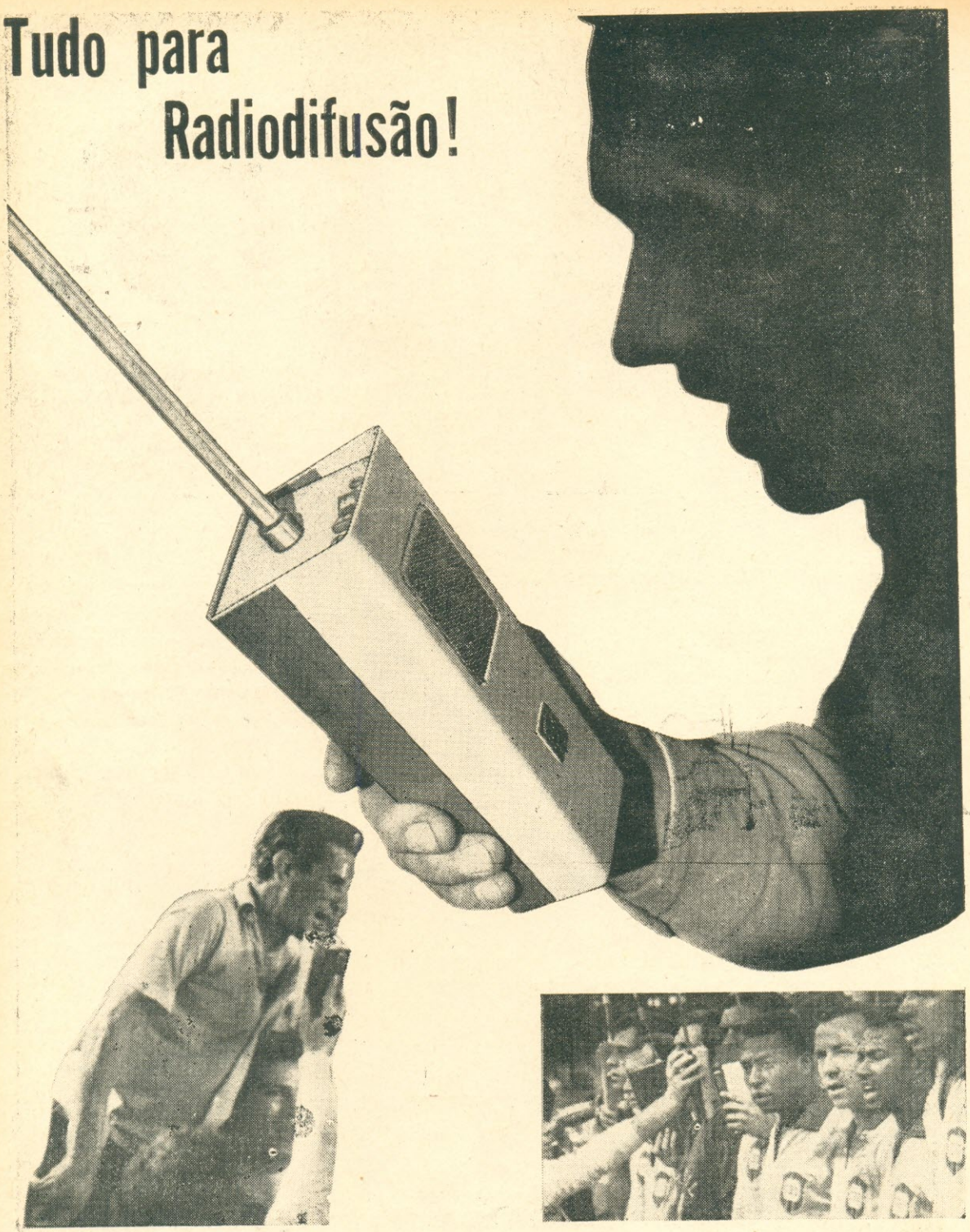
EASA

ENGENHEIROS ASSOCIADOS S/A Indústria e Comércio

Vendas: Av. Ipiranga, 1248 - 5.º and. conj. 506 a 508 - Depto. EASA
Tels. 35-7693 - 36-5673 - Depto. Telart - Tel. 32-0892
Caixa Postal - 6835 - End. Telegr. "TRANSEASA" - S. PAULO

Fabricas: Rua Marechal Rondon, Km. 65,7 - Tel. 2272 - Cx. Postal 221 - JUNDIAI - SP.

Tudo para Radiodifusão!



ELETRÔNICA MORATO LTDA.

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

QUEM PODE, PODE, QUEM NÃO PODE, SE SACODE.



Francisco Lúcio Dias - Chefe de Vendas

Essa é a verdade minha gente. Nosso nível de qualidade é muito alto. Fazemos questão disso. E eu posso falar de qualidade: afinal minha função é vender. Sou o responsável pelo setor de vendas da IBRAPE, que é a linha de frente da emprêsa. E estamos contentes. Olha, não poderia ser de outra forma. Os diodos, válvulas, transistores, capacitores e demais componentes profissionais Philips para emissoras de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações são por nós tratados a pão-de-ló. Só pode ser coisa boa. E o que é bom é fácil vender. Além de tudo, a garantia de qualidade é coisa séria aqui.

IBRAPE

P-8.70-0126

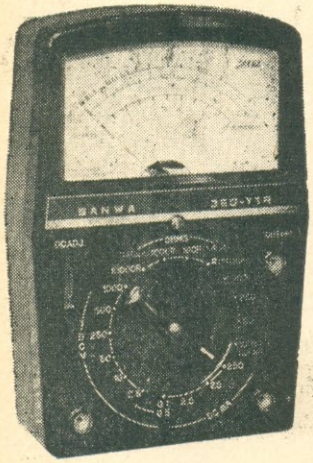
Visite nosso revendedor mais próximo de você. Êle é seu amigo.

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4306 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.º s/ loja conj. 2 - Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tels.: 221-3498 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 Tel.: 220-3811 - Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-0754 - 220-3627 - 220-3427 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242-8346 • LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua de Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2682 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RADIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.º andar - conj. 102 Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETEL-BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 519 Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

INSTRUMENTOS DE ALTA QUALIDADE

NACIONAIS E IMPORTADOS

Linha Sanwa



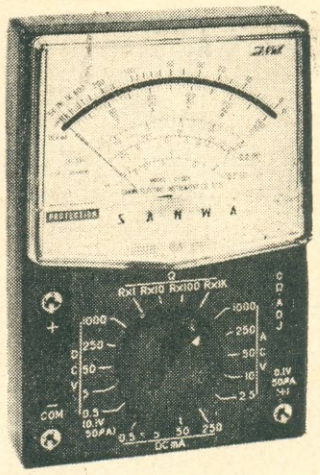
MULTÍMETRO 360 — YTR

DC volts — 0-0,5-2,5 (10.000 Ω).
0-10-50-250-500-1.000 (4.000 Ω/V).
AC volts — 0-10-50-250-1.000 (4.000 Ω/V).
Corrente, DC — 0-100 μA — 2,5-25-250 mA.
Ohms — Até 20 MΩ.
Decibéis — —10 a +62 dB.
Capacitâncias — 0,001 a 0,3 μF (com fonte AC externa).
Indutâncias — 20 a 1.000 H (com fonte AC externa).



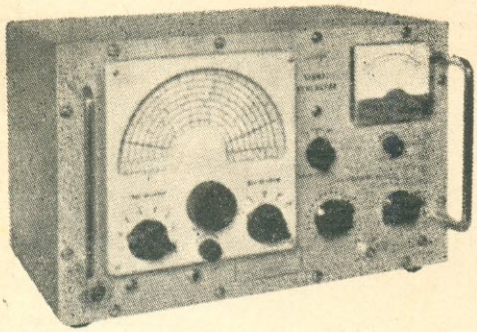
GERADOR DE SINAIS DE FAIXA LARGA — SO-108

Oscilador de teste versátil, cobrindo até 150 MHz com freqüências fundamentais e de 80 a 300 MHz com harmônicos. Circuito oscilador Colpitts que assegura estabilidade mesmo na região de VHF. Calibração através de um cristal fornecido separadamente. Dotado de terminais de saída de A.F., o que facilita o teste em circuitos de áudio. Atenuador escalonado (60 dB) e contínuo (20 dB).
Faixa de freqüências: 150 kHz a 150 MHz em 6 faixas, com freqüências fundamentais. 80 MHz a 300 MHz com harmônicos calibrados.
Nível de saída: mais de 0,1 V rms.
Precisão: dentro de ± 1% em tôdas as faixas.
Modulação: interna (1.000 Hz) e externa.
Tensão de saída de áudio: 0 a 4 V.



MULTÍMETRO U-50D

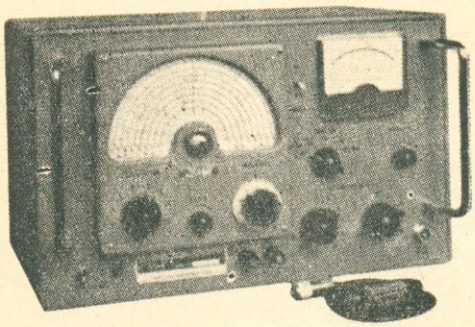
DC volts — 0-0,1-0,5-5-50-250-1.000 (20 kΩ/V).
AC volts — 0-2,5-10-50-250-1.000 (8 kΩ/V).
Corrente DC — 0-50 μA 0,5-5-50-250 mA.
Ohms — Até 5 MΩ.
Decibéis — —20 a +62 dB.
Capacitâncias — 100 pF a 0,2 μF (usando fonte externa).
Megohms — Até 500 MΩ (usando fonte externa).



GERADOR PADRÃO DE SINAIS

SG-8

Gerador para uso geral. Indicado para a calibração de rádios a transistores, quando usado com a antena circular SL-101A.
Gama de freqüências: 50 kHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que ± 0,5%.
Modulação: externa ou interna (1 kHz).
Tensão de saída: 0 a 100 dB/μV.
Impedância de saída: 75 Ω, ± 10%.



GERADOR PADRÃO DE SINAIS

SG-5

Gerador para uso geral, dotado de calibrador a cristal e contrôle automático de potência. Destinado a alinhamento de equipamentos de comunicações.
Gama de freqüências: 50 kHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que ± 0,5%.
Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1.000 Hz).
Tensão de saída: 0 a 100 dB/μV.
Impedância de saída: 75 Ω, ± 10%.

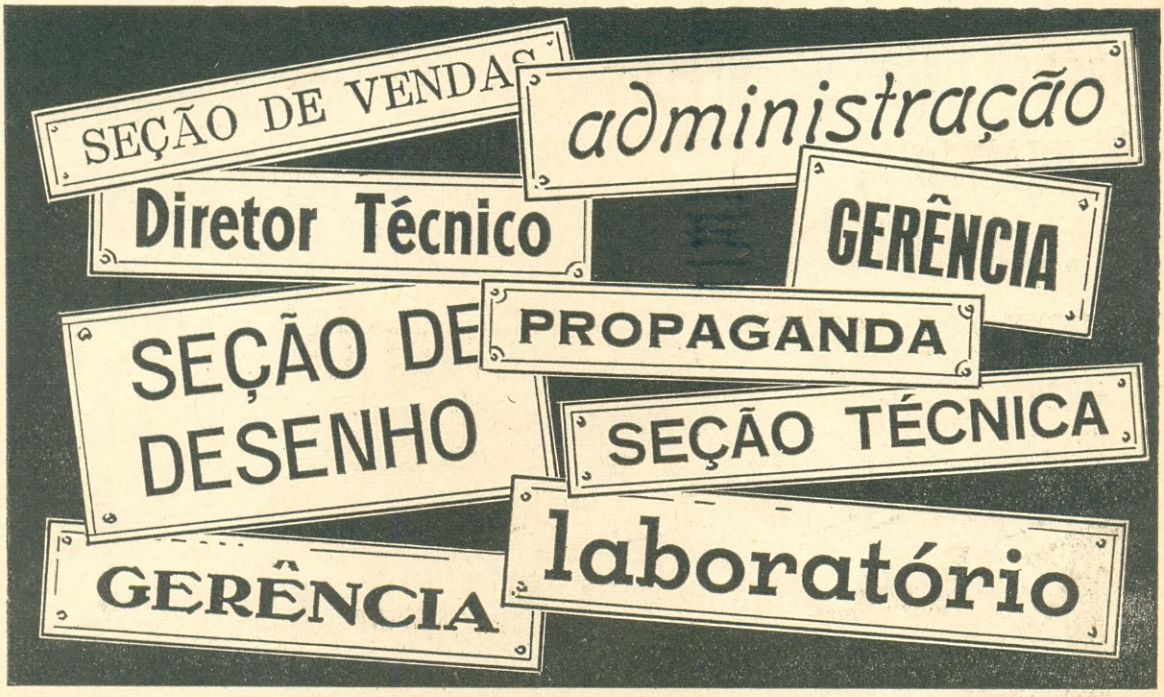
Clientes satisfeitos em 90 países

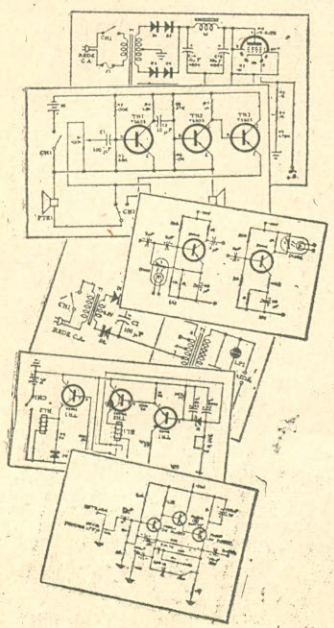
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO — SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

Milton Molinari

RUA SANTA IFIGÊNIA, 187 — FONE: 33-1764 — SÃO PAULO
FILIAL: RUA 7 DE SETEMBRO, 302 — GUARULHOS, SP

Técnico de Alto Gabarito não pode (nem deve) andar de Porta em Porta





É claro que não compensa andar de fábrica em fábrica (a pedir favores) em busca dos muitos esquemas necessários! Mesmo que fôssem de graça, êsses esquemas sairiam caríssimo: serviço parado, freguêses impacientes.

Você bate uma só vez — na porta certa, que é a da Esbrel, onde estão todos os esquemas mais necessários. Você fala diretamente com pessoas entendidas no assunto e que lhe mostrarão tudo o que Você desejar. E se Você quiser levar uma cópia fiel do esquema de fábrica, ela será feita instantâneamente, em moderníssimas impressoras eletrostáticas e por um preço muito menor que o tempo gasto em andanças de porta em porta!

É por isto que os técnicos de alto gabarito vão (como Você) diretamente à Esbrel.

ESBREL

ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

RIO DE JANEIRO:
Av. Marechal Floriano, 148
Fone 243-6314

SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383
Fone 221-0683

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

PEÇA pelo Correio

tudo em eletrônica, nossa lista de preços é enorme... (... e completa!)



vendemos pelo reembôlso
há mais de 24 anos
... e vendemos qualidade,
você sabe.
nossa linha de produtos é imensa,
nós vendemos qualidade,
você compra sossêgo;
seus pedidos são atendidos por técnicos,
nossos componentes selecionados;
quando seu pedido chega
é atendido na hora,
(Experimente)
peça nossa lista de preços
... e faça seu pedido

TRANSISTORES • VÁLVULAS • TRANSFORMADORES
RESISTORES • CAPACITORES • BOBINAS
APARELHOS PARA TESTE • ETC.

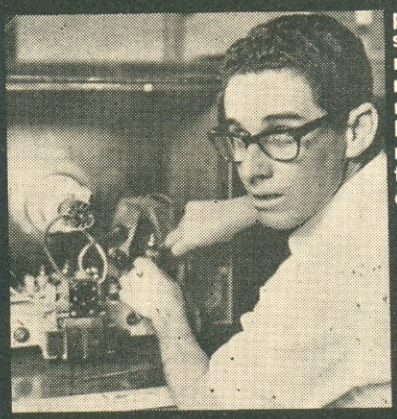
Electronic do Brasil Ltda.

rua do rosário, 159 — caixa postal 1437
zc-00 — end. telegráfico: radiotto
rio de janeiro — gb

Esta peça pode prejudicar sua reputação.

P-7-70-0109

Você, como técnico, garante seu serviço. Mas e as peças que você instala, quem se responsabiliza por elas? Uma peça mal fabricada pode prejudicar seu trabalho, e talvez, sua reputação. Por isso, ao substituir componentes eletrônicos de um aparelho,



pense antes na marca. Pense em qualidade. Instale sòmente peças produzidas sob rigoroso contrôle técnico e minuciosamente testadas. Instale sòmente peças genuínas Philips. E tenha a garantia de um nome internacional em eletrônica.

Nosso Serviço Técnico está à sua disposição, nestes endereços, para informações e venda de peças originais Philips.

GUANABARA:
São Cristóvão - Rua Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674
e 234-2030 PBX

Copacabana - Rua Ayres Saldanha, 92 A,
tel: 256-1598

SÃO PAULO:
Centro - Rua General Jardim, 389, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397
Belènzinho - Rua Catumbi, 84, tel.: 93-3182

SANTO ANDRÉ:
Rua Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791

SANTOS:
Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662

RIBEIRÃO PRÈTO:
Rua São Sebastião, 745, tel.: 6849

CAMPINAS:
Rua Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347

BELO HORIZONTE:
Rua Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465

RECIFE:
Rua Imperial, 1.898, tel.: 4-5311 PABX

PÔRTO ALEGRE:
Rua 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

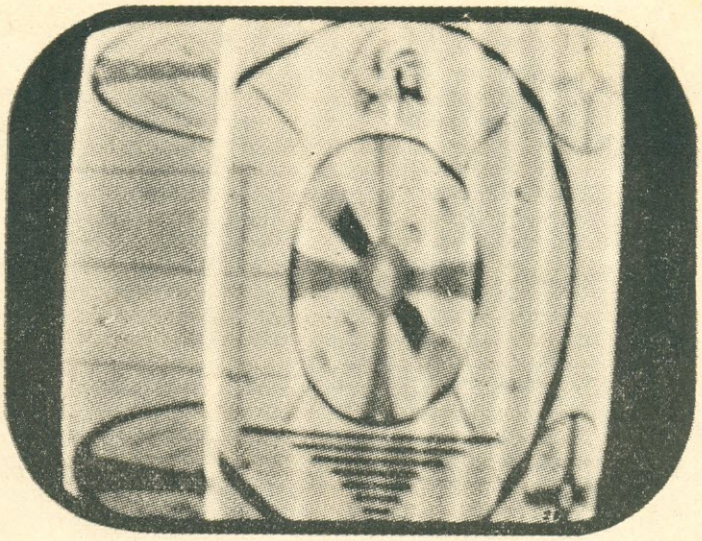
BRASÍLIA:
Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10 - S.C.R.S.,
tel.: 42-8887

Serviço Técnico **PHILIPS**

PHILIPS

VOCÊ CONHECE ÊSTE DEFEITO?

Linearidade horizontal deficiente. Barras verticais brilhantes. Largura insuficiente.



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

☐ 1. Intermodulação entre os componentes da varredura horizontal e as bobinas de deflexão vertical.

☐ 2. Falta de filtragem da M.A.T.

☐ 3. Retificadora de alta tensão defeituosa.

☐ 4. Sincronismo horizontal deficiente.

☐ 5. Amortecimento horizontal impróprio.

Se você tiver marcado o item cinco, parabéns! Do contrário, procure apurar seus conhecimentos no excelente Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão, no qual encontrará, à página 118, a análise detalhada dêste defeito e a maneira correta de diagnosticá-lo.



Ref. 275 — G.E. — **Guia Prático G E. do Reparador de Televisão** — 5ª edição — 152 páginas com informações completas sôbre provas, medidas, sintomas, análise e correção de defeitos; 51 fotografias reais, para facilitar o diagnóstico pela observação da imagem no televisor — **Cr$ 20,00.**

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

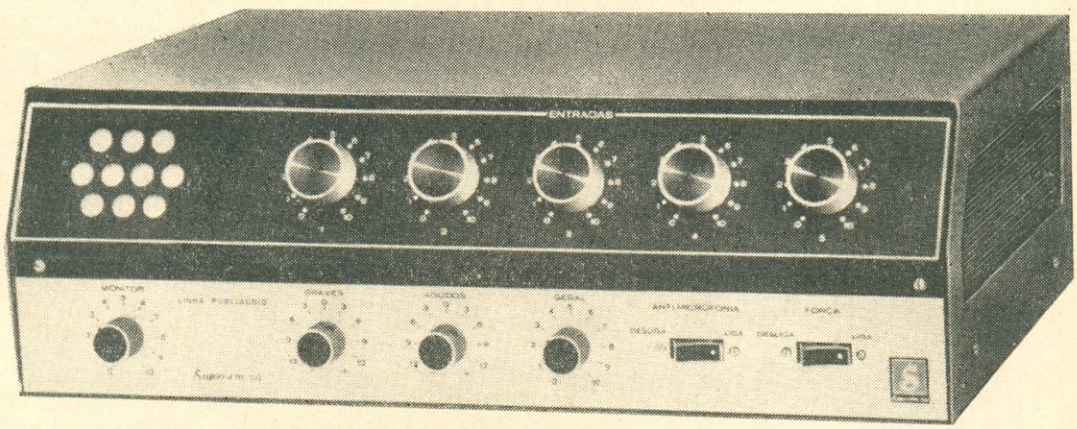
Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

Os americanos dizem: "PUBLIC ADDRESS"
SUPERSOM diz: "PUBLIAUDIO"

O mais atualizado amplificador transistorizado já lançado no Brasil, de 50 ou 100 watts. Único com monitor.



- ENTRADAS: 5 independentes com facilidade de receberem microfones de 50 a 100 kΩ, sendo que duas delas são comandadas por chaves reversíveis para serem usadas com toca-discos ou toca-fitas.

- CONTRÔLES: 5 para microfones, toca-discos e toca-fitas. 1 para o monitor, 1 para graves, 1 para agudos, 1 para geral, 1 anti-microfonia, 1 liga-desliga fôrça.

- SAÍDAS: 4-8-16 ohms
  70,7-100 volts
  1 — gravação de fita
  1 — monitor.

Todo tipo de colunas e caixas acústicas para voz, ou alta fidelidade, inclusive colunas com 6 alto-falantes para praças públicas ou piscinas. Projetos de sonorização.

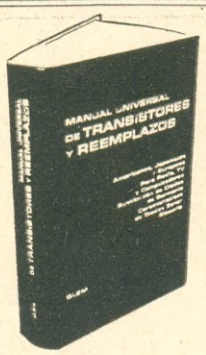
Supersom S/A

Discos Virgens, Eletrônica e Equipamentos de Som

RUA BOM PASTOR, 2.454 (IPIRANGA) — ENDEREÇO TELEGRÁFICO "SUPERDISC"
CAIXA POSTAL, 42.387 — FONES: 273-1932 - 273-1158 - 273-0578 — SÃO PAULO

EM NOVAS EDIÇÕES:

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

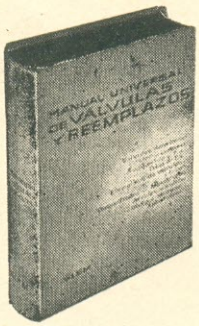


426 — Glem — **Manual Universal de Transistores y Reemplazos** — Brochura com 500 páginas, capa especial de plástico. 3.ª edição. Preço: **Cr$ 38,50** *

MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS

O que a nova edição dêste livro oferece:

- 4.100 tipos de transistores, de mais de 40 fabricantes, classificados por ordem numérico-alfabética, com todos os dados úteis sôbre cada um;
- Cuidadosamente atualizado e revisado, incluindo as mais recentes unidades do mercado mundial;
- Seções adicionais com características de Diodos Zener, substituição de diodos de germânio e silício, terminologia de transistores, índices, etc.;
- Tudo isso em um volume esmeradamente impresso e encadernado em plástico flexível, cômodo e durável para você ter sôbre sua bancada ou em sua maleta de ferramentas.



087 — Glem — **Manual Universal de Valvulas y Reemplazos** — Exemplar encadernado em plástico. 4.ª edição. Preço: **Cr$ 42,00** *

* Preços sujeitos a alteração.

MANUAL UNIVERSAL DE VÁLVULAS Y REEMPLAZOS

- Um guia verdadeiramente universal e rigorosamente em dia, abrangendo tôdas as válvulas americanas e européias, de tôdas as marcas, para rádio, TV, Hi-Fi e aplicações especiais.
- Inclui características de cêrca de 3.000 válvulas e cinescópios para TV.
- Abrange as mais recentes novidades em Compactrons e Nuvistores.
- Lista completa de aplicações — Lista de válvulas antiquadas — Códigos militares e suas aplicações — Substituição de válvulas (inclusive das antiquadas) — Substituição de cinescópios.
- Resumo funcional das características, valores úteis e ligações do suporte de cada tipo.

COMO ADQUIRI-LOS NO BRASIL: A distribuição exclusiva no Brasil foi confiada pela editorial Glem, de Buenos Aires, às tradicionais **Lojas do Livro Eletrônico**, que estão aptas a atender pessoalmente ou pelo Reembôlso Postal os pedidos de todos os interessados, inclusive Revendedores.

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

No mundo todo! Os componentes eletrônicos VARIAN (Klystrons, TWT, Magnetrons, Transistors, Diodos P.I.N. e GUNN, Varactors) criaram um famoso padrão de qualidade que os impõe à exigente e técnica preferência dos governos, comunicações civis, militares e comerciais, às fôrças militares, aos maiores fabricantes de Sistemas do mundo inteiro, às estações de satélites, radiocomunicações, VHF, UHF, broadcasting, radares, seguimento de projéteis e satélites. Todos êstes setores são campo de aplicações normais dos produtos VARIAN. As famosas válvulas de potência EIMAC, para transmissão de rádio e televisão, em vidro e cerâmica, como também para a Eletrônica Industrial são produzidas pela DIVISÃO EIMAC da VARIAN, que possui e fabrica a mais extensa e variada linha que responde melhor às necessidades e exigências da técnica moderna. A NATIONAL ELETRONICS, subsidiária VARIAN especialista em Eletrônica Industrial, fabrica thyratrons, ignitrons, retificadores de potência — os mais usados no mundo — os SCR, Retificadores de Silício Controlados, possuindo também a mais completa e nova linha em altas potências. VARIAN só fabrica componentes da mais alta qualidade. E, para todos êles, Assistência Técnica total. Seus produtos são de hoje e de amanhã. Sua tecnologia é de amanhã. De olhos para o futuro, estabelece padrões de tecnologia, de produção e de qualidade, modelos para o mundo.

VARIAN só faz o que pode fazer bem!

varian INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.- Al. Lorena, 1834 - Tel.: 80-8027. S.P. (consulte-nos sôbre distribuidores).

VARIAN A MELHOR RESPOSTA PARA PROBLEMAS DE COMUNICAÇÃO

As LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO oferecem e recomendam estas EDIÇÕES MARCOMBO

(Em Espanhol)

1069 — Nieder — **Averias de TV Classificadas** — Coletânea de defeitos em televisores, catalogada de acôrdo com suas origens. Análise, localização e reparação. (Esp.) ..... **Cr$ 31,20**

1070 — Pichoir — **Maquinas Electricas Asincronicas (Coleção Electrotecnica)** — Monografia sôbre máquinas elétricas de indução: máquinas assíncronas monofásicas e trifásicas. (Esp.) ..... **Cr$ 54,60**

1072-A — Kuhne — **Trucos y Recursos en Radiotecnia (Experiencias de Taller y Laboratorio)** — Coletânea de pequenos esquemas e idéias práticas que solucionam numerosos problemas que se apresentam no laboratório e na oficina. (Esp.) ..... **Cr$ 7,80**

1073 — Ras — **Teoria de Circuitos (Fundamentos)** — Obra fundamental, para estudantes de Engenharia Eletrônica, sôbre teoria dos circuitos. Exercícios práticos. (Esp.) ..... **Cr$ 49,40**

1074 — Ras — **Transformadores de Potencia de Medida y de Proteccion** — Monografia sôbre transformadores, abrangendo os tipos de potência, de medida e de proteção, para uso de estudantes de cursos superiores e engenheiros recém-formados. (Esp.) **Cr$ 49,40**

1075 — Crouse — **Mecanica del Auomovil** — Tratado prático, em 43 capítulos (664 páginas) com descrição fartamente ilustrada de todos os elementos dos automóveis modernos. (Esp.) ..... **Cr$ 78,00**

1076 — Dhermy — **Reparacion de Automoviles** — Manual didático descrevendo os métodos de reparação e ajuste dos diversos sistemas que constituem os automóveis modernos. (Esp.) ..... **Cr$ 20,80**

1077 — Carrier — **Manual de Aire Acondicionado** — Tratado, para uso de consultores e engenheiros especializados, para o projeto e a realização de instalações de condicionamento de ar. (Esp.) **Cr$ 312,00**

1078 — Welbourn & Smith — **Fundamentos de la Dinamica de las Maquinas Herramientas** — Obra para Engenheiros Mecânicos, apresentando os conceitos da dinâmica das máquinas-ferramenta e diretrizes para o projeto de novas máquinas. (Esp.) ..... **Cr$ 39,00**

1080 — Ivana — **La Electronica en 20 Lecciones** — Seqüência de trabalhos práticos e explicações destinadas a ensinar ao autodidata os princípios fundamentais da moderna Eletrônica. (Esp.) .. **Cr$ 31,20**

040 — Deschepper y Dartevelly — **El Magnetofon y Sus Aplicaciones** — Um livro que explica de modo acessível aos não técnicos todos os princípios dos gravadores de fita magnética, a função de cada um de seus elementos e a utilização dos aparelhos magnetofônicos. (Esp.) ..... **Cr$ 15,60**

045 — Berens — **Construccion de Emisoras Tipicas de Aficionado** — Livro que ensina a construir transmissores e receptores para as faixas de amador, desde tipos simples para principiantes, até um emissor completo de SSB. Como ajustar e operar o equipamento. (Esp.) ..... **Cr$ 24,70**

066 — Zbar — **Practicas de Electronica Industrial** — Manual de ensino pelo método acelerado, contendo 39 trabalhos práticos referentes a dispositivos de Eletrônica Industrial. (Esp.) ..... **Cr$ 36,40**

084 — Bruss — **Circuitos Transistorizados para Modelos Teledirigidos** — Coleção de esquemas para montagem de dispositivos para comando à distância de modelos teledirigidos. (Esp.) ..... **Cr$ 12,35**

99 — Cornish — **Instalaciones Megafonicas** — Requisitos, microfones, alto-falantes, normas de instalação e conservação dos sistemas de amplificação sonora ("public-address"). (Esp.) ..... **Cr$ 11,00**

109 — Dorf — **Grabacion de Discos** — Manual prático de gravação fonográfica; equipamento, sistemas de gravação, equalização, duplicação dos discos. (Esp.) ..... **Cr$ 19,50**

111 — Ivana — **Calibracion, Ajuste y Reparacion** — Como verificar e calibrar todos os circuitos dos rádio-receptores super-heterodinos, desde a antena até o alto-falante. (Esp.) ..... **Cr$ 20,80**

124 — Bonel — **La Radio en 20 Lecciones** — Curso Básico de rádio, em 20 capítulos abrangendo todos os principais setores dos rádio-receptores modernos, sua montagem e reparação. (Esp.) **Cr$ 31,20**

171 — Zbar y 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$ 36,40**

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 côres nos sistemas NSTC, PAL e SECAM. (Esp.) ..... **Cr$ 59,80**

192 — Bradley — **Iniciese en Electricidad** — Curso rápido, pelo método "Unifact" de ensino programado, em 17 capítulos e respectivos questionários, sôbre eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo. (Esp.) ..... **Cr$ 7,80**

194 — Mende — **De la Galena al Transistor** — Princípios de funcionamento e construção de rádio-receptores sem válvulas, empregando diodos e transistores. (Esp.) ..... **Cr$ 12,35**

116 — Miniwatt — **Pocketbook 1970** — Manual em formato de bôlso abrangendo os dados essenciais sôbre a linha de componentes Philips, tais como válvulas receptoras, transmissoras, industriais, cinescópios, transistores, diodos, transformadores, etc. (Esp.) **Cr$ 20,80**

123 — Delacoudre — **Fundamentos del Radar** — Livro básico sôbre o radar, seus princípios de funcionamento e elementos que o constituem; klystrons, magnetrons, guias de ondas e demais elementos para UHF. (Esp.) ..... **Cr$ 28,60**

196 — Sutaner — **Receptores Portatiles con Transistores** — Apresentação e explicação dos circuitos empregados em rádios portáteis transistorizados, descrição de aparelhos típicos de fabricação comercial, e de montagem caseira à base de "kits". (Esp.) **Cr$ 12,35**

197 — Kohler — **Instrumentos de Medida y su Uso** — Fundamentos teórico-práticos das medidas elétricas para rádio e televisão; tipos de instrumentos e sua utilização; construção de multímetros; escolha e emprêgo dos instrumentos. (Esp.) ..... **Cr$12,35**

233 — Editors and Engineers — **The Radio Handbook** — Última edição, em espanhol, do afamado "Handbook da Califórnia", abrangendo princípios fundamentais, prática, montagens e ajustes de transmissores, receptores e demais equipamentos para radio-amadores. (Esp.) ..... **Cr$ 86,45**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Instruções e fórmula de pedidos na primeira página desta revista

PEDIDOS AOS REVENDEDORES AUTORIZADOS

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

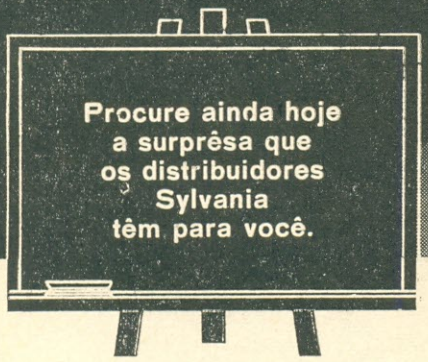
Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.



O cliente só conhece êste mandamento: ter uma boa imagem. Por isso, use cinescópio Sylvania. O tubo original das maiores marcas - gente que testa o que escolhe e zela pela boa imagem que tem. É assim que você vai aumentar o seu negócio. Sylvania. O santo tubo.

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Largo do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420
Rua da Independência, 219 - Tel. 278-1208
SÃO PAULO - SP

ARCLOVI COM. ELETRONICA LTDA.
Rua Oscar Freire, 2.554 - Tel. 282-0559
SÃO PAULO - SP

CINERAL
Rua Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
SÃO PAULO - SP

CASA DOS TUBOS
Rua Aurora, 292 - Tel. 221-1662
SÃO PAULO - SP

ANTONIO NECCHI
Rua Rangel Pestana, 101 - Tel. 2-8683
SANTOS - SP

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
Rua Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP
Rua Marechal Deodoro
Lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP
Rua Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ELETRÔNICA LEÃO
Rua Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel. 2-0576
SOROCABA - SP

ELETRÔNICA MONTEIRO
Rua Ten. Haroldo E. S. Santos, 127 - Tel. 2-3399
CAMPINAS - SP

CASA HENRIQUE RIGHI
Pça. Dr. Paula Toledo, 5 - Tel. 3187
TAUBATÉ - SP

EDILSON R. DA SILVA
Rua Américo Brasiliense, 655 - Tel. 7874
RIBEIRÃO PRÊTO - SP

LENIR CATTANI A. PINTO
Rua Benjamin Constant, 50 - Tel. 4-0790
CURITIBA - PR

GEPEÇAS LTDA.
Rua Voluntário da Pátria, 595
Gal. Santa Catarina - Loja 38 - Tel. 24-9822
PÔRTO ALEGRE - RGS

ELETRO TV
Rua Adalberto Ferraz, 14 - Tel.22-9943
BELO HORIZONTE - MG

RADELGO
Rua 3, n.º 946 - Tel. 6-3492
GOIÂNIA - GO

CINESCOL COM. E REPRESENT. LTDA.
Rua Guedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

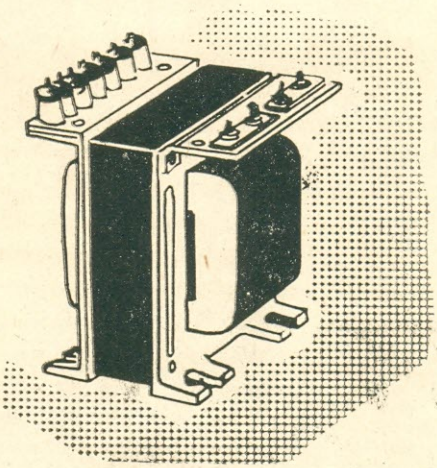
ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
Rua da Concórdia, 307 - Tels. 4-1663 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS
Rua Pedro Pereira, 519/521 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

SYLVANIA PRODUTOS ELÉTRICOS LTDA.
Rua Senador Dantas, 71 - Conj. 505 - Tel. 222-4291
RIO DE JANEIRO - GB



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. Êle contém tôdas as especificações técnicas para o Projetista.

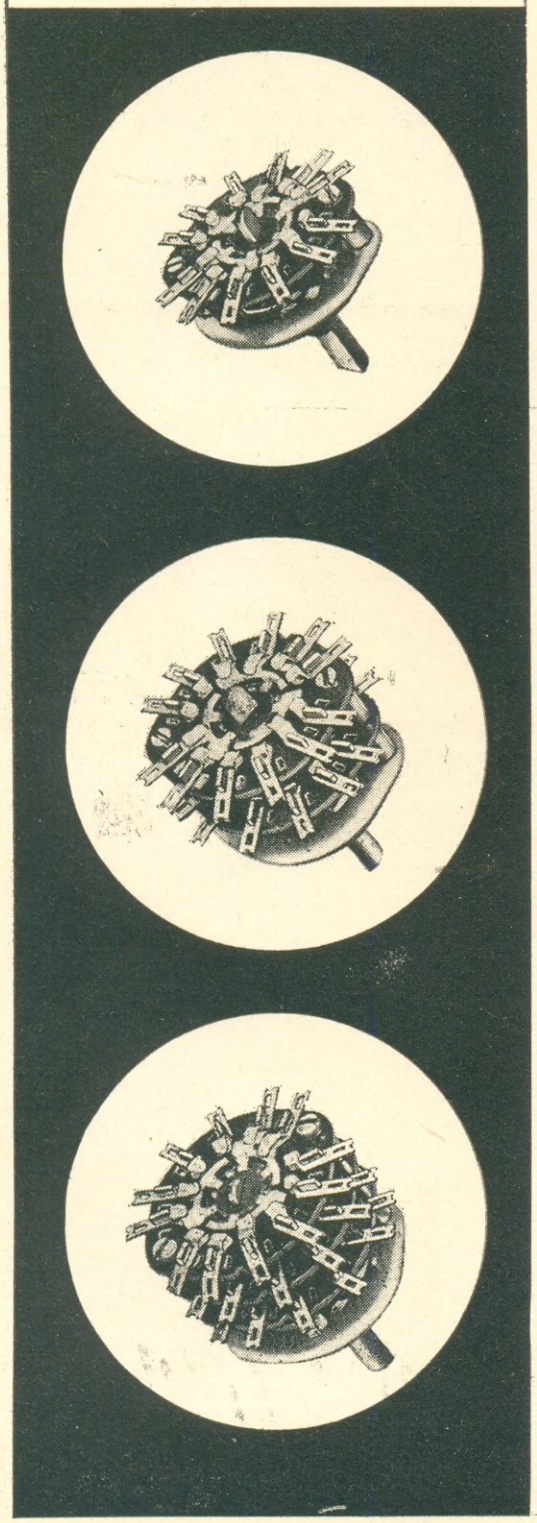
Transformadores de qualidade inferior comprometem a reputação das lojas que os vendem e trazem prejuízos aos profissionais que os compram. Por isso, escolha sempre o melhor: exija WILLKASON!

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

RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.



A RHA tem o prazer de
comunicar à praça,
comércio, indústria e aos seus
clientes e revendedores
que está agora em novas e amplas
instalações, sitas à

Rua Florianópolis, 929
(Vila Bertioga — Alto da Mooca)
Tel.: 63-7756 — São Paulo, Capital

onde está
ainda melhor aparelhada
para servir a
tôda sua distinta clientela.

REEMBÔLSO: 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.° 372 — Tullio & Tullio

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO

8.ª Edição

O mais prático, rápido e objetivo curso, escrito por dois engenheiros brasileiros especializados em refrigeração, sôbre 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. n.° 372 — 8.ª Edição — No prelo — (Reserve o seu exemplar)

PRÓXIMAS EDIÇÕES "PHOTOFACT" EM PORTUGUÊS

545 — **101 CIRCUITOS DE ÁUDIO — Brown & Kneitel**
Coletânea de esquemas e instruções para montagem, de 101 aparelhos amplificadores e equipamentos complementares. No prelo *

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

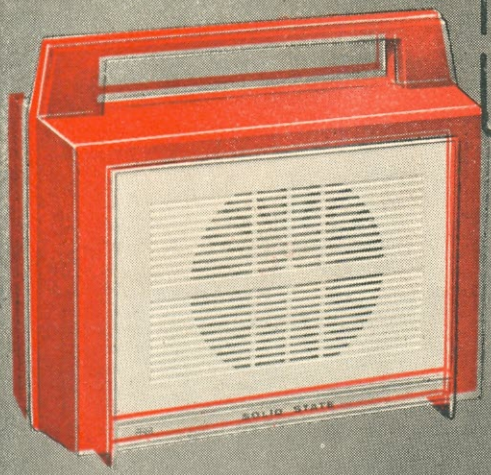
LISTA DE PREÇOS *

Ref.	TÍTULO	Cr$
087	Manual Universal de Valvulas y Reemplazos — 4.ª ed.	42,00
114	Motores Elétricos — 1.ª ed.	10,00
172	Curso Prático G.E. de Televisão — 7.ª ed.	34,00
190	ABC do Rádio Moderno	10,00
200	ABC das Antenas	10,00
216	Radioamadorismo: Legislação Internacional	10,00
220	Radioamadores Brasileiros ("Caboclinho")	7,50
275	Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 5.ª ed.	20,00
426	Manual Universal de Transistores y Reemplazos — 3.ª ed.	38,50
500	O Transistor É Assim — 2.ª ed.	9,00
600	Guia Mundial de Substituição de Transistores	10,00
615	Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G.	10,00
630	Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo	9,00
650	ABC dos Transistores — 2.ª ed.	10,00
670	Como Projetar Áudio Amplificadores	12,00
750	ABC dos Transformadores e Bobinas — 2.ª ed.	10,00
780	Componentes Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los	13,00
790	ABC da Eletricidade	9,00
800	ABC da Eletrônica	9,00
805	Bobinadora para Transformadores	11,00
810	ABC dos Computadores — 2.ª ed.	13,00
940	Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo	17,00
1110	Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica	30,00

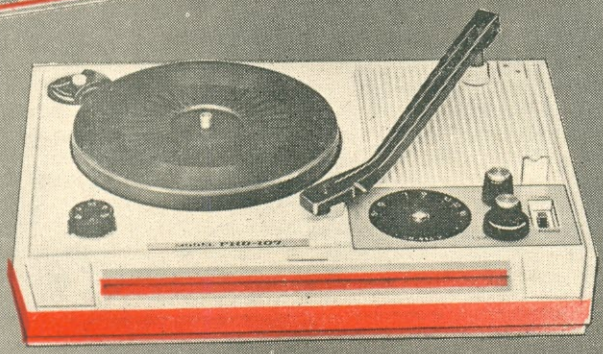
* Preços sujeitos a alteração.

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

APROVADO

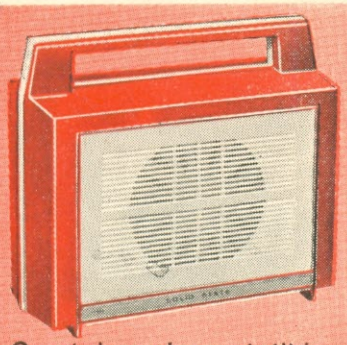


A exportação MOTOPLAY para os mais exigentes mercados do exterior representa a chancela internacional da alta qualidade da fábrica pioneira, no Brasil, em motores de toca-discos para circuitos transistorizados, aprovados em testes do I.P.T.



RÁDIO FONÓGRAFO MOD. PHD-107

Rádio-receptor de ondas médias e toca-discos de 3 rotações, com fonocaptor de cristal e agulha permanente. 7 transistores e 7 diodos; saída de 1.000 mW, com alto-falante de 16 cm em caixa acústica realçadora de graves. Alimentação por pilha e luz: rêdes de 110 e 220 V e bateria de 9 V (6 pilhas grandes).



O máximo de portatibilidade em lindas caixas plásticas coloridas.
Pêso - 2,600 Kg.
Dimensões - 29x17x12 cms.

motoplay

MOTOPLAY S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Av. Prof. Francisco Morato, 5291 - BR-116
Caixa Postal 11.026
Telefones: 286-8597 e 286-8790 - São Paulo

"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 fôr 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.



Edição cartonada, com 380 páginas, 291 ilustrações em 14 capítulos abrangendo desde a antena ao cinescópio. Referência 172 — 7ª Edição — Preço do Exemplar: Cr$ 34,00.

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.

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-Sl - Rio - GB

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

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

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

FUNDADA EM 1926 PELO ENG. ELBA DIAS

Vol. 65 ● N.º 4 ● Ano 46 ● ABRIL DE 1971 (Ref. 674)

EDITÔRA:

ANTENNA
EMPRÊSA
JORNALÍSTICA
S. A.

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL:
Av. Marechal Floriano, 143
Caixa Postal 1131 — ZC-00
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 (PY1AFA)
- **Superintendente de Redação**
Eunice Affonso Penna
- **Redator Chefe**
Ronaldo B. Valente
- **Redator Auxiliar**
Gilberto Affonso Penna Jr.
- **Produção Gráfica**
José Felix Kempner
- **Desenhos**
Celso M. da Conceição
- **Revisão**
Gerson Bahia Corrêa
- **Arquivo**
Maria Izabel B. de Almeida

CORRESPONDÊNCIA:
Endereçar tôda correspondência para **Antenna** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

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

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

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

GARANTIA DE TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

Acima de 18.500 exemplares

Conforme comprovação oficial. (Alfândega do Rio de Janeiro)

ANTENNA é representada na STWP e na UIPRE por seu Diretor, Dr. Gilberto Affonso Penna.

PREÇOS

FASCICULO AVULSO	Cr$ 2,00
Fascículo Atrasado	Cr$ 2,50

ASSINATURAS

	Brasil	Exterior
1 ano (12 fasc.)	Cr$ 22,00	US$ 6.00 *
2 anos (24 fasc.)	Cr$ 40,00	US$ 11.00 *

* Ou quantia equivalente em cruzeiros.

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

comentários notícias retransmissões

RECLAMAÇÃO CONTRA ESCOLA

Sr. Diretor:

Assinante que sou de **Eletrônica Popular,** coirmã da Revista **Antenna,** venho à presença de Vs. Sas. solicitar-lhes o especial obséquio de publicarem esta minha carta em uma de suas revistas, pois o assunto merece tôda consideração e o público necessita tomar conhecimento de algumas desonestidades por parte de uma escola de ensino profissional técnico em eletrônica, que se chama **Mecking Technical School,** sita em São Paulo, à Rua 15 de Novembro n.º 228.

Fui aluno da escola acima mencionada durante 29 meses e desde abril de 1969 tenho meu curso totalmente pago e, vergonhosamente, vêm os dirigentes da Escola protelando a entrega de um receptor de comunicações, a despeito de haverem marcado mais de 5 prazos para a entrega do mesmo, sem que até hoje tenham cumprido o prometido.

Após diversas cartas, tentaram pedir um reajuste no preço do curso, o qual, tendo sido pago com muita antecipação, por si só já constituiu um preço pago com correção monetária, visto haver sido pago com quase dois anos de antecedência.

Estas manobras são feitas com alunos do interior, que nem sempre têm condição de uma reclamação, uma vez que inúmeras cartas que escrevemos à Escola nem sequer são respondidas e outras são respondidas no verso de nossa carta, o que, diga-se de passagem, é uma grande falta de cortesia; aliás, a êles não mais interessa o aluno, pois dêle tudo já obtiveram e agora tentam, por todos os meios ilícitos, não entregar aquilo a que têm direito. O meu direito ao rádio-receptor já atinge quase dois anos, só de prorrogações vergonhosas.

É necessário, portanto, que todo o Brasil tome conhecimento dêstes fatos e não **(Cont. na última página)**

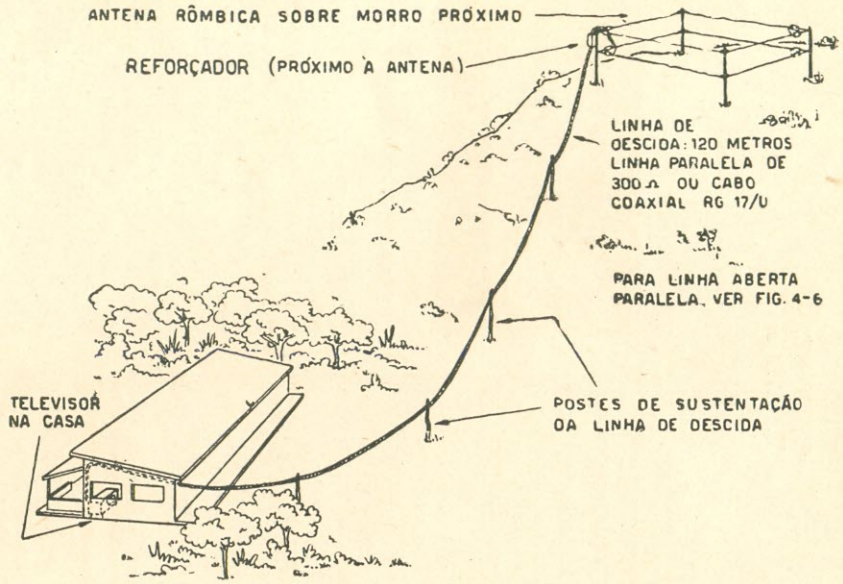
como captar sinais de TV a grandes distâncias das emissoras

É comum, em lugares de topografia acidentada e em locais muito distantes das teledifusoras, ter que se colocar a antena receptora a uma certa distância do receptor de TV.

Êste é o caso ilustrado na figura ao lado, em que houve necessidade de se instalar uma antena rômbica de alto ganho, em uma elevação do terreno, onde foi colocado um reforçador de sinais ("booster"), do qual parte a linha de transmissão que vai ter ao televisor.

Esta situação, como diversas outras em que há dificuldade de recepção, é plenamente resolvida no livro "Tudo Sôbre Antenas de TV" do Eng. Gualter Gill. É um guia prático e de absoluta idoneidade técnica, que todo antenista, instalador e videotécnico deve possuir.

Adquira pessoalmente seu exemplar em nossas lojas do Rio ou de São Paulo, ou então peça-o pelo reembôlso, utilizando a fórmula de pedidos da primeira página desta revista.



Ref. 560 — Gill — Tudo Sôbre Antenas de TV — 3.ª edição no prelo. Reserve (sem compromisso) o seu exemplar.



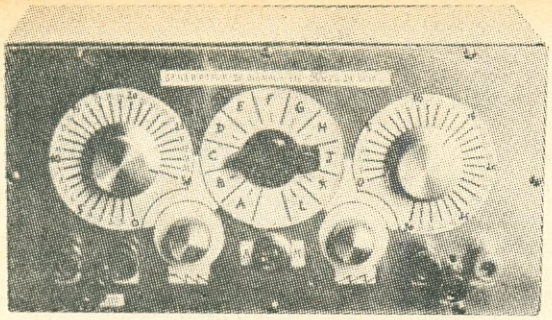
PEDIDOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO:
Av. Mal. Floriano, 148
Telefone: 243-6314

SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383
Telefone: 221-0683

PEDIDOS DO INTERIOR (Reembôlso)
Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB



Um equipamento de baixo custo que, a par de sua simplicidade, fornece saídas simétricas em dente-de-serra comparável à de geradores profissionais.

Gerador Dente-de-Serra com Circuito Integrado*

Por P. FRANÇOIS

O gerador de sinais "dente-de-serra" é de uso menos freqüente que os geradores de sinais senoidais ou retangulares. Um tal aparelho é, entretanto, de grande utilidade porque os sinais que produz podem ser utilizados em numerosas montagens experimentais.

O aparelho aqui descrito, embora empregando um mínimo de componentes, o que torna seu custo muito aceitável e sua construção pouco complicada, fornece, conforme as fotografias dos seus oscilogramas, tensões em dente-de-serra muito satisfatórias, o que nem sempre acontece nas montagens em que a economia é primordial.

TEORIA BÁSICA DE FUNCIONAMENTO

Há numerosas montagens capazes de fornecer tensões em dente-de-serra. Uma das mais simples consiste em intercalar-se um capacitor C em um circuito percorrido por uma corrente contínua I_c de intensidade constante e curto-circuitar-se com regularidade êsse capacitor (Fig. 1). Nestas condições, a tensão V_c nos terminais do capacitor varia em função do tempo.

Durante a carga esta tensão é representada pela relação:

$$V_c = \frac{I_c \cdot t}{C}$$

Durante a descarga a tensão cai quase imediatamente para um valor pràticamente nulo.

Para se efetuar tal montagem cumpre reunir-se três condições:

1. O interruptor "CH" deve ser automático. É necessário que o mesmo se feche com certo valor V_{max} da tensão V_c e que se abra logo que tal tensão caia abaixo de um certo valor V_{min}.
2. O circuito ao qual fôr aplicado o sinal não poderá admitir corrente alguma durante o período de carga pois, do contrário, a constância da corrente de carga será modificada.
3. A corrente de carga I_c tem que ser rigorosamente constante.

As soluções adotadas são:

1. Utilizar como interruptor um transistor de unijunção. Êste transistor desempenhará muito bem sua função desde que a tensão V_{max} não vá além de uns poucos volts e que a energia dissipada durante cada descarga fique abaixo de determinado valor. Isto limita a capacitância C_{max} do capacitor C.
2. A tensão que aparecer nos terminais do capacitor deve, para ser utilizável, ser aplicada aos terminais de uma resistência tão baixa quanto fôr possível. Ora, como qualquer resistência existente entre os terminais do capacitor derivará uma corrente I_r proporcional a V_c, segue-se que I_c-I_r já não será constante. A resistência de entrada do estágio abaixador de impedância deve, em conseqüência, ser teòricamente infinita. Essa entrada poderá, todavia, apresentar uma reatância capacitiva porque, em tal caso, essa reatância estará em paralelo com o capacitor e não afetará em nada a constância da corrente I_c.

A tensão V_c poderá, então, ser aplicada à "porta" de um elemento MOS (efeito de cam-

(*) Techniques Electroniques et Audiovisuelles, nº 1.

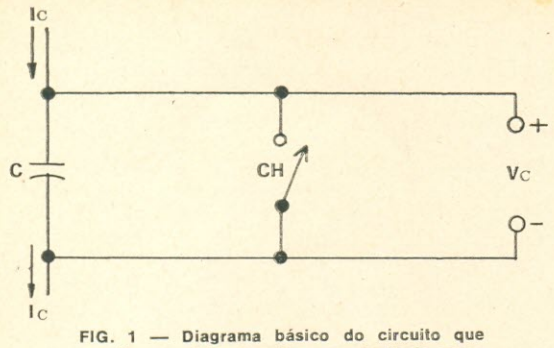


FIG. 1 — Diagrama básico do circuito que permite se obter tensões em dente-de-serra.

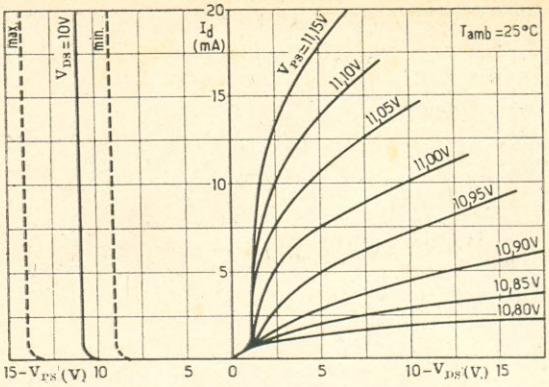


FIG. 4 — Curvas características do TAA-320.

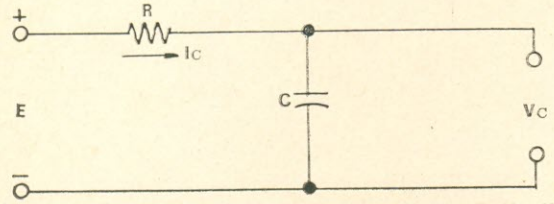


FIG. 2 — A corrente I_c é constante quando se tem $E = V_c + V$.

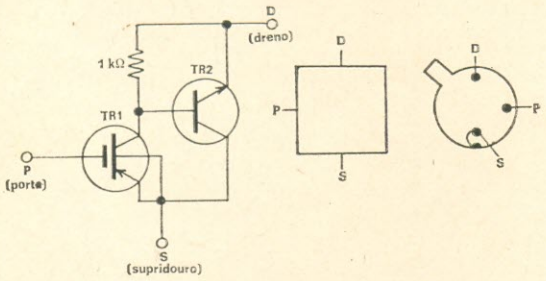


FIG. 3 — Diagrama, símbolo e conexões do circuito integrado TAA-320.

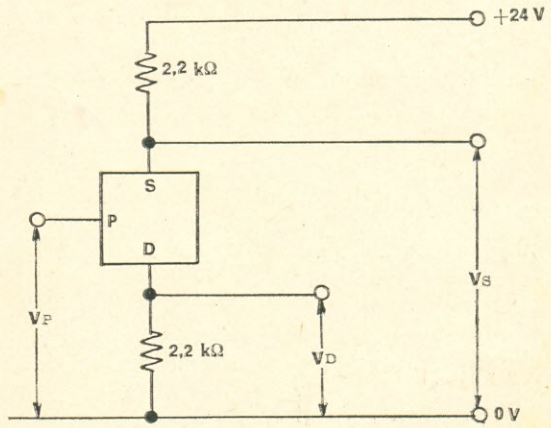


FIG. 5 — O TAA-320 montado como circuito "emitodino".

po) cuja resistência ultrapassa 100 gigaohms e cuja capacitância residual é muito baixa.

3. Faz-se necessário que a corrente I_c seja fornecida por uma fonte de tensão E. Se esta tensão fôr constante, I_c não poderá ser também constante pois, conforme a Fig. 2,

$$I_c = \frac{E - V_c}{R}$$

Uma boa solução consiste em fazer-se a tensão E variável de modo a ter-se $E = V_c + V$, sendo V constante. Neste caso I_c depende apenas de V e R, desde que $I_c = V/R$.

Seja qual fôr o valor da tensão constante V somada à tensão V_c, a intensidade I_c da corrente de carga poderá ser sempre ajustada pela alteração do valor do resistor R.

Estas duas últimas soluções são reunidas em um elemento bastante conhecido pela maioria dos técnicos: o circuito integrado TAA-320. Como êste elemento, que foi projetado para funcionar como amplificador de áudio, trabalha no caso presente um tanto fora das suas funções habituais, cremos ser útil recordar-se suscintamente os seus principais parâmetros.

CARACTERÍSTICAS DO TAA-320

O TAA-320 é um circuito integrado monolítico muito simples, formado pela associação de um transistor de efeito de campo com um transistor n-p-n, tudo contido em um invólucro tipo TO-18.

A Fig. 3 mostra seu circuito teórico, representação simbólica e disposição das conexões. Sua blindagem está ligada diretamente ao terminal do supridouro (S).

A Fig. 4 mostra as curvas características do TAA-320. Os valores máximos permissíveis são:

Tensão dreno-supridouro (para $V_{PS} = 0$) $-V_{DSS}$ max: 20 V

Corrente do dreno $-I_D$ max: 25 mA

Dissipação total P_{tot} max: 200 mW

Tensão porta-supridouro (para $I_D = 0$) $-V_{PSO}$ max: 20 V

Os outros valores de interêsse são:

Corrente do dreno (para $-V_{DS} = 20$ V e $V_{PS} = 0$) $-I_{DSS}$: 5 μA

Tensão porta-supridouro (para $-I_D = 10$ mA e $-V_{DS} = 10$ V) $-V_{PS}$: 9 a 14 V

I (mA)	V_d (V)	V_s (V)	V_p (V)
2	4,4	19,6	8,8
3	6,6	17,4	6,6
4	8,8	15,2	4,4

FIG. 6 — Tensões obtidas no circuito da Fig. 5.

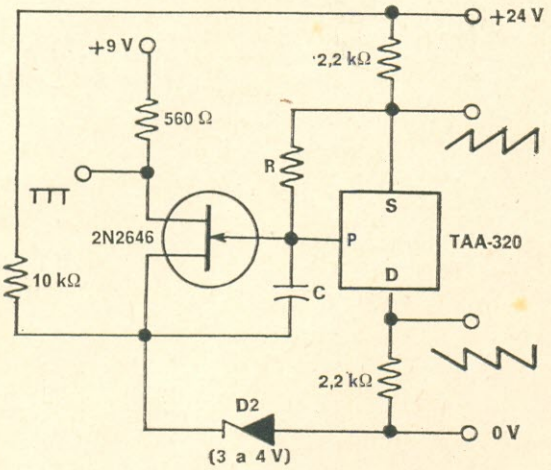


FIG. 7 — Um gerador simples de sinais dente-de-serra.

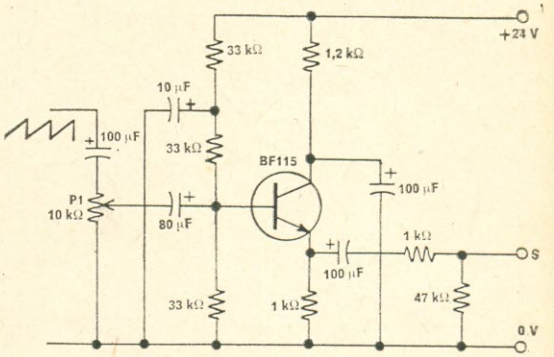


FIG. 8 — O estágio abaixador de impedância.

Resistência porta-supridouro (para $-V_{PS} \leq 20$ V e Tj $\leq 125°C$) $r_{PS} > 100$ GΩ

O TAA-320 COMO GERADOR DE TENSÃO VARIÁVEL

Montemos um TAA-320 como defasador "emitodino" (Fig. 5), com cargas de 2,2 kΩ no dreno e no supridouro. Levantemos as tensões entre dreno (V_D) e fonte (V_S) em função da tensão de entrada V_P; obteremos os valores tabelados na Fig. 6 e constataremos:

1. Que o coeficiente de transferência é $\triangle V_S / \triangle V_P = 1$
2. Que $\triangle V_S = -\triangle V_D$
3. Que a tensão V_S vale, pràticamente, $V_G + 11$ V.

Efetuemos agora a montagem representada na Fig. 7. O diodo zener D2 serve apenas para manter uma polarização de partida da porta P.

Esta montagem permite recolher-se do supridouro (S) uma tensão dente-de-serra positiva e do dreno uma tensão inversa, de idêntica forma e amplitude. Cada uma destas tensões alimenta um estágio abaixador de impedância (Fig. 8) sem nenhuma particularidade. O ajuste das tensões de saída é efetuado pelos atenuadores existentes nas suas entradas e constituídos por simples potenciômetros de 10 kΩ.

Um ultimo ponto teórico falta ser examinado. Trata-se dos valores a serem atribuídos ao capacitor C e ao resistor R. Seja t_m o tempo de subida, R a resistência, V_{max} a tensão com a qual o transistor de unijunção passa a conduzir, I_c a corrente de carga e C a capacitância do capacitor.

Teremos:

$$V_{max} = \frac{I_c \cdot t_m}{C}$$

donde $t_m = \dfrac{V_{max} \cdot C}{I_c}$

fazendo-se $I_c = 11/R$, tem-se:

$$t_m = \frac{V_{max} \cdot C \cdot R}{11}$$

Admitindo-se que $V_{max} = 2{,}2$ V tem-se $t_m = 0{,}2\,RC$. Escolhendo 0,1 μF como o maior valor do capacitor (para que a junção do transistor de unijunção não seja destruída durante a descarga), obteremos para $t_m = 0{,}1$ segundo (freqüência de 10 Hz), $R = 5$ MΩ.

O transistor de unijunção não funcionará em freqüências elevadas se a capacitância C (nesta compreendidas as capacitâncias residuais) fôr in-

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sinais fornecidos: dente-de-serra (e pulsos optativos)
Limites práticos da faixa de freqüências fornecidas: 50 Hz a 100 kHz em dez faixas
Limites extremos da faixa de freqüências: 10 Hz a 200 kHz
Saídas: duas independentes (positiva e negativa)
Impedância de saída: 1.000 ohms
Tensão de saída (em vazio): regulável, de 0 a +2 V e de 0 a −2 V
Saída auxiliar: pulsos negativos com cêrca de 2 microssegundos
Sincronização: possibilidade de sincronização do oscilador por meio de um sinal externo
Alimentação: externa (24 V a 20 mA)

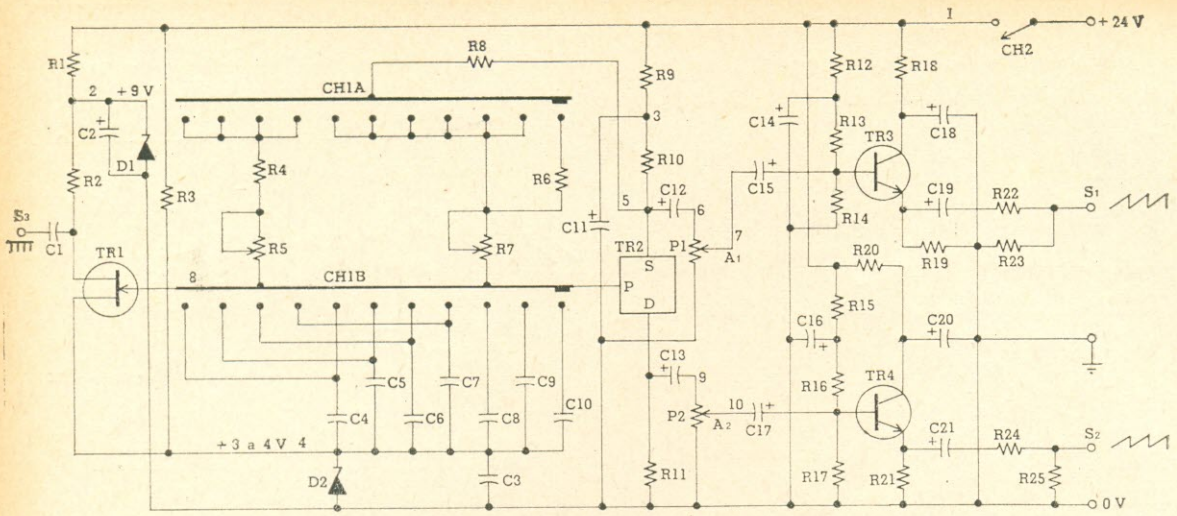


FIG. 9 — Diagrama completo do gerador de sinais dente-de-serra.

LISTA DE MATERIAL

R1 — 4,7 kΩ, 1/4 W
R2 — 560 Ω, 1/4 W
R3, R6 — 10 kΩ, 1 W
R4 — 1 MΩ, 1/4 W
R5 — 5 MΩ, pot. linear
R7 — 250 kΩ, pot. linear
R8 — 51 kΩ, 1/4 W
R9 — 75 Ω, 1/2 W
R10, R11 — 2,2 kΩ, 1/2 W
R12, R13, R14, R15, R16, R17 — 33 kΩ, 1/4 W
R18, R20 — 1,2 kΩ, 1/2 W
R19, R21, R22, R24 — 1 kΩ, 1/2 W
R23, R25 — 47 kΩ, 1/2 W
P1, P2 — 10 kΩ, pot. linear

C1 — 0,22 μF, 125 V, poliester
C2, C12, C13, C18, C19, C20, C21 — 100 μF, 30 V, eletrolíticos
C3, C4 — 0,1 μF, 125 V, poliester
C5 — 33 nF, 125 V, poliester
C6 — 10 nF, disco de cerâmica
C7 — 3,3 nF, disco de cerâmica
C8 — 1,0 nF, disco de cerâmica
C9 — 330 pF, disco de cerâmica
C10 — 100 pF, disco de cerâmica
C11 — 200 μF, 30 V, eletrolítico
C14, C16 — 10 μF, 30 V, eletrolíticos
C15, C17 — 80 μF, 30 V, eletrolíticos

TR1 — 2N2646
TR2 — TAA-320
TR3, TR4 — BF115
D1 — Diodo zener BZX29-C9V1 ou equivalente
D2 — Diodo zener BZY88-C3V6 ou equivalente
CH1 — Chave rotativa, 2 pólos, 11 posições
CH2 — Interruptor simples

Diversos: Plaquetas de baquelita, caixa de madeira, painel de alumínio, bornes, etc.

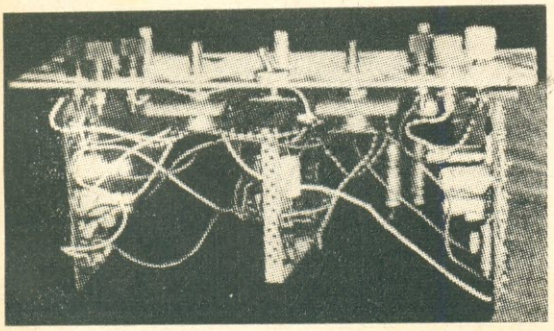
ferior a 200 pF. No limite superior de 200 kHz devemos ter R = 250 kΩ para C = 200 pF. Um único resistor variável entre 250 kΩ e 5 MΩ permitirá uma razão de variação de 20. A freqüência extrema de cada faixa será, assim, 20 vêzes maior que a freqüência inicial da mesma faixa.

Essa razão é excessivamente alta, não permitindo uma marcação suficientemente exata do mostrador. A única solução é usar-se dois resistores variáveis: um de valor elevado para as freqüências baixas e outro de baixo valor para as freqüências altas. Com os valores indicados na lista de material, cobrem-se as faixas a seguir indicadas:

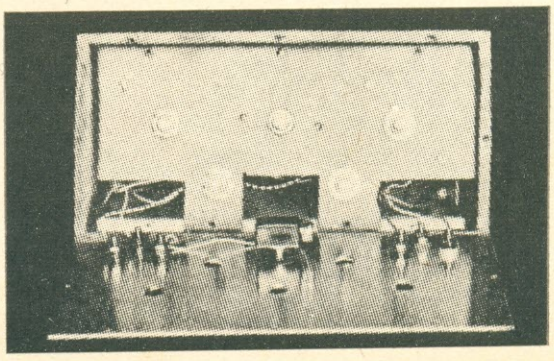
Faixas de Freqüências

Freqüências baixas —	A:	10	a	32 Hz
	B:	32	a	100 Hz
	C:	100	a	320 Hz
	D:	320	a	1.000 Hz
Freqüências altas —	E:	150	a	500 Hz
	F:	500	a	1.500 Hz
	G:	1,5	a	5,0 kHz
	H:	5	a	15 kHz
	J:	15	a	50 kHz
	K:	50	a	125 kHz
	L:	125	a	200 kHz

Aspecto do aparelho terminado, fora da sua caixa.



Vista da caixa com seu painel frontal abaixado.



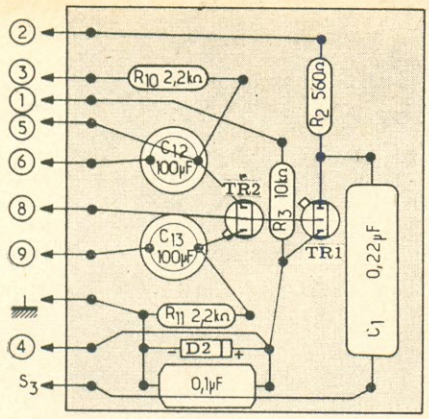


FIG. 10 — Disposição dos componentes e ligações do módulo "oscilador".

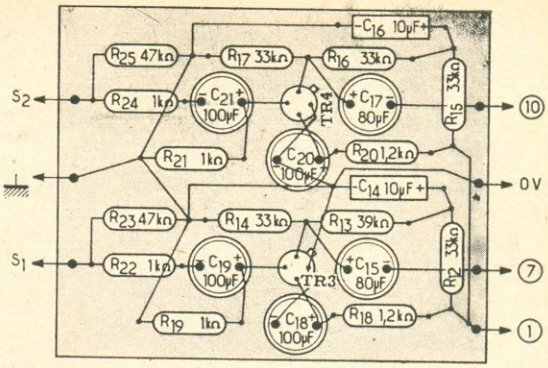


FIG. 11 — Disposição dos componentes e ligações do módulo "estágios abaixadores de impedância".

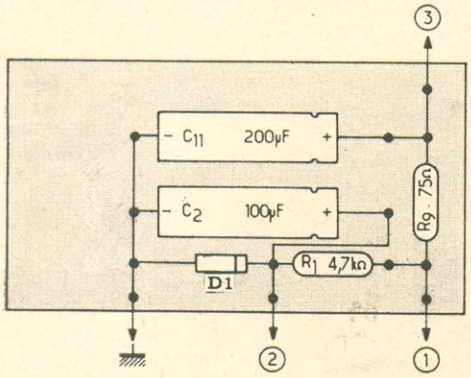


FIG. 12 — Disposição dos componentes e ligações do módulo "filtragem".

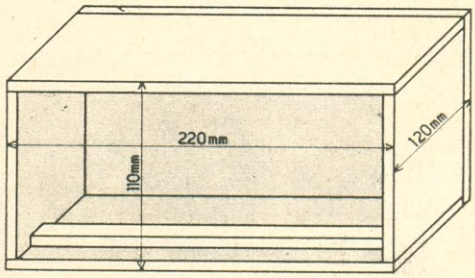


FIG. 13 — Dimensões da caixa e sua montagem.

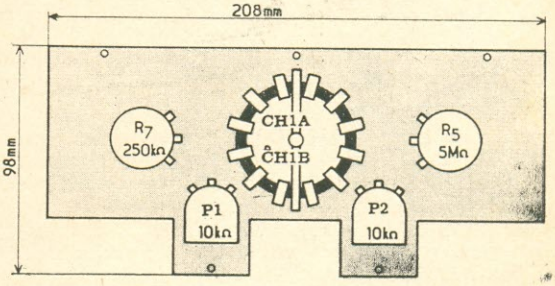


FIG. 15 — Disposição dos componentes sôbre o falso painel frontal.

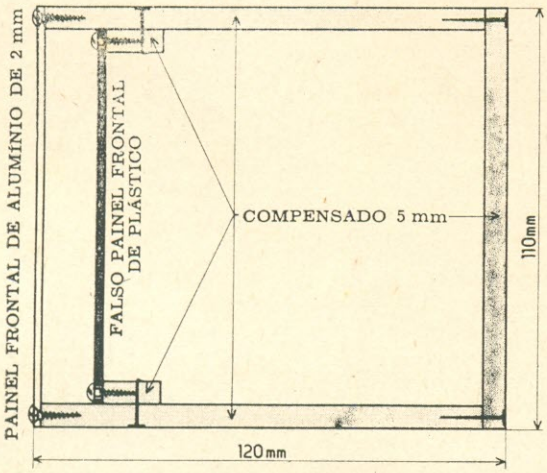


FIG. 14 — Vista em corte da caixa.

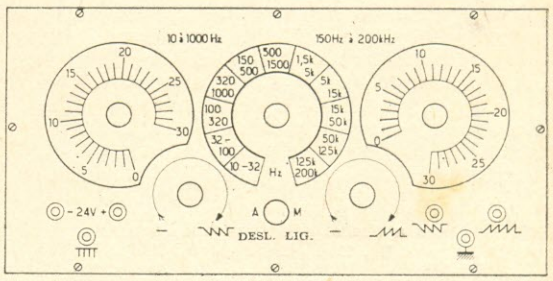


FIG. 16 — Disposição dos terminais e dos mostradores, com suas marcações, no painel frontal.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO COMPLETO

O transistor de unijunção 2N2646 tem a sua tensão de alimentação estabilizada em tôrno de 9 V pelo diodo zener D1 e desacoplada pelo capacitor C2 de 100 μF. A base (B2) dêste transistor é ligada pelo capacitor C1, de 0,22 μF, ao terminal de saída S_3. Pulsos negativos de muito curta

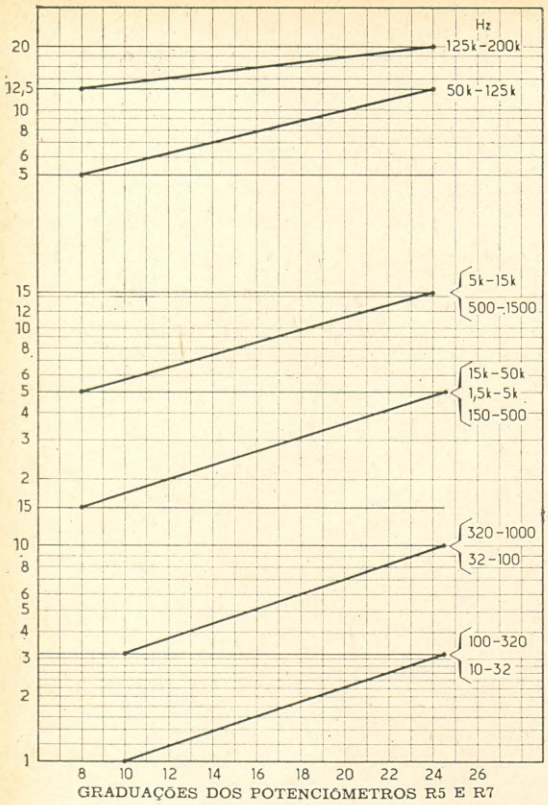


FIG. 17 — Curvas de calibração das diferentes faixas.

duração podem ser obtidos entre S_3 e a massa. Pode-se também injetar em S_3 uma tensão de sincronização.

O diodo zener D2 (1N703) possui um capacitor C3 de 0,1 μF, em paralelo. O seletor de faixas (CH1A-CH1B) é uma chave de dois pólos, onze posições. Na posição 11 (freqüências de 125 a 200 kHz), um resistor adicional de 10 kΩ, R6 é posto em série com o potenciômetro R7, de 250 kΩ. Êste resistor R6 deve ser, na verdade, selecionado de forma que o aparelho não deixe de oscilar na extremidade da faixa. O resistor determina, portanto, a freqüência limite superior.

Os terminais de saída positiva (S_1) e de saída negativa (S_2) são de baixa impedância (cêrca de 1 kΩ). Nestes terminais são ligados os resistores R23 e R25, de 47 kΩ, para que os capacitores C19 e C21 (de 100 μF) possam carregar-se até a tensão média de saída, mesmo que a impedância conectada entre uma das saídas e a massa seja muito elevada (por exemplo, na ligação direta à grade de uma válvula ou à porta de um transmissor de efeito de campo).

Fazendo-se a tomada de sinais entre S_1 e S_2 em vez de S_1 e massa ou S_2 e massa, ter-se-á um sinal com o dôbro da tensão.

CONSTRUÇÃO DO APARELHO

Por considerarmos que êste aparelho devia conservar sua natureza experimental, podendo sofrer modificações posteriores, adotamos a montagem "modular", o que permite modificar-se uma ou outra seção sem ser necessário desmontar-se todo o aparelho.

Temos, assim, três módulos cujos chapeados são mostrados nas Figs. 10, 11 e 12. Cada módulo é formado por uma pequena chapa de baquelita sôbre a qual são fixados os componentes necessários.

Os números postos dentro de um círculo correspondem a números assinalados de forma idêntica no diagrama esquemático. Os módulos são fixados a um falso painel frontal, também de baquelita. A caixa do aparelho é executada em madeira compensada de 5 mm e em alumínio, e suas dimensões são indicadas nas Figs. 13 e 14.

O falso painel frontal (Fig. 15) supórta os quatro potenciômetros R5, R7, P1 e P2, bem como a chave CH1. No verdadeiro painel frontal, de alumínio (Fig. 16), vão, além dos mostradores, seis terminais (+ e — da alimentação de 24 V, saída e sincronização S_3, saída positiva S_1, saída negativa S_2, massa e a chave liga-desliga).

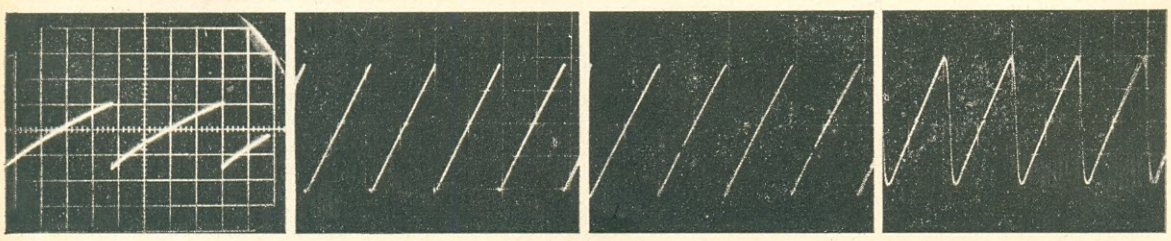
CALIBRAÇÃO

É aconselhável intercalar-se um miliamperímetro em série com a alimentação ao ligar-se o aparelho pela primeira vez a fim de verificar se a corrente se estabiliza em cêrca de 20 mA, quaisquer que sejam as posições dos seletores de faixas e dos atenuadores.

Feita esta verificação, passa-se à calibração das freqüências, o que se faz com um osciloscópio, contando-se o número de dentes-de-serra que aparecem na tela, na freqüência da varredura horizontal. Marcando-se os mostradores dos potenciômetros R5 e R7 com 30 divisões cada um, conforme mostra a Fig. 16, e transportando-se estas marcações para um papel logarítmico, as curvas de calibração devem se apresentar conforme mostra a Fig. 17. É conveniente colar-se uma cópia do gráfico assim obtido sôbre a caixa do aparelho para ter-se estas curvas de calibração sempre à mão. Se todo o material empregado fôr de boa qualidade, não haverá motivos para encontrar-se a menor dificuldade na realização dêste aparelho.

o o o — o —

Da esquerda para a direita, oscilogramas da tensão de saída em 10 Hz, 100 Hz, 10 kHz e 100 kHz.



Eliminando a Distorção Harmônica em Audioamplificadores*

Por ROBERT G. MIDDLETON

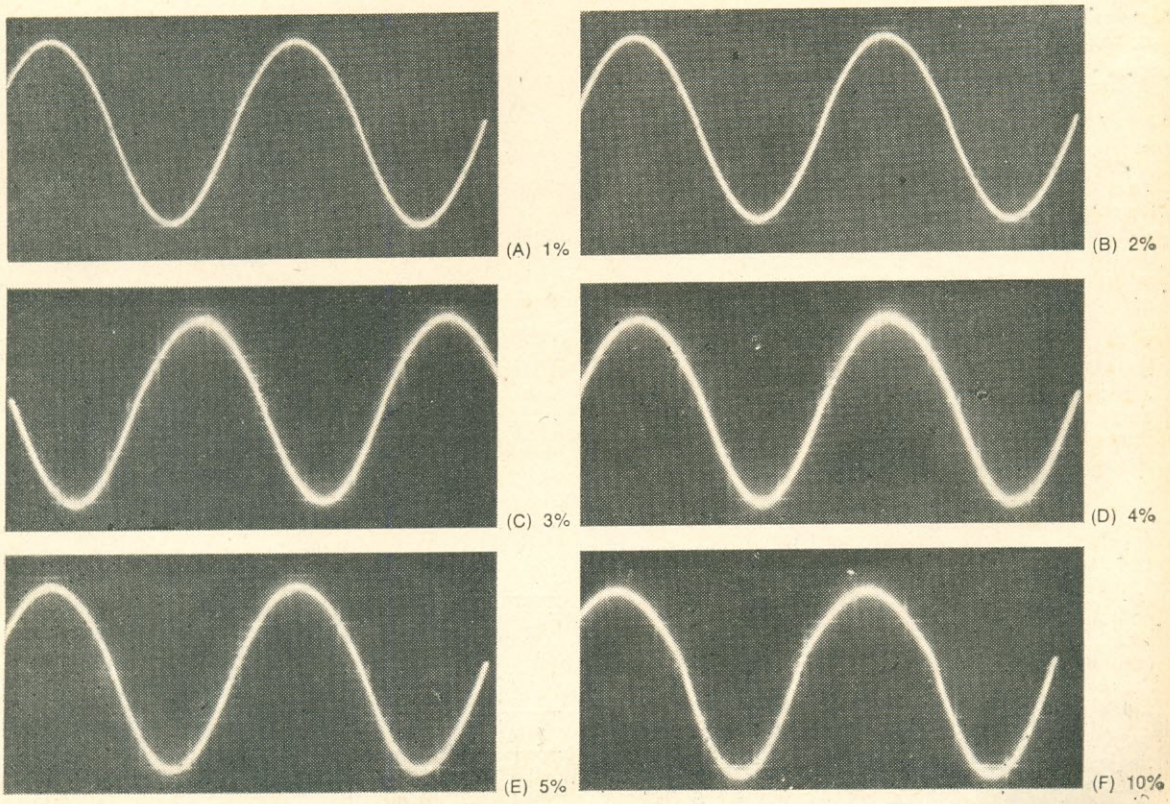
A utilização de um gerador senoidal, um osciloscópio e um medidor de distorção harmônica na identificação dos estágios amplificadores que introduzem distorções.

É difícil, e às vêzes impossível, avaliar a distorção harmônica apenas com o osciloscópio. Sejam, por exemplo, os oscilogramas de senóides da Fig. 1. Embora não tenha sido instituído nenhum padrão industrial, ninguém discute, de modo geral, que um amplificador de Hi-Fi deve ter menos de 1% de distorção harmônica. A deformação harmônica da forma de onda da Fig. 1A situa-se dentro de limites aceitáveis para um amplificador de Hi-Fi; as outras cinco, não. Observe que não é possível distinguir visualmente a diferença de distorção entre a Fig. 1A e a Fig. 1B.

Embora um osciloscópio, por si só, não seja capaz de indicar se determinada forma de onda possui características de Hi-Fi, não se deve depreender daí que não tenha utilidade na localização das fontes produtoras de distorção. Na verdade, o osciloscópio é de grande valia como instrumento suplementar, para emprêgo associado ao equipa-

(*) Electronic Servicing, vol. 20, nº 3.

FIG. 1 — Exemplos de distorção harmônica em ondas senoidais.



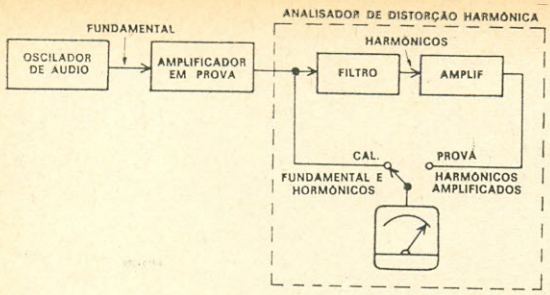


FIG. 2 — Diagrama da montagem do instrumental para a medição da distorção harmônica com um medidor apropriado.

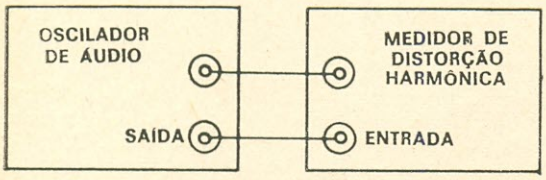


FIG. 3 — Ligações para a prova da distorção de um audioamplificador.

mento básico na prova de aparelhagem de Hi-Fi: o **medidor de distorção harmônica.**

O diagrama de blocos de um medidor de distorção harmônica convencional acha-se ilustrado na Fig. 2. Há nêle um filtro rejeitor sintonizável, um amplificador e um medidor calibrado em percentagem de distorção harmônica. Em operação, coloca-se o gerador de áudio na freqüência de prova desejada, como por exemplo, 1 kHz, e aplica-se a saída do amplificador ao medidor. Então, por meio de um atenuador (não ilustrado na Fig. 2) leva-se a agulha do medidor ao ponto da escala de máxima deflexão, que é a marca de referência. Pode-se então medir a percentagem de distorção harmônica do sinal de áudio.

Primeiro, passa-se a chave de funções do medidor para a posição "Prova". Com isso, o filtro rejeitor fica em série com o trajeto do sinal. Quando o filtro é sintonizado para rejeitar a componente fundamental da freqüência de prova, o medidor indica um valor mínimo, porque sòmente as tensões harmônicas podem então atravessar o filtro. O amplificador do medidor de distorção pode ser ajustado para uma indicação do medidor correspondente a 100%, 30%, 10%, 3%, ou 1% da indicação de plena escala do medidor. Esta amplificação do sinal harmônico amplia a precisão da leitura, assim como as escalas de tensão inferiores de um multiprovador ou de um voltímetro eletrônico permitem efetuar leituras precisas de pequenas tensões.

Embora a operação da prova seja relativamente simples, devem ser observados alguns pontos de ordem técnica:

1) O gerador de áudio deve ter uma distorção consideràvelmente inferior à do amplificador em prova. Os instrumentos de boa qualidade usados pelos técnicos reparadores têm menos de 1% de distorção harmônica, e os instrumentos do tipo de laboratório podem permitir leituras até de 0,05% de distorção harmônica.

2) A Fig. 3 mostra como se pode avaliar a distorção de um gerador de áudio. Como acontece na maioria dos aparelhos eletrônicos, as válvulas são os componentes que dão defeito com maior freqüência, ficando em segundo lugar os capacitores. Convém não esquecer, por outro lado, que o próprio medidor de distorção harmônica pode apresentar defeito a exigir reparo.

3) Na prova de um amplificador de áudio, como na Fig. 2, um resistor de dissipação e valor ôhmico adequados deve ser ligado aos terminais de saída do amplificador, e a saída do gerador de áudio deve ser elevada de modo a que o amplificador produza sua potência máxima nominal.

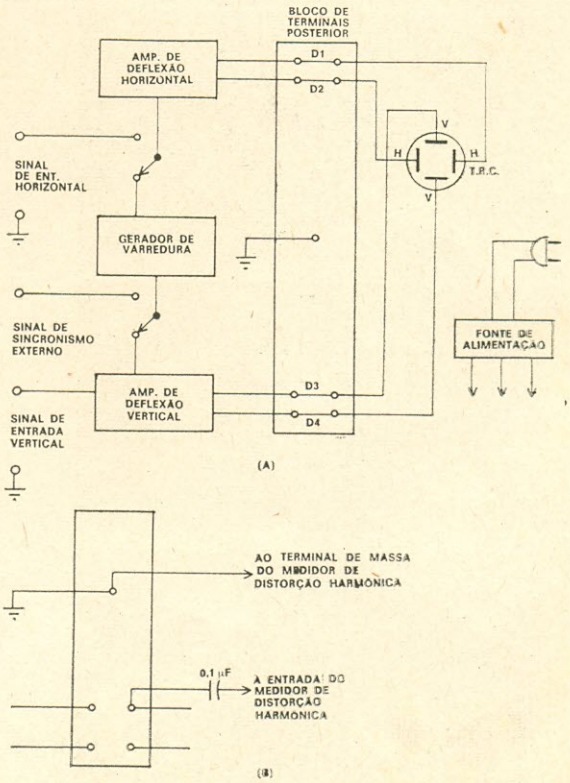
CARACTERÍSTICAS DE DISTORÇÃO DO AMPLIFICADOR VERTICAL DOS OSCILOSCÓPIOS

Um osciloscópio para ser usado na pesquisa da distorção de áudio deve possuir um amplificador vertical de características de alta-fidelidade. Certos osciloscópios para reparação têm essa resposta, e os de tipo de laboratório, em sua imensa maioria, encerram amplificadores verticais de menos de 1% de distorção harmônica.

É fácil verificar a deformação harmônica introduzida por um amplificador vertical (Fig. 4). O osciloscópio, via de regra, tem uma ponte de terminais instalada em sua parte posterior, que facilita a sua ligação ao medidor de distorção.

Vale notar que quase todos os osciloscópios possuem um estágio simétrico na excitação do T.R.C., ao passo que a maioria dos medidores de distorção tem uma entrada singela, ou seja, não-equilibrada. Nessas condições, liga-se **um** dos terminais de saída do amplificador vertical à entrada do medidor de distorção, e entre si, a caixa do

FIG. 4 — (A) A maioria dos osciloscópios tem um bloco de terminais na parte posterior, que facilita a medição da distorção do osciloscópio. (B) Ligações para a prova da distorção harmônica.



osciloscópio e a caixa do medidor, como se vê na Fig. 4B.

É preciso utilizar um gerador de áudio de baixa distorção para alimentar o osciloscópio nesta prova. O contrôle de ganho vertical do osciloscópio é regulado para produzir um oscilograma senoidal de altura normal na tela do instrumento. A percentagem de distorção harmônica é medida com o medidor de distorção.

O procedimento citado pode ser também executado com relação aos terminais D1 e D2 da Fig. 4A, para medir a distorção harmônica do amplificador horizontal do osciloscópio. Uma vez determinado que o amplificador vertical e o amplificador horizontal introduzem muito pouca distorção, o osciloscópio pode ser usado vantajosamente (e como!) na pesquisa das fontes geradoras de distorção dos amplificadores, como veremos em seguida.

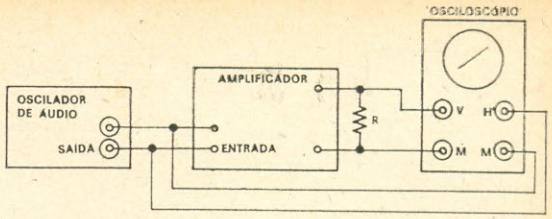


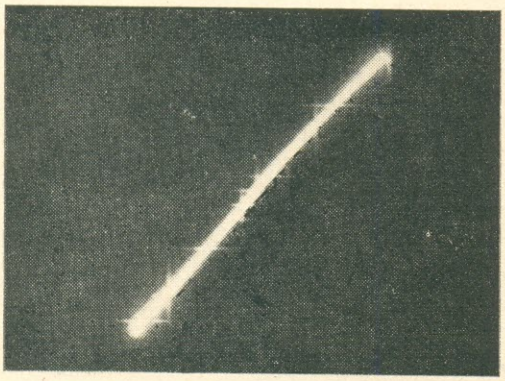
FIG. 5 — Ligações para a prova de distorção harmônica, por meio de figuras de Lissajous entrada-saída.

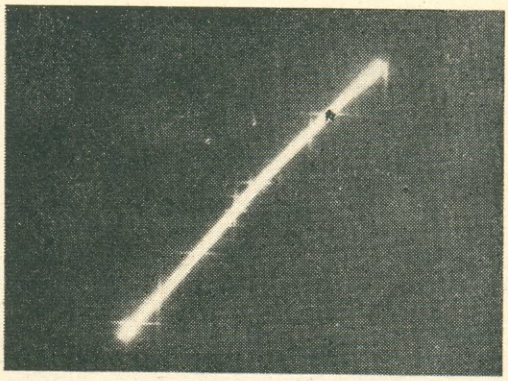
FIGURAS DE LISSAJOUS ENTRADA-SAÍDA

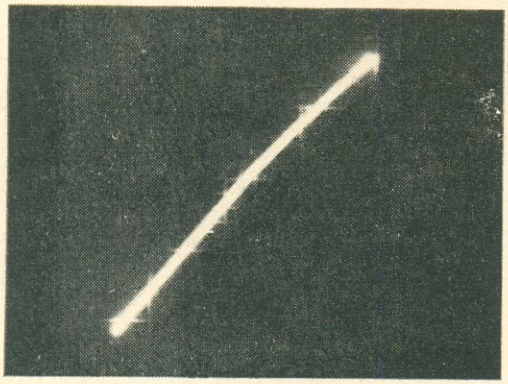
O arranjo da Fig. 5 permite obter o que se chamam figuras de Lissajous entrada-saída. O sinal de entrada é aplicado ao amplificador horizontal, e

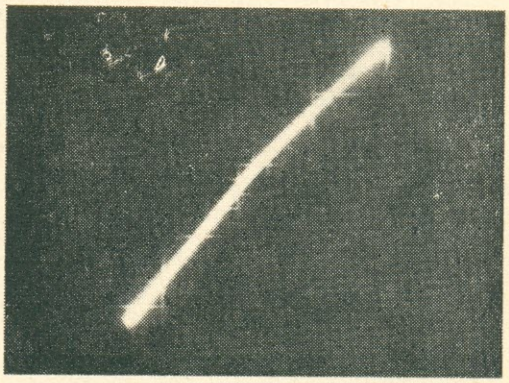
(Continua à pág. 304)

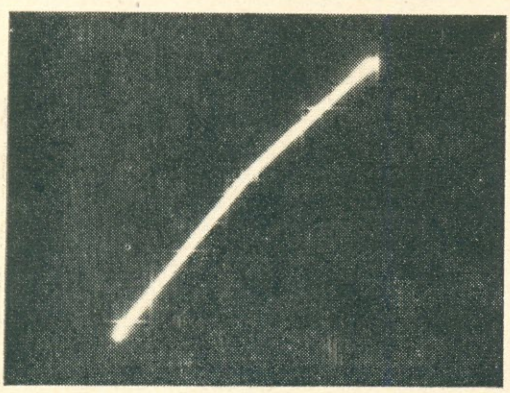
FIG. 6 — Exemplos de distorção harmônica em figuras de Lissajous.

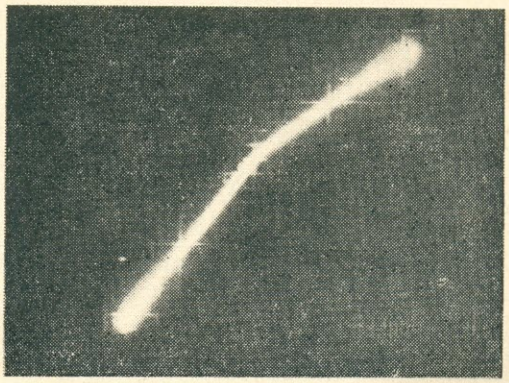

(A) 1%


(B) 2%


(C) 3%


(D) 4%


(E) 5%


(F) 10%

A Ignição de Motores de Combustão Interna*

Os sistemas eletromecânicos e os inteiramente eletrônicos, sua configuração e desempenho.

O bom funcionamento de um motor depende da ignição. Depois de diversas experiências iniciais em que a ignição da mistura era feita por chama, por "pontos quentes", magneto, etc., o sistema que funciona à base de uma bateria de acumuladores, de uma bobina de ignição e platinados acabou por se impor de modo quase universal. Recapitulemos o seu princípio de funcionamento, bem conhecido de todos: a energia é armazenada sob forma de baixa tensão, sendo liberada sob a forma de um pulso de alta tensão, no momento em que o êmbolo se encontra na posição adequada, no interior do cilindro. Esta energia de alta tensão é suficiente para produzir uma centelha na vela correspondente, e dêsse modo inflamar a mistura ar-gasolina. Um distribuidor rotativo encaminha o pulso de alta tensão aos diferentes cilindros, segundo uma ordem preestabelecida.

O distribuidor e o feixe de cabos de vela constituem uma carga capacitiva para o gerador de alta tensão, o que influencia o seu funcionamento. Mesmo uma pequena corrente de fuga constitui uma carga que faz baixar a tensão de centelhamento.

Durante o estabelecimento da centelha elétrica são postas em jôgo, durante tempos muito curtos, potências apreciáveis, da ordem de algumas centenas de watts. A energia necessária não é retirada diretamente da bateria do automóvel, mas sim de um "acumulador" ou reservatório intermediário. Daí uma primeira distinção entre os sistemas de ignição com reservatório indutivo (bobina de ignição) e os sistemas com reservatório capacitivo (capacitor). Ambos funcionam com dispositivos comutadores, os quais se desgastam mais ou menos, de acôrdo com as características do reservatório utilizado (a palavra reservatório se refere aqui ao elemento armazenador de energia do sistema, indutor ou capacitor).

No sistema com bobina de ignição, a maior potência é aplicada ao comutador no momento da abertura do circuito. Como não é possível realizar um comutador ideal, a extinção da corrente e a subida da tensão se combinam. No sistema a capacitor, ao contrário, o máximo de energia é dissipado no comutador por ocasião do fechamento de um circuito. Trataremos mais adiante das propriedades dos dois sistemas.

A carga do reservatório de energia toma um certo tempo e assim o número de centelhas que se pode obter na unidade de tempo é limitado, bem como a velocidade de rotação do motor. Além do mais, o próprio mecanismo de comando do comutador limita esta velocidade. Os sistemas de ignição por comando sem platinados permitem, assim, cadências de centelhamento mais rápidas.

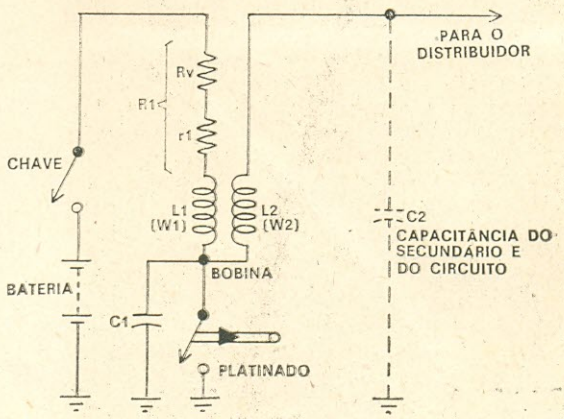
A IGNIÇÃO COM BOBINA

A Fig. 1 é o esquema típico de um sistema de ignição com bobina. Nêle se pode observar a bobina com sua resistência R_v do primário, o platinado comandado por um camo, um capacitor e a saída para o distribuidor. O platinado, o capacitor, o distribuidor e o dispositivo de avanço automático, centrífugo ou a vácuo, estão reunidos em um só conjunto. A bobina de ignição tem um primário w_1 com algumas centenas de espiras e um secundário w_2 com alguns milhares de espiras; a relação de espiras entre os dois é da ordem de 100. Ao ser fechado o contato do platinado, começa a circular uma corrente no primário. Em um tempo aproximadamente igual a três vêzes a constante de tempo do circuito, esta corrente atinge a 95% do seu valor máximo. A constante de tempo é determinada essencialmente pela resistência e pela indutância do primário.

O valor máximo da corrente é fixado pela tensão da bateria e pela resistência do circuito. Logo que o platinado se abre, o circuito da bateria é interrompido. O conjunto se comporta como um circuito oscilante em cuja indutância se acha armazenada a energia magnética. Como resultado, tem lugar uma oscilação senoidal amortecida de 1 a 3 kHz. A primeira alternância desta oscilação é a única importante. No primário da bobina ela atinge a algumas centenas de volts e produz, segundo a relação de transformação, 10 a 30 kV no secundá-

(Continua à pág. 312)

FIG. 1 — Sistema comum de ignição com bateria.



(*) Electronique-Applications, nº 110.

Os Filtros Ativos*

PARTE II (Fim) — FILTROS PASSA-ALTAS E PASSA-FAIXA

Por J. GOUREVITCH

NA primeira parte dêste artigo, que tratava dos filtros passa-baixas, foi justificada a utilização dos filtros ativos e foi exposto seu princípio de funcionamento. Êsse princípio pode ser resumido da seguinte maneira: obter uma curva $e_2/e_1 = f(\omega)$, sensìvelmente horizontal até a freqüência de corte f_c, e de inclinação acentuada antes ou depois de f_c, conforme se trate de um filtro passa-baixas ou passa-altas, produzindo, por meio de realimentação, uma elevação através de uma cadeia R'C'. A realimentação implica na utilização de um elemento ativo — transistor ou válvula — e daí provém a denominação do filtro.

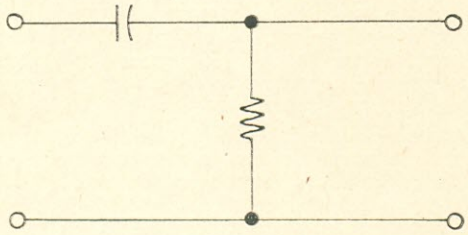


FIG. 1 — Célula passa-altas elementar.

Entre os diversos processos para produzir a elevação na curva de uma cadeia de células elementares, foram mencionados: a realimentação por defasagem e a cadeia β. A célula elementar é representada na Fig. 1, enquanto que os modos de realimentação aparecem nas Figs. 2A e 2B. É importante recordar que, para um filtro passa-altas, a cadeia β é composta de células passa-baixas. Na primeira parte, a realimentação foi obtida por uma cadeia β de duas células. Para um filtro passa-altas, a realimentação por defasagem é mais conveniente.

O fundamento da escolha acima mencionada aparecerá na análise da ação do elemento ativo sôbre a constante de tempo RC das células. Ela é modificada pela realimentação e o valor da modificação é função da taxa de realimentação $A\beta$ imposta pela inclinação $\triangle y$ do filtro.

A constante de tempo $R'C' = 1/\omega_0$ se torna $K' = x\,C'R'$. Para tôdas as células passa-baixas, **x** é uma fração e $K' < C'R'$, donde a necessidade de aumentar os valores das resistências e capacitâncias para uma f_c dada. O contrário ocorre nas células passa-altas. Nesse caso, $K' > C'R'$ pois **x** é um número inteiro, donde a possibilidade de reduzir R e C.

(*) Toute l'Electronique nº 303.

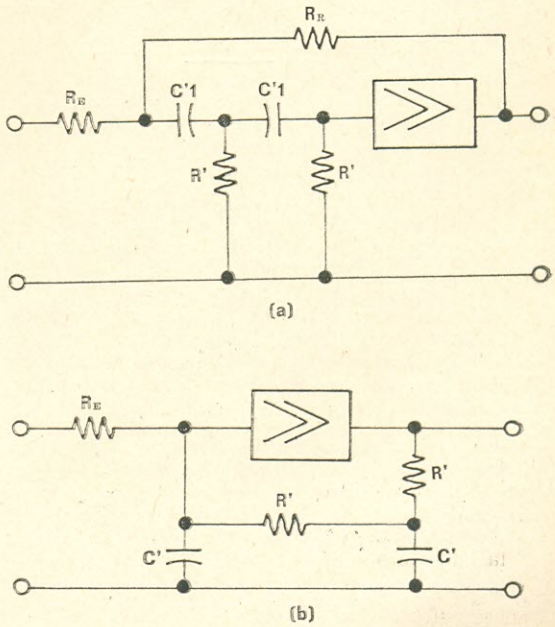
Lembremo-nos que a cadeia β num filtro passa-baixas é formada por células passa-altas e que, por conseqüência, uma mesma freqüência de corte f_c será obtida com resistores e capacitores de valores menores do que no método da defasagem. O contrário ocorre num filtro passa-altas, o que explica a razão da utilização do método da defasagem nesse filtro.

A Fig. 3 representa um circuito passa-altas montado com transistores. Observe-se que o par de transistores destinado a assegurar uma elevada impedância de entrada (circuito Darlington) está colocado na frente. O amplificador TR3 trabalha com uma resistência menor no coletor, o que implica numa corrente I_c maior, donde a razão da modificação dos valores de R_{E1} e R_{E2} em relação aos do circuito da 1.ª parte dêste artigo (Fig. 8). A parte passiva é reduzida a uma célula.

A análise do esquema explicará essas modificações. O valor da realimentação é fixado pela relação entre os resistores R_E/R_R a qual, por conseguinte, determina o valor de Y. Evidentemente, o valor real de R_E depende das resistências parasitas.

Para não perturbar o funcionamento de TR3 é preciso que $R_R \gg R_C$. Essa condição sòmente pode ser preenchida quando a entrada do circuito é em

FIG. 2 — (A) Realimentação por defasagem; (B) Realimentação por cadeia β.



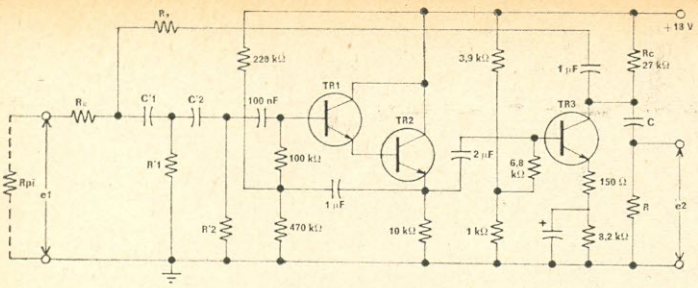


FIG. 3 — Circuito de um filtro passa-altas utilizado com transistores. A cadeia ativa é inserida antes da entrada de alta impedância.

alta impedância e, ao mesmo tempo, limita o valor de R_C. O número de células na cadeia sob realimentação é reduzido a dois e representa uma conciliação entre o valor RC conveniente para uma freqüência de corte f_c dada e a taxa de realimentação necessária para se obter a inclinação desejada.

Um aumento do número de células aumenta a freqüência de Y e implica, para uma mesma freqüência f_c, em valores maiores de R e C. A conciliação mencionada não é obrigatória, e outras combinações podem tornar-se mais vantajosas, conforme os valores da freqüência e da inclinação, ou conforme a importância que tiver o pêso e volume do filtro.

A título de exemplo, vamos calcular os valores dos elementos RC de um filtro passa-altas cortando acima de 60 Hz. Em geral, para os filtros passa-altas, não se ultrapassa a inclinação de 24 dB por oitava. Essa inclinação pode ser obtida com $Y = 9$ dB. Para o cálculo teórico da cadeia sob realimentação é sempre conveniente efetuar o cálculo mais rigoroso possível e depois fazer os ajustes finais num circuito experimental, uma vez que o cálculo teórico sempre exige correções consideráveis, conseqüentes dos imponderáveis decorrentes dos elementos ativos e das cargas.

Portanto, o mais racional é indicar aproximadamente o valor de βA para a inclinação usual, bem como a relação R_R/R_E que permite aquêle valor. Para $\triangle Y \cong 24$ dB/oitava, K' está ligado a f_c e a βA pela relação:

$$K' = \frac{1}{\omega_0 \sqrt{\beta A + 1}} \qquad (1)$$

donde

$$C_1 = K'/R' \qquad (2)$$

Sabendo-se que:

$$\frac{R_R}{R_E} = \frac{A - \beta A}{\beta A} \qquad (3)$$

achamos, para $A = 100$ e $\beta A = 20$:

$$R_R \cong 4\, R_E \qquad (3 \text{ bis})$$

A primeira igualdade é válida em primeira aproximação na faixa de 20 Hz a 10 kHz, com a condição de serem escolhidas capacitâncias que tornem desprezível a incidência dos elementos ativos. A segunda igualdade necessita correções consideráveis para freqüências que excedam algumas centenas de hertz.

Fixemos, para o nosso exemplo:

$$R_R = 10\, R_C = 270\ k\Omega$$

e

$$R'_1 = R'_2 = 470\ k\Omega$$

Êsses valores impedem uma diminuição excessiva de A e asseguram para C' um valor compatível com pequeno pêso e volume. De qualquer forma, deve-se ter $R' > R_R$, pois a impedância da cadeia R'C' está em paralelo com $(R_R + R_C)$.

Aplicando as fórmulas (1), (2) e (3 bis), obtém-se $K' = 580\ \mu s$, donde,

$$C'_1 = C'_2 = 1{,}23\ nF$$

e

$$R_E = 270\ k\Omega/4 \cong 68\ k\Omega$$

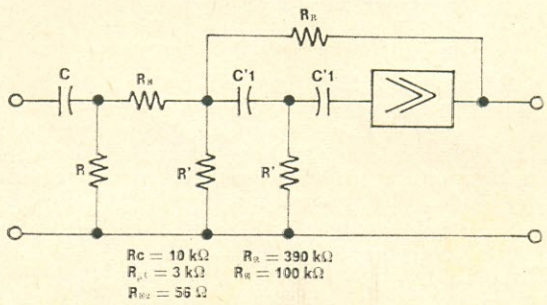
Notemos que o valor de R_E deve englobar a resistência interna do gerador, se esta não fôr desprezível em relação a R_E. O gerador deve ser ligado antes de aplicar a tensão no filtro. Em caso contrário teríamos $R_E = \infty$, e o filtro se tornaria um oscilador.

Se fôr possível nas condições de utilização uma separação entre o gerador da tensão e_1 e o filtro, será indispensável uma resistência de proteção na entrada. Seu valor deve ser suficientemente baixo para impedir a oscilação, e sempre um múltiplo do ϱ da fonte.

Antes de passar à cadeia passiva, é útil certificar-se que a cadeia sob realimentação dá os resultados desejados. Para isso, traça-se a curva obtida por meio de um circuito montado como o da Fig. 3, mas sem a cadeia passiva. A tensão é medida no coletor de TR3. Em primeiro lugar é preciso verificar se o valor de Y é correto. O têrmo βA, do qual depende tal valor, indica que êle pode ser modificado agindo-se sôbre β ou A. No caso de modificar A, é preciso variar a resistência R_{E2}; um aumento dêsse valor melhora a estabilização e diminui A, sendo aconselhável quando Y precisa ser diminuído. No caso de se desejar variar β, é preferível aumentar R_E.

Tendo-se obtido o valor correto para Y, é necessário verificar sua freqüência e, caso tal freqüência não corresponda a f_c, retocar C'_1 e C'_2. Êsse retoque não afeta o valor de Y, mas a varia-

FIG. 4 — Esquema de um filtro passa-altas com uma carga na saída $R_S \gg R_C$. A cadeia passiva (de uma célula), precede R_E.



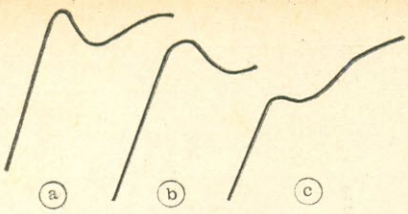


FIG. 5 — (A) Curva passa-altas satisfatória; (B) Curva resultante de uma cadeia passiva de RC muito alto; (C) Curva resultante de uma cadeia passiva de RC muito baixo.

ção de Y repercute sôbre f_c; portanto, a ordem das operações não deve ser invertida.

No que toca à cadeia passiva, um aumento do número de células passa-altas implica no aumento dos valores de R e de C para uma dada freqüência. É razoável, portanto, limitarmo-nos a uma célula. A lei de atenuação M para uma célula é traduzida por:

$$M = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2 + 1}}$$

Fixando-se y_c, como na parte anterior: $y_c = -(Y + 2) \cong 11$ dB, calcula-se para x, com 10% de segurança, o valor 2,9. A cadeia passiva é calculada com auxílio das fórmulas:

$$K = 1/2{,}9\ \omega_c \qquad (4)$$

e

$$C = K/R \qquad (5)$$

A 60 Hz, temos $K \cong 1$ ns e o valor do capacitor dependerá de R, que deve atender à condição $R > 10\ R_c$.

Assim, para $R = 1$ MΩ teremos $C = 1$ nF; para $R = 470$ kΩ teremos $C \cong 2{,}2$ nF. Êsses valores correspondem a uma carga de saída muito superior a R. Em caso contrário, é preciso recorrer a um transformador de impedâncias.

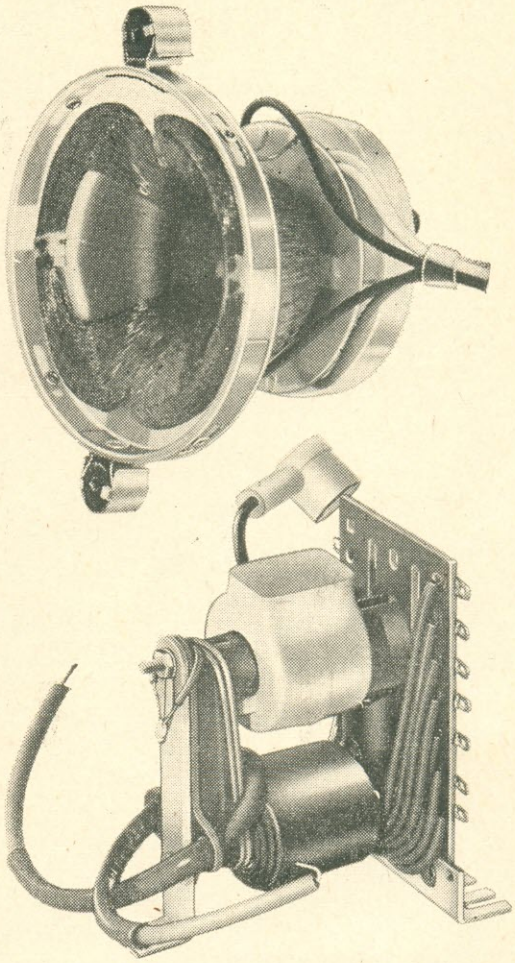
É interessante determo-nos no caso particular em que o valor R_c pode ser muito inferior à carga. Suponhamos a carga $R_s = 200$ kΩ. É possível obter $A = 100$ com $R_c = 10$ kΩ, modificando-se, em conseqüência, R_{E1} e R_{E2}. A incidência de R_s sôbre R_c será desprezível. Adotando-se o circuito da Fig. 4, com a cadeia passiva antes de R_E, e escolhendo-se os valores de R_R e R_E, reduz-se a sua ação. Para tal finalidade, o valor de R foi reduzido a 8,2 kΩ e o de C a 0,15 μF.

Para o ajuste final deve ser seguido o procedimento indicado na primeira parte dêste artigo, para os filtros passa-altas. Assim, no caso da Fig. 5B, a capacitância ou a resistência da cadeia passiva deverá ser diminuída, ao passo que na Fig. 5C seria necessário aumentá-la. A curva que deve ser obtida é a da Fig. 5A.

FILTRO PASSA-FAIXA

Os filtros passa-faixa são obtidos a partir dos filtros passa-altas e passa-baixas. O problema pode ser resolvido por uma associação dêsses dois filtros, com freqüências de corte correspondentes às freqüências limites da faixa de passagem. Uma re-

LINHA DE PRODUTOS
PARA RÁDIO E TELEVISÃO



YOKES — FLY-BACKS — BOBINAS — CHAVES COMUTADORAS — BARRAS DE TERMINAIS — SOQUETES DE TODOS OS TIPOS PARA QUALQUER APLICAÇÃO

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

PRODUTOS DE QUALIDADE

Beqi Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

RUA PEDRO, 684 — TEL.: 298-2710
CAIXA POSTAL 17031 ZP-20
SÃO PAULO — BRASIL

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

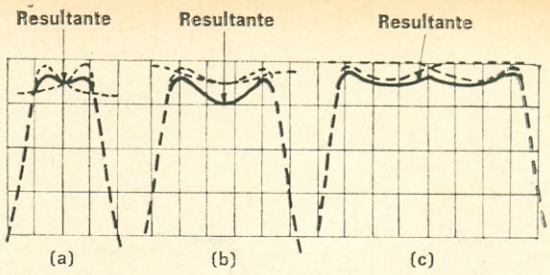


FIG. 6 — Composição das curvas de filtros de faixa: (A) Faixa estreita — crista contra cavado; (B) Faixa média — cavado contra cavado; (C) Faixa larga — cavado contra platô.

presentação gráfica das diferentes possibilidades é muito útil para facilitar a orientação do trabalho.

A Fig. 6 mostra os três casos típicos. As curvas dos filtros constituintes são representadas em pontilhado. Verifica-se que os dois casos extremos — faixa estreita e faixa larga — são os mais fáceis de realizar. O caso difícil é representado pela faixa média, que acentua a ondulação.

Para definir a largura de faixa relativa, sem arbítrio nem equívoco, podemos recorrer à seguinte norma: o tôpo de todo filtro passa-baixas ou passa-altas pode ser dividido em três partes — (1) a crista, correspondente sensivelmente à f_c; (2) o cavado, situado entre a crista e a parte (3), que é o platô, tendendo para a horizontal no nível da crista.

Quando a faixa de passagem é tal que a crista de um filtro constituinte fica no cavado do outro filtro, classifica-se a faixa como estreita. Nesse caso, há compensação de ondulação. O cavado dos filtros constituintes pode ser acentuado, o que melhora a inclinação.

Quando os dois cavados coincidem, temos o caso mais desfavorável, que é o caso da faixa média. A ondulação é acentuada e sua diminuição reduz a inclinação do conjunto.

A faixa larga corresponde à superposição dos cavados e dos platôs nos filtros constituintes. Uma compensação parcial contribui para melhorar a inclinação.

O valor relativo típico da faixa de passagem para cada uma das classes propostas pode ser traduzido em números para uma dada inclinação. Para $\triangle y \cong 30$ dB/oitava, o primeiro caso corresponderia aproximadamente a uma faixa de passagem $< 30\%$; o 2.° caso corresponderia a uma faixa $\cong 60\%$; e o terceiro a uma faixa $> 120\%$, tudo relativo a f_0. As três classes passam de uma para outra infinidade de casos intermediários que exigem uma experimentação sistematizada, para otimização do resultado.

Tanto durante a experimentação, como na utilização, a estabilidade da tensão de alimentação é de importância primordial. Embora no caso isolado de um passa-altas ou de um passa-baixas, uma variação da tensão provoque apenas uma ligeira deformação do vértice e um desvio pouco significativo de f_c, no caso de um passa-faixa a mesma variação de tensão de alimentação desequilibra a compensação no vértice e acentua tanto a ondulação como a irregularidade das cristas além do limite permitido. Para o funcionamento correto dêsse filtro, a fonte deve ter uma estabilidade de 1%.

o o o — o —

UM PROVADOR DE TIRISTORES*

Um dispositivo simples para a prova não-destrutiva de qualquer tipo de tiristor.

OS tiristores, ou retificadores controlados de silício (RCS), podem ser provados mediante a aplicação de uma corrente reduzida à sua porta, para determinar se ela provoca a circulação de uma corrente maior no circuito anodo-catodo. Se tal fôr o caso, poder-se-á admitir que o tiristor funciona perfeitamente.

O aparelho que vamos descrever permite provar todos os tipos de tiristores, sem qualquer perigo de danificá-los. O circuito básico do provador acha-se ilustrado na Fig. 1. Se o brilho da lâmpada-pilôto varia em função da posição do cursor do potenciômetro R2, o tiristor está normal.

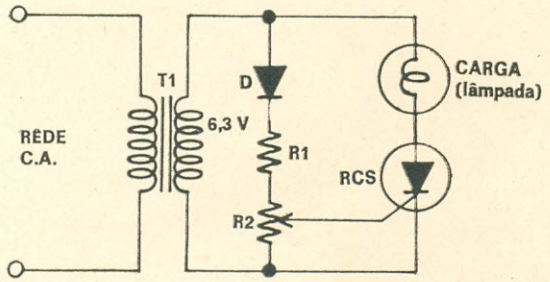


FIG. 1 — Circuito básico do provador de tiristores.

Permanecendo a lâmpada apagada para qualquer posição do cursor de R2, há um curto-circuito na junção porta-catodo. Se a lâmpada acende, porém não completamente, é sinal que o tiristor está em circuito aberto, ou que a sensibilidade da porta é muito baixa. O circuito da Fig. 1 permite obter ângulos de condução de 90° a 170°, o que é suficiente para a maioria dos casos.

O diodo D só dá passagem às alternâncias positivas da corrente, evitando-se assim o perigo de inutilização da junção porta-catodo por polarização inversa. O resistor R1 limita a corrente direta de porta a um valor que assegura a integridade do RCS em prova.

FORMAS DE ONDA

As formas de onda dos sinais na porta, no anodo e nos bornes da carga acham-se indicadas na Fig. 2. Em (A), o resistor R2 foi ajustado para que a tensão aplicada à porta do tiristor não fôsse suficiente para levá-lo a conduzir. Nesse momento não circula corrente pela carga.

Em (B), o potenciômetro R2 acha-se regulado para que o tiristor proporcione um mínimo de condução (ângulo de condução mínimo). Em (C), ao contrário, o tiristor está regulado para o máximo de condução.

Na Fig. 3 vemos o diagrama esquemático completo do provador de tiristores. O circuito

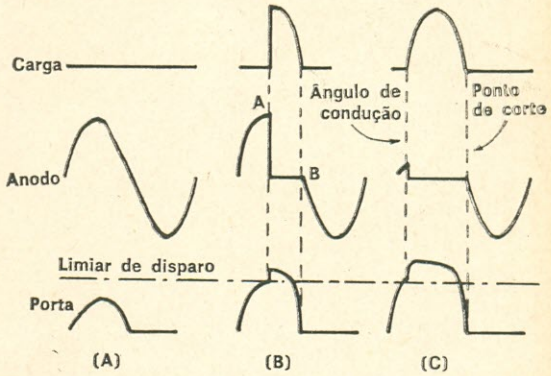


FIG. 2 — Formas de onda na porta, no anodo e nos bornes da carga.

contém um transformador de alimentação redutor T1, com secundário para 6,3 V a 0,6 A. No circuito primário há uma lâmpada néon pilôto, em série com um resistor de 100 kΩ. O interruptor CH1 retira do circuito o diodo D, permitindo a prova de tiristores bidirecionais, do tipo "Triac". Não é preciso curto-circuitar êste diodo durante a prova de tiristores convencionais.

o o o — o —

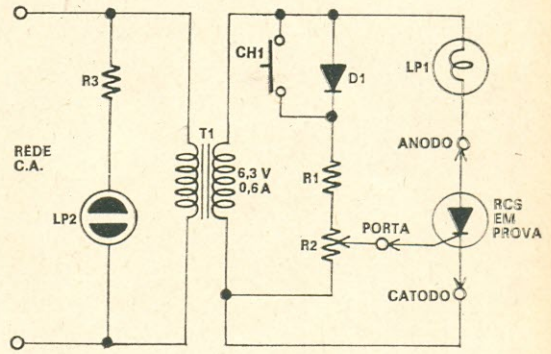


FIG 3 — Esquema completo do provador de tiristores. Um transformador redutor fornece no secundário a tensão de alimentação de 6,3 V.

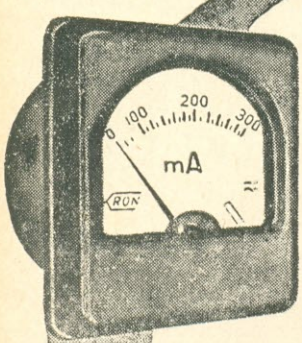
LISTA DE MATERIAL

R1 — 100 Ω, 1/2 W
R2 — 1 kΩ, potenciômetro linear
R3 — 100 kΩ, 1/2 W
T1 — transformador de alimentação. Primário, rêde C.A.; secundário, 6,3 V, 0,6 A (Willkason 6157 ou equivalente)
CH1 — interruptor de pressão tipo campainha
LP1 — lâmpada-pilôto n.º 47
LP2 — lâmpada néon NE-2
D — BY126 ou equivalente

(*) Revista Española de Electrónica nº 177.

PRECISÃO

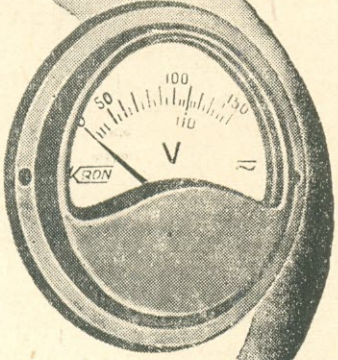
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO



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 62-2449 - SÃO PAULO

ELIMINANDO...

(Continuação da pág. 297)

o sinal de saída, ao amplificador vertical. A Fig. 6 apresenta exemplos de indicações de distorção harmônica pelas figuras de Lissajous. Observe-se que as pequenas percentagens de distorção harmônica evidenciam-se mais distintamente com êste método do que através dos oscilogramas da Fig. 1. Por exemplo, é pràticamente impossível perceber que a forma de onda da Fig. 1C tem 3% de distorção, ao passo que a imagem da Fig. 6C exibe uma curvatura bem definida quando examinada atentamente.

A principal desvantagem do método de prova da Fig. 5 é que poucos osciloscópios, do tipo usado pelos reparadores, são dotados de amplificadores verticais **e** amplificadores horizontais.

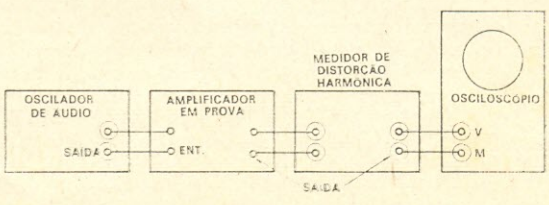
Uma vantagem, menos aparente talvez, do método da Fig. 5 é que êle reduz radicalmente os efeitos de qualquer distorção harmônica do gerador de áudio. Em outras palavras, as **formas** das imagens da Fig. 6 serão idênticas, quer o gerador de áudio tenha uma distorção de 0,05% ou de 30%. A razão dessa independência prende-se ao fato de o gerador de áudio aplicar a mesma forma de onda ao amplificador em prova e aos terminais de entrada horizontal do osciloscópio (Fig. 5). O resultado prático da circunstância é que a distorção do gerador de áudio não altera a forma da figura de Lissajous, causando-lhe apenas variações de **brilho** ao longo da reta.

EMPRÊGO DO OSCILOSCÓPIO COM O MEDIDOR DE DISTORÇÃO HARMÔNICA

Como o amplificador vertical dos osciloscópios para reparação possui geralmente características muito superiores às do amplificador horizontal, o osciloscópio é usado geralmente com o medidor de distorção harmônica da maneira ilustrada na Fig. 7 (neste caso, também, se o alto-falante fôr desligado do amplificador, será preciso substituí-lo por um resistor de valor ôhmico e dissipação adequados). A medição da distorção harmônica é feita geralmente com o amplificador excitado de modo a produzir sua potência máxima nominal. A maioria dos medidores de distorção harmônica é dotada de um voltímetro, para facilitar a medição do nível da tensão de áudio. Como a potência é igual a E^2/R, se um amplificador tem a potência de saída máxima nominal de 10 watts, e trabalha sôbre uma carga de 8 ohms, o voltímetro do medidor de distorção acusa 9 volts, aproximadamente, à potência de saída máxima.

Quando o medidor de distorção é comutado para a sua posição "Ajuste de nível" na montagem de prova da Fig. 7, o oscilograma será análogo aos dos exemplos da Fig. 1. Contudo, quando êle é comutado para proporcionar uma leitura da percen-

FIG. 7 — Ligações para medição de distorção com um osciloscópio e um medidor de distorção harmônica.

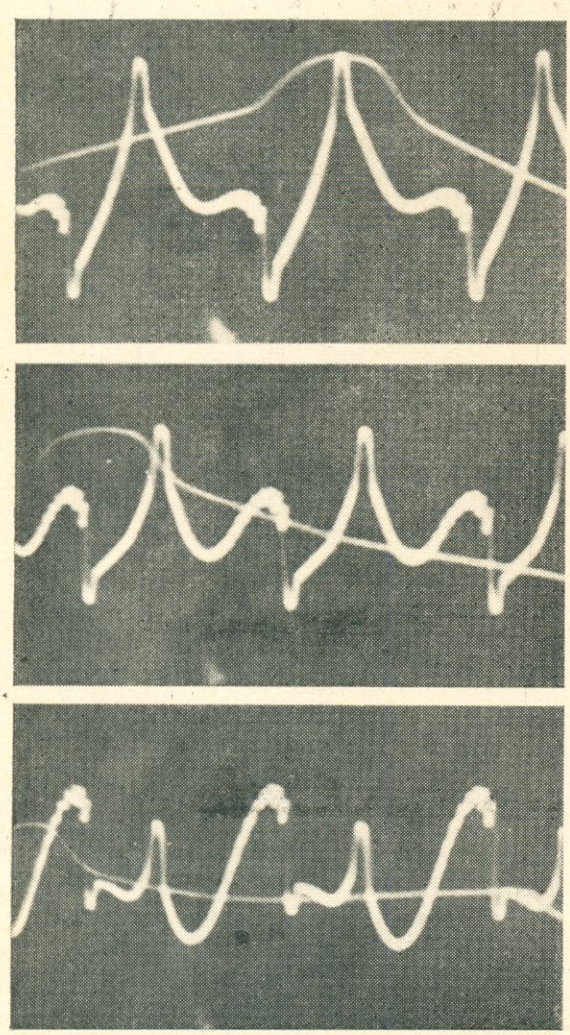


tagem de distorção harmônica, o osciloscópio exibirá em sua tela os componentes da distorção da forma de onda de saída do amplificador, uma vez que a fundamental foi removida. A Fig. 8 apresenta exemplos dêsses oscilogramas. Se o gerador de áudio fôr sintonizado em 1 kHz, por exemplo, juntamente com os produtos de distorção estarão presentes tensões de zumbido de 60 Hz ou 120 Hz. Ao ser o gerador de áudio sintonizado em 60 Hz, qualquer tensão de zumbido de 60 Hz será rejeitada juntamente com a freqüência fundamental do sinal. Se a freqüência de deflexão do osciloscópio é comparativamente elevada (500 Hz, por exemplo), as tensões de zumbido se traduzem por um espessamento do traço.

Notem-se as **cristas** das imagens da Fig. 8. Estas cristas da forma de onda constituem indício importante para a localização de uma fonte de distorção: circulação de corrente de grade. As possíveis causas são um capacitor de acoplamento com fuga no amplificador ou um defeito equivalente que reduza a polarização de grade.

Observem-se também as ondulaçõezinhas das imagens da Fig. 8. Elas geralmente correm por con-

FIG. 8 — Alteração típica na forma de uma onda com deformação harmônica, à medida que o medidor de distorção harmônica é sintonizado no ponto de nulo.





Eis o livro, realmente direto e objetivo, que ensina a projetar e calcular os áudio-amplificadores de todos os tipos, desde os mais simples aos sofisticados modelos estereofônicos.

Nos seus doze capítulos, cada estágio é analisado teòricamente, demonstrando-se como determinar os valores de seus componentes. Após exemplos de cálculo prático, há um questionário para verificação do aprendizado do leitor.

E para os leitores pouco afeitos à matemática, há numerosos nomogramas que fornecem rápida e diretamente os valores procurados.

É, em suma, um livro utilíssimo nas escolas técnicas e indispensável na biblioteca de todos os que, por profissão ou por diletantismo, lidam com amplificadores sonoros. É uma obra da mundialmente famosa coleção "Photofact".

Ref. 670 — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — Exemplar com 176 páginas profusamente ilustradas — Cr$ 12,00.

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

EDIÇÕES ELECTRA
DE RÁDIO E TV

035 — Cabrera & Saba — **Aprenda Rádio** — Livro ideal para o principiante: teoria básica, montagem de receptores e amplificadores. Nova edição — **Cr$ 22,00.**

611 — Cabrera — **Rádio Reparações** — Localização de defeitos, etapa por etapa, e outros informes para o rádio-reparador. (Port.) Nova edição — **Cr$ 22,00.**

310 — Cabrera — **Montagens de Amplificadores e Receptores** — Descrição pormenorizada, com fotografias, esquemas chapeados e instruções completas para a montagem de 13 amplificadores e 7 rádio-receptores modernos e eficientes — **Cr$ 22,00.**

388 — Cabrera — **O Transistor** — Teoria, características, circuitos típicos, consertos de rádios transistorizados — **Cr$ 25,00.**

667 — Cabrera & Martins — **TV Reparações pela Imagem** — Localização rápida de defeitos; 80 fotografias de imagens, com indicação de causa da falha observada. Nova edição — **Cr$ 17,00.**

686 — Isidro H. Cabrera — **Televisão Prática** — Livro para preparo dos técnicos de televisão: teoria, esquemas, defeitos — **Cr$ 27,00.**

003-A — Cabrera — **Manual de Válvulas Electra — Série Alfabética** — Características de Válvulas Nacionais, Americanas e Européias; equivalências e ligações do suporte — Volume abrangendo os tipos cujas designações começam por letras — **Cr$ 22,00.**

003-B — Cabrera — **Manual de Válvulas Electra — Série Numérica** — Características de Válvulas Nacionais, Americanas e Européias; equivalências e ligações do suporte — Volume abrangendo os tipos cujas designações começam por números — **Cr$ 27,00.**

448-A — Isidro H. Cabrera — **Esquemas Nacionais de TV** — 60 esquemas de fábricas nacionais de TV. 1º volume — No prelo.

448-B — Isidro H. Cabrera — **Esquemas Nacionais de TV** — Vol. II — **Cr$ 30,00.**

448-C — Isidro H. Cabrera — **Esquemas Nacionais de TV** — Vol. III — **Cr$ 30,00.**

448-D — Isidro H. Cabrera — **Esquemas Nacionais de TV** — Vol. IV — **Cr$ 30,00.**

448-E — Isidro H. Cabrera — **Esquemas Nacionais de TV** — Vol. V — **Cr$ 30,00.**

574 — Cabrera & Martins — **Análise Dinâmica de TV** — Livro prático sôbre a pesquisa de defeitos em televisores, com roteiro das provas e medições necessárias, de acôrdo com a natureza da falha. Nova edição — **Cr$ 22,00.**

Use a Fórmula de Pedidos da primeira página 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

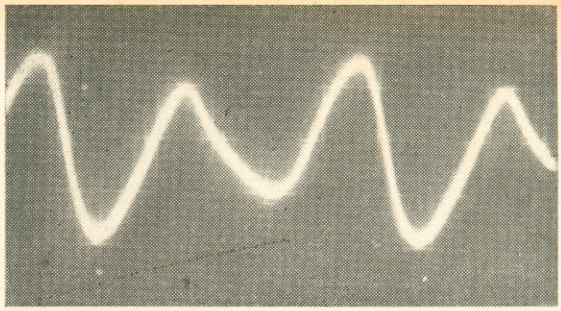


FIG. 9 — Forma de onda de produtos de distorção.

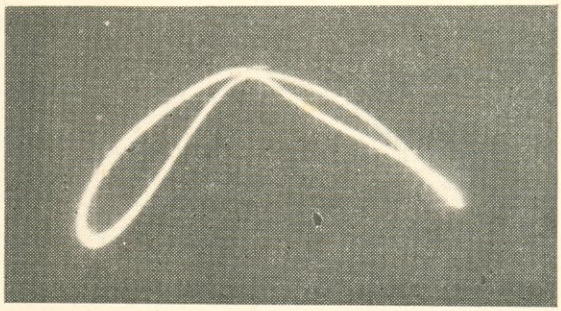


FIG. 10 — Figura de Lissajous de produtos de distorção.

ta de oscilações espúrias. Essas oscilações acham-se freqüentemente associadas à circulação de corrente de grade. Em outras palavras, quando se corrige uma anormalidade na polarização, fazendo cessar a corrente de grade, a oscilação espúria quase sempre desaparece simultâneamente.

A distorção pode ser predominantemente de segundo harmônico ou de terceiro harmônico. Considere-se a forma de onda do produto de distorção da Fig. 9. A freqüência de deflexão do osciloscópio foi ajustada para apresentação de dois ciclos completos do sinal de prova de áudio (como se vê na Fig. 1). O medidor de distorção acusa 2% de distorção harmônica. A forma de onda dos produtos de distorção exibe quatro cristas, em confronto com as duas do sinal de prova de áudio; isso indica distorção de segundo harmônico. Entretanto, acha-se presente também alguma distorção de terceiro harmônico, que se torna mais evidente quando o sinal de prova do gerador de áudio é aplicado ao amplificador horizontal do osciloscópio, como será visto em seguida.

A Fig. 10 mostra a figura de Lissajous de produtos de distorção que se produz quando o osciloscópio tem a sua deflexão constituída pelo sinal de prova do gerador de áudio. Observe-se que há um ponto de cruzamento perto do centro da imagem, e que há outro cruzamento nas proximidades do extremo direito da imagem. A regra dos cruzamentos estipula que um segundo harmônico produz um cruzamento, e um terceiro harmônico, dois cruzamentos. Portanto, sabemos que se acham presentes na forma de onda da Fig. 10 produtos de distorção de segundo e de terceiro harmônicos (foi utilizado nesta prova um osciloscópio de laboratório, para garantia de que a distorção indicada pela

imagem fôsse efetivamente a do amplificador em prova, e não a do osciloscópio).

A figura de Lissajous básica de um cruzamento acha-se ilustrada na Fig. 11. Neste exemplo as duas formas de onda principiam simultâneamente, e a imagem "gravata-borboleta" é simétrica. Entretanto, a forma de onda de produtos de distorção tem a sua fase consideràvelmente deslocada em relação à fundamental. Por sua vez, a imagem "gravata-borboleta" pode apresentar a seqüência de formas da Fig. 12. Compare-se, por exemplo, a curvatura básica da imagem da Fig. 10 com a curvatura da imagem da Fig. 12B. As imagens de produtos de distorção devem ser sempre analisadas tendo em vista o deslocamento de fase, bem como o número de cristas ou o número de cruzamentos.

PROVAS COM INJEÇÃO DE SINAL

A montagem de prova da Fig. 7 serve para medir a distorção harmônica total. Para isolar a fonte de distorção específica de um amplificador, as provas de injeção de sinal são muito úteis. Por exemplo, a medição da distorção total do amplificador de dois estágios da Fig. 13 pode indicar um excesso de deformação. É preciso, então, determinar se a distorção está sendo causada por um defeito no primeiro estágio, no segundo estágio, ou possìvelmente em ambos.

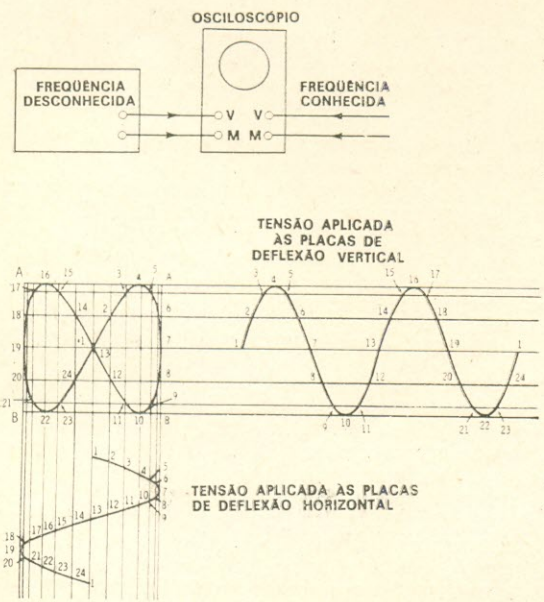
O procedimento lógico consiste em acoplar o gerador de áudio à base do segundo transistor, e medir a distorção harmônica produzida pelo segundo estágio (a saída do gerador de áudio deve ser acoplada à base do segundo transistor através de um capacitor de 5 μF para evitar o escoamento da tensão de C.C.).

O resultado da prova de injeção de sinal que acabamos de descrever pode ser avaliado nos seguintes têrmos:

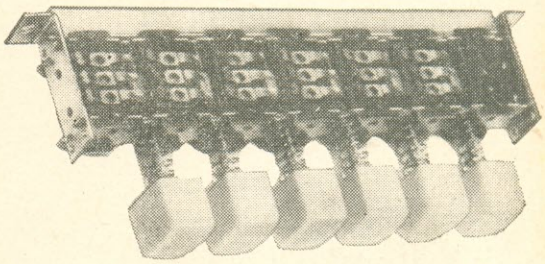
1) Se a percentagem de distorção produzida pelo segundo estágio é quase igual à distorção total prèviamente determinada, a fonte do defeito está, provàvelmente, no segundo estágio.

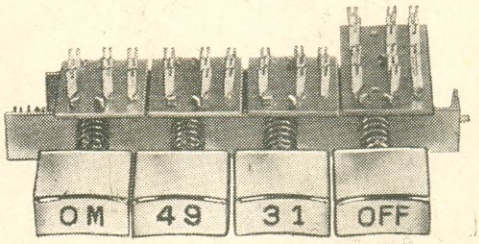
2) Se a percentagem de distorção introduzida pelo segundo estágio é tolerável (1% ou menos,

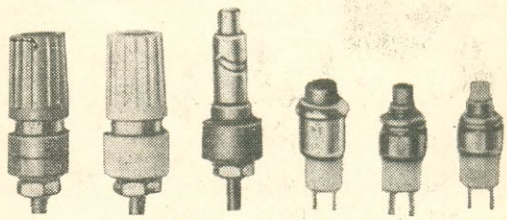
FIG. 11 — Geração das figuras de Lissajous.











- Tipo NKA de 1 a 15 botões com 1 a 6 contatos reversíveis
- Tipo MKA de 1 a 12 botões com 1 a 9 contatos reversíveis
- Interruptores
- Bornes de ligação
- Botões em várias côres, cromados e gravados

ION

INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

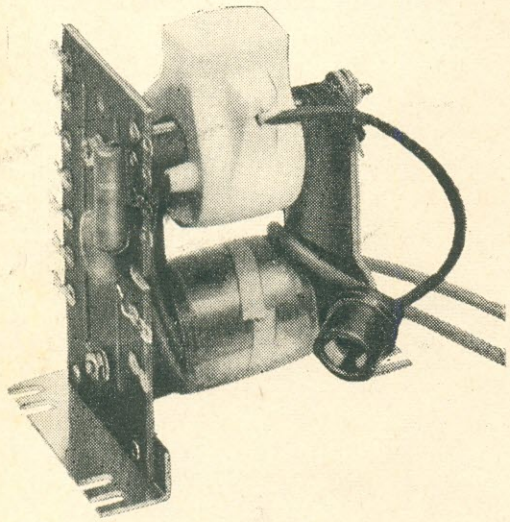
End. Telegr. Iontronic ● Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3113/3121 ● Tel. 260-3420 ● Cx. Postal 11.561

ALTO DA LAPA ● SÃO PAULO

VOLER

Componentes eletrônicos de alto padrão e qualidade

YOKE FLY-BACK



- **Transformadores de saída horizontal (Fly-Back)**
- **Bobinas defletoras — 70° — 90° — 110° — 114°**
- **Completa linha de enrolamentos para reposição**

SOB ENCOMENDA ESPECIAL, FABRICAMOS COM OS VALORES DESEJADOS

INDÚSTRIA ELETRÔNICA VOLER LTDA.

RUA MARTINIANO DE CARVALHO N.os 270 - 274 - 278 - 284 — TELEFONE: 37-9111 (PBX)

Enderêço Telegráfico: DEFLETORA

SÃO PAULO

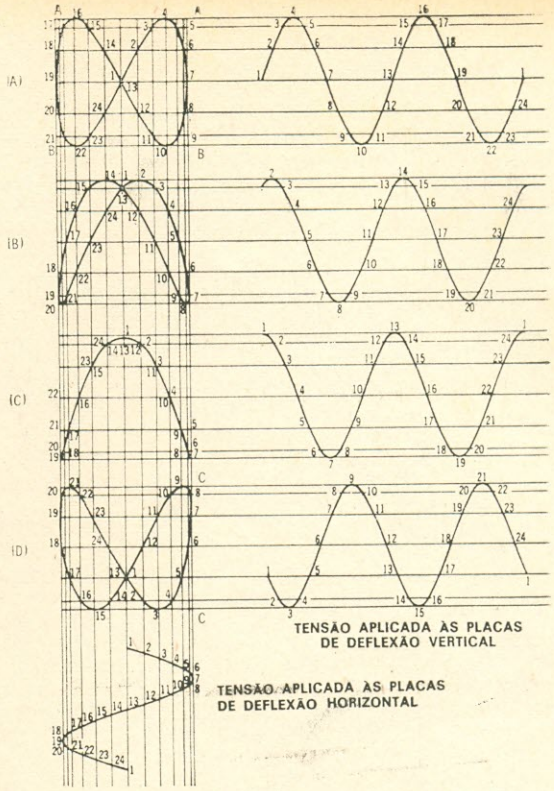


FIG. 12 — Efeito da variação de fase no aspecto de uma figura de Lissajous "gravata-borboleta".

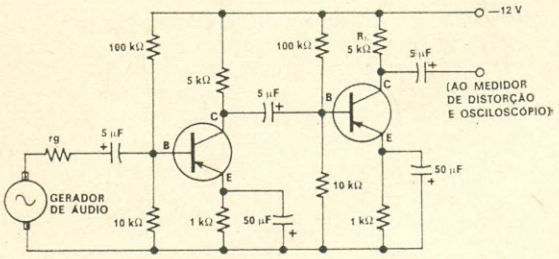


FIG. 13 — Medição da distorção harmônica de um audioamplificador simples de dois estágios.

por exemplo) a fonte do defeito está, provàvelmente, no primeiro estágio.

3) Se a percentagem de distorção do segundo estágio representa uma fração substancial da distorção global, há defeito nos dois estágios (capacitores com fuga, por exemplo), ou anomalia comum a êsses estágios (anormalidade na tensão de alimentação, por exemplo).

PROVAS COM INVESTIGAÇÃO DE SINAL

Alguns técnicos preferem as provas de investigação de sinal às de injeção de sinal. As primeiras são viáveis quase sempre, porque a resistência de entrada dos medidores de distorção harmônica é bem alta (300.000 ohms, valor típico).

Para medir a distorção produzida pelo primeiro estágio da Fig. 13, o medidor de distorção pode ser ligado ao coletor do primeiro transistor. Neste exemplo, não é preciso interpor um capacitor de bloqueio, porque a corrente consumida por uma resistência em paralelo de 300.000 ohms é insig-

nificante. Contudo, na prova de amplificadores a válvulas, com tensões de placa relativamente elevadas, é de bom alvitre intercalar um capacitor de bloqueio de 0,25 μF em série com o cabo de entrada do medidor de distorção.

A pesquisa de distorção em um circuito como o da Fig. 13 é relativamente simples, dada a ausência de elo de realimentação entre o estágio de saída e o estágio de entrada. Por outro lado, quando existe um elo de realimentação negativa, como no circuito da Fig. 14, o sinal aplicado por êste elo regenerativo ao estágio de entrada deve ser levado em consideração na avaliação dos resultados da prova. Por exemplo, quando a medição da distorção total do circuito da Fig. 14 indicar uma taxa de distorção harmônica relativamente elevada, uma única medida não será suficiente para identificar a causa específica da distorção.

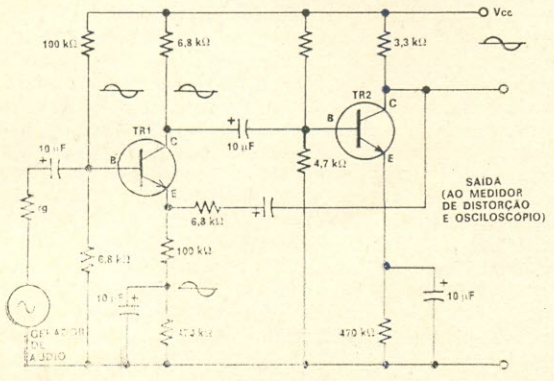
Se a distorção ocorre no primeiro estágio ou no segundo estágio da Fig. 14, o sinal de saída de TR2 será deformado correspondentemente. Como uma amostra do sinal de saída é reaplicada ao emissor de TR1, a saída do coletor de TR1 conterá produtos de distorção, quer a fonte de distorção esteja no primeiro estágio ou no segundo. Nessas condições, a medição da distorção harmônica no coletor de TR1 por si só nada indica. Contudo, se fôr feita igualmente a medição da distorção harmônica no emissor de TR1 pode-se então concluir sôbre a localização, ou não, da fonte de distorção no primeiro estágio. A avaliação dos resultados da prova pode ser então feita assim:

1) Se o medidor de distorção harmônica indica pràticamente a mesma taxa de distorção, ligado ao emissor ou ao coletor de TR1, o estágio de TR1 não é o causador da distorção. Isto é, o defeito será encontrado no segundo estágio.

2) Se o medidor de distorção harmônica indica uma distorção substancialmente mais elevada quando ligado ao coletor de TR1, em relação à sua ligação ao emissor de TR1, o circuito de TR1 é o responsável pela deformação.

Pode-se empregar outro método para identificar a fonte de distorção: faz-se a configuração da Fig. 14 ficar equivalente à da Fig. 13, abrindo o elo de realimentação entre o coletor de TR2 e o emissor de TR1. Embora a distorção do sistema se eleve com essa operação, o processo de localização da fonte de distorção torna-se mais simples, por não haver interação entre os estágios de saída e de entrada. Com o sinal de gerador de áudio aplicado ao primeiro estágio, liga-se o medidor de distorção ao coletor de TR1 da Fig. 14, para determinar se o defeito está no primeiro estágio ou no

FIG. 14 — Audioamplificador de dois estágios mais complexo, com um elo de realimentação.



O que você precisa saber a respeito dos modernos COMPONENTES ELETRÔNICOS está nêste nôvo livro:



Uma obra necessária ao estudante e útil aos profissionais e amadores de qualquer ramo da Eletrônica. Em seus 12 capítulos, trata dos Resistores, Capacitores, Indutores, Transformadores, Válvulas Eletrônicas, Semicondutores, Transdutores, Chaves, Relés, Antenas, Condutores e Componentes Diversos. Ao tratar de cada tipo, o autor mostra a aparência física da peça, como é fabricada, os princípios básicos de funcionamento e suas aplicações típicas. Questões e respostas, para recapitulação, tornam a obra particularmente útil para cursos técnicos elementares e para iniciação do grau médio. Os quadros de símbolos gráficos usados em Eletrônica facilitam ao neófito a interpretação de esquemas simbólicos dos aparelhos eletrônicos.

780 — Waters — **COMPONENTES ELETRÔNICOS: É FÁCIL COMPREENDÊ-LOS** — Exemplar com 176 páginas, capa plastificada — **Cr$ 13,00.**

Fórmula de Pedido na primeira página desta revista

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

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

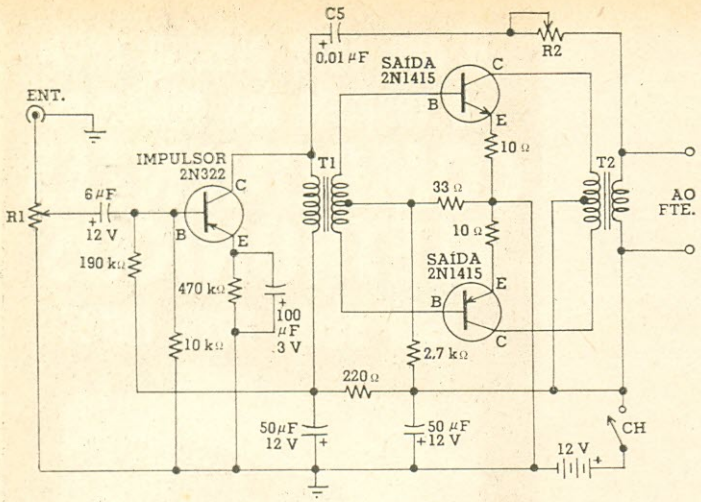


FIG. 15 — Audioamplificador com estágio de saída em contrafase.

segundo. Como o elo de realimentação se acha interrompido, a avaliação pode ser feita assim:

1) Se o medidor de distorção harmônica acusa uma taxa reduzida, como 1% ou menos, o primeiro estágio está funcionando aceitàvelmente, e a fonte do defeito será encontrada, provàvelmente, no segundo estágio.

2) Se o medidor de distorção harmônica acusa uma percentagem relativamente elevada, o defeito está, presumìvelmente, no primeiro estágio.

3) Caso o medidor de distorção harmônica acuse uma leitura maior ainda no coletor de TR2, quando há uma distorção relativamente elevada no coletor de TR1, os dois estágios estão com defeito.

Os capacitores constituem os principais causadores de distorção; a fuga de coletor dos transistores também provoca distorção. Os capacitores com fuga podem ser identificados geralmente através de medições de tensão de C.C. Por outro lado, os capacitores abertos são identificados, seja por investigação de sinal com um osciloscópio, ou pela ligação de um capacitor sabidamente em bom estado em paralelo com o suspeito. A fuga de coletor dos transistores provoca uma variação na distribuição das tensões de C.C., motivo pelo qual, em caso de dúvida quanto a ser a anormalidade das tensões provocada por um capacitor defeituoso ou por um transistor em mau estado, convém desligar um lide do capacitor para execução da prova. Depois de substituído o componente culpado, é preciso não esquecer de restabelecer o elo de realimentação, para que o amplificador trabalhe normalmente com a distorção mínima.

PROVAS DE ESTÁGIOS EM CONTRAFASE

A pesquisa de distorção nos estágios em contrafase acoplados a transformador complica-se pela interação das duas seções do circuito. Se o transistor superior do estágio simétrico da Fig. 15 tiver uma fuga de coletor excessiva, provocando distorção, aparecerá inicialmente uma forma de onda distorcida no coletor dêste transistor; entretanto, ela será então acoplada, através do primário do transformador de saída, ao coletor do transistor inferior do estágio simétrico. Em conseqüência, as medições de distorção nos coletores de cada um dêsses transistores acusará pràticamente a mesma leitura, qualquer que seja a localização do defeito.

Neste tipo de circuito, é aconselhável efetuar em primeiro lugar a medição da distorção global. Se a leitura fôr excessivamente elevada, provar-se-á primeiro o estágio impulsor, ligando o medidor de distorção ao coletor do transistor impulsor (Fig. 15). Se se obtém uma leitura satisfatòriamente reduzida, o defeito será provàvelmente encontrado no estágio em contrafase. O melhor sistema é efetuar medições de tensão de C.C. no estágio, comparando os valores obtidos com os especificados na fôlha de serviço do receptor ou do amplificador. Êste procedimento localizará um transistor com fuga de coletor ou um resistor de polarização com valor ôhmico alterado. Como já foi dito, os capacitores suspeitos de estarem abertos, que figurem no elo de realimentação ou no circuito de alimentação, são fàcilmente provados com o auxílio de um osciloscópio ou pela ligação de um nôvo capacitor em paralelo com êles.

CONCLUSÃO

Neste artigo foi ventilado o emprêgo de um medidor de distorção harmônica, suplementado por um osciloscópio, na pesquisa de distorção em audioamplificadores. O medidor de distorção é um dos instrumentos de áudio básicos de operação menos compreendida. Sua utilidade é evidente, quando se trata de medir pequenas percentagens de distorção em sinais de áudio; até mesmo o técnico mais experiente é incapaz de notar uma distorção de 2% ou 3% em uma senóide exibida num osciloscópio.

Salientamos que os amplificadores dos osciloscópios podem não apresentar uma resposta de Hi-Fi. A menos que os amplificadores do osciloscópio sejam melhores do que o aparelho de Hi-Fi em prova, é inútil procurar localizar a fonte de distorção por meio de figuras de Lissajous entrada-saída. Foi também dito que a distorção harmônica de um amplificador de osciloscópio pode ser medida com o medidor de distorção harmônica.

Ajuda muito associar um medidor de distorção ao osciloscópio, porque é possível então observar se a distorção se compõe principalmente de segundo harmônico, de terceiro harmônico, ou de uma mistura de ambos. Se a distorção é causada por circulação de corrente de grade em uma válvula, o fato se evidencia pelo aparecimento de cristas nas formas de onda dos produtos de distorção. A oscilação espúria de um estágio traduz-se por ondulaçõezinhas na forma de onda dos produtos de distorção.

Foi examinada a utilidade da prova de investigação de sinal e da prova de injeção de sinal, na localização da fonte geradora de distorção. Observou-se que o sistema de investigação de sinal é mais aconselhável quando se analisa a distorção gerada por um elo de realimentação negativa. Em outras configurações, a investigação de sinal e a injeção de sinal são igualmente aplicáveis. Para aprofundar o diagnóstico, pode-se freqüentemente interromper um elo de realimentação. Os amplificadores simétricos de acoplamento a transformador exigem um método algo indireto, porque o sinal distorcido de um lado do circuito acopla-se ao outro lado. Como os defeitos de C.A. são acompanhados amiúde de anormalidades localizadas nas tensões de C.C., convém recorrer geralmente à realização sistemática de medições das tensões de C.C.

ooo—o—

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros básicos em linguagem acessível, para tôdas as idades e tôdas 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 EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926

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$ 9,00



800 — Cr$ 9,00



650 — No prelo



750 — Cr$ 10,00



190 — Cr$ 10,00



200 — Cr$ 10,00



810 — Cr$ 13,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

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

PARA TV A CÔRES

Já estamos fabricando Potenciômetros para circuito impresso

- **Potenciômetros bobinados para Rádio e Televisão — Aparelhos de Testes — Elevadores, etc.**
- **Chaves HH — HHT**
- **Pontes de Terminais**

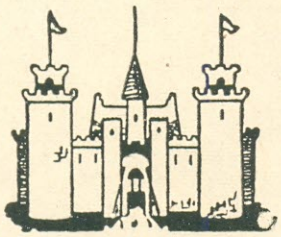
INDÚSTRIA ELÉTRO - MECÂNICA LTDA.

ESCRITÓRIO: Rua 24 de Maio, 62 ou Avenida São João, 439 (Grandes Galerias) 2.ª Sobreloja — Loja 550 — Tel. 36-7226

FÁBRICA: Rua D n.º 10 (Vila Norma) Estrada São Miguel

Altura do número 5796 — Caixa Postal 14.765 Penha — SÃO PAULO

Casa Rádio Fortaleza



KITS COMPLETOS: — para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas.
TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS — Philips e Eltronmatic.
APARELHOS DE MEDIÇÃO — Testers — Analisadores.
RÁDIOS — Transistor de 3 faixas.
RADIOFONÓGRAFO — Transistor.
TOCA-DISCOS — 3 rotações a pilha.
VÁLVULAS — Européias e Americanas
Móveis e caixas para Rádios.

Completo sortimento de equipos para som, amplificadores montados e em kits, microfones, alto-falantes, etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

AV. RIO BRANCO, 218 — TEL.: 221-2658 SÃO PAULO

A IGNIÇÃO DE MOTORES...

(Continuação da pág. 298)

rio. No caso ideal, esta última tensão é proporcional à corrente do primário. Entretanto, o ângulo constante de fechamento do platinado faz diminuir o tempo de duração da corrente, à medida que a velocidade de rotação do motor aumenta.

Se são necessárias velocidades elevadas, a corrente exponencial que se estabelece é interrompida antes de atingir os 95% de seu valor máximo já citado. Por conseguinte, a tensão no secundário é reduzida à medida que aumenta a velocidade de rotação do motor. Para aumentar a tensão no secundário, é preciso diminuir a constante de tempo, o que obriga a aumentar a corrente no primário. Mas os contatos do platinado não podem suportar mais do que um máximo de 5 A (3 a 4 ampères, na prática).

Para obtenção de uma ignição segura em altas velocidades, é preciso então recorrer à eletrônica. Um transistor usado como comutador pode, realmente, comutar uma alta corrente por meio de uma corrente de contrôle relativamente pequena, que é a sua corrente de base. Assim, é possível projetar o primário para um alto valor de corrente, embora a corrente no platinado seja de apenas uns 100 mA.

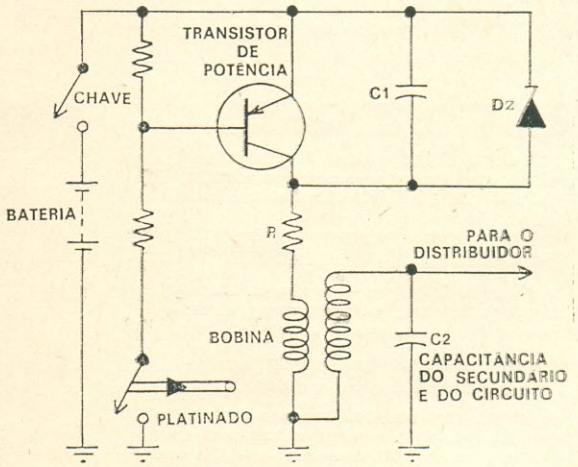


FIG. 2 — Sistema de ignição transistorizado.

A Fig. 2 mostra o esquema de princípio de um tal sistema de ignição. O diodo zener ZD é facultativo; como êle conduz a partir de um certo valor de tensão, protege dêsse modo o transistor. Pode-se assim escolher a tensão de ruptura do zener de tal modo que se torne condutor em vazio ou em baixas velocidades, o que torna a tensão secundária amplamente independente da velocidade, da carga (capacitiva) do circuito, da fuga nas velas e da tensão da bateria.

A Fig. 3 representa uma versão comercializada de um circuito dêsse tipo. O comutador principal é substituído pelo transistor A. Uma vez que o comutador mecânico (platinado) esteja fechado, o transistor amplificador estará cortado e o circuito principal é fechado por intermédio do transistor de potência A, que está conduzindo. A corrente se estabelece na bobina b. Logo que o platinado se abre, o primeiro transistor passa a conduzir, A é cortado e o circuito principal se abre bruscamente. Temos então uma alta tensão no secundário e, assim, a centelha. Os dois diodos protegem os transistores contra a sobretensão.

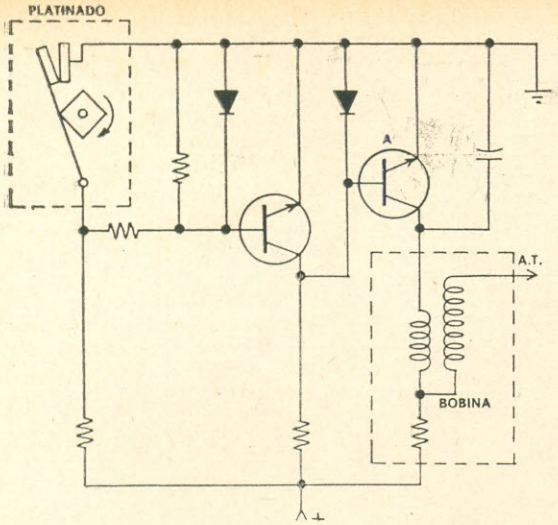


FIG. 3 — Modêlo comercial de ignição transistorizado (doc. Ducellier).

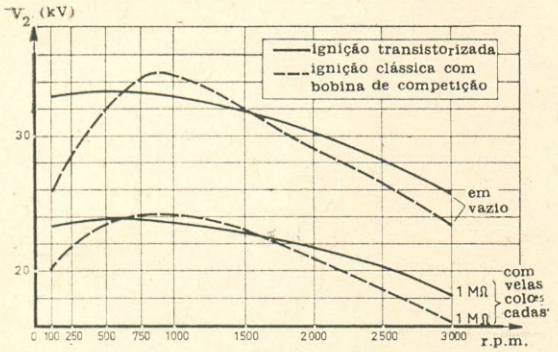


FIG. 4 — Tensão de saída do circuito da Fig. 3.

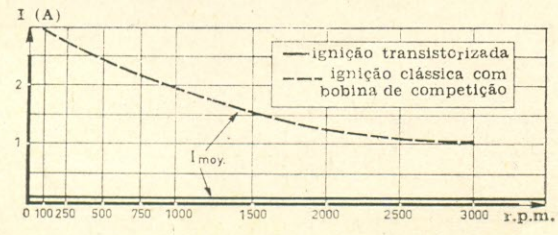
A Fig. 4 mostra a variação da alta tensão em função da velocidade e a Fig. 5 a corrente que passa através dos contatos do platinado. A rapidez do corte da corrente no primário não mais depende do perfil do camo, o que melhora a centelha em baixos regimes. Além disso, a baixa tensão nos contatos do platinado elimina qualquer centelhamento nesse ponto e, portanto, o desgaste dos contatos.

Resta, contudo, o desgaste mecânico dos contatos e sobretudo da parte em contato com o camo do rotor. Mas a eletrônica traz para êste problema uma solução.

IGNIÇÃO ELETRÔNICA

No caso de um sistema de ignição totalmente eletrônico, o comutador mecânico é substituído por um dispositivo que produz os pulsos no momento

FIG. 5 — Consumo de corrente ainda do circuito da Fig. 3.





Peça-nos hoje mesmo o seu exemplar do excelente trabalho de J. J. Tecídio Jr., PY1DC, para receber, dentro de um envelope inviolável de polietileno:

- Planta, em tamanho natural, de tôdas as peças necessárias à construção de sua máquina de enrolar transformadores.
- Descrição, passo a passo, da montagem da sua bobinadora de passo automático.
- Instruções práticas para o projeto e a construção de transformadores de alimentação para uso em rádios, amplificadores, transmissores e aparelhos eletrônicos em geral.
- Tabela pré-calculada de transformadores de alimentação, com dados completos para potências desde 20 até 500 watts.

UMA EDIÇÃO

SELTRON

Ref. 805 — Tecídio Jr. — **Bobinadora de Passo Automático para Transformadores** — Plantas e dados para construção de máquina de enrolar; instruções práticas, fórmulas e tabelas para confecção de transformadores de alimentação. — Preço: **Cr$ 11,00.**

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

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

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

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
São Paulo 3 - SP

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

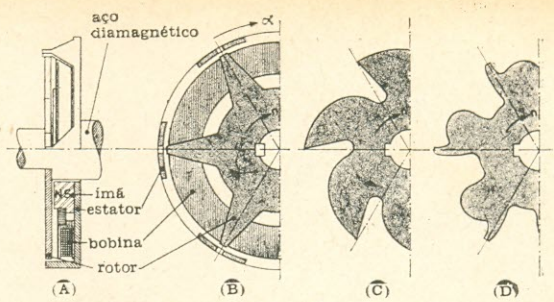


FIG. 6 — Tipos de camos para comando dos sistemas de ignição.

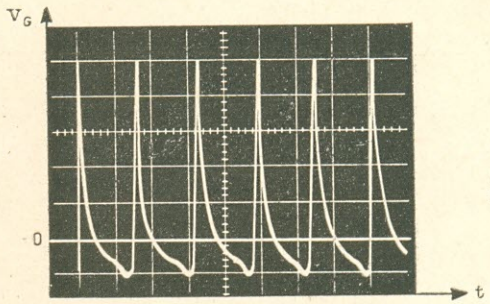


FIG. 7 — Pulsos obtidos com o rotor da Fig. 6D.

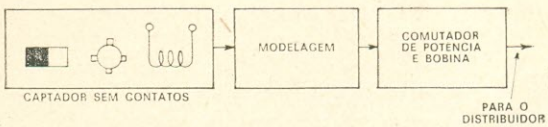
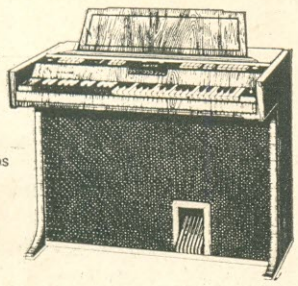


FIG. 8 — Diagrama em blocos mostrando o princípio básico da conformação dos pulsos induzidos na saída do captador magnético.

SINTESER

o mais completo instrumento eletrônico orquestral que você já viu.

DIATRON apresenta algo sensacional em eletrônica. Um instrumento de teclado que qualquer pessoa pode tocar sem aprendizado! Basta dedilhar a melodia e acompanhamento, que os acordes, baixos, contracanto e ritmo de bateria, programados pelos circuitos computadores do próprio instrumento, se fazem automàticamente.
VENHA CONHECER E TOCAR SINTESER NO STUDIO DIATRON.



DIATRON ELETRÔNICA S.A.
RUA BORBA GATO, 520 (PINHEIROS) - S. PAULO
PROCURE NAS MELHORES LOJAS

desejado. Êste dispositivo pode tomar diversas formas. Os elementos fotossensíveis serviriam, mas as lâmpadas de excitação são muito sensíveis aos choques e vibrações mecânicas, para garantir um funcionamento seguro. Além do mais, a sujeira, inevitável sob a tampa do motor, poderia perturbar o seu funcionamento. É possível então recorrer a componentes sensíveis a campos magnéticos e a placas colocadas no volante do motor para fazer variar o campo. Pode-se ainda, do mesmo modo, fazer variar a freqüência de uma oscilação. O captador magnético é o dispositivo mais utilizado.

A Fig. 6 nos mostra o princípio do dispositivo magnético em que o captador, também êle, vem combinado com o distribuidor de ignição. O fluxo magnético é gerado por um ímã permanente anular rodeado por uma bobina. A tensão induzida nesta bobina, por um rotor em estrêla, depende da velocidade de rotação. Assim sendo, é preciso que o sistema seja dimensionado para assegurar a ignição mesmo em marcha lenta ou na partida do motor. A estrêla da Fig. 6B induz uma tensão de saída aproximadamente senoidal (no caso, para um motor de 6 cilindros, a 4 tempos) e simétrica, embora os pulsos de uma só polaridade sejam suficientes para a ignição. Com o rotor da Fig. 6C, por outro lado, a tensão induzida tem a forma de onda da Fig. 7. Enfim, para sistemas que não consomem corrente quando em repouso e que adaptam o consumo à velocidade, dos quais falaremos mais adiante, o rotor estrelado toma a forma mostrada na Fig. 6D.

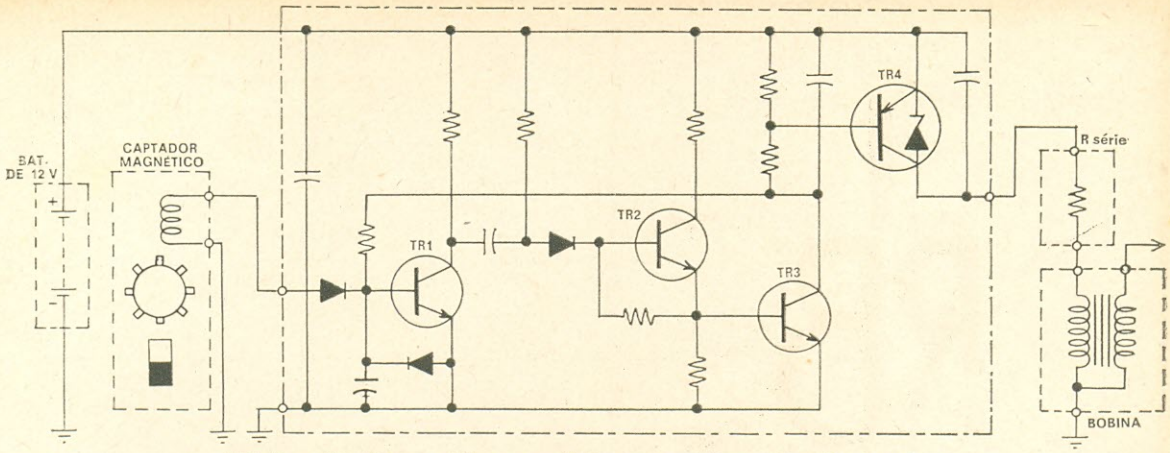
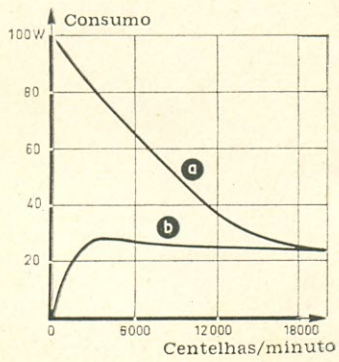


FIG. 9 — Circuito que utiliza um multivibrador para fixar a duração do pulso.

Os pulsos induzidos devem ser modelados antes de serem aplicados ao sistema de ignição (Fig. 8). Entretanto, o sistema é ainda suscetível de melhoramento. Vimos que a corrente primária da bobina é interrompida por ação de um pulso. Para que uma energia suficiente seja armazenada para o pulso seguinte, é preciso restabelecer em tempo a corrente no circuito primário. Isto se consegue por intermédio de um multivibrador monoestável, que muda de estado sob efeito de um pulso de comando e retorna por si mesmo ao estado inicial após um tempo constante e predeterminado. No esquema da Fig. 9, TR1 e TR2 constituem o multivibrador monoestável, TR3 é um transistor amplificador e TR4 é o transistor de comutação. O esquema mostra um diodo zener montado no mesmo invólucro que o transistor TR4 mas, evidentemente, é possível usar transistor e zener independentes.

Todos êstes sistemas, não obstante os aperfeiçoamentos, têm ainda um defeito: a energia consumida decresce com a velocidade. Êles consomem, portanto, muita energia em marcha lenta (Fig. 10) e, uma vez que nesta situação o gerador não carrega a bateria, o inverso seria desejável. Remedia-se tal inconveniente substituindo o multivibrador monoestável do exemplo acima por um circuito de comutação sensível à tensão do captador magnético, sendo esta proporcional à velocidade de rotação. A corrente deve circular logo que um certo nível é atingido e ser cortada tão pronto caia abaixo dêsse nível. Chega-se a êste resultado graças à forma do rotor da Fig. 6D, que produz uma

FIG. 10 — Consumo dos sistemas de ignição. (A) clássico; (B) sem corrente de repouso.



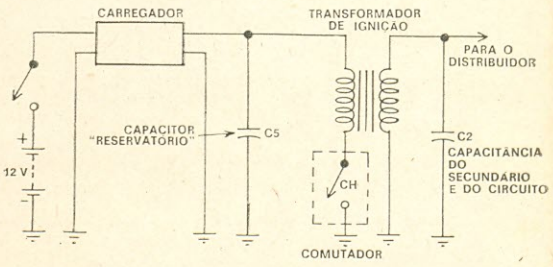


FIG. 11 — Princípio da ignição capacitiva.

subida lenta e uma descida rápida do pulso gerado. Com êsse arranjo, não haverá corrente com o motor parado, ainda que a chave esteja ligada.

A IGNIÇÃO POR CAPACITOR

No caso da ignição capacitiva, a energia necessária para o centelhamento não mais é armazenada em uma bobina, mas sim em um capacitor, conforme o nome do sistema indica. A Fig. 11 representa o sistema. O capacitor C_S se carrega a uma tensão de algumas centenas de volts, fornecida por um conversor. Para produzir a centelha, fecha-se o comutador CH. Produz-se então uma oscilação que atinge o seu valor máximo ao cabo de um semiperíodo. A freqüência e a tensão dependem das capacitâncias do "reservatório" C_S e da carga C_2, bem como da relação de transformação. O tempo de carga, ao contrário, depende das características do conversor de tensão.

Tal circuito não foi utilizado senão depois do aparecimento dos tiristores. Isto porque um contato mecânico usado como o comutador da Fig. 11 não poderia suportar os 20 a 100 A de corrente de descarga. Os tiristores, não tendo peças móveis, não estão sujeitos ao desgaste (convém recordar que o tiristor deixa passar uma corrente intensa quando recebe um pulso de comando na entrada e permanece condutivo até que a corrente se anule).

A Fig. 12 mostra o circuito de um sistema capacitivo com tiristor. O capacitor C_S se carrega por meio de um conversor transistorizado. A comutação do tiristor é comandada seja por por um comutador mecânico, seja por um captador magnético. Observa-se, nas Figs. 11 e 12, que não é usada uma bobina de ignição, mas sim um transformador elevador de tensão.

RESISTÊNCIAS BRASILEIRAS S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

Rua Barão do Rio Branco, 283 — Sto. Amaro — Telefone: 269-6043 — Caixa Postal, 3131 — Enderêço Telegráfico: ERREBESA — São Paulo

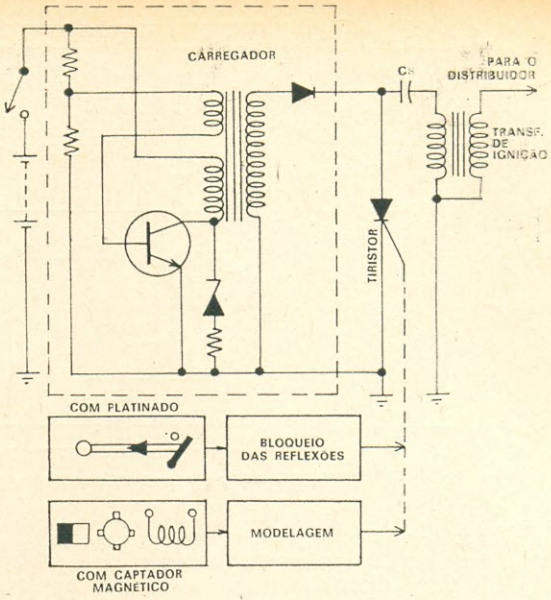
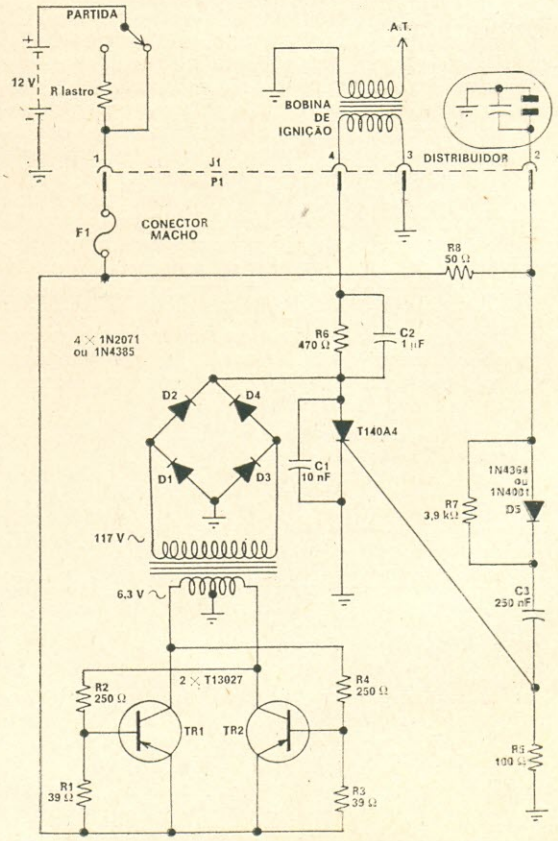


FIG. 12 — Esquema completo de um sistema de ignição capacitiva.

Para os que apreciam a experimentação, damos a seguir (Fig. 13) um esquema publicado em uma revista americana (ver bibliografia) e que permite a utilização do platinado e da bobina de igni-

FIG. 13 — Outro esquema de ignição capacitiva, empregando tiristor.



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 — Megômetros 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 CONSÊRTO 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

ção clássicos. O circuito inclui um conversor de tensão com dois transistores 3027, fornecendo uma tensão retangular com aproximadamente 400 V de crista, retificada por uma ponte de 4 diodos 1N2071, 1N4385 ou equivalentes. Assim, C2 se carrega a uma tensão de aproximadamente 400 V. Quando o platinado se abre, o tiristor TI40A4 se torna condutor e, com isso, liga C2 à bobina de ignição. A oscilação de descarga, logo que se inverte, corta novamente o tiristor, e a corrente inversa, através da ponte de diodos, carrega C2 a cêrca de 200 V. O conversor tem apenas que recompletar esta carga. O diodo D5 evita que pulsos indesejáveis sejam aplicados à porta do tiristor.

Ainda pensando nos experimentadores, uma outra revista técnica, desta feita alemã, propõe um conjunto de circuitos com componentes de relativamente fácil aquisição para realizar uma ignição eletrônica. O conjunto pode ser dividido em três seções: o conversor C.C./C.C., o gerador de alta tensão e o órgão de comando do tiristor.

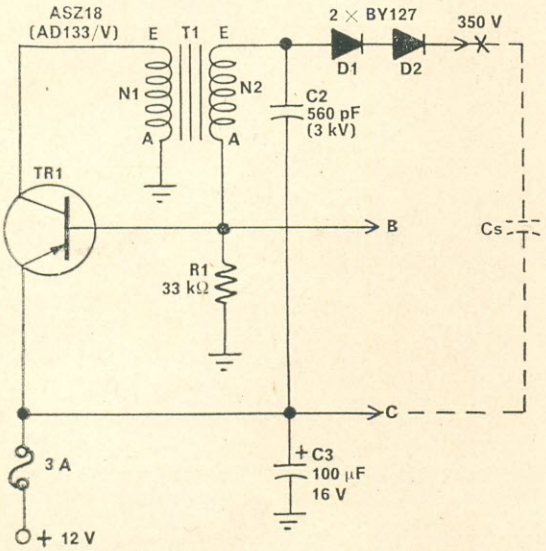


FIG. 14 — Conversor C.C./C.C.

O conversor C.C./C.C. proposto é do tipo monofásico de condução. Êle oscila fàcilmente até freqüências bem altas e, além disso, emprega um transformador comum 12 V-220 V (Fig. 14). A pequena corrente de fuga do transistor, ao passar pelo primário do transformador T1, induz uma tensão no secundário de tal modo que o extremo E se torna positivo e os diodos D1 e D2 conduzem. A corrente que se estabelece carrega C_S e retorna pelo ponto A, de modo a aumentar a corrente no transistor. Para um bom funcionamento, é preciso que o ganho de C.C. do transistor seja maior do que a relação de transformação de T1. Êste pode ser enrolado sôbre um núcleo de 5 cm². O primário tem 60 espiras de fio de cobre esmaltado n.° 18 AWG (1 mm) e o secundário 1.450 espiras de fio de cobre esmaltado n.° 33 AWG (0,18 mm).

Diversos tipos de geradores de alta tensão têm sido propostos. A diferença entre êles está na colocação do diodo D3 (Fig. 15). No esquema da Fig. 15, D3 está em paralelo com o primário do transformador T2. A totalidade da energia armazenada é transformada em centelha, sendo a duração desta última relativamente longa.

No esquema da Fig. 16, ao contrário, a energia de C_S não é recuperada através de D3. Tem-se

AS ANTENAS AO ALCANCE DE TODOS



Explicação prática e acessível sôbre as antenas, abrangendo os seguintes assuntos:

1. Ondas de rádio e propagação (16 páginas).
2. Características básicas das antenas (16 páginas).
3. Tipos de antenas (26 páginas).
4. Antenas para estações de amadores e emissoras comerciais (20 páginas).
5. Antenas para outras modalidades de comunicações (28 páginas).

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

Ref. 200 — Lytel — **ABC das Antenas** — Obra prática sôbre os fundamentos das antenas, tipos, características e aplicações. **Cr$ 10,00.**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

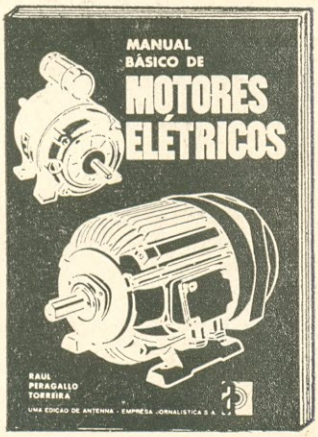
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

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

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

Está neste livro o que Você precisa saber sôbre Motores Elétricos



Dez capítulos, em linguagem direta e acessível, abrangendo os conhecimentos essenciais sôbre motores elétricos, desde os minúsculos tipos para barbeadores elétricos às grandes máquinas para aplicações industriais:

- **Conceitos Fundamentais**
- **Geradores de Corrente Cntínua**
- **Motores de C.C.**
- **Tipos de Motores de C.C.**
- **Contrôles de Velocidade e Partida de Motores de C.C.**
- **Motores Elétricos de Corrente Alternada**
- **Motores Síncronos**
- **Motores Universais**
- **Manutenção e Defeitos de Máquinas Elétricas**
- **Resumo dos Defeitos em Motores Elétricos**

Ref. 114 — Raul P. Torreira — **MANUAL BÁSICO DE MOTORES ELÉTRICOS** — 104 páginas, formato 16 x 24 cm, 83 figuras — Preço do exemplar: **Cr$ 10,00**

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

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

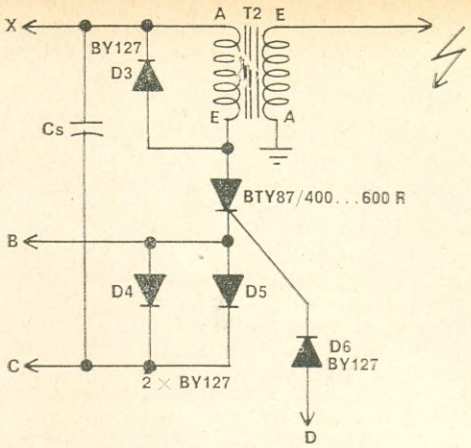


FIG. 15 — Ignição a tiristor.

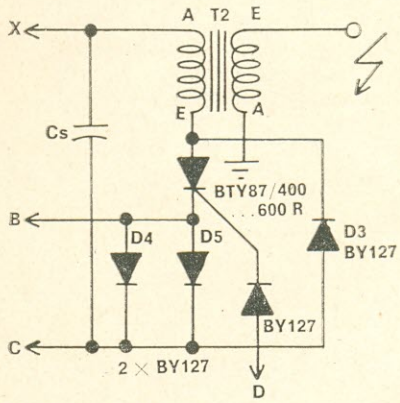


FIG. 16 — Variante da montagem anterior.

um pulso positivo seguido de um negativo, portanto duas centelhas sucessivas muito próximas. A Fig. 17 mostra uma variante com uma bobina de ignição comum. Tendo em vista a montagem como autotransformador, é preciso que o terminal 15 esteja ligado à massa ou ao positivo. Também neste caso, D3 pode ser montado segundo duas variantes.

Voltemos, porém, à Fig. 15. O tiristor recebe um pulso de comando positivo do ponto D através do diodo D6. O capacitor C_S se descarrega através do primário de T2, do tiristor e dos diodos D4 e D5 (são usados dois em paralelo para reduzir a resistência no sentido direto). Surge em B um pulso positivo, o qual bloqueia o transistor do conversor. A totalidade da energia do capacitor se encontra agora armazenada em T2. O campo se extingue; uma tensão de polaridade inversa é induzida, bloqueando o tiristor e fazendo D3 conduzir. O primário de T2 é posto em curto-circuito e a energia armazenada é transferida ao secundário. Produz-se um pulso de alta tensão e, por conseguinte, uma centelha.

No caso da Fig. 16 a comutação é idêntica, mas C_S e o primário de T2 formam um circuito ressonante cuja freqüência de oscilação é determinada pelos valores dêstes dois componentes. Pode-se assim obter uma centelha com duração determinada. Durante a oscilação, E fica negativo e o tiristor cortado. D3 conduz e o circuito ressonante se estabelece. Como A é positivo, C_S se carrega pela energia remanescente em T2.

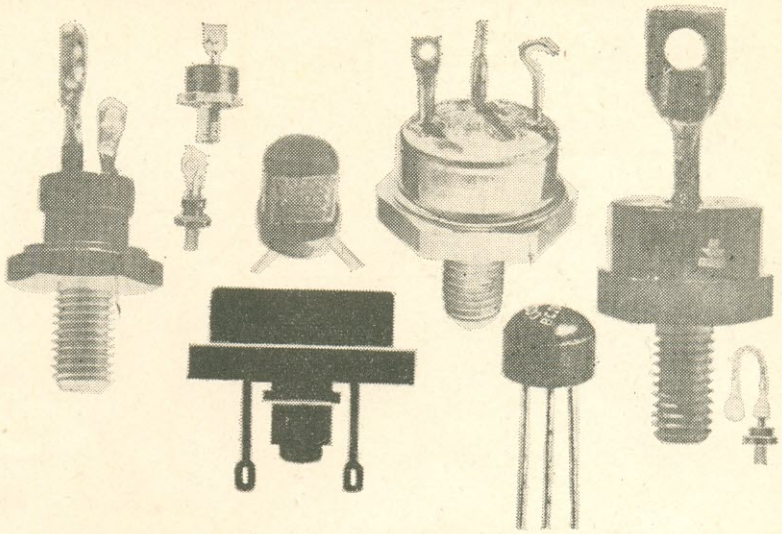
➡

SÓ SEMICONDUTORES

EBICOL, A ÚNICA ESPECIALIZADA EM SEMICONDUTORES NO ESTADO DA GUANABARA. DISTRIBUIDORES DIRETOS DE TÔDA A LINHA DE SEMICONDUTORES DA

IBRAPE
ICOTRON
RCA
PHILCO

E OUTRAS.

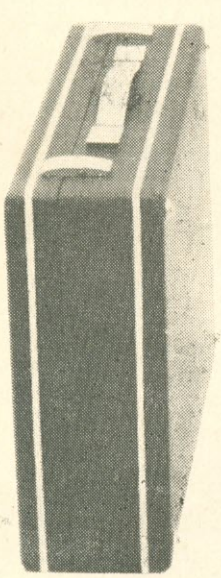


GRANDE ESTOQUE PERMANENTE PARA VAREJO E ATACADO DE **TRANSISTORES, DIODOS, RETIFICADORES, SCR,** ETC., PARA FINS INDUSTRIAIS E PROFISSIONAIS. TAMBÉM **CONDENSADORES ELETROLÍTICOS** E **POLIESTERS** DA ICOTRON (SIEMENS) E IBRAPE, ALÉM DE VASTA LINHA DE IMPORTAÇÃO PRÓPRIA.

EBICOL — EMPRÊSA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA. — RUA DOS ANDRADAS, 96, S/1.104 — TEL. 223-5625 — RIO DE JANEIRO, GB — VENDAS A VAREJO: RUA URUGUAIANA, 216, 1.° ANDAR.

OBS. — O NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO ESTÁ À SUA DISPOSIÇÃO PARA QUALQUER CONSULTA SÔBRE SUBSTITUIÇÃO E EQUIVALÊNCIA.

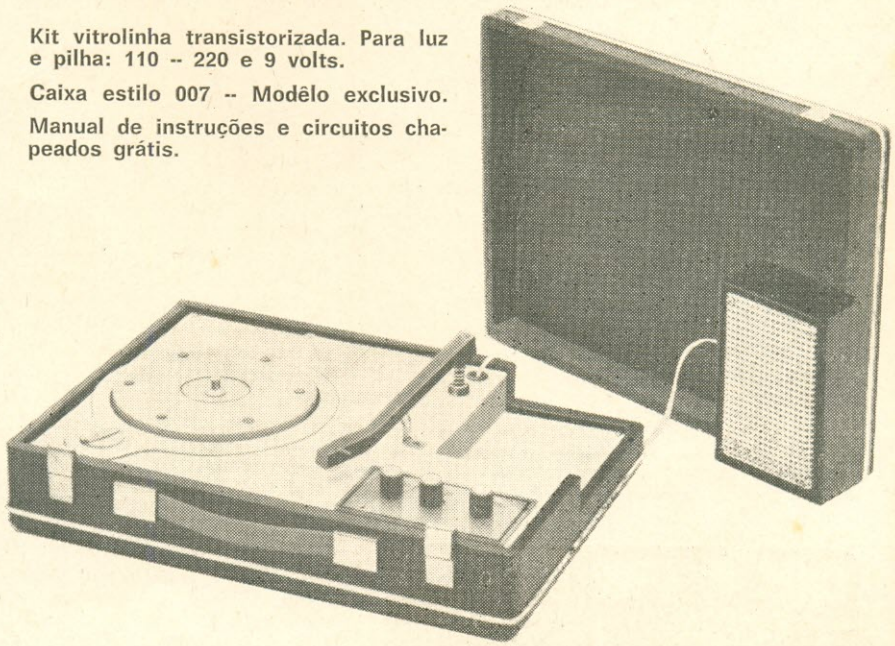
ATÉ UMA CRIANÇA PODE MONTAR!



Kit vitrolinha transistorizada. Para luz e pilha: 110 -- 220 e 9 volts.

Caixa estilo 007 -- Modêlo exclusivo.

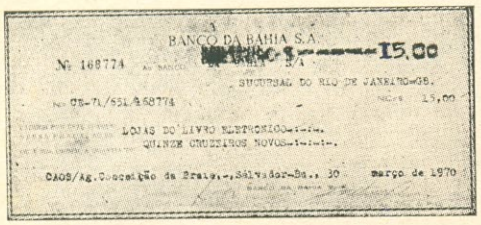
Manual de instruções e circuitos chapeados grátis.



ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — Tel.: 221-2133 — São Paulo

Como economizar mais de 10% nas suas compras de Livros Técnicos


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

FAÇA ASSIM:

1 Se você é assinante de **"Antenna"** ou de **"Eletrônica Popular"**, ou Radioamador prefixado, deduza de seu pedido 10% de desconto *

2 Adquira no seu Banco um cheque pagável no Rio de Janeiro sôbre êste valor (a maioria dos Bancos o faz sem despesas para seus clientes).

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 reembôlso.

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

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

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

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

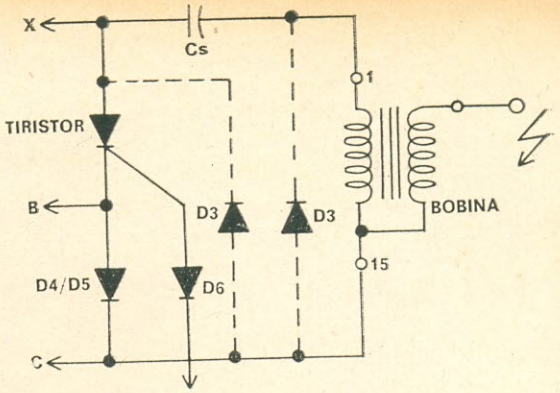


FIG. 17 — Variante da ignição a tiristor, empregando uma bobina de ignição comum.

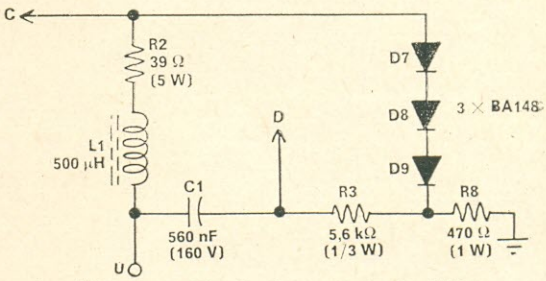


FIG. 18 — Circuito de comando do tiristor, para centelha de duração determinada.

Considerando que uma bobina de ignição comum tem uma razão de transformação de 1:50 a 1:100 e uma resistência de 1 a 6 Ω no primário, T2 deve ter uma resistência, no máximo, igual a 0,1 Ω no primário, para uma razão de transformação comparável. Êste transformador pode ser realizado sôbre um núcleo de ferrita de 160 mm de comprimento e 1,75 cm² de seção, como por exemplo um núcleo de transformador de saída horizontal de televisão. O primário será formado por 20 a 60 espiras de fio de cobre esmaltado n.° 18 AWG (1 mm) e o secundário terá 60 ou 100 vêzes mais espiras de cobre esmaltado n.° 33 a 35 AWG (0,14 a 0,18 mm).

O circuito de comando do tiristor é também proposto em duas versões. Na primeira (Fig. 18), muito simples, os diodos D7, D8 e D9 estabelecem uma polarização negativa que corta o tiristor com segurança, em face da combinação, através do terminal C, com o conversor. Se assim não fôsse, o pulso negativo de comando no ponto A de T1 levaria o tiristor a conduzir. D6 (Figs. 15 e 16) protege o tiristor.

A fim de que o tiristor funcione mesmo quando a tensão da bateria do automóvel estiver baixa, foi acrescentada a bobina L1. Com 12 V, o circuito funciona com um capacitor no platinado, que é suprimido nos sistemas de 6 V; o platinado é ligado ao ponto U. Estando fechados os contatos dos platinados, haverá uma corrente em L1, limitada por R2. Ao ser aberto o circuito, a extinção do campo de L1 induz um pulso positivo que se soma à tensão da bateria. Êste pulso atinge a porta do tiristor através de C1.

Na Fig. 19 vê-se o esquema de um circuito de comando a transistores, que é na realidade um amplificador C.C. saturado. O condutor do platinado pode ser conservado ou suprimido. Ao abrir-se o platinado, aumenta a tensão no capacitor dos pla-

tinados. Quando esta tensão ultrapassa o limiar de condução de TR2, êste entra na região ativa e conduz. A queda de tensão no coletor dêste primeiro transistor corta o segundo. O coletor de TR3 fica então sùbitamente positivo e o pulso de tensão é aplicado à porta do tiristor por meio de C1.

CARROS AMERICANOS

Quase todos os automóveis europeus, senão todos, têm o negativo de sua bateria ligado à massa. Quando o platinado se abre, produz-se então um pulso positivo que permite comutar o tiristor. Nos carros americanos, é o positivo da bateria que se liga à massa. A ignição a tiristor não poderia então funcionar. Para permitir seu bom funcionamento, é preciso inverter a polaridade do pulso, o que se consegue fàcilmente recorrendo a um transistor inversor, montado segundo o esquema da Fig. 20. Com o platinado fechado, a base do transistor está na massa (+). O transistor fica assim cortado e a tensão no ponto Z é pràticamente igual à tensão da bateria (—). A partir dêste ponto negativo é possível acionar os circuitos anteriores. Realmente, ao abrir-se o platinado, a tensão negativa da bateria chega à base através de R2, o transistor passa a conduzir e produz assim um pulso positivo no ponto Z, portanto na entrada do sistema de ignição.

o o o — o —

BIBLIOGRAFIA

1. Documentação Robert Bosch.
2. Documentação Ducellier.
3. Documentação Lucas.
4. G. Höhne, Elektronische Zündsysteme für Automotoren, ATZ, n.° 3/1968.
5. Electronics World, novembro 1967.
6. Funktechnik, dezembro 1968.
7. Funkschau, maio 1968.

FIG. 19 — Um outro circuito de comando do tiristor.

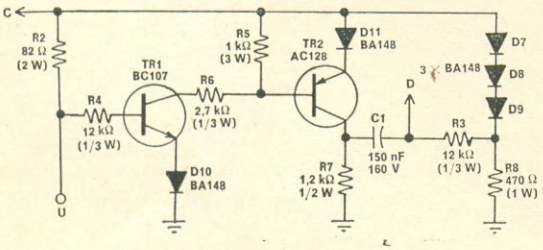
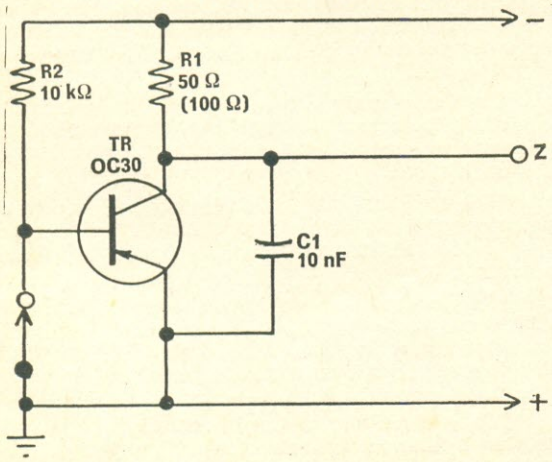
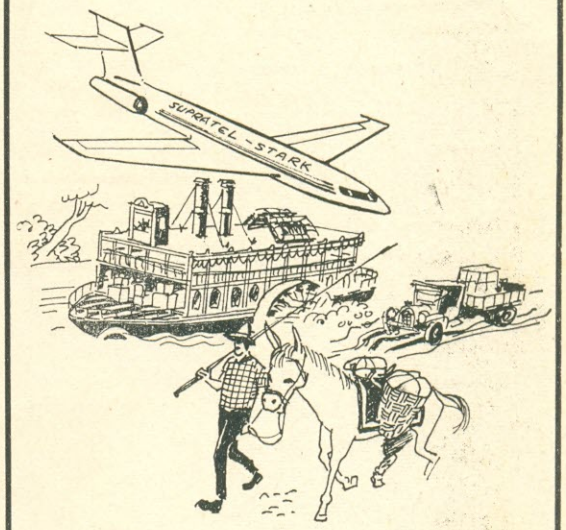


FIG. 20 — Inversor de polaridade do pulso de comando, para carros com positivo na massa.



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 Reembôlso 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:

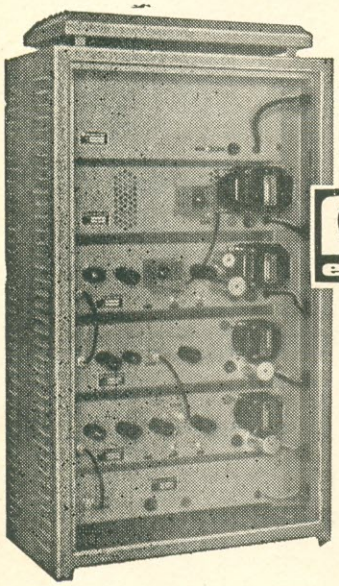
Pinheiros
Rua Butantã, 169 — Fone: 286-3807

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

Aeroporto
Rua Cupecê, 69 — Fone: 61-2448

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

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 Contrôle Automático de Ganho (C.A.G.) Garantem máxima potência sem deteriorar os pulsos de Sincronismo.
- Potência de 1 ou 35 Watts. Garantem máximo aproveitamento do equipamento, permitindo lances até 130 Km, quando instalados em Rêde (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. 48-7342
Rio de Janeiro - GB
End. Tel. "LYSELECTRONIC - Rio"

TVkX
e outros casos de oficina

a cargo de
L. P. Petriche

CONTRÔLE DE... QUALIDADE

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.

"Acho que a oficina devia criar um 'Departamento de Contrôle de Qualidade', se é que o patrão pretende aumentar o faturamento", disse Carlito colocando o ferro de soldar sôbre o descanso.

"Pois eu acho que nossa modesta oficina ainda está longe de se transformar numa fábrica. A menos que o patrão resolva entrar com mais algum capital para a expansão das operações", replicou Zé Maria.

"Aquêle cara? Nos últimos três anos não faz outra coisa que ficar enrolando a gente com 'reajustamentos', ao invés de aumento salarial! O que significa que continuamos na mesma, marcando passo como no mesmo dia em que começamos! Pode tirar o cavalo da chuva que aquêle cara é só venha a nós!"

Cheguei a ouvir o 'venha a nós' ao entrar na oficina, e pelo ar disfarçado que fizeram os dois pilantras vi logo que não se tratava de nenhuma oração matinal.

"Por que você não aproveita para falar com o patrão aquêle negócio do aumento..."

"...de faturamento!", cortou Carlito um tanto nervoso.

Não pude deixar de sorrir. Aquêle 'venha a nós' agora fazia sentido. Aliás, o aumento dos rapazes já estava previsto para o fim do mês, mas decidi reservar a boa notícia para o fim do expediente.

"Quer dizer que o Carlito acredita poder aumentar o faturamento da oficina?", perguntei casualmente.

"Bem, de uma maneira indireta acho que sim", respondeu o rapaz. "Estava agora mesmo dizendo ao Zé que o senhor devia criar uma seção de contrôle de qualidade para inspecionar os televisores antes de irem para a bancada."

"Mas isso só seria justificável numa fábrica de televisores. A nossa oficina..."

"Sei o que o senhor vai dizer. Mas em nosso caso seria apenas uma seção especializada em aprovar ou recusar televisores para consêrto. Um televisor muito velho ou 'engatilhado' que a gente sabe de cara que vai dar muita mão-de-obra seria recusado pelo 'contrôle de qualidade', e a oficina ganharia muito com isso pois reduziria as reclamações. É o caso daquele bagulho ali", disse, apontando para um chassi sôbre a bancada. "Todo futucado e caindo aos pedaços. Já deu mais de 2 horas de mão-de-obra e até agora nada!", queixou-se.

"Mas é para isso que existe oficina de reparações, meu caro. Se cada vez que surgir um abacaxi a gente tiver que criar um cargo especializado, vamos acabar tendo mais técnicos que televisores para consertar! O que houve com o aparelho? Não foi o televisor que saiu ontem?"

"Saiu, mas já está de volta. Deve ter feito amizade aí com o Zé Maria, que foi quem trabalhou nêle. E como sempre acontece, acabou foi estourando na minha mão!"

"Outro televisor devolvido! Assim não vai! Além de deixar os fregueses mal satisfeitos, as devoluções depõem muito contra a oficina. O freguês, não quer saber qual foi o técnico que consertou mal o seu televisor. Quem fica mal vista é a oficina! Por isso, façam-me o favor de botar um pouco de consciência no trabalho!"

"Dá licença, patrão! O senhor sabe que a gente trabalha com tôda a consciência! Mas o senhor há de reconhecer que tem freguês que é uma parada! Zé, tá lembrado da freguesa que te chamou pra consertar o vertical?"

"Lembro! Vou te contar, 'sô'! Aquela dona..."

"Essa reclamação vocês não me contaram. Quando foi isso?"

"Até que foi gozado, patrão! O Zé tinha acabado de restabelecer a varredura vertical — contrôle de linearidade aberto — e estava invocado porque tinha imagem em todos os canais menos no 6 quando a dona perguntou o que 'êle tinha feito no canal 6 que antes era um cinema'! O Zé aí abriu o seletor e viu que faltava a pastilha do 6! Foi um rôlo danado convencer a freguesa que o vertical não tinha nada a ver com o seletor de canais!"

"Bem, mas por que o freguês devolveu êsse televisor aí?", perguntei.

"Está reclamando agora da imagem. Diz que a tela está com brilho excessivo e a imagem muito clara. O televisor veio aqui da primeira vez para trocar o discriminador de som, e a imagem na ocasião me pareceu normal", respondeu Zé Maria.

"É, mas o freguês não deixa de ter razão", interpôs Carlito. "A imagem, de fato, está muito clara e com excesso de luminosidade na tela. A situação melhora um pouco quando se reduz o contrôle de brilho, mas mesmo assim continua branca demais. Notei também que a imagem fica um pouco comprida no sentido vertical e estreita horizontalmente quando se coloca o potenciômetro de brilho no mínimo."

"E o que você examinou até agora?", perguntei.

"Bem, medi as tensões no suporte do T.R.C. e achei tudo normal, embora 510 V na grade ace-

SENDO GE

NÃO HÁ PROBLEMAS!

- Mantenha as características originais dos rádios, radiofonos e televisores GENERAL ELECTRIC, usando, em sua manutenção, componentes GENUÍNOS.
- Dispomos de linha completa de componentes G.E., que oferecemos aos técnicos e às oficinas de reparações pelos preços oficiais da tabela GENERAL ELECTRIC.
- Recondicionamos, com garantia, seletores de canais para televisores novos e antigos; queiram consultar-nos.
- Atendemos a pedidos de outros Estados.

"SOTV" LTDA.

OFICINA AUTORIZADA

GENERAL GE ELECTRIC

Rua da Gambôa, 161 — CENTRO — ZC-05
Fones: 243-2105 e 243-4631
Caixa Postal 359 — ZC-00
Rio de Janeiro — GB

FABRICANTE de TV compre tranquilidade

bobinas COLISEU

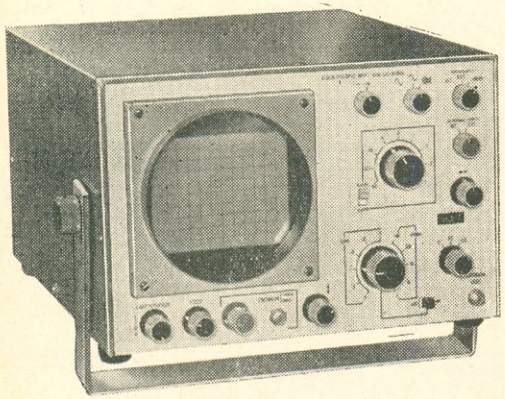
AS BOBINAS COLISEU SÃO DUPLAMENTE TESTADAS, E DÃO A MÁXIMA GARANTIA DE FUNCIONAMENTO POR LONGO TEMPO. CONSULTE-NOS; PODEMOS OFERECER-LHES AS BOBINAS CERTAS E MAIS CONVENIENTES PARA A MONTAGEM DO SEU RECEPTOR DE TELEVISÃO.

COLISEU INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Cel. Antonio de Carvalho, 168 — Tel. 298-5784
Caixa Postal 12.048 — Zona 14 — Santana
SÃO PAULO — Capital

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310



AMPLIFICADOR VERTICAL

Resp. de Freq. .. C.C. a 10 MHz (—3 dB)

Fator de Deflexão 2 mV por divisão a 50 V por divisão em 14 degraus calibrados na seqüência 1, 2, 5

GERADOR DA BASE DE TEMPO

Velocidades ..... 0,1 microssegundo por divisão até 50 milissegundos por divisão em 18 degraus calibrados

GATILHAMENTO

Fac. Existentes .. A base de tempo opera em modo gatilhado sòmente com sinal aplicado, passando automàticamente para disparo livre na ausência do mesmo

TELA

Tubo de Raios Catódicos . Diâm. 13 cm, face plana, monoacelerado com tensão de 1,5 kV

LABO — INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

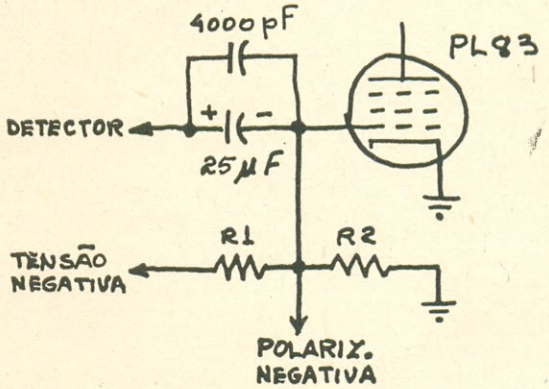
Rua Madeira, 28 (Canindé) — Fone: 228-0224
São Paulo — BRASIL

leradora pareça um tanto alto. Mas o que me deixa cismado é que o circuito do amplificador de vídeo está diferente do esquema."

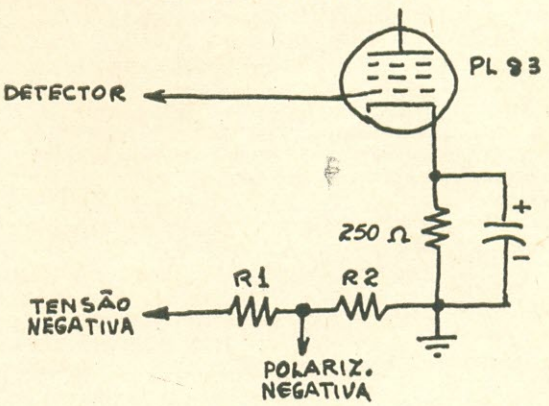
"Isso nem sempre é importante. As fábricas durante a montagem em série às vêzes têm necessidade de alterar o valor de um ou outro componente do projeto e se esquecem ou não dá mais tempo de mandar alterar os manuais de serviço. Mas isso não..."

"Mas nesse televisor a modificação é gritante! O circuito foi todo modificado por algum técnico reparador, vê-se logo pelas soldas. Não são de fábrica. No esquema original o sinal do detector é aplicado à grade de contrôle do amplificador de vídeo através de dois capacitores em paralelo e no suporte da PL83 não tem capacitor nenhum ligado à grade. E tem mais: no esquema o catodo da válvula está ligado diretamente à massa, e nesse chassi aí tem um resistor ligado em paralelo com um capacitor entre o catodo e a massa, veja só", disse-me o rapaz passando-me dois desenhos.

CIRCUITO ORIGINAL



CIRCUITO MODIFICADO



"O circuito original foi, de fato, modificado mas o resultado vem a dar no mesmo. Por uma razão qualquer, falta do componente de substituição, preferência pessoal, sei lá, o técnico que trabalhou neste televisor resolveu modificar a polarização de grade do amplificador de vídeo. No circuito original da fábrica a polarização de grade é extraída dêsse divisor de tensão negativa formado por R1 e R2. Como se pode ver neste seu segundo desenho, o técnico preferiu autopolarizar a válvula amplifi-

cadora de vídeo, ligando o catodo à massa através de um resistor e capacitor de passagem, mas conservou os dois resistores R1 e R2 que servem para fornecer polarização negativa a outras válvulas do televisor. Assim, embora modificando a polarização do amplificador de vídeo, êle manteve inalterada a polarização de outras etapas que obtêm tensão negativa dêsses resistores. Até que foi bem bolado!"

"Exceto para mim!", disse Carlito. "Êsse negócio de polarização nunca foi muito claro para mim, e agora essa estória de 'autopolarização' acabou de me enrolar de uma vez!"

"E você não sabe o que é autopolarização!"

"Sei o que é polarização: quando a grade está positiva, a corrente de placa da válvula aumenta, caindo até zero à medida que a grade vai ficando negativa. Agora, esta tal de auto..."

"Polarização catódica — êsse é o nome mais usual. Diz-se autopolarização porque a grade fica **automàticamente** polarizada. Como você pode ver no esquema do amplificador de vídeo modificado, o nosso técnico 'desconhecido' ligou um resistor em série com a válvula, isto é, entre o catodo e a massa. Como você não desconhece, qualquer corrente que circule em um resistor provoca uma queda de tensão igual a IR. Ora, a corrente que flui da massa (—B) para o catodo provoca obrigatòriamente uma queda de tensão sôbre o resistor de 250 ohms, tornando o catodo positivo com respeito à massa, o que é o mesmo que dizer que a grade está também negativa com respeito ao catodo."

"Mas e êsse capacitor aí ligado em paralelo com o resistor de catodo?"

"Sem essa, Carlito", cortou Zé Maria. "É o capacitor de passagem prá manter constante a tensão no resistor de catodo. Tá lembrado do cursinho de radiotécnica?"

"Sim, mas..."

"Isto mesmo, Zé Maria. Parece que o Carlito depois que se diplomou técnico de televisão resolveu desprezar tudo o que aprendeu sôbre rádio... Bem, creio que agora podemos procurar o defeito dêsse televisor. Você já examinou o estágio do amplificador de vídeo?"

"Sim, senhor. Tudo aparentemente em ordem, tensões no suporte da válvula, etc., inclusive a continuidade do compensador de altas freqüências, que tive a paciência de abrir para medir. Minha esperança era que o defeito estivesse nesse circuito modificado, mas o senhor acabou de desiludir-me..."

"Parece-me que ouvi você dizer que achou a tensão na grade aceleradora do T.R.C. um tanto elevada. Se fôr êsse o caso nosso problema poderá estar ali mesmo. Uma grade aceleradora com tensão acima do normal irá obrigatòriamente aumentar o brilho na tela, você não acha? Fico mesmo admirado de você não ter explorado o sintoma e correr sem mais nem menos para o amplificador de vídeo."

"É, mas as ligações do suporte do T.R.C. saem tôdas enfeixadas em um cabo e foi difícil às pampas prá fazer as medições. Tive que puxar o suporte um milímetro pra fora da base e inserir a ponta do voltímetro. Mas já fiz um 'extrato' simplificado do circuito da grade aceleradora com os

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.



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$ 9,00.



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$ 10,00.



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 — No prelo.

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

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

ATENÇÃO - ATENÇÃO

Srs. Técnicos

PEÇAS ORIGINAIS

motoplay

E COM A

"ASSISTÊNCIA TÉCNICA MOTOPLAY"

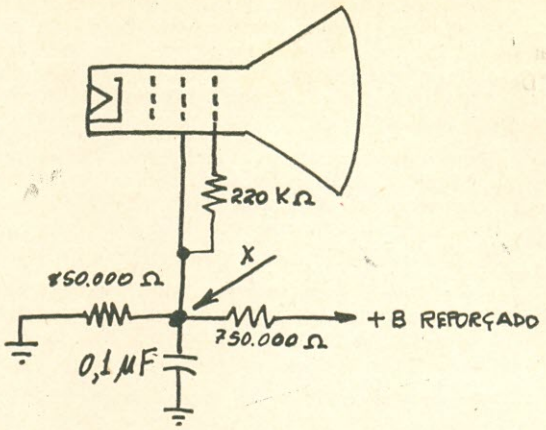
COM. ELETRO - DOM. SERVIPLAY LTDA.

PREÇOS SEM CONCORRÊNCIA

POLIAS ● BUCHAS ● TRANSFORMADORES ● MOTOR 3 R ● BLOCOS 110 V, 6 V e 9 V ● ANTENAS ● MANCAIS ● ROTORES ● CARVÃO PARA BLOCO 6 E 9 V, ETC.

RUA 24 DE MAIO 62, 1.° — LOJA 281
AV. SÃO JOÃO 439, 1.° — LOJA 281
SÃO PAULO

componentes e valores que estão no esquema", disse o rapaz passando-me outro desenho.



"Você disse que mediu 510 V na grade aceleradora quando a tensão aí, segundo o esquema, deveria ser de 400 V, não é?"

"Certo. Espere um instante enquanto solto o lide do +B reforçado para ver se a tensão abaixa."

"Isto não o levará a parte alguma, rapaz. Como espera que a tensão de refôrço abaixe se você retira a carga? Deixe como está e meça novamente a grade aceleradora para ter certeza", pedi.

"510 V cravados, foi o que falei", respondeu Carlito após alguns minutos à procura da ponte onde o lide que vinha da grade aceleradora fazia junção com três resistores. Notei que no momento em que o rapaz fazia a leitura da tensão a luminosidade no T.R.C. diminuía consideràvelmente. Embora não o estivesse prevendo, tal sintoma forneceu-me imediatamente a chave para a solução do problema.

"Zé Maria", chamei, "venha até aqui e ajude o Carlito a localizar o componente defeituoso neste circuito".

"O Zé Maria! Depois de pintar e bordar com êsse televisor sem conseguir consertá-lo, logo êle é quem vai me ajudar!", reclamou Carlito.

"Observem bem êste circuito: Quando se coloca o voltímetro nesse ponto que vou marcar com um 'x', o que acontece?"

"A gente lê a tensão, uai!"

"Sim, mas para isso o voltímetro tem que ficar em paralelo..."

"...com o resistor de 850.000 ohms", completou Zé Maria.

"Ótimo. Agora prestem bem atenção enquanto faço eu mesmo a medição. Observem que no momento em que o voltímetro fica em paralelo com o resistor, a luminosidade do tubo fica um pouco reduzida, estão vendo? E que conclusão podemos tirar disso?"

"O resistor de 850.000 está aberto?", arriscou Carlito.

"Certo. Ou então seu valor está excessivamente alterado para mais. Se estiver aberto, a resistência interna do voltímetro supre em parte a lacuna restabelecendo o circuito. Se o resistor estiver com valor muito alterado para mais, a resistência interna do voltímetro, ficando em paralelo, provocará uma resistência resultante bem menor, o que também restabelece em parte os parâmetros

do circuito. Resta agora pura e simplesmente pegar o ohmímetro e medir o resistor suspeito, vocês não acham?"

"Uma vez substituído o resistor, que realmente se encontrava aberto, o televisor voltou a funcionar com luminosidade normal.

"Depois dessa, Carlito, acho o seu palpite sôbre contrôle de qualidade até que não parece má idéia", disse Zé Maria.

"É, não é? A gente pega cada rabo de foguete..."

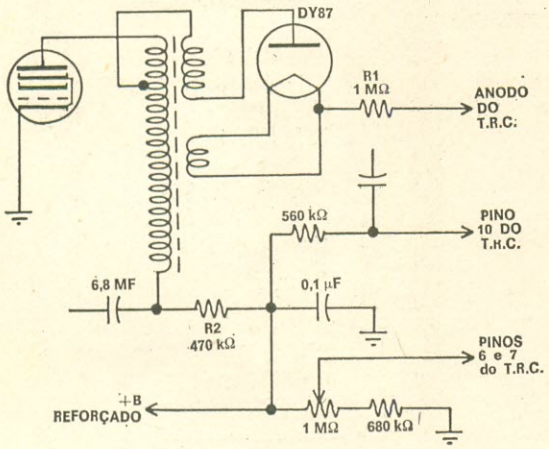
"Não me referi aos televisores..."

"Contrôle de qualidade então do que, uai?"

"Do técnico!" E sarcástico: "Você teria que fazer um teste semanal com o patrão e se não passasse teria que ler a Seção Eletrônica para Juventude da **E-P** todos os meses, a título de recuperação..." o o o — o — (OR 695)

TV-SINTOMAS E REMÉDIOS *

Sintoma: Com os botões de contrôle do contraste e da luminosidade na posição mínima, a tela permanecia escura; com a luminosidade no máximo e o contraste no mínimo, a imagem permanecia ainda obscura: sòmente as partes mais brancas da imagem eram visíveis, não se distinguindo o restante. O som era normal.

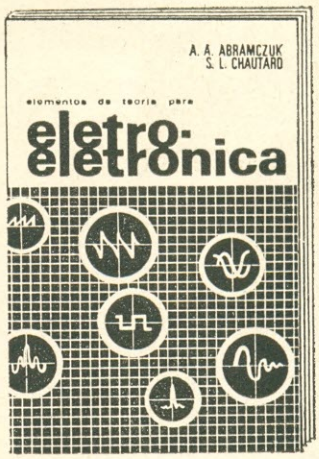


Causa: A primeira impressão de quem nos relatou êste caso, entre outros com que se defrontou, era de que a M.A.T. estava muito baixa; ao examiná-la, entretanto, verificamos que se encontrava normal, isto é, com mais de 15 kV. Não obstante, foi feita a substituição do resistor de 1 MΩ (R1 na Fig. 1), pois êste aumentara para o dôbro do seu valor nominal. A luminosidade melhorou, mas estava ainda longe do normal. O passo seguinte foi a medida das tensões na própria válvula de imagem. Nos pinos 6, 7 e 10, onde deveríamos ter cêrca de 320 V, medimos tão sòmente 130 V. Qualquer coisa então deveria estar "absorvendo" a tensão de refôrço. Verificando todos os componentes do circuito suspeito, chegamos a R2, que deveria ter 470 kΩ e estava com 3,5 MΩ. Esta era a causa do baixo valor da tensão de refôrço.

o o o — o —

(*) La Radio-Revue, ano 20, nº 12.

INDISPENSÁVEL AOS ESTUDANTES DE ELETRO-ELETRÔNICA NOS NÍVEIS MÉDIO E SUPERIOR:



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 Rêdes — 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 sôbre Ondas Eletromagnéticas — Soma Gráfica de Onda — Bibliografia.

QUESTÕES E EXEMPLOS.

Ref. 1110 — Abramczuk e Chautard — **ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Cr$ 30,00** — (Edição "Rainha Lescal").

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

a loja mais sortida da Guanabara!!!

- TRANSFORMADORES
- AMPLIFICADORES
- INSTRUMENTOS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- ALTO FALANTES
- CONDENSADORES
- RESISTORES

RCA

VÁLVULAS E CINESCÓPIOS DE QUALIDADE INTERNACIONAL

IBRAPE

CINESCÓPIOS
VÁLVULAS PARA RECEPÇÃO
TRANSISTORES DE GERMÂNIO E DE SILÍCIO
CIRCUITOS INTEGRADOS
DIODOS
CAPACITORES
SELETORES
TOCA-DISCOS
GRAVADORES
VDR
NTC
SWITCHES
DIVERSOS

Motorola

TÔDA UMA VASTA LINHA DE RETIFICADORES DE POTÊNCIA

SEMIKRON

DIODOS RETIFICADORES DE SELÊNIO. RESISTORES E CAPACITORES DE MUITO ALTA QUALIDADE

IBRAPE INDUSTRIAL

VÁLVULAS TRANSMISSORAS
TRIODOS
TETRODOS
U. H. F.
TUBOS DE RAIOS CATÓDICOS
IGNITRONS
CÉLULAS FOTE-ELÉTRICAS
E TÔDA UMA LINHA DE DIODOS E RETIFICADORES DE POTÊNCIA

TODOS OS ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV • INSTRUMENTOS EM GERAL. REALMENTE V. NÃO PRECISA PROCURAR PELA CIDADE! VOCÊ ENCONTRARÁ TUDO NA MAGNA-TON

DISTRIBUIDORES DOS PRODUTOS: MINIWATT - RCA
SEMIKRON - MOTOROLA

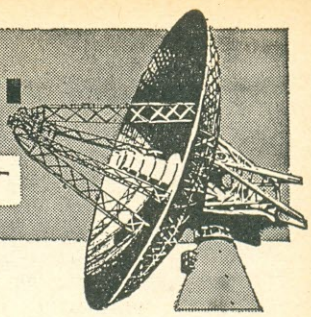
Magna-ton
RÁDIO LTDA.

Av. Marechal Floriano, 41/43 - Fones: 243-2682 e 243-4186 - Rio de Janeiro - GB

kompner-prop.

boletim "TELECOM"

Publicado sob os auspícios da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES — "TELECOM" — Rua do Russel, 300 — 6.° andar — Rio de Janeiro, GB — Brasil



Editorial

MEDIDAS OBJETIVAS

Em número anterior, fizemos um breve comentário sôbre os sérios problemas enfrentados pela Emprêsa Brasileira de Correios e Telégrafos.

Agora, é com satisfação que podemos registrar providências concretas adotadas pelas autoridades responsáveis no sentido de alcançar o que se poderia classificar de "reversão de expectativas" (para usar a expressão muito em voga há algum tempo atrás) quanto ao futuro dos Correios.

O Ministro Corsetti adotou tarifa única para a correspondência nacional, a qual foi elevada a níveis que se aproximam da realidade em têrmos de remuneração dos custos operacionais do serviço.

Ao lado disso, outras iniciativas de considerável importância para desburocratizar a máquina administrativa esclerosada nos vícios e erros do passado, foram anunciadas pelo Ministro em entrevista à imprensa: criação de pontos de venda de selos no comércio, distribuição de caixas coletoras em lugares acessíveis ao público usuário e, especialmente, treinamento do pessoal.

Tudo isto é positivo e tende, com certeza, a modificar a imagem e, mais que isso, mostrará as reais possibilidades de a Emprêsa se firmar e tornar-se aquilo a que se propuseram os seus idealizadores.

A TELECOM deseja, portanto, desta Coluna, enviar os cumprimentos ao Ministro Corsetti e à Diretoria da ECT, pelos novos rumos que estão imprimindo aos Correios do Brasil.

EDUARDO DE SOUZA GÓES
Presidente

NOTICIÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

● **Greve na Inglaterra** — A greve dos funcionários do Correio na Inglaterra acarretou a suspensão da recepção, aqui no Brasil, de qualquer correspondência proveniente daquele país.

● **Acúmulo de Postagem Afeta ECT** — A Emprêsa Brasileira de Correios e Telégrafos tem se ressentido do acúmulo de postagem de correspondência nos últimos dias, fato inusitado que colheu o órgão desprevenido, acarretando sérias dificuldades no processamento e na qualidade do serviço.

Atribui a Emprêsa essa sobrecarga à iminência do aumento das tarifas postais, o que provocou nos usuários a antecipação da remessa de correspondência, de modo a ainda beneficiarem-se das tarifas antigas. Esta é uma providência desne-

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

cessária pois o aumento sòmente entrará em vigor 30 dias após a publicação, no Diário Oficial, da Portaria do Ministro das Comunicações, publicação essa ainda não verificada.

● **As Chuvas e a CTB** — O serviço telefônico da Guanabara foi grandemente afetado pelo temporal que desabou sôbre a cidade.

Os 14.000 telefones das estações 261 e 281 foram desligados em virtude da inundação da sala de fôrça do Centro Telefônico Engenho Nôvo.

A CTB teve de levar ao local da inundação um grupo motor-gerador de emergência, de 1.000 ampères, para suprir a paralização da sala de fôrça e permitir a religação dos telefones.

Além dêsses, outros 14.000 telefones que servem à Zona Norte ficaram mudos, nas áreas do Méier, Engenho Nôvo, Grajaú, Tijuca, Maracanã, Engenho de Dentro, Piedade, Ramos e Zona Rural.

Também 150 circuitos interurbanos que ligam o Rio às cidades de Duque de Caxias, Nova Iguaçu e outras localidades foram interrompidos.

A Emprêsa desenvolveu um esfôrço notável no sentido de minimizar os estragos das chuvas e as conseqüências sôbre o serviço.

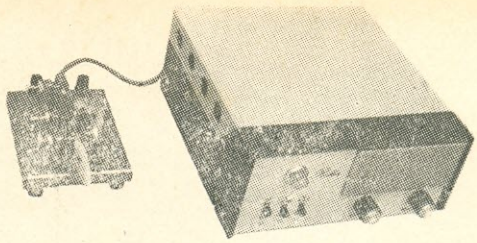
● **Incêndio na Telefônica de Caxias** — As instalações de cabos no sub-solo da Companhia Telefônica de Duque de Caxias, inundado com 1 metro de água das enchentes, sofreram um incêndio no dia 2 do corrente mês, causando sérios prejuízos à Emprêsa.

O Presidente, Sr. Eronides José Batista e o Diretor Técnico Sr. Heinz Bach, informaram sôbre as providências em andamento para o reparo dos cabos atingidos e para a determinação das causas do sinistro.

● **CRT Inaugura Centrais** — A Companhia Riograndense de Telefones inaugurou mais duas centrais telefônicas na capital do Estado, uma em Passo da Areia e outra em Cavalhada. Assim, a capital teve um acréscimo em sua capacidade para 2 mil terminais em cada uma dessas estações. Ao ato estiveram presentes o Governador Peracchi Barcelos, o Secretário Henrique Anawate, o Coronel Antonio da Silva Nunes, Diretor-Presidente da CRT e outras personalidades.

● **Telefônica de Friburgo Agora da CTB** — Dando seguimento à política de integração dos serviços telefônicos da área abrangida pela sua concessão, a CTB acaba de incorporar a Companhia Telefônica de Nova Friburgo, no Estado do Rio de Janeiro. O patrimônio da Emprêsa local é de cêrca de Cr$ 4.910.000,00.

● **CTB Descentraliza Serviços** — Visando dar um melhor atendimento ao público usuário, a CTB está adotando modificações em seu mecanismo administrativo. Assim, irá instalar Unidades Comerciais em diversos bairros da cidade, aparelhadas para atenderem mesmo por telefone a todos os pedidos dos assinantes. Ainda êste semestre deverá ocorrer a instalação de duas Unidades Comerciais, a Grajaú/Maracanã, na Tijuca, e a Ipanema. Essas Unidades, além de descentralizarem os serviços burocráticos da concessionária, estarão capacitadas a resolver qualquer problema do assinante. A Unidade Grajaú/Maracanã, que se prevê esteja em funcionamento ainda em maio, servirá aos assinantes das estações 228, 238, 248 e 258, bem como 268, 234, 254 e 264. A Unidade Comercial de Ipanema atenderá aos assinantes das estações 227, 247, 267 e 287.



R OK FB

Eis o que sempre ouvem os que operam o moderno e eficiente conjunto de manipulação eletrônica

ROLLER

— um produto brasileiro de renome internacional.

Um ROLLER é o maior confôrto para quem o usa na transmissão — e é também uma tranqüilidade para quem está recebendo seus perfeitos sinais telegráficos. Por isto, tanto os novatos como os campeões da radiotelegrafia estão usando o ROLLER.

Para mais informações, escreva à fábrica: Caixa Postal 359 -- ZC-00 -- Rio de Janeiro, GB

REVENDEDORES:

SÃO PAULO:
HENRIQUE DE CASTRO & F.º LTDA.
R. Timbiras, 301 - SP

GUANABARA:
LOJAS NOCAR
R. da Quitanda, 48
Rio de Janeiro, GB

● **Discagem Direta no Rio de Janeiro** — Segundo informa a EMBRATEL, dentro em pouco será inaugurada a discagem direta do Rio de Janeiro para as demais cidades que já se beneficiaram com êsse sistema. Assim sendo, o assinante do Rio discará sem auxílio da telefonista o telefone do assinante em São Paulo, Curitiba, Ponta Grossa, Paranaguá, Blumenau, Pôrto Alegre, Belo Horizonte e Salvador.

DIVERSAS

● A CTB acaba de nos enviar a Revista Sino Azul, uma excelente revista muito bem documentada e ilustrada. Nossos cumprimentos à equipe organizadora que tem como Superintendente um homem de grandes realizações na Emprêsa, Jayme P. Figueiredo, e que, ao lado de Luiz Cláudio Garrido, muito fêz pela Revista da TELEBRASIL.

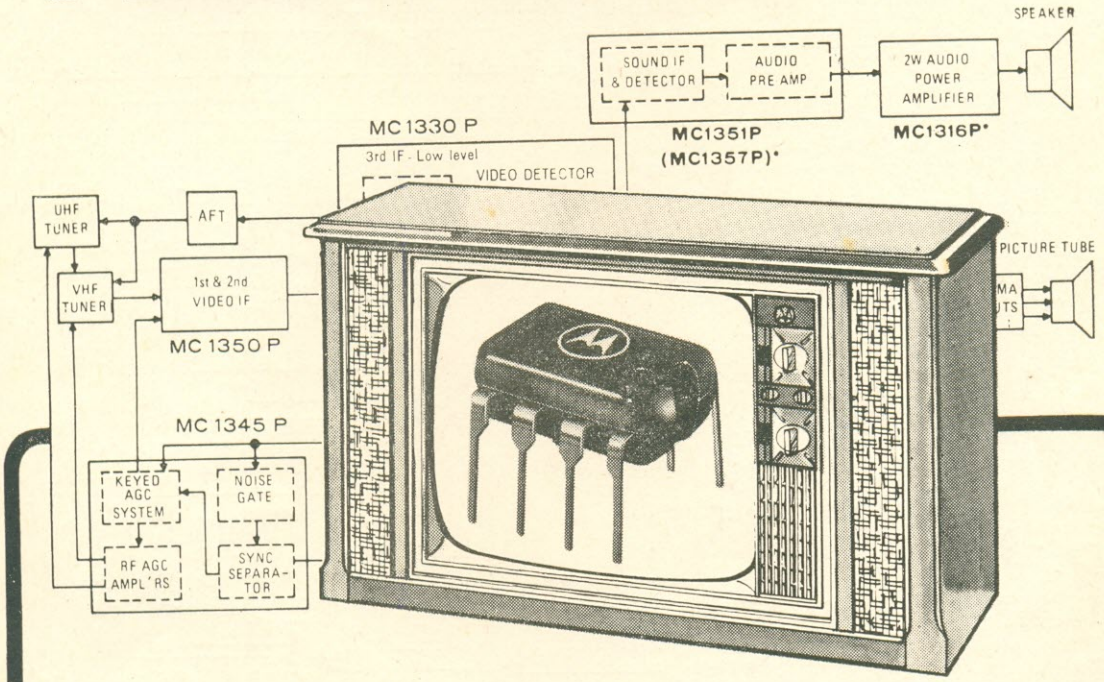
Aliás, a propósito, é de registrar-se também a inovação ocorrida com a Revista TELEBRASIL, que apareceu agora numa excelente apresentação, inteiramente modificada, tendo na capa o Palácio das Telecomunicações da TELEPAR. A ação do nôvo Presidente, Dr. Aloisio de Oliveira Monteiro, e da nova equipe que o cerca já se faz sentir de maneira brilhante.

o o o — o —

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES

Rua do Russel, 300 — 6.º andar
Rio de Janeiro, GB

A TELEVISÃO A CÔRES ESTÁ CHEGANDO: PENSE NELA.



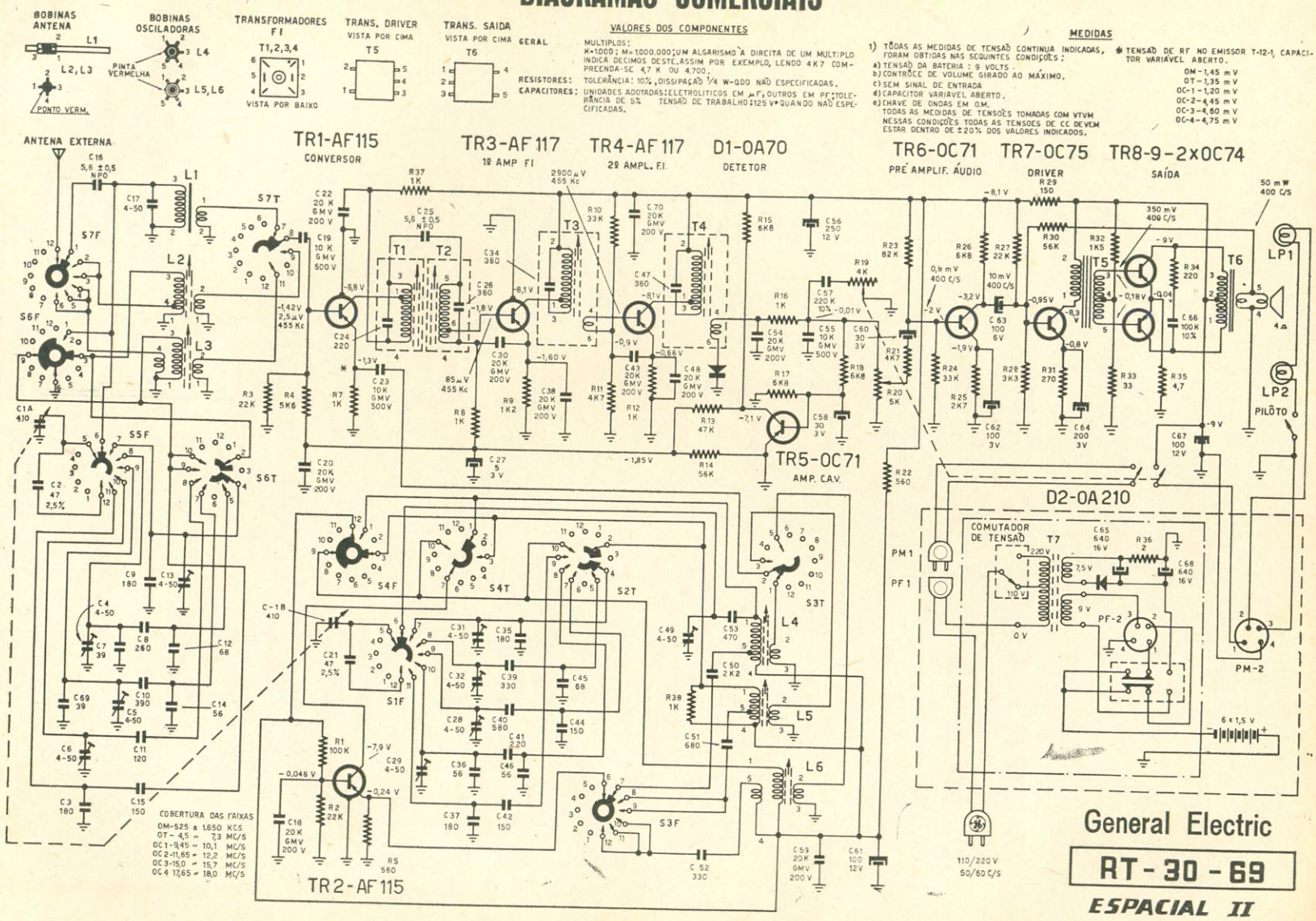
MOTOROLA
–O CIRCUITO INTEGRADO

CONSULTE-NOS:

MOTOROLA Semicondutores do Brasil Ltda.
Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1892 - 5.º andar - conjunto 53
Telefone 287-2608 - São Paulo

FIGRAM

DIAGRAMAS COMERCIAIS



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. ..... **Cr$ 5,00**

120 — Laborde — **Tablas Numericas de Funciones Elementales** — Tabelas para cálculos numéricos, incluindo potências, raízes, exponenciais, logaritmos, funções hiperbólicas e trigonométricas, conversão de ângulos e constantes matemáticas. (Esp.) .. **Cr$ 16,80**

145 — Giron — **Materiales Magneticos** — Teoria do ferromagnetismo e da histerese magnética; materiais magnéticos, ímãs permanentes, aços e ligas para ímãs, pós magnéticos, ferritas ou outros tipos de materiais; antiferrimagnetismo. (Esp.) ..... **Cr$ 36,40**

160 — Abramson — **Teoria de la Informacion y Codificacion** — Estudo dos princípios básicos da Teoria da Informação, abrangendo a codificação e a confiabilidade das transmissões, mesmo em presença de ruído e outras perturbações. (Esp.) ..... **Cr$ 33,60**

242 — Carter — **El Oscilografo de Rayos Catodicos** — Descrição dos elementos que constituem os osciloscópios e sua utilização prática. Circuitos completos de 3 osciloscópios práticos. (Esp.) .. **Cr$ 16,10**

290 — Haas — **Laboratorio de Electronica** — Instalação e equipamento do laboratório eletrônico; fontes de alimentação, geradores de sinais, medidores galvanométricos, osciloscópios, registradores, padrões e calibração. (Esp.) ..... **Cr$ 35,10**

294 — Kretzmann — **Electronica Aplicada a la Industria** — Obra para engenheiros e técnicos adiantados, sôbre projeto e cálculo dos principais aparelhos eletrônicos para aplicação industrial. (Esp.) **Cr$ 35,70**

311 — Gille, Decaulne y Pelegrin — **Servo-Sistemas Teoria y Calculo** — Livro para orientar o projeto ou o julgamento de sistemas de servomecanismos, especialmente indicado para engenheiros, estudantes de engenharia, cursos de grau médio e profissionais dedicados à automatização. (Esp.) ..... **Cr$ 59,50**

310 — Federal Elec. Corp. — **El Metodo PERT** — Conhecimentos básicos para aplicação do método PERT para a programação e o contrôle de empreendimentos, apresentados de modo original com tarefas que gradualmente capacitarão o leitor às suas aplicações práticas. (Esp.) ..... **Cr$ 32,50**

424 — Castello — **Clave de Esquemas Electricos** — Como analisar esquemas elétricos sob a forma de expressões lógicas que permitem grande economia de tempo na manutenção e reparação de tôda sorte de circuitos, especialmente nos empregados em automatização. (Esp.) ..... **Cr$ 35,75**

431 — Thouzery, Kaufmann e Grabowski — **Analisis de las Redes Electricas** — Aplicação do moderno cálculo matricial e tensorial ao estudo das rêdes e utilização de novos métodos, na análise de circuitos com elementos ativos, tais como válvulas e transistores. (Esp.) ..... **Cr$ 26,25**

527 — Kaden — **Manual Moderno de Transistores** — Livro que, mediante emprêgo de álgebra simples, facilita a compreensão do transistor, o funcionamento e o cálculo de seus circuitos básicos e sua comparação com circuitos a válvulas. (Esp.) ..... **Cr$ 26,00**

528 — Gosling — **El Transistor de Efecto de Campo y sus Aplicaciones** — Monografia sôbre os transistores de efeito de campo, suas características, aplicações, projeto e cálculo de seus circuitos. (Esp.) **Cr$ 26,00**

529 — Besson — **Television con Transistores** — Emprêgo de semicondutores nos modernos aparelhos de TV; principais circuitos nas sucessivas etapas, desde a antena ao cinescópio; fontes de alimentação estabilizadas e sistemas mistos para televisores transistorizados. (Esp.) ..... **Cr$ 29,25**

676 — Remer — **Fallas de Sincronizacion en TV** — Como identificar, localizar e reparar defeitos nos circuitos de sincronismo de TV, inclusive em aparelhos de televisão a côres. (Esp.) ..... **Cr$ 11,90**

757 — Marcus — **La Modulacion de Frecuencia** — Análise teórica da modulação de freqüência e da modulação de fase e cálculo matemático de seus parâmetros, para engenheiros e técnicos adiantados. (Esp.) ..... **Cr$ 33,15**

814 — Gottlieb — **Osciladores Basicos** — Livro inteiramente dedicado aos osciladores, sua teoria fundamental, parâmetros, componentes e características, aparelhos para produzir oscilações e circuitos osciladores práticos. (Esp.) ..... **Cr$ 21,00**

836 — Sinclair — **Proyecto y Construccion de Bobinas** — Manual prático sôbre bobinados para rádio e TV, incluindo bobinas e reatores de R.F., transformadores e reatores de alimentação e filtro, transformadores de saída, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 12,35**

898 — Haas — **Tecnica del Osciloscopio** — Elementos que constituem o osciloscópio, seus acessórios, diagnóstico dos defeitos que pode apresentar, fotografia de oscilogramas. (Esp.) ..... **Cr$ 18,20**

907 — Bradley — **Manual de Radio Miniatura** — Manual prático de montagem de receptores compactos, abrangendo sete circuitos com instruções para montagem. (Esp.) ..... **Cr$ 6,50**

908 — Abarrategui — **Tecnica de la UHF Aplicada a la TV** — Circuitos especiais de UHF para televisão; antenas, sintonizadores e conversores apropriados à adaptação de televisores comuns para recepção dos canais de UHF. (Esp.) ..... **Cr$ 7,80**

946 — Durand — **Los Tiratrones de Catodo Frio** — Princípios de funcionamento, tipos principais, caracterlsticas, projeto e utilização de circuitos baseados em tiratrons de catodo frio; aplicações industriais. (Esp.) ..... **Cr$ 25,90**

951 — Polgar — **Automatizacion y Tecnica del Empleo de los Reles** — Livro para orientação de projetos utilizando relés, tais como contadores, telefones automáticos, máquinas de contabilidade, telecomando, computadores e eletrônica industrial. (Esp.) **Cr$ 36,00**

961 — Klein & Gilmore — **Instrumentos Electronicos** — Descrição e utilização prática dos principais instrumentos de prova e medição empregados em eletrônica: multímetros, voltímetros eletrônicos, osciloscópios, geradores de sinais, etc. (Esp.) ... **Cr$ 24,50**

962 — Conejero — **Telecomunicaciones por Satelites** — Monografia sôbre métodos de radiocomunicações por meio de satélites de diversos tipos, inclusive sincrônicos de grande altura. Problemas de tráfego e sua solução. (Esp.) ..... **Cr$ 35,00**

963 — Smit — **Ferritas** — Tratado sôbre os óxidos ferromagnéticos com estudo detalhado de suas propriedades físicas em correlação com suas modernas aplicações técnicas. (Esp.) ..... **Cr$ 36,00**

1045 — Muiderkring — **Circuitos de Transistores** — Seleção de circuitos práticos utilizando transistores. 60 esquemas incluindo fontes estabilizadas, áudio-amplificadores, receptores de AM e FM, reforçadores de sinais, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 13,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

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

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO •
REEMBÓLSO: 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

RUÍDOS EM RECEPTORES
– da Antena ao Detector*

Por JOSEPH TARTAS



Como se origina, como se mede e como se pode reduzir o ruído gerado internamente num receptor, principal fator de limitação de sua sensibilidade.

O subproduto mais comum de nosso mundo civilizado é o ruído. Levantamo-nos pela manhã com ruído, vamos para o trabalho e dêle voltamos com ruído; comemos e descansamos com ruído. Na sua forma mais comum, o ruído é o efeito da vibração em nosso tímpano e, subseqüentemente, através da mensagem enviada pelos sistemas nervosos, em nosso cérebro.

Na eletrônica, contudo, o ruído é uma coisa diferente. Além de ser também perturbador, torna-se ainda o fator de limitação para a recepção de informações através do meio que denominamos comunicação.

O objetivo da comunicação é a recepção da informação e a reprodução do material inicialmente transmitido, em sua forma mais fiel possível, seja o receptor um simples rádio de mesa, seja êle um complicado e sensível equipamento eletrônico de laboratório. O fraquíssimo sinal captado pela antena é separado dos milhares de outros sinais e pulsos elétricos, amplificado em grau maior do que os sinais indesejáveis e os ruídos, convertido numa C.C. variável por um detector e, em seguida, aplicado a circuitos funcionais para acionar um alto-falante, uma válvula de raios catódicos, um relé ou qualquer dos vários dispositivos de reprodução ou de gravação.

TIPOS DE RUÍDO

Todos os tipos de ruído podem ser classificados em duas categorias gerais: os naturais e os gerados pelo homem. Há vários processos de atenuar os ruídos, mas seja qual fôr a sua fonte, sempre há um limite na redução que pode ser conseguida.

Os sinais gerados pelo homem incluem os intencionais e os gerados sem intenção dentro da faixa passante do receptor; a interferência de centelhamento, tal como a da ignição dos automóveis, os arcos produzidos nas escôvas de geradores ou motores elétricos, ou numa fiação defeituosa; e uma infinidade de outras causas, a maioria das quais resultante de uma centelha elétrica. Tal centelhamento produz interferência sôbre uma faixa de freqüências extremamente larga, sendo impossível filtrá-la se o seu nível estiver próximo do nível do sinal a ser recebido.

Os sinais de interferência gerados intencionalmente incluem os que são produzidos dentro da faixa de passagem do receptor, seja devido a um desvio na portadora de um transmissor, seja em conseqüência do mau projeto de um receptor. Um sinal dêsse tipo, se tiver intensidade suficiente, fará com que os primeiros estágios do receptor drenem corrente de grade (ou base) e portanto bloqueiem (no caso de válvulas) ou saturem (no caso de transistores) êsses estágios. Se fôr usado contrôle automático de sensibilidade ou de ganho, o forte sinal indesejável provocará redução drástica no ganho do estágio ou estágios e o sinal desejável, então, será tão pouco amplificado que se tornará inaudível ou ininteligível (Fig. 1).

Êsse efeito se denomina modulação cruzada e suas conseqüências dependem do tipo de válvulas usadas nos estágios de R.F. ou F.I., da faixa de passagem do receptor, do fator de forma dos circuitos seletivos (relação entre crista e faixa de passagem) e do tipo de interferência. Se a interferência tiver uma relação de tempo ou uma duração diferente do sinal desejável, ela pode ter um efeito muito pequeno e desprezível na inteligibilidade do sinal recebido (Fig. 2).

Outro efeito de sinais indesejáveis dentro da faixa de passagem do receptor é o denominado distorção de intermodulação. Tal distorção ocorre quando um sinal interferente é aplicado ao estágio misturador juntamente com o sinal desejado. A fal-

(*) "ELECTRONICS WORLD". Edição Brasileira Autorizada. Direitos Reservados. (EW 0865.45)

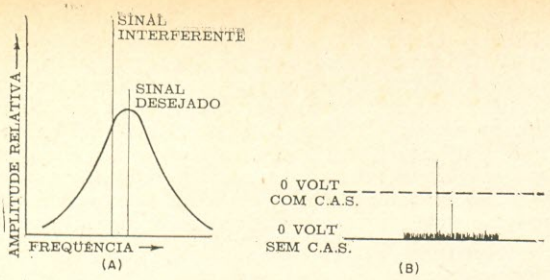


FIG. 1 — (A) Faixa de passagem de um receptor, mostrandoo sinal desejado e o interferente. (B) Saída do detector com e sem contrôle automático de ganho. A variação de polarização devida à ação do contrôle automático de ganho pode reduzir ou eliminar o sinal desejado, quando está presente o sinal interferente.

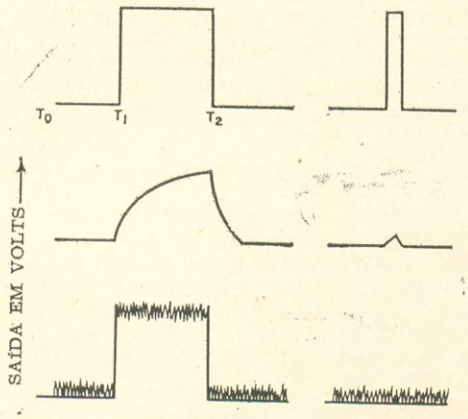


FIG. 2 — Se os sinais interferentes mostrados à direita ocorrerem entre T1 e T2, sua duração relativamente curta e sua baixa amplitude não terão efeito. Se a situação fôr invertida, contudo, o receptor ficará bloqueado durante o intervalo de tempo considerado.

ta de linearidade do misturador produz a soma e a diferença dos dois, além da modulação de um dêles pelas variações de amplitude do outro. Além disso, se o sinal interferente produzir também modulação cruzada suficiente para polarizar o estágio de R.F., de modo a fazê-lo funcionar num ponto não-linear, o próprio estágio de R.F. funcionará como um misturador e produzirá suas próprias somas e diferenças, que então passarão ao estágio misturador para produzir novas somas e diferenças dos que passam pela faixa de passagem dos circuitos de saída de R.F. e de entrada do misturador.

As interferências naturais provocam ruídos sob uma forma que denominamos estática. Tais interferências resultam de relâmpagos, aurora boreal, e, até certo ponto, do que é chamado ruído galático. Os relâmpagos ou outros tipos de eletricidade estática produzem uma centelha durante a descarga, com o mesmo resultado que a estática artificial. A única diferença é que a intensidade de uma descarga de relâmpago é muito grande e, portanto, na maioria dos casos bloqueia completamente o receptor, quer os sinais que estejam passando sejam desejáveis ou indesejáveis. A aurora boreal, por outro lado, tem uma grande série de manifestações, tais como uma estática de chiado e um amortecimento rápido, sem mencionar o bloqueio completo dos circuitos eletromagnéticos, como as linhas telefônicas. Os ruídos galáticos, com exce-

Você Sabe Consertar Rádios a Transistor?

Está você preparado para ganhar dinheiro consertando aparelhos a transistor?

"O Transistor é Assim" é o livro feito sob medida para os praticantes e também para os técnicos profissionais. Sua primeira parte ensina "como é o transistor", sua aplicação aos aparelhos transistorizados, métodos de pesquisa e reparação de defeitos. E a segunda parte é feita para uso **diário na oficina:** esquemas de fábrica de 29 diferentes modelos das mais populares marcas de rádios transistorizados (só esta coleção de esquemas vale bem mais que o preço do livro!). Em segunda edição revista e atualizada.



O TRANSISTOR É ASSIM

Ref. 500 — Tappan & Aguiar — Segunda edição com 112 páginas, 84 ilustrações e 29 esquemas de rádios a transistor — **Cr$ 9,00.**

Uma edição

SELTRON

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITÔRA LTDA.

(Instruções e fórmula de pedidos na primeira página desta revista)

Pedidos aos 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

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

ÁUDIO-FONES AGENA

"O MÁXIMO EM QUALIDADE"



Nos modelos: Standard (como na foto), Singelo (fone de um só lado), Telefonista (mod. singelo c/microfone de carvão). Robustos, muito leves, de grande sensibilidade e alta fidelidade. Indicados especialmente para uso profissional ou para consumidores exigentes. Produzidos em diversos valores de resistência e impedância, conforme padrões internacionais. **Acessório opcional:** Abafadores de ruído em borracha macia, p/adaptação nos Áudio-Fones.

Fabricamos também: BOBINAS CAPTADORAS (maricotas) e CÁPSULAS RECEPTORAS p/ telefones, da mais alta qualidade. À venda nas boas casas do ramo.

CONSULTAS PARA:

AGENA

INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Alcindo Guanabara, 17/21
Sala 1406 — Fone: 242-1165
Rio de Janeiro — GB

ção dos receptores de UHF e microondas e alguns equipamentos especiais de VLF, com antenas projetadas especificamente para a recepção de tais ruídos, não têm significação real na recepção comum, pois a lei do inverso do quadrado da distância gerando a intensidade do sinal de R.F., faz com que êles sejam muito diminutos para poderem introduzir perturbação sensível. Os ruídos galáticos são tão diminutos que é preciso projetar receptores especiais para detectá-los.

Os ruídos internos do receptor, além dos devidos a defeitos da antena ou sua linha de transmissão, serão os mais importantes considerados no presente artigo. Como a antena em si é um dispositivo passivo, não é significativa sua contribuição para o ruído, além, naturalmente dos que ela recebe sob a forma de sinais de rádio.

Na maioria dos casos a sensibilidade de um receptor é determinada tão sòmente pelos circuitos de entrada, isto é, entre os terminais de antena e a entrada do primeiro estágio de F.I. Como o estágio de R.F., o misturador e o primeiro amplificador de F.I. contribuem para essa sensibilidade, devem ser considerados separadamente e conjuntamente.

DEFINIÇÃO DE SENSIBILIDADE

As relações entre sensibilidade, ganho, níveis do detector e seletividade muitas vêzes parecem coisas confusas e, portanto, precisam ser claramente compreendidas. A confusão ainda é aumentada pelos conceitos de ruído, relação sinal-ruído, figura de ruído e tensão de ruído. Um dos propósitos do presente artigo é justamente o de esclarecer tais conceitos.

A sensibilidade é exatamente o que o nome indica, isto é, a tradução do grau segundo o qual um receptor é sensível a um sinal. Em outras palavras, quando um receptor é mais sensível, isso significa que êle é capaz de reproduzir a informação de um sinal de menor amplitude. Um receptor menos sensível exige um sinal de maior amplitude, sendo mantidas tôdas as demais condições. No entanto, a sensibilidade na entrada depende também da quantidade de ganho ou amplificação que se segue à entrada, e do nível desejado ou obtido no detector. Entendemos como detector o ponto no qual a R.F. é convertida em C.C., AM ou qualquer outro tipo de informação. Para efeitos práticos na nossa discussão, vamos considerar o receptor como sendo um receptor de alta-freqüência de comunicações ou de radar, com um detector a diodo, sendo a informação traduzida sob a forma de pulsos quadrados positivos. Isso é coisa que se pode observar num osciloscópio e portanto serve muito bem para auxiliar a explicação.

Devido às características do detector de R.F. comum a diodo, de silício ou germânio, o último estágio de F.I. deve ter saída suficiente para excitar o detector francamente na região linear. Para a maioria dêsses diodos, a saída deve ser de pelo menos 0,5 volt, a fim de produzir uma distorção mínima e boa linearidade de modulação (Fig. 3).

Se colocarmos um sinal pulsado no receptor, e aumentarmos seu nível até vermos uma pequena saída do detector, sem ruído errático, não podemos determinar a sensibilidade do receptor. Uma amplificação adicional entre o estágio de R.F. e o detector poderia conduzir a dois efeitos: (1) o aumento do nível resultante do sinal de saída poderia também ser acompanhado pelo aparecimento de ruído, de tal forma que qualquer decréscimo no

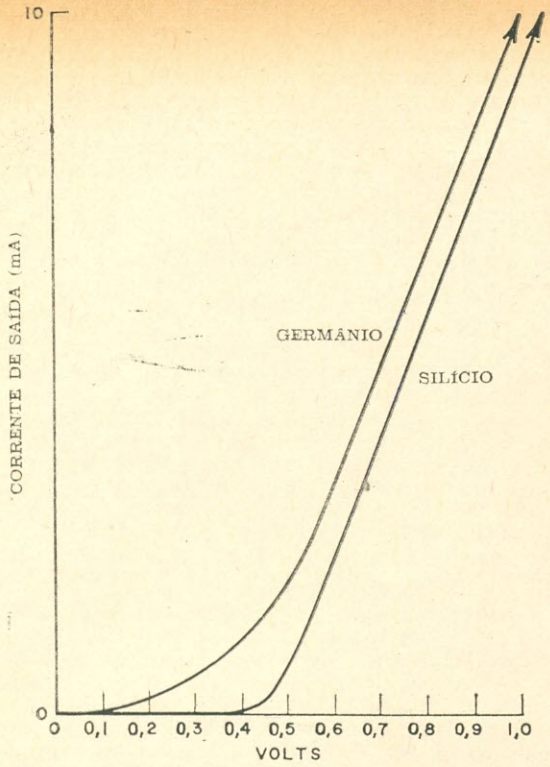


FIG. 3 — O diodo de germânio começa a conduzir com um sinal mais baixo que o diodo de silício.

sinal de entrada provocasse o desaparecimento do sinal de saída no meio do ruído; (2) um decréscimo do sinal de entrada continuaria a produzir sinal de saída, sem ruído perceptível.

Se o aumento do ganho produzir ruído na saída, não adianta mais aumentar o ganho e, para as condições dadas, alcançou-se a sensibilidade máxima do receptor. Êsse ponto é conhecido como limiar de sensibilidade.

Se, contudo, não aparecer ruído, o receptor ainda tem ganho inadequado entre o estágio de R.F. e o detector, e a sensibilidade pode ser aumentada, possìvelmente pela introdução de novos estágios de amplificação. O ganho pode ser aumentado até que o ruído comece a aparecer na saída, quando estaremos no ponto limiar, já caracterizado acima. O ponto de amplificação adequada é aquêle que exibe ruído suficiente na saída do detector. Êsse nível de ruído deve ser de 0,5 volt, isto é, metade do nível de 1,0 volt do sinal desejável.

OS ESTÁGIOS DE ENTRADA

A seletividade dos estágios de entrada é a capacidade do receptor de receber ou rejeitar sinais próximos uns dos outros. Assim sendo, a seletividade significa exatamente selecionar — reduzir ou eliminar a interferência, e reduzir tanto a modulação cruzada como a interferência por intermodulação. Filtros e transformadores de passagem de faixa eliminam sinais específicos que estejam suficientemente deslocados em relação ao sinal desejável e reduzem os que, embora não estejam suficientemente deslocados para a rejeição completa, mesmo assim se afastam da freqüência central da faixa de passagem.

A maior quantidade de ruído próprio do receptor é devida à ação dos eléctrons na primeira vál-

EDIÇÕES "ARBÔ"

(em espanhol)

140 — Croft — **Tratado de Electricidad Practica** — Explicação metódica dos fenômenos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, cálculos e exemplos de suas aplicações práticas. **Cr$ 31,00 ***

158 — Gray & Graham — **Radiotrasmisores** — Explanação geral, para estudantes de telecomunicações, radioperadores e radioamadores adiantados, sôbre os circuitos que compõem os transmissores; características e medições. **Cr$ 34,00 ***

252 — Marco — **Electricidad Basica** — Livro fundamental dos princípios da eletricidade e do eletromagnetismo, indicado para cursos de grau médio de eletricidade, eletrônica e radiocomunicações. **Cr$ 20,00 ***

368 — D'Airo — **Service de Receptores a Transistores** — Circuitos transistorizados para rádio-recepção; técnica de consertos em rádios de transistor; substituição e equivalência de transistores. **Cr$ 12,00 ***

1040 — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Monografia prática sôbre antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (Esp.) **Cr$ 32,00 ***

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

015 — Arbó — **Guia Radio Nº 41** — Nomes e endereços dos radioamadores de tôda a América Latina. Última edição. Oferta especial para Radioamadores. **Cr$ 30,00 ***

001 — ARRL — **The Radio Amateur's Handbook** — Última edição em espanhol (1969) do manual indispensável aos radioamadores, com informações detalhadas sôbre construção e utilização de estações transmissoras e receptoras. **Cr$ 46,50 ***

405 — RCA — **Manual de Transistores** — Ed. SC-14 — Características de transistores, retificadores de silício e demais semicondutores RCA, com dados indispensáveis a projetos. **Cr$ 32,00 ***

018 — Everitt — **Ingenieria de Comunicaciones** — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações, notadamente a análise e a síntese das rêdes lineares, bem como sistemas de modulação e transformação de transitórios. **Cr$ 50,00 ***

005 — Packman — **Vademecum de Radio y Electricidad** — Tabelas, ábacos e cálculos práticos dos circuitos e componentes usados em rádio, tais como transformadores, filtros, antenas, etc. **Cr$ 12,00 ***

080 — Ramo — **Introducción a las Micro Ondas** — Elementos básicos da transmissão e recepção de rádios em freqüências muito elevadas. **Cr$ 12,00 ***

009 — RCA — **Valvulas de Recepcion Manual RC-27** — Características, aplicações, circuitos típicos para montagem de aparelhos e demais informações sôbre válvulas de recepção para rádio e TV da série RCA. **Cr$ 21,00 ***

*** Preços sujeitos a alteração.**

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

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

Reembôlso: Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio

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

CINERAL

AGORA MAIS BARATO TUDO PARA RÁDIO — TV — FONÓGRAFOS E TRANSISTORES

COMPONENTES GENUÍNOS

PHILCO

REVENDEDOR AUTORIZADO EM VENDAS DE PEÇAS

SYLVANIA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO PARA A ZONA LESTE

IBRAPE

REVENDEDOR MINIWATT

RCA

DISTRIBUIDOR DE VÁLVULAS

PHILIPS

REVENDEDOR AUTORIZADO EM PEÇAS

INVICTUS

REVENDEDOR AUTORIZADO EM PEÇAS

TODOS COMPONENTES PARA PRONTA ENTREGA

CONFRONTE NOSSOS PREÇOS

Saída 6V6	1,80
Transformador 60 mA	15,00
Fio flexível — 22 —	0,069
Válvula 5U4	4,70
Válvula 1B3	4,30
Válvula 6DQ6	6,30
Válvula 5Y3	3,60
Falante 4"	5,30
Falante 5"	5,30
Falante 6"	6,00
Condensador 16 × 450	1,20
Condensador 32 + 32 × 150	1,50

CINERAL É A FIRMA QUE MAIS BARATO VENDE EM TODO O BRASIL

25 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM ELETRÔNICA

CINERAL

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIOS LTDA.

RUA ANTONIO DE BARROS N.° 341
(TRAV. DA AV. CELSO GARCIA, 5500)
TELS.: 295-0974, 295-7979 e 295-6873
TATUAPÉ — SÃO PAULO

vula ou no primeiro transistor. Se o primeiro estágio fôr um conversor em vez de amplificador de R.F., então o ruído relativo do receptor será maior, para um dado nível de sinal de entrada. Se um misturador (conversor) estiver em seguida ao estágio de R.F., mas êste último tiver pouco ganho, então o nível relativo de ruído na saída do receptor ficará entre os dois níveis. Isso será explicado posteriormente.

ORIGEM DO RUÍDO

Mesmo no componente mais perfeito há sempre o desenvolvimento de algum ruído, devido ao movimento errático dos eléctrons livres no interior do material. Como o movimento de eléctrons representa corrente, produzir-se-á uma componente de tensão C.A., devida à resistência natural do material. Como o movimento dos eléctrons é sempre errático, da mesma forma que a sua velocidade, também o serão a freqüência e a amplitude das tensões de ruído, que estarão sempre variando. O resultado final é denominado ruído branco, e sua energia está igualmente distribuída ao longo de todo o espectro de rádio.

Como a tensão eficaz tomada em um período de tempo relativamente longo é mensurável, sabemos que, para uma determinada largura de faixa, a tensão será a mesma em 100 kHz ou em 100 MHz, devido à distribuição igual. A tensão de ruído, devida à antena e à linha de transmissão, é geralmente desprezível em comparação com o ruído de válvula ou de transistor, o qual depende ainda da temperatura, da resistência através da qual se desenvolve a tensão de ruído e da faixa de passagem do componente, do circuito ou do próprio receptor.

Embora a tensão **média** de ruído seja zero, a componente C.A. existe em ciclos, variáveis segundo uma maneira perfeitamente errática, tendo uma tensão eficaz constante. A tensão eficaz de ruído, associada com o circuito de entrada, é dada pela fórmula: $e^2_n = 4\,kTR\triangle f$, a qual mostra que o ruído depende da temperatura (T), da faixa de passagem ($\triangle f$) e da resistência equivalente de entrada, ou resistência de ruído do primeiro estágio (R). O valor de k é uma constante, relação de energia por unidade de temperatura, descoberta por Boltzmann.

Numa válvula a vácuo, a emissão errática e as velocidades erráticas dos eléctrons que deixam o catodo ou chegam à placa, produzem uma modulação errática da componente C.C. de corrente de placa, denominada "ruído de disparo". Quando uma válvula é relativamente ruidosa, então a resistência equivalente do circuito de grade será elevada. Por isso, o mérito de uma válvula com respeito à sua contribuição de ruído é dependente do quanto se pode considerar como baixa a resistência equivalente presente no circuito de grade. Essa resistência equivalente para um triodo é determinada por 2,5/Gm mas, para um pentodo, é bem mais elevada, porque o feixe de eléctrons é dividido em dois percursos, o de placa e o de grade de blindagem, sendo consideràvelmente maior a modulação errática da componente contínua da corrente de placa.

Para cada tipo de válvula há um valor da resistência de fonte para a qual se pode obter a melhor figura de ruído da válvula. Êsse valor é calculado para cada tipo, e geralmente é dado pelo fabricante no manual de válvulas. Para os transistores, a informação é geralmente fornecida como

ASSIM TODOS OS CINESCÓPIOS PARECEM IGUAIS:

Ao ligar, porém, reconhece-se
RCA HI-LITE:

- maior luminosidade (30% a mais)
- muito maior uniformidade
- excepcional nitidez nos detalhes

Já se encontra à disposição dos técnicos, também à base de troca, nas seguintes distribuidoras:

Eletrônica Santana Ltda.
Rua Voluntários da Pátria, 1453/7
298-6424

M. G. G. Tubos p/ TV Ltda.
Rua Herculano de Freitas, 234
São Caetano do Sul — 42-3409

Alexandre Saraiva
Rua Raul Pompéia, 889 — 62-4641

Trancham S/A Ind. e Comércio
Rua Santa Ifigênia, 280/459/519
221-1768/221-3928/220-6699

Com. e Ind. de Rádio e Televisão Simpson S/A
Rua dos Gusmões, 319 — 220-8758
Rua Santa Ifigênia, 585
220-8251
Rua Primitiva Vianco, 245 — Osasco
Av. Jerônimo Monteiro, 766
Vitória — Esp. Santo
Rua Batista de Carvalho, 1-64
Bauru — São Paulo

R. Lopez & Cia. Ltda.
Av. Celso Garcia, 5057 — 295-1465

Stark Eletrônica Ltda.
Lapa — Rua Doze de Outubro, 501
260-4330
Pinheiros — Rua Butantã, 169
286-3807
Santo Amaro — Rua Dr. Herculano de Freitas, 255 — 269-2251
Aeroporto — Rua Cupecê
61-2448

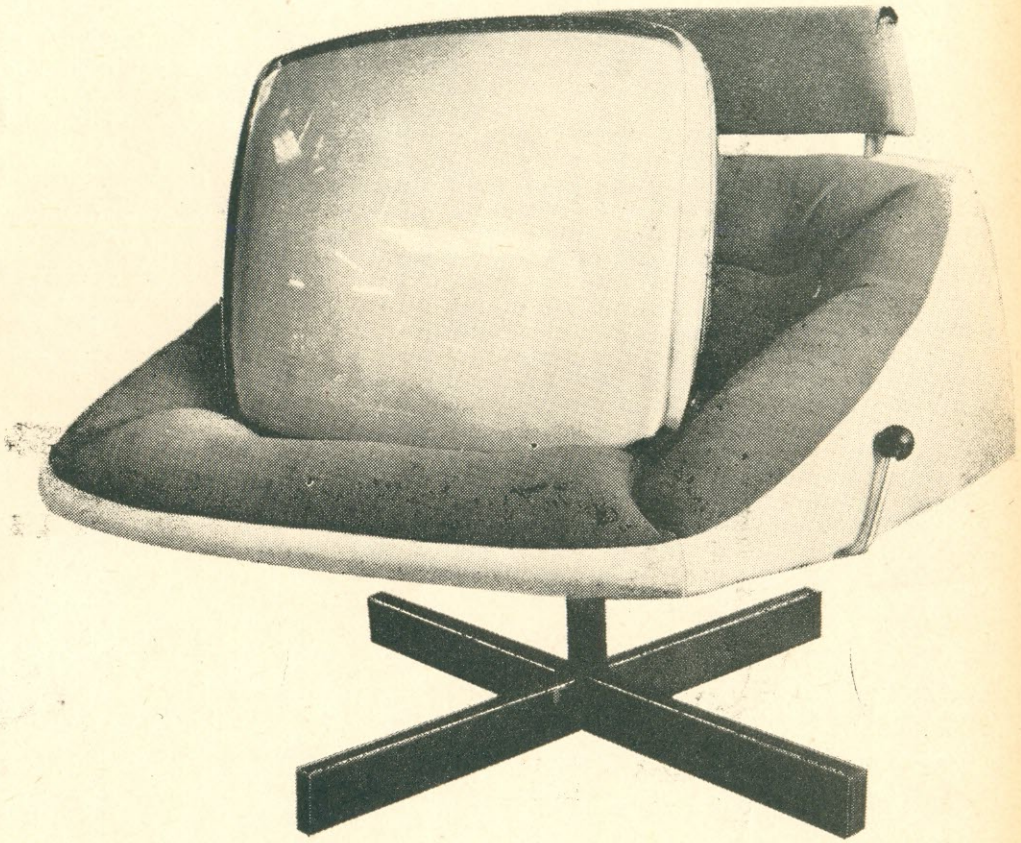
Supratel Supridora de Artigos Técnicos e Eletrônicos
Rua Butantã, 169 — 286-3807

Teletubo Eletrônica Ltda.
Av. Celso Garcia, 5253

Elétrica Ubirajara
Rua Pôrto Seguro, 492
Utinga — Sto. André — 46-1290

Candido A. Nascimento — Kinerama
Rua João Boemer, 53 — 93-7822

Eletrônica Ipiranga Ind. e Com. Ltda.
Rua Bom Pastor, 268 — 273-0947
273-5402



RCA Cinescópio solar HI-LITE®

HI-LITE: marca registrada pela RCA

figura típica de ruído numa freqüência especificada, com uma impedância fixa da fonte. Além disso, geralmente há também curvas que dão a faixa de freqüências dentro da qual o transistor ou a válvula são usados, onde são mostradas a variação da figura de ruído com a freqüência e com as diferentes impedâncias da fonte.

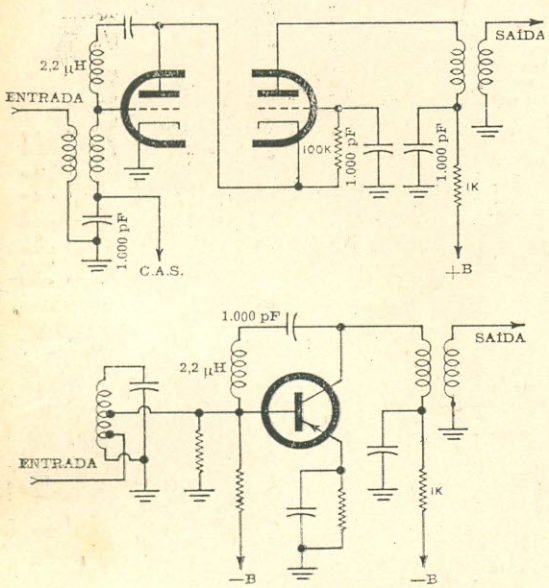
Exceto no tocante ao filamento, um transistor apresenta um problema semelhante no tocante ao ruído. Como o fluxo de eléctrons (ou lacunas) em ambos os casos é estabelecido de um nível de energia mais baixo para um mais alto, ocorre a mesma agitação térmica, e a modulação da corrente de coletor produz uma tensão de ruído. O transistor, contudo, por causa de sua resistência de dispersão de base, dos métodos de polarização e das impedâncias envolvidas, até bem pouco tempo produzia um ruído relativo mais intenso. Para nossa discussão, no entanto, vamos considerar o transistor e a válvula como equivalentes sob êste aspecto.

Quando aumenta a freqüência, há efeitos adicionais de carga pelo tempo de trânsito, com uma redução de ganho, que aumenta o ruído do estágio, podendo a resistência equivalente de entrada ser até cinco vêzes maior.

Se o sinal e o ruído do primeiro estágio forem suficientemente amplificados, todo o ruído acrescentado pelo estágio seguinte terá pouca significação. Por exemplo, se a tensão de ruído na entrada do primeiro estágio fôr de 1 microvolt e se o sinal fôr de 2 microvolts (representando uma relação sinal/ruído de 2:1, ou de 6 dB), e se o ganho do estágio fôr 20 (isto é, 26 dBv), a tensão de ruído e de sinal na entrada do estágio seguinte será de 20 e 40 microvolts, respectivamente. Se o estágio seguinte, então, adicionar 1 microvolt de ruído, isso representa um aumento de 1/20 ou 5% do ruído. Nas mesmas condições, o terceiro estágio acrescentará 1/400 ou 0,25%.

A fórmula para o fenômeno acima descrito é $FR_{total} = FR_1 + (FR_2/ganho_1)$, onde FR representa a figura de ruído do estágio, em dB.

FIG. 4 — Circuitos de entrada típicos: em cima, o cascode a válvula; embaixo, o circuito de emissor (comum) à massa. Exceto quanto aos circuitos de polarização e de entrada, ambos são semelhantes.



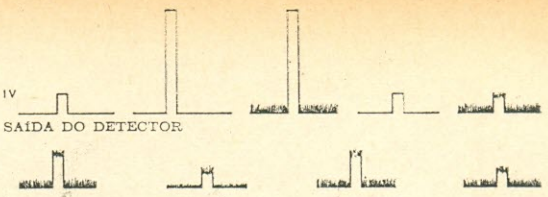


FIG. 5 — Saídas de detector. Na fila superior, da esquerda para a direita: saída sem ruído visível; aumento de ganho, ainda sem ruído; mesma condição, com ruído visível, indicando ganho adequado; sinal reduzido ao nível original de 1 volt, com desaparecimento do ruído, indicando sinal bom; nível de ruído aproximando-se do sinal. Na fila inferior, da esquerda para a direita: ganho e figura de ruído adequados; ganho não melhorado, mas ruído reduzido; o mesmo que no último caso, mas com ganho adicional após o primeiro estágio, estando o sinal no final ainda bom; a última condição mostra a sensibilidade máxima (sensibilidade tangencial), quando o ruído de fundo se aproxima bastante do ruído externo.

Pelo que ficou visto acima, é essencial que o primeiro estágio tenha a menor contribuição possível de ruído, com o maior ganho possível. Como a menor figura de ruído é a do triodo, êle é geralmente usado como primeiro amplificador ou, mais freqüentemente, dois triodos são usados em um circuito cascode, como o da Fig. 4. Êsse circuito é constituído por um triodo de baixo ruído num estágio de catodo à massa, com ganho pequeno ou nulo, para eliminar o efeito Miller (variação da capacitância da válvula quando varia o ganho devido ao contrôle automático de ganho), seguido por um estágio de grade à massa, com o ganho de um pentodo, para eliminar o problema de realimentação devido à capacitância entre grade e placa. A impedância de catodo do segundo estágio, geralmente de algumas centenas de ohms, serve como carga de saída de baixa impedância para o primeiro estágio, tornando assim essa seção extremamente estável.

Até recentemente os transistores se notabilizavam pelo seu ruído e não podiam ser usados como estágio de entrada quando se exigia uma sensibilidade muito boa. Como resultado, os receptores muitas vêzes eram do tipo híbrido, usando um circuito de entrada com válvulas de baixo ruído (geralmente em cascode), seguido de circuitos transistorizados para o misturador e os amplificadores de F.I.

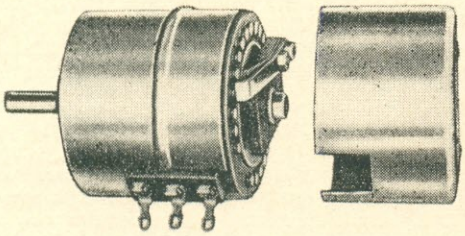
Os melhoramentos que foram sendo introduzidos no projeto e fabricação de semicondutores levaram à fabricação de transistores de germânio com figuras de ruído de 2 dB até várias centenas de megahertz, e transistores de silício com figuras de ruído de cêrca de 3 dB para as mesmas freqüências. Os dispositivos equivalentes até o desenvolvimento de tais transistores eram os triodos de baixo ruído como o WE417B e os mais recentes nuvistores da RCA ou os triodos subminiatura de cerâmica, da GE, mas todos êles exigem uma energia de alimentação bem maior.

CONVERSORES RUIDOSOS

Em freqüências relativamente baixas (até 500 MHz), há vantagem bem definida em empregar um ou mais estágios de R.F. para obter amplificação adequada com um mínimo de introdução de ruído. Como o ganho de conversão de um triodo usado como misturador (que é também a válvula menos ruidosa) é menor do que seu ganho como amplificador, a contribuição de ruído pode ser re-

→→

R9 CONTRÔLES DE VOLUME PARA ÁUDIOFREQÜÊNCIA



LINEARES ..... 500 e 600 ohms
LOGARÍTMICOS .. 500.000 ohms
AMBOS COM 22 PASSOS DE 3 dB

ELETRÔNICA R9
IND. COM. LTDA.
RUA MINERVA, 21 — SÃO PAULO

Êste é o painel do rádio para automóveis Auto-play modêlo PB-42 que a

INDÚSTRIA ELETRÔNICA CRUXEN LTDA.

fabrica para todos os modelos de carros nacionais.



É um auto-rádio de apresentação luxuosa com teclas cromadas e comando para dois alto-falantes no próprio teclado. Grande seletividade nas quatro faixas de onda: 25-31-49 metros e onda média.

NÔVO LANÇAMENTO **QUÁSAR**

Equipamento modular para mesas de som e sistemas de som profissionais



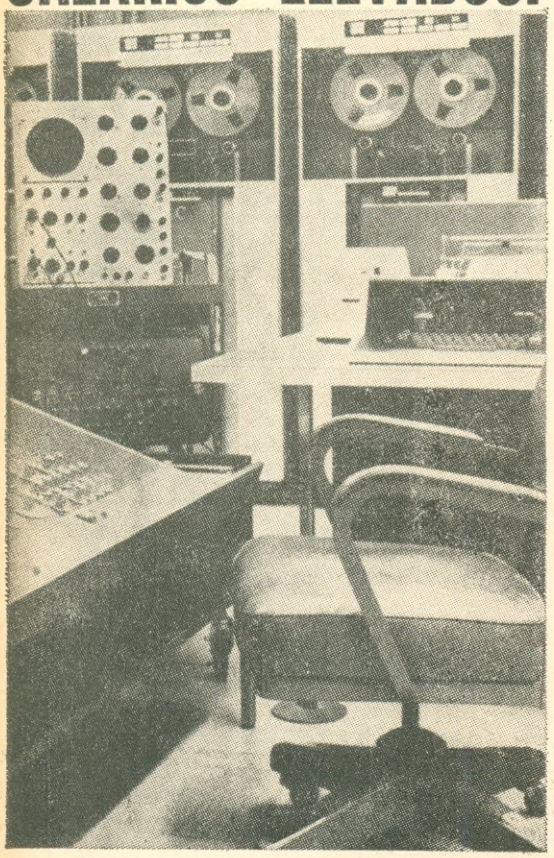
Não há limite de canais ● Totalmente transistorizado ● Efeitos de 4.ª e 5.ª fase ● Amplificadores com resposta de 10-80.000 Hz, 100 watts

Caixas acústicas monitoras de dupla suspensão

Colunas para grandes ambientes ● Fazemos projetos completos mediante carta-consulta com plantas

FÁBRICA — LABORATÓRIO: AV. ALTINO ARANTES, 418 — V. Mariana — SÃO PAULO
Z.P. 8 — Telefone: 275-9628

SALÁRIOS ELEVADOS!





AS MELHORES OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS

São hoje oferecidas pelos Computadores Eletrônicos encontrados em todos os atuais setores de atividade

810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — Preço do exemplar **Cr$ 13,00**

Por isto, você deve ler êste 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!

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

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

duzida a um mínimo se o ganho do estágio ou estágios anteriores fôr adequado.

A resistência equivalente de entrada do triodo como misturador é de 4/Gm, ao invés de 2,5/Gm como amplificador e a figura de ruído como conversor é maior do que a figura de ruído como amplificador.

Numa determinada alta freqüência, denominada freqüência de transição, o uso de um amplificador de R.F. à frente do misturador deixa de ser prático, devido ao efeito de carga do tempo de trânsito, à realimentação excessiva, ao ganho insuficiente e a outros problemas.

Quando isso ocorre, os sinais de entrada são levados diretamente a um misturador. Êle pode ser um circuito especial a válvula, ou, nas freqüências mais elevadas nas quais as reatâncias internas das válvulas e transistores não podem ser desprezadas, prefere-se o uso de cristais ou diodos misturadores, geralmente precedidos de circuitos ou cavidades sintonizadas, a fim de eliminar imagens ou outros sinais interferentes, dentro das faixas de passagem dos circuitos seguintes.

Como não há amplificação em tais conversores, ocorrendo até mesmo uma perda de sinal durante o processo de conversão, o primeiro estágio de F.I. se torna, então, importante para o ruído final do receptor. Em tal caso, o valor total de ruído é dado por: $FR_{total} = L(FR_{F.I.} + t - 1)$, onde L é a perda de conversão do diodo e t é a temperatura de ruído do diodo. O ruído total, portanto, depende grandemente da contribuição de ruído do amplificador de F.I. Exatamente como no caso dos estágios de R.F., o primeiro amplificador de F.I. precisa ter alto ganho e baixa figura de ruído, a fim de passar uma contribuição mínima de ruído para os estágios de F.I. seguintes.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS

Também tem grande importância, nos circuitos de baixo ruído, o casamento de impedâncias entre a antena e o estágio de entrada, ou entre o estágio de entrada e o misturador. Além das considerações de transferência máxima de energia, é essencial haver casamento da fonte para a correta impedância de entrada de ruído. Em tais circunstâncias é que se pode obter as condições mínimas de ruído.

Nos circuitos transistorizados, alguns projetistas carregam intencionalmente os circuitos de entrada, com amortecimento acima do normal, a fim de tornar o estágio mais estável. Isso geralmente se faz com sacrifício do ganho, uma vez que a potência adicional é dissipada inùtilmente no resistor de carga. Quando se utiliza essa carga excessiva, ela deve proporcionar o casamento correto de impedância de ruído, podendo consistir na própria impedância de entrada do transistor. Dessa maneira, o excesso de potência não é dissipado num resistor, sendo essa potência convertida em potência útil nos elementos ativos do transistor, formando um amplificador estável, porém com maior ganho (e, portanto, com melhor sensibilidade para a mesma tensão de ruído). Essa é a solução ideal.

MEDIÇÃO DO RUÍDO

Discutimos até aqui os requisitos de receptores com relação ao ruído, a fim de obter a melhor figura de ruído possível para receptor; porém, é necessário fazer alguns ajustes. Um gerador de

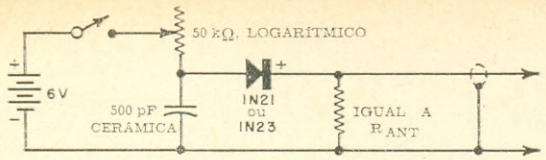


FIG. 6 — Um gerador de ruído simples. A saída é levada aos terminais de antena do receptor, sendo os circuitos de entrada ajustados para o ruído máximo, para posições fixas do potenciômetro de ruído.

ruído é freqüentemente usado em laboratórios como fonte externa de ruído, mas um gerador de sinais calibrado também pode ser usado.

O gerador de ruído usa um diodo limitado por temperatura, também conhecido como **diodo de ruído,** com uma fonte variável de corrente de anodo. Como a saída de ruído tem um espectro largo e sua amplitude é relacionada diretamente com a corrente de anodo, o gerador pode ser diretamente calibrado em figura de ruído. Êle é ligado, com um isolamento adequado de C.C., ao terminal de entrada do receptor. A entrada é derivada por uma terminação resistiva igual à impedância de antena, sendo então medida a potência de ruído na saída do receptor. A corrente de anodo do gerador de ruído é então aumentada até que a potência de ruído na saída do receptor seja dobrada. É então lida diretamente em decibéis a figura de ruído no gerador. Teòricamente isso representa o número de decibéis de ruído acima do medido num receptor perfeito, no qual todo o ruído fôsse apenas devido à antena. Êsse receptor perfeito teria, então, uma figura de ruído de 0 dB.

O indicador de potência de saída poderia ser um osciloscópio, um voltímetro eletrônico de leitura de crista, ou um indicador a par termelétrico. Quando se lê a tensão, a potência dobra tôdas as vêzes que a tensão aumenta de 1,414 vêzes o valor original.

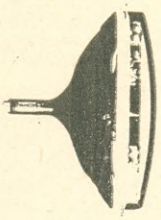
O fator de ruído é então $F = 20\, I_b R_{ant}$, sendo I_b a corrente de anodo do diodo de ruído e R_{ant} a impedância equivalente de antena ou da entrada do receptor.

Quando se deseja otimizar o desempenho de um dado receptor para a melhor figura de ruído, não é necessário ter conhecimento do valor absoluto do ruído. Pode-se construir um gerador de ruído com um diodo de alta freqüência, ajustando-se então o circuito receptor para o **ruído relativo** mínimo. A Fig. 6 mostra tal gerador.

O método do gerador de sinais depende grandemente da faixa de passagem do receptor e da linearidade do detector. Se o nível do detector fôr adequado, conforme foi discutido anteriormente, pode-se fazer a medição de modo bem seguro.

O padrão de medição de receptores é o da entrada de faixa lateral equivalente do ruído. Nesse método, a portadora não modulada é aplicada à entrada do receptor (sempre através da impedância própria de antena), sendo então a potência de ruído lida num instrumento de valor eficaz. Êsse nível deve ser de três a dez vêzes maior do que a tensão de ruído esperada, ou seja, de 2 a 5 volts. A portadora, ainda no mesmo nível, deve então ser modulada em 30% com um sinal de 400 Hz. A potência de saída do sinal é então medida através de um filtro que deixa passar sòmente os 400 Hz (isso elimina o problema das faixas de passagens dife-

CINESCÓPIOS



SR. TÉCNICO

Temos satisfação em informar-lhe que a **"SIMPSON"** entra no mercado de cinescópios **novos e recondicionados** - à base de troca - para valer "mesmo".

Fizemos acôrdos com as várias fábricas de tubos e os preços que temos ninguém tem. É fácil confirmar. Consulte-nos. Economize seu dinheiro. Obtenha maiores lucros comprando seu cinescópio na **"SIMPSON".**

(Dept.º de Vendas Cinescópios)

Matriz: R. dos Gusmões, 319 -- São Paulo -- SP -- Fones 220-8251 e 220-8758

Filial N.º 1 — Rua Batista de Carvalho, 1-64 -- Bauru -- Fone 6653

Filial N.º 2 — Rua Primitiva Vianco, 245 -- Osasco -- Fone 48-8503

Filial N.º 3 — Av. Jerônimo Monteiro, 766 -- Vitória -- ES -- Fone 3-2479

Filial N.º 4 — Rua Santa Ifigênia, 585 -- São Paulo -- SP

A "SIMPSON" tem tudo para rádio e televisão -- Consultem-nos -- Solicitem nossas listas de preços

rentes dos diversos receptores). A entrada de faixa lateral equivalente do ruído, então, será dada pela fórmula $0{,}3\,E_s\sqrt{P_s/P_n}$, onde E_s é o nível não modulado da portadora, sendo P_n e P_s, respectivamente, a potência de saída não modulada e modulada.

Inicialmente, é necessário selecionar uma válvula ou transistor com boa figura de ruído. Essa informação, bem como a do melhor casamento de impedâncias para o ruído, é geralmente incluída no manual do fabricante. Às vêzes, é necessário usar uma outra impedância qualquer ou, devido às fontes de alimentação disponíveis, não é possível reproduzir exatamente as condições de prova prescritas pelo fabricante. Quando isso acontece, deve-se procurar as melhores condições possíveis.

Uma válvula triodo geralmente produz a melhor figura de ruído quando é polarizada para funcionamento em classe A, que fornece o ganho máximo, consistente com boa linearidade. No transistor, freqüentemente a melhor figura de ruído é obtida quando a corrente de coletor é bem pequena, em tôrno de 1 a 2 mA.

Dependendo do circuito, geralmente é vantajoso ajustar o transformador de casamento e sua carga para a melhor figura de ruído. Observando-se um sinal (seja num osciloscópio, seja por intermédio de modulação com 400 Hz), ajusta-se o circuito para a melhor relação sinal-ruído, com uma saída determinada do gerador de sinais. Quando está otimizado o casamento para o ruído, consegue-se ver acima do ruído o menor sinal de entrada possível.

A figura de ruído pode ser ainda melhorada num circuito de catodo à massa, ou num circuito transistorizado de emissor comum, mediante a neutralização. Isso reduz os efeitos da capacitância grade-placa ou base-coletor sôbre a impedância de entrada. O processo geralmente usado consiste em ligar uma pequena indutância entre a grade e a placa, através de um capacitor de bloqueio em série. Quando a reatância do indutor fôr equivalente à reatância da capacitância entre grade e placa, os dois estarão em ressonância paralela, sendo o efeito o mesmo que o de substituir a reatância capacitiva por uma reatância série muito alta de valor QX, sendo o "Q" o da indutância e sendo o X tanto da bobina como do capacitor, uma vez que, na ressonância, são iguais.

Geralmente a máxima tensão de ruído, o ganho máximo, e a sensibilidade máxima coincidem com a melhor figura de ruído. Porém, não se deve controlar sòmente a tensão de ruído quando se estiver procurando ajustar o circuito para a melhor figura de ruído, pois isso pode levar a resultados decepcionantes. É preciso que o sinal seja visível, juntamente com o ruído, a fim de se poder julgar se a relação sinal-ruído aumentou ou diminuiu quando se aumentou a tensão de ruído (Ver Fig. 5).

o o o — o —

---

revista do LIVRO ELETRÔNICO

NOTICIÁRIO DA BIBLIOGRAFIA ESPECIALIZADA *

Título: CIRCUITOS DE TRANSISTORES
Autor: Editorial "De Muiderkring"
Editor: Paraninfo (Espanha)
Idioma: Espanhol

Muito útil para experimentadores-projetistas é êste nôvo livro que a editôra Paraninfo publicou, em tradução da edição original holandêsa. É uma compilação de circuitos, elaborados por grandes fabricantes de semicondutores, devidamente experimentados e aprovados.

Divide-se a obra em seis capítulos. O Cap. I trata de transistores, dissipadores térmicos, transformadores e lista de equivalências entre os semicondutores utilizados nos diversos circuitos incluídos no livro. O Cap. II é inteiramente dedicado aos circuitos retificadores, com diretrizes do cálculo de seus parâmetros e cinco esquemas típicos para fontes de alimentação. No Cap. III são apresentadas fontes de alimentação estabilizadas; são fornecidos esquemas de 15 diferentes fontes com saída estabilizada, sendo que diversas delas com tensão ajustável. O Cap. IV é dedicado aos amplificadores de audiofreqüência. Após uma explanação dos elementos que os compõem, são fornecidos 23 esquemas de amplificadores de diversos tipos e de ampla gama de potência de saída, com valores de todos os componentes utilizados, inclusive dados para confecção dos transformadores. O Cap. V versa sôbre os circuitos de rádio-recepção; nêle são fornecidos 13 esquemas, abrangendo desde pequenos rádio-receptores de 1 e 2 transistores, até aparelhos multifaixas, sintonizadores de FM, reforçadores de sinais e aparelhos de rádio-localização. O último capítulo do livro é a respeito dos decodificadores para rádio-estereofonia, com apresentação de três esquemas para realização prática.

Características gráficas: formato 12 × 21,5 cm, 142 páginas, 60 esquemas de realização prática, acabamento em brochura. Vendas: **Lojas do Livro Eletrônico** — Referência n.° 1045, preço Cr$ 13,00.

o o o — o —

(*) Endereço para remessa de livros: Caixa Postal 282 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil.

VAI ESCREVER À ANTENNA?

Inclua, com clareza, na sua própria carta todo o seu endereço e o seu nome completo. Mesmo em telegramas, nunca deixe de mencionar seu nome inteiro, para podermos localizar sua ficha cadastral.

MUDOU DE ENDERÊÇO?

Comunique-o com urgência ao Departamento de Assinaturas, mencionando também o seu enderêço anterior.

É LEITOR VETERANO?

Nem mesmo assim confie na nossa memória. Atendendo a êstes nossos pedidos, você será sempre atendido com maior rapidez e segurança.

TORNE SUA OFICINA MAIS BACANA!

veja na relação abaixo, o que lhe falta.



ANALISADOR DE ÁUDIO
ANALISADOR DE DISTORÇÃO HARMÔNICA
ANALISADOR DE IGNIÇÃO
ANALISADOR DE SINAL
ÁUDIO-VISUAL
ACOPLADOR DE ANTENAS
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE RESISTÊNCIAS
CALIBRADOR DE VOLTAGEM
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE CONDENSADORES
CONVERSOR ESTÁTICO DE VOLTAGEM
DÉCADA DE CONDENSADORES
DÉCADA DE RESISTÊNCIAS
ELIMINADOR DE BATERIA
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA
GERADOR DE ÁUDIO
FONTE REGULADA DE VOLTAGEM VARIÁVEL
GERADOR DE ALINHAMENTO DE TV
GERADOR DE BARRAS
GERADOR DE LABORATÓRIO
GERADOR DE ONDA QUADRADA
GERADOR DE SINAL E R.F.
INTERRUPTOR ELETRÔNICO
MEDIDOR DE ENERGIA DE R.F.
MEDIDOR DE FREQÜÊNCIA
MULTIPLICADOR DE FATOR "Q"
MINI-LABORATÓRIO
OSCILOSCÓPIO
OSC. FREQUÊNCIA VARIÁVEL
PONTE DE IMPEDÂNCIA
TESTADOR DE BATERIA
TESTADOR DE CAPACITORES
TESTADOR DE VÁLVULAS
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
VOLT-OHM-MILIAMPERÍMETRO

LOJAS RENOCAR

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

Rua da Quitanda, 48 - Rio
End. Telegr: "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembôlso aéreo, os pedidos radiografados

amplificador estereofônico transistorizado de 4 W por canal*

Unidade de média potência e baixo custo, ideal para a sonorização de pequenos ambientes.

A obtenção de potências de áudio compreendidas entre 2 e 10 watts é um tanto problemática quando se projetam circuitos transistorizados: há no comércio unidades de baixa potência e outras bem mais parrudas, cuja utilização pode ser considerada, neste caso, um desperdício de potência e de cruzeiros. O circuito que aqui apresentamos vem, pois, de encontro àqueles que desejam um amplificador transistorizado de potência média, relativamente simples, e que já incorpore um preamplificador com os contrôles convencionais de graves e agudos. Isto foi possível graças à utilização de transistores AD162 na saída.

O CIRCUITO

O amplificador em si (Fig. 1) é de concepção clássica, tendo na entrada um transistor AC126, funcionando como preamplificador de tensão na configuração de emissor comum. Foram previstas três

(*) Revista Telegrafica Electrónica n.º 644.

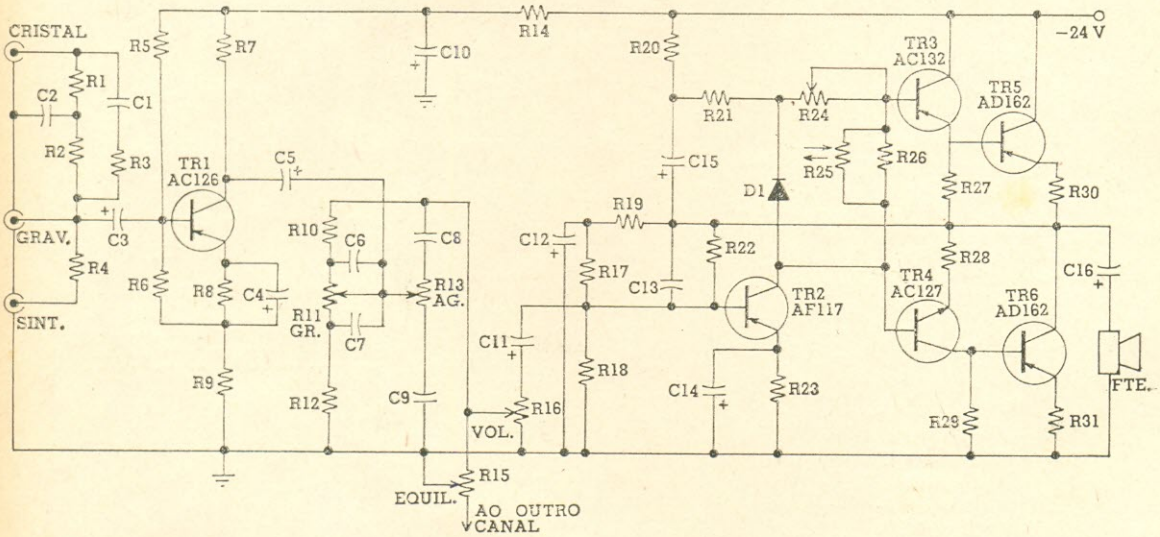


FIG. 1 — Diagrama esquemático do amplificador. A versão estereofônica, evidentemente, exige a montagem de duas unidades, interligadas ùnicamente pelo contrôle de equilíbrio.

LISTA DE MATERIAL

(Resistores de 1/4 W, salvo especificação contrária)

R1, R2 — 100 kΩ
R3 — 220 kΩ
R4 — 270 kΩ
R5 — 150 kΩ
R6 — 10 kΩ
R7, R10, R19 — 15 kΩ
R8 — 1,8 kΩ
R9 — 33 Ω
R11 — 50 kΩ, pot. logarítmico
R12, R20 — 1,5 kΩ
R13 — 20 kΩ, pot. logarítmico
R14 — 3,9 kΩ
R15 — 20 kΩ, pot. linear
R16 — 5 kΩ, pot. logarítmico
R17 — 22 kΩ
R18 — 4,7 kΩ
R21 — 6,8 kΩ
R22 — 820 kΩ
R23 — 680 Ω
R24 — 1 kΩ, pot. linear (tipo "trim-pot")
R25 — 1,3 kΩ, termistor
R26 — 2,2 kΩ
R27, R29 — 56 Ω, 1/2 W
R28 — 33 Ω, 1/2 W
R30, R31 — 1,5 Ω, 1 W
C1 — 120 pF, disco de cerâmica
C2 — 2.200 pF, disco de cerâmica
C3, C11 — 25 μF, 6 V, eletrolítico
C4, C14 — 100 μF, 6 V, eletrolítico
C5 — 16 μF, 10 V, eletrolítico
C6 — 0,33 μF, 160 V, poliester
C7 — 0,22 μF, 160 V, poliester
C8 — 4.700 pF, disco de cerâmica
C9 — 0,047 μF, 160 V, poliester
C10 — 64 μF, 30 V, eletrolítico
C12, C15 — 100 μF, 16 V, eletrolítico
C13 — 10 pF, disco de cerâmica
C16 — 1.000 μF, 16 V, eletrolítico
C17, C18 — 1.000 μF, 40 V, eletrolítico
D1 — OA79 ou equivalente
TR1 — AC126
TR2 — AF117
TR3 — AC132
TR4 — AC127
TR5, TR6 — AD162
T1 — Transformador de alimentação. Primário, rêde C.A.; secundário, 17 V, 800 mA (Watson 101-1 ou equivalente)
RET.1, RET.2 — Ponte retificadora BY122
CH1 — interruptor simples

Diversos: Placas de circuito impresso, dissipadores de calor, 3 jaques-fono, etc.

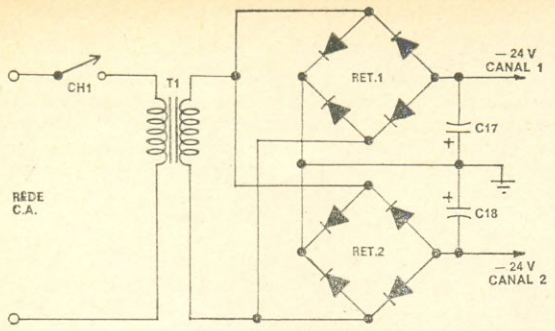


FIG. 2 — Fonte de alimentação da versão estereofônica.

entradas: para gravador de fita, com impedância de 5,5 kΩ, para sintonizador de FM, com impedância de 300 kΩ, e para fonocaptor de cristal, com impedância de 100 kΩ. Neste último caso está prevista uma ponte em T que fornece um reforço para os tons graves.

O preamplificador de tensão é seguido pelo circuito de contrôle de tonalidade, com contrôles separados de graves e agudos, sendo o sinal posteriormente aplicado à base de um transistor AF117 através do potenciômetro de contrôle de volume. O sinal amplificado pelo AF117 é então levado a um circuito de contrôle da corrente de repouso dos transistores de potência, constituído por um diodo OA79, polarizado pela corrente de coletor do AF117, e por um resistor ajustável de 1 kΩ, que regula a corrente de polarização das bases dos transistores excitadores AC132 e AC127 e, indiretamente, a própria corrente de repouso do estágio de saída. Note-se ainda a inclusão do termistor entre as bases dos transistores excitadores, para compensar o aumento da corrente de repouso dêsses transistores com a temperatura.

O resto do circuito não necessita maiores explicações. O alto-falante é ligado no ponto comum dos circuitos de emissor e coletor dos transistores de saída através de um capacitor eletrolítico de 1.000 μF, que bloqueia a corrente contínua. A impedância do alto-falante deve ser de 8 Ω.

O desempenho do amplificador pode ser resumido pelos seguintes dados:

Faixa de passagem a ± 3 dB: 20 a 20.000 Hz
Eficiência dos contrôles de tonalidade: graves, + 7 dB a — 12 dB, a 40 Hz; agudos, + 8 dB a — 11 dB, a 10 kHz
Distorção a 4 W: 3%
Sensibilidade: 6 a 10 mV na entrada de 5,5 kΩ.

Na Fig. 2 vemos a fonte de alimentação usada para a versão estereofônica. São utilizados dois retificadores em ponte com filtros independentes, para evitar qualquer interação dos canais; os filtros consistem apenas em dois capacitores eletrolíticos de 1.000 μF, mais do que suficientes para fins práticos.

MONTAGEM

De preferência, procure montar o amplificador em duas placas de circuito impresso idênticas. Se isto não fôr possível, use plaquetas perfuradas dotadas de ilhoses de latão para a soldagem dos componentes. Faça ligações bem curtas para evitar a indução de zumbido e monte a fonte de alimentação separada dos amplificadores.

Os transistores de saída devem ser dotados de dissipadores de calor com pelo menos 100 cm² de superfície, que podem ser feitos em casa com uma chapa de alumínio de 1 mm de espessura, pintada com tinta preta fôsca. E observe para que na montagem êstes dissipadores não se toquem nem façam contato acidental com qualquer parte do circuito, pois os transistores AD162 têm seu coletor ligado diretamente no invólucro.

O termistor deve ser montado tèrmicamente acoplado aos transistores excitadores. Para tanto, faça uma aleta dissipadora com fôlha de cobre ou alumínio, com formato tal que envolva os dois transistores. O termistor deve fazer contato mecânico com essa aleta, para que lhe seja assegurada a transferência do calor dissipado pelos transistores. Uma boa idéia é colá-lo à aleta com Araldite.

o o o — o —

CAÇANDO GATOS



GATO A "FRET"

Na "FRET" — Fonte Regulada Estabilizada Transistorizada — publicada em **Antenna,** vol. 63, n.° 6, junho de 1970, introduziu-se um "gato" que precisa ser caçado por todos os leitores: o diodo zener D6, no circuito da Fig. 1, foi indicado com a polaridade invertida. Desta forma, sugerimos que os interessados façam a devida correção em seus exemplares.

o o o — o —

NOSSA CAPA

A Eletrônica dos Circuitos Integrados é hoje uma ciência dentro da Eletrônica clássica. Graças a ela, temos ao nosso dispor pequenos componentes — se é que assim êles podem ser chamados — que englobam circuitos completos: amplificadores, osciladores, multiplicadores, moduladores e detectores são exemplos que nos ocorrem, mas há muitos outros. Os C.I. vieram revolucionar a já revolucionária técnica do estado sólido, dando margem a que possam ser construídos equipamentos bastante complexos, sob o ponto-de-vista elétrico, que não ocupam mais que o espaço ocupado por um simples amplificador a válvula.

Nossa capa dêste mês faz alusão aos circuitos integrados, as jóias da moderníssima microeletrônica.

Ao escrever-nos, use êste endereço:

ANTENNA — EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

Caixa Postal 1131 — ZC-00

Rio de Janeiro — GB — Brasil

COMENTÁRIOS...

(Continuação da pág. 352)

últimos 25 anos: a Conferência Administrativa Mundial de Telecomunicações Espaciais.

Estão previstos os seguintes setores da exposição: "Nações do Mundo", "Investigação Espacial e de Telecomunicações", "Rêdes Internacionais de Telecomunicações", "Transmissão de Dados e Organização de Escritórios para as Administrações de Telecomunicações e Organismos de Radiodifusão e Televisão", "Meios Audiovisuais", "As Telecomunicações a Serviço da Informação das Massas", "Eletrônica" e "A Juventude na Era da Eletrônica".

Em janeiro último já passava de 150 o número de pedidos de inscrição na "Telecom 71", abrangendo organizações governamentais e intergovernamentais de telecomunicações, bem como das principais emprêsas da indústria de telecomunicações.

A "INTELSAT" colocou à disposição da U.I.T. sua rêde de "Mundovisão", para transmissão direta, a 800 milhões de telespectadores, de um programa especial, com duração de uma hora, da inauguração da "Intelsat 71".

EXPORTAÇÃO DE CAPACITORES

A **Mialbras S.A. — Indústria e Comércio de Materiais Eletrônicos,** comprovando o avanço tecnológico da indústria brasileira, continua em escala ascendente nas suas exportações de capacitores para rádio, televisão e telecomunicações.

Os primeiros ensaios para exportar foram feitos em fins de 1968 e o faturamento alcançado foi de apenas US$ 15 mil, porém em 1969 passou para US$ 145 mil e em 1970 subiu a US$ 240 mil, tendo já assegurado, neste início de 1971, exportações no valor de US$ 320 mil para Estados Unidos, Itália, Espanha, México, Uruguai, Argentina, Chile e África do Sul, que são os principais mercados atingidos.

Trata-se da mais atualizada indústria de capacitores cerâmicos e de polistirol dentro do mercado da ALALC.

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas comunica a abertura dos seguintes novos Cursos de Aperfeiçoamento:

1) **"Análise da Distorção e Ruído em Circuitos Eletrônicos"** — Prof. Artur Schechtman — Início: dia 5 de abril; duração: 4 meses; horário: segundas-feiras, das 18 às 21 horas; número de vagas: 30.

2) **"Projetos Lógicos de Sistemas de Comutação"** — Prof. Rubens Torres Carrilho — Início: dia 15 de abril; duração: 8 meses; horário: quintas-feiras, das 18 às 21 horas; número de vagas: 30.

Os cursos são gratuitos, e estarão abertos para candidatos de nível universitário, formados em Física, Química e nos vários ramos de Engenharia. Eventualmente, se houver vagas, serão aceitos alunos dos últimos anos das especialidades acima referidas.

3) **Eletrônica I** — Início: 5 de abril; horário: segundas, quartas e sextas-feiras, das 17,30 às 19,30 horas; duração: 7 meses.

Êsse curso é também gratuito e estará aberto a candidatos com conhecimentos em nível do Ciclo Colegial ou equivalente.

Todos êsses cursos serão realizados em dependências do CBPF, onde também serão feitas as inscrições e prestados esclarecimentos: Av. Wenceslau Braz, 71 — fundos — Departamento de Ensino do CBPF — Rio de Janeiro, GB.

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) sôbre 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.º andar; São Paulo — Rua Vitória 379/383. Os colaboradores residentes em outras cidades deverão enviar os esquemas para Contrôle Central da ESBREL — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB. Não esquecer de mencionar o nome e o enderêço completos para a devolução, sob registro postal, da documentação emprestada.

Airmec — (Inglês) — Rádio N.º A.T.746
All Wave — (Japão) — Rádio TS-19
Ampex — (U.S.A.) — Gravador 800
Aiwa — (Japão) — Rádio 606
Arvin — (U.S.A.) — Rádio 59
Automatic — (Nacional) — Auto-Rádio FP-249
Autovox — (Italiano) — Auto-Rádio RA-102-49
Bell Hoosen — (U.S.A.) — Amplificador 185
Bell Howel — (U.S.A.) — Gravador 785-ST
Caiçara — (Nacional) — Rádio RC-1
Canadian — (Nacional) — Fonógrafo 1650-A
Caravelle — (Nacional) — Rádio 295
Coral — Amplificador Stereo ET-22
Crown — (Japão) — AM TRF-15; Gravador CRC-3250
Crown Corder — (Japão) — Gravador CTR-9650-S
Delta — (Nacional) — Amplificador 216
Delmonico — (Japão) — Rádio MDR-T1
Eddystone — (Inglês) — Rádio S-680X
Eico — (U.S.A.) — Teste 625 e 235
Elmo — (Nacional) — Transmissor RD-50 FM
Four Star — (Japão) — Gravador 402
G.E. — (U.S.A.) — Osciló grafo 2075-453; Rádio C-4510-A
Genometer — (U.S.A.) — Gerador 50-A
Gonset — (U.S.A.) — Comunicador II
Gradiente — (Nacional) — Amplificador NC-188 e MT-18
Graflex — (U.S.A.) — Amplificador 920-X
Hallicrafters — (U.S.A.) — Receptor SX-111
Hammarlund — (U.S.A.) — Rádio HQ-160
Handy-Vision — (Japão) — TV 810 Star Lite
Harmony — (Japão) — Flash Eletrônico TR-100-Compower
Hewlet Packard — (U.S.A.) — Oscilador de Áudio 200-B; Gerador de Áudio 205-AG
Hickoc — (U.S.A.) — Multitester AF-105
Hitachi — (Japão) — Gravador TRQ-260; Rádio TH-622, TM-816-U; TV TWU-65
Honor — (Japão) — Teste TE-100

Inelca — (Nacional) — TV6105
Jentron — (Nacional) — Teste JEN-10-A-X
Juliette — (Japão) — Rádio FM Toca-Fita RPR-106
KLH — (U.S.A.) — Radiofone Stereo 20
Knight — (U.S.A.) — Amplificador KG-400
Lafayette — (U.S.A.) — Amplificador Stereo LA-150-S; Rádio HA-230
Lifetone — (Japão) — Rádio 12A2M
Magnavox — (U.S.A.) — Rádio AM-5
Marauto — (Nacional) — Auto-Rádio sem modêlo (3 faixas)
Maxwell — (Nacional) — Amplificador AM-5 1011
Mc Intosh — (U.S.A.) — FM Stereo MR-66
Miracle — (Nacional) — Auto-Rádio AR-432
Murphy — (U.S.A.) — Rádio TU-152
Mustang — (Nacional) — Amplificador MK-65
Nanaola — (Japão) — Rádio 8-TP-803
National — (U.S.A.) — Rádio NC-439, (Japão) Rádio RKF-710, 562-B, 8-GA-601, R-803, R-121, 50-T-1, R-807-H, (U.S.A.) Rádio 81-X, NC-81; (Japão) Gravador 504-S, RQ-210-S, RQ-705, RQ-223-S; Transformador RP-999; Stereo SG-870-A; TV TR-921
Nivico — (Japão) — TV 12-AE; Radiofone RS-2100-T
Onkyo — (Japão) — TV 12-PJ
Orton — (Nacional) — Stereo Spacial
Panasonic — (Japão) — Rádio TR-329-B
Paros — (Japão) — Gravador 34
Phebus — (Nacional) — Divisor de Freqüência DF-1
Pilot — (U.S.A.) — Rádio H-F-12
Pionner — (Japão) — Amplificador SW-B-200-A
Professional — (U.S.A.) — Teste V-95
RCA — (Nacional) — Rádio B-741; Projetor 400 Senior; (U.S.A.) Amplificador SVP-10-MI-12198; Rádio Vitrola EU-618; Receptor MI-7608; Oscilador 167-B
Rama — (Nacional) — Rádio RD-459
Redel — (Nacional) — Amplificador Stereo LAB-80
Roberts — (Nacional) — AM-FM 30
Sandhurst — (Japão) — Rádio 611
Sanyo — (Japão) — Rádio G-1110; Gravador M-138-A
Sceptre Boys — Rádio 2 transist.
Scott — (U.S.A.) — 99-B
Sharp — (Japão) — CB Transceiver CBT-55; Rádio AM/FM FMA-22; Auto-Rádio ATR-940; Gravador RD-303
Silvertone — (Nacional) — Hi-Fi 4304
Sony — (Japão) — Gravador TCV-2110-A, Tapecorder-TC-70
Sorel — (Nacional) — Rádio 516
Spica — (Japão) — Rádio ST-828
Standard — (Japão) — Gravador 703, SRF-89-T
STP — (Nacional) — Transmissor RD-250-E-183
Stromberg Carlson — (U.S.A.) — Amplificador FM SR-402
Summit — (Japão) — Rádio 657-P
Symplonic — Gravador R-810
Tamura — (Japão) — FM-AM FM-9
Tektronix — (U.S.A.) — Oscilógrafo 512
Telefunken — (Alemão) — Stéreo 7036-WK; (Nacional) Amplificador A-501
Toshiba — (Japão) — Transceptor 25-7222-A
Towa — (Japão) — Medidor A-3-Y
Triplett — (U.S.A.) — Teste 650
Ultrasom — (Nacional) — Rádio 6-J-17
Universal — (Japão) — Toca-Fita S-700
Voltix — (Nacional) — Rádio Mon Ami
V.M. — (U.S.A.) — Radiofone 560-A
Westinghouse — (U.S.A.) — Rádio V-2108

A ESBREL AGRADECE

— Ao **Sr. Wilmar Pla,** do Instituto de Física da U.F.R.G.S., Pôrto Alegre, RS, esquemas de: Oscilos-

INDISPENSÁVEL AOS RADIOAMADORES E AOS RÁDIO-ESCUTAS:



Nomes e endereços dos radioamadores brasileiros, de acôrdo com as publicações oficiais do Setor de Radiocomunicações do Departamento Nacional de Telecomunicações (DENTEL).

- **Aclamado pelos radioamadores como o mais prático, cômodo e econômico guia de endereços jamais editado no Brasil !**

PREÇOS LÍQUIDOS ESPECIAIS PARA RADIOAMADORES (Ref. 220)

Rio e São Paulo, nos Revendedores Autorizados	Cr$	6,50
Pelo correio registrado, em pedidos acompanhados de pagamento	Cr$	6,50 *
Idem via aérea	Cr$	7,50 *
Pelo reembôlso postal	Cr$	8,00 *
Pelo reembôlso aéreo	Cr$	9,00 *

* Endereçar os pedidos às Lojas do Livro Eletrônico — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB.

EDIÇÃO DE

SELTRON

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITÔRA LTDA.

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

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



ANÚNCIOS NESTA SEÇÃO: Cr$ 0,50 por palavra; mínimo 10 palavras. Remeter original, acompanhado do pagamento, à Antenna **(Caixa Postal 1.131 — 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 15 palavras).

APARELHOS & PEÇAS - Compra

VOCÊ possui peças ou aparelhos antigos (mínimo 40 anos) para radiocomunicações ou reprodução sonora? Pois êles podem ser muito úteis às finalidades didáticas da Coleção Histórica de Eletrônica e Telecomunicações! Doações a/c de **Antenna** — Caixa Postal 1.131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

CONSERTOS

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 êles fôssem 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. Pedidos pelo Reembôlso: Caixa Postal 1.131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

DIVERSOS

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.

TRANSFORMADORES de alimentação para aparelhos eletrônicos são fáceis de calcular e enrolar seguindo as instruções do livro "Bobinadora para Transformadores" (Ref. 805 — Preço Cr$ 11,00) à venda nas **Lojas do Livro Eletrônico.**

TRANSISTORES — Acabe com os problemas de substituição de transistores, encomendando hoje mesmo o seu exemplar do Guia Mundial "Photofact" de Substituição de Transistores (Ref. 600). Segunda edição atualizada com 7.000 tipos de transistores de tôdas as procedências. Preço Cr$ 10,00. **Lojas do Livro Eletrônico.**

LIVROS TÉCNICOS — Eis os preços vigentes dos livros anunciados na última capa desta revista: **Ref. 114: Cr$** 10,00 — Ref. 172: Cr$ 34,00 — Ref. 216: Cr$ 10,00 — Ref. 372: no prelo — Ref. 500: Cr$ 9,00 — Ref. 560: no prelo — Ref. 600: Cr$ 10,00 — Ref. 615: Cr$ 10,00 — Ref. 630: Cr$ 9,00 — Ref. 670: Cr$ 12,00 — Ref. 780: **Cr$** 13,00 — Ref. 805: Cr$ 11,00 — Ref. 940: Cr$ 17,00 — **Ref.** 220: Cr$ 7,50 — Ref. 275: Cr$ 20,00. **Biblioteca ABC: Ref.** 190: Cr$ 10,00 — Ref. 200: Cr$ 10,00 — Ref. 650: **Cr$ 10,00** — Ref. 750: Cr$ 10,00 — Ref. 790: Cr$ 9,00 — Ref. 800: Cr$ 9,00 — Ref. 810: Cr$ 13,00.

cópio Paco S-55, Osciloscópio RCA 155A, Osciloscópio RCA 158, Gerador Hewlett-Packard 200 AB e Transceiver C.B. Fieldmaster TR-16 (5W).

— À **Nacional Rádio, S.A.R.L. (Lisboa),** pela remessa do esquema do rádio Grundig 3028.

— À **Tonbras S/A,** pelo esquema da rádio-vitrola "Symphonetta".

— À **Philco Rádio e Televisão Ltda.,** que nos enviou esquemas do Rádio mod. B.466-U/B.467-U.

— À **General Electric S.A.,** que nos remeteu esquemas do Rádio mod. R-11-16 e do Transistor Amplifier mod. T-7-N.

— À **Taterka S/A,** pelo esquema do Radiofonógrafo mod. 0303.

— À **Indústria Eletrônica Eudgert,** da qual recebemos esquemas e informações técnicas dos seguintes aparelhos: Transceptor para radioamadores "Linha Ouro-C", Transceptor comercial "Eudgert", Transceptor para a Faixa Rádio-Cidadão, O.F.V. remoto linear 2000 A e fonte de alimentação para serviço móvel.

o o o — o —

PRÓXIMO NÚMERO

Um Circuito Integrado e Muitas Aplicações — Você já pensou em construir um preamplificador estereofônico completo, com vinte e quatro transistores e oito diodos, mais de cinqüenta resistores e 15 capacitores, contrôles de tonalidade, volume e equilíbrio, tudo isso sôbre uma plaqueta de circuito impresso ou semi-impresso de 8 × 10 cm? Impossível? Não, se você utilizar o modernissimo circuito integrado CA3052 que a RCA lançou em nosso mercado. Êste nôvo C.I. é composto de 4 amplificadores independentes, o que permite ao projetista fazer variações nos circuitos externos para a obtenção de um determinado efeito, como veremos no excelente artigo a ser publicado em **Antenna** de maio.

Temporizador com Alto Tempo de Retardo — Parece que as montagens de nosso próximo número vão ser na base de circuitos integrados. Sim, porque baseado nas características do TAA320, da IBRAPE, lá teremos um temporizador de precisão, também em várias configurações, capaz de determinar tempos de até 60 segundos com erros tão pequenos quanto 0,5 s, a despeito das variações da tensão de alimentação e da temperatura ambiente.

Os Circuitos de Sincronismo Vertical — Dedicada aos TV-reparadores e também aos técnicos interessados em adquirir novos conhecimentos a respeito do funcionamento e à reparação dos circuitos que compõem os modernos televisores, iniciaremos em nosso próximo número a publicação de uma série de dois artigos dedicados aos circuitos de sincronismo, que como já sabemos são dos que mais freqüentemente provocam panes no televisor. De início, veremos os circuitos de sincronismo vertical, as características do sinal, o separador de sincronismo e os problemas de sincronismo causados pelo oscilador vertical, deixando para o mês de junho a publicação de artigo semelhante, só que versando sôbre os circuitos de sincronismo horizontal.

Além dêsses três excelentes artigos, você encontrará em nosso próximo número tantos outros de mesmo gabarito, além das seções habituais: **TVKX, Comentários, Notícias, Retransmissões,** etc. Não perca **Antenna** de maio, portanto, pois ela estará realmente sensacional!

o o o — o —

antenna
RÁDIO ELETRÔNICA TELEVISÃO

SUMÁRIO

ABRIL, 1971
VOLUME 65 ▪ N.º 4

● MEDIDAS E INSTRUMENTAL

Gerador Dente-de-Serra com Circuito Integrado ▲ ..... P. François 289
Eliminando a Distorção Harmônica em Audioamplificadores ... Robert G. Middleton 295
Um Provador de Tiristores ▲ 303

● DIVERSOS

A Ignição de Motores de Combustão Interna ▲ 298
Os Filtros Ativos (II — Fim) — Filtros Passa-Altas e Passa-Faixa 299

● PRÁTICA DE BANCADA E REPARAÇÕES

TVKX — Contrôle de... Qualidade ..... L. P. Petriche 322
TV-Sintomas e Remédios 327

● RÁDIO-RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO

Ruídos em Receptores — Da Antena ao Detector ..... Joseph Tartas * 334

● ÁUDIO E ALTA FIDELIDADE

Amplificador Estereofônico Transistorizado de 4 W por Canal ▲ 346

● ERRATA

A "Fret" 347

NOTA: Os títulos com o sinal ▲ indicam artigos de caráter prático.

● NOTICIÁRIO E SEÇÕES

Comentários, Notícias, Retransmissões 287

Boletim "Telecom" 329

Diagramas Comerciais

General Electric, Modêlo RT-30-69, Espacial II 332

Revista do Livro Eletrônico 344

Nossa Capa 347

Próximo Número 350

ASSINATURAS, PUBLICIDADE E TIRAGEM
Informações na página 287 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 são reservados de acôrdo com a International Copyright Convention, sendo publicados nesta revista por permissão especial de Ziff-Davis Publishing Company, à qual também pertence a marca **"Electronics World"** registrada no United States Patent Office.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

O máximo cuidado é dispensado pela Redação na elaboração dêste índice; contudo, a Revista não se responsabiliza por eventuais omissões ou incorreções que nêle possam ocorrer.

★

Agena Indústria Eletrônica Ltda.	336
Arbó	337
Begli Ind. Com. de Ap. Eletrônicos Ltda.	301
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.	316
Bôlsa de Eletrônica	350
Cineral	338
Coliseu Indústria Eletrônica Ltda.	323
Cruxen Ltda., Ind. Eletrônica	341
Diatron Eletrônica S.A.	314
Easa	269
Ebicol — Emprêsa Brasileira de Importação e Comércio Ltda.	319
Electra	306
Electronic do Brasil	274
Electro-Rádio Ltda.	302
Eletrônica Centenário Ltda.	319
Eletrônica Morato Ltda.	270
Eletrônica R9	341
Esbrel	273
Fe-Ad	312
Fortaleza, Casa Rádio	312
Glem S.A., Editorial	278
Hewlett Packard	314
Ibrape	271
Instituto Monitor	268
Ion Ind. Eletrônica Ltda.	307
Irmãos Farah Ltda., Ind. e Com.	326
Kron	304
Labo	324
Lojas do Livro Eletrônico — 265, 276, 284, 286, 288, 305, 309, 311, 317, 318, 320, 325, 327, 333, 342 e	4ª capa
Lys Electronic Ltda.	322
Magna-Ton Rádio Ltda.	328
Marcombo	280
Metaltex	267
Milton Molinari	272
Motoplay S/A Ind. e Com.	285
Motorola Semicondutores do Brasil Ltda.	331
Nocar, Lojas	345
Novik S.A.	2ª capa
Philips	275
Quásar	341
RB-Resistências Brasileiras S.A.	316
RCA S.A. Eletrônica	339
RHA — Brasil Radiomanufaturas S.A.	283
Roller	330
Seleções Eletrônicas 266, 313, 335 e	349
Serviplay Ltda.	326
Simpson	343
"SOTV" Ltda.	323
Supersom S/A	277
Supratel	321
Sylvania	281
Varian Ind. e Com. Ltda.	279
Voler Ltda., Ind. Eletrônica	308
Willkason	282
Winco	3ª capa

★

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. 287)

se esqueçam que o nome da Escola que não vem cumprindo aquilo prometido chama-se: **Mecking Technical Schools.**

Com os sinceros agradecimentos à "Mamãe"-**Antenna,**

Lindolfo Nogueira Júnior
(Sacramento, MG)

● O missivista anexou comprovantes da extensa correspondência mantida com a Escola sôbre o objeto de sua reclamação. O assunto é grave e requer providências. — G.A.P.

INCONGRUÊNCIA

Sr. Diretor:

Venho sugerir que corrijam a capa da revista **Antenna**, pois há uma incongruência nas palavras "Rádio, Televisão, Eletrônica", uma vez que **Eletrônica,** de per si, já significa e abrange: rádio, televisão, emissão, gravação magnética, radar, sonar, "telemetering", amplificação etc. etc., vejam os subtítulos das revistas americanas e européias.

Flavio T. Pufal
arquiteto — CREA-7311
(Pôrto Alegre, RS)

● A "incongruência" começa no "N" dobrado do título da revista!... — G.A.P.

NOVOS PREÇOS

Estabelecido há 16 meses, não mais é possível manter o preço de venda de Antenna. **Somos obrigados a reajustá-lo em proporção semelhante ao aumento de custo ocorrido neste período.**

Assim, a partir do próximo número, o exemplar avulso de Antenna **passará a custar Cr$ 3,00.**

Quanto ao preço das assinaturas, ainda não o podemos fixar, pois dependerá das novas tarifas postais, cujo aumento (segundo declaração do Ministro das Comunicações) será de, pelo menos, 100%. Até lá, ainda aceitaremos assinaturas (novas, renovações e prorrogações) sem elevação de preços e sem qualquer redução na vigência das assinaturas existentes.

TELECOM 71

Oportunidade única terão os representantes dos 139 países membros da União Internacional de Telecomunicações de verificarem o estado atual do conjunto de sistemas, rêdes e mercados de telecomunicações presentes à Exposição Mundial de Telecomunicações — "Telecom 71" — que se realizará em Genebra, na Suíça, de 17 a 27 de junho vindouro.

A "Telecom 71" coincidirá com uma das mais importantes conferências de radiocomunicações dos

(Continua à pág. 348)