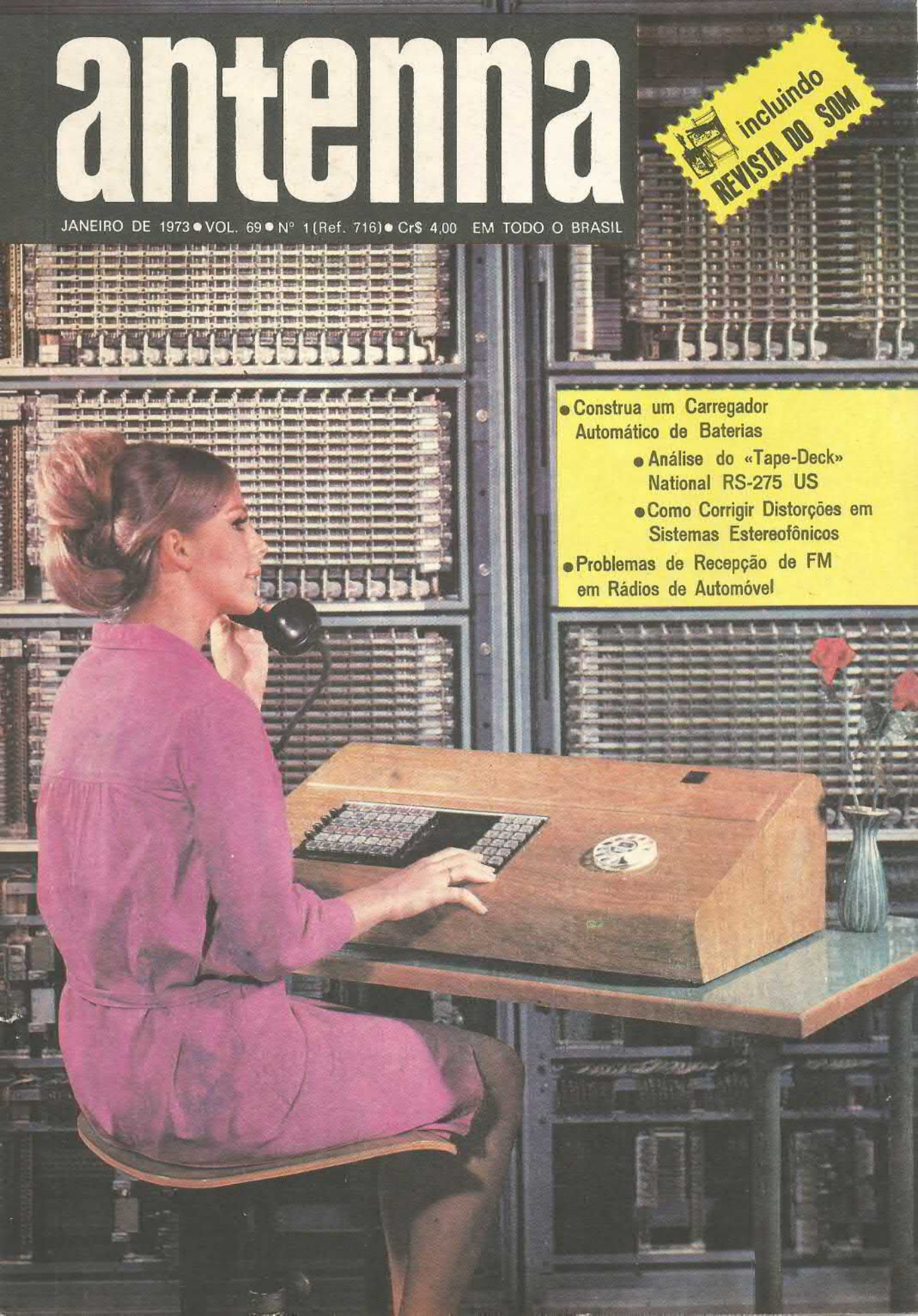
# antenna

JANEIRO DE 1973 • VOL. 69 • Nº 1 (Ref. 716) • Cr$ 4,00 EM TODO O BRASIL

incluindo REVISTA DO SOM



- Construa um Carregador Automático de Baterias
- Análise do «Tape-Deck» National RS-275 US
- Como Corrigir Distorções em Sistemas Estereofônicos
- Problemas de Recepção de FM em Rádios de Automóvel



# OS PESADÕES DA "NOVIK"

ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

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



**A CURTIÇÃO TOTAL EM *SOM***

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

**NOVIK S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO**
**Rua Santa Maria, 76 • C. Postal 7483**
**São Paulo • Fones: 269-3631 e 269-0925**

# LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

716

## PEDIDO DE LIVROS TÉCNICOS

Meu nome .....

Rua ..... N.° .....

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

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

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

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

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

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

| Ref. N.° | 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$ 45,00

☐ **Assinatura de ELETRÔNICA POPULAR (12 números)** ..... Cr$ 45,00

## 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 — 20000 Rio de Janeiro:**

- 1 **Escreva com a máxima clareza seu nome e seu endereço completos;**
- 2 **Mencione o número de referência e o título de cada livro;**
- 3 **Salvo recomendação expressa em contrário, as encomendas serão atendidas aos preços vigentes na data da chegada do pedido;**
- 4 **Os pedidos de menos de Cr$ 20,00 deverão vir acompanhados do respectivo pagamento (só use cheque bancário pagável no Rio de Janeiro);**
- 5 **As encomendas acima de Cr$ 20,00 poderão ser remetidas pelo reembolso, com despesas a cargo do comprador; só há serviço de reembolso para o território brasileiro;**
- 6 **Os pedidos pelo reembolso para localidades distantes ou com serviços postais deficientes serão remetidos por via aérea com porte a cobrar do destinatário;**
- 7 **Os assinantes desta revista e os possuidores de licença de radioamador (mencionar indicativo) gozarão de 10% de desconto nos seus pedidos acompanhados de pagamento; excetuam-se as ofertas especiais e as remessas pelo reembolso.**




# EDIÇÕES "ARBÓ" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES




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







**001** — ARRL — **The Radio Amateur's Handbook** — Nova edição em espanhol (1972) do manual indispensável aos radioamadores; construção e utilização de estações transmissoras e receptoras — **Cr$ 70,00.**

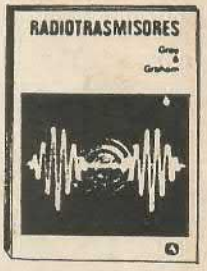
**005** — Packman — **Vademecum de Radio y Electricidad** — Tabelas, nomogramas e cálculos práticos de circuitos e componentes eletro-eletrônicos: transformadores, antenas, filtros, etc. — **Cr$ 12,00.**

**013** — Philips — **Manual de Válvulas Miniwatt** — Características das válvulas Miniwatt de rádio-recepção, áudio e TV; aplicações, circuitos e esquemas típicos — **Cr$ 27,00.**




**018** — Everitt — **Ingenieria de Comunicaciones** — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações — **Cr$ 37,00.**

**158** — Gray & Graham — **Radiotrasmisores** — Explanação geral sobre os circuitos que compõem os transmissores; características e medições — **Cr$ 27,00.**




**251** — Turner — **Transistores Teoria y Practica** — Teoria dos semicondutores, suas características e aplicações; circuitos práticos de amplificadores, osciladores, disparadores e comutadores; provas, medidas e manuseio de transistores — **Cr$ 20,00.**




**252** — Marco — **Electricidad Basica** — Livro fundamental para cursos de eletricidade, eletrônica e telecomunicações — **Cr$ 16,00.**

**291** — Font — **Arme su Primer Televisor** — Componentes e realização prática de um receptor de TV — **Cr$ 16,00.**

**393** — Terman — **Ingenieria Electronica y de Radio** — Obra consagrada, para engenheiros eletrônicos e técnicos adiantados, sobre análise e cálculo dos circuitos de rádio e eletrônica — **Cr$ 85,00.**

**405** — **Manual de Transistores RCA-SC-15** — Características, inclusive curvas, de transistores, retificadores de silício e outros semicondutores RCA. Circuitos de utilização prática, equivalências, e explicação fundamental sobre semicondutores — **Cr$ 37,00.**

**514** — Terman & Petit — **Mediciones Electronicas** — Livro especialmente dedicado à técnica de medidas na moderna eletrônica — **Cr$ 73,00.**

**517** — Heath — **Service Rapido en TV** — Defeitos em TV: relação, em ordem alfabética; causas, provas, consertos e ajustes — **Cr$ 24,00.**

**840** — Stacy — **Electronica Biológica y Medica** — Equipamentos eletrônicos para consultórios médicos e laboratórios de análises, sua escolha, instalação e diagnóstico de defeitos — **Cr$ 16,00.**

**1040** — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Monografia prática sobre antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (Esp.) — **Cr$ 27,00.**




**1146** — RCA — **Circuitos Integrados Lineales IC-42** — O que são, como se utilizam e quais as características dos circuitos integrados; 160 esquemas de aplicações práticas — **Cr$ 29,00.**

**1184** — RCA — **Circuitos de Estado Sólido (Para Hobbystas)** — 62 esquemas, acompanhados de descrição, fotos, desenhos de circuitos impressos, e demais informes para construção de modernos aparelhos eletrônicos de variadas aplicações — **Cr$ 27,00.**




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

## LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

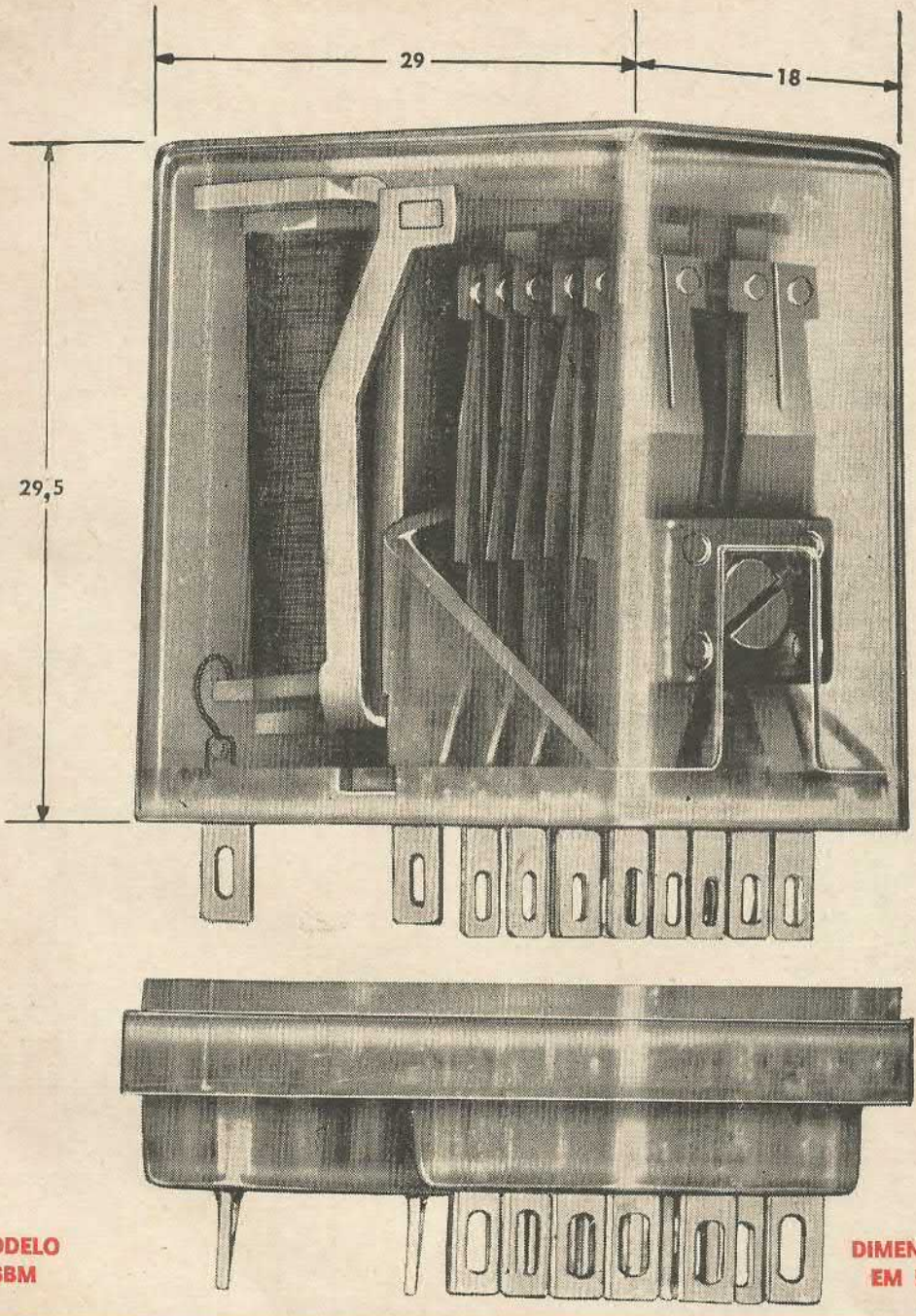
**SÃO PAULO:**
Rua Vitória, 379/383
São Paulo — Capital

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

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



# O RELÉ...



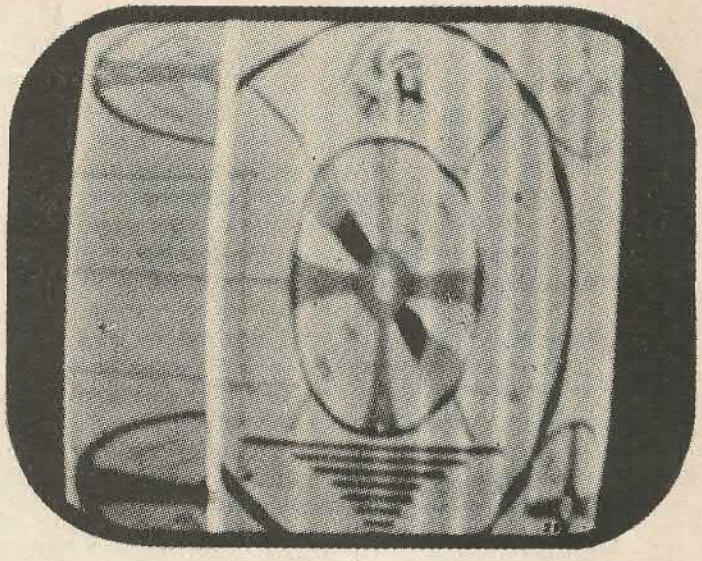

Este é apenas um dos muitos tipos de relés de alta qualidade que fabricamos. Temos o relé indicado para qualquer aplicação. Consulte-nos.

METALTEX

Produtos Eletrônicos METALTEX Ltda.

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

# VOCÊ CONHECE ESTE 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 deste defeito e a maneira correta de diagnosticá-lo.

**À VENDA:**

**6.ª EDIÇÃO**




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

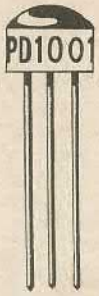
Peça hoje o seu exemplar do melhor livro para quem deseja adquirir sozinho a necessária prática no diagnóstico de defeitos em televisores.

Distribuidores Exclusivos:

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

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






# LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?

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

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

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

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

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

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

**PHILCO** Ford

**REVENDEDORES AUTORIZADOS:**

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

# LIVROS DE RÁDIO, TV, HI-FI E ELETRÔNICA

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




Ref. 114




Ref. 172




Ref. 216



Ref. 265




Ref. 275




Ref. 372




Ref. 500




Ref. 545




Ref. 560




Ref. 600




Ref. 615




Ref. 630




Ref. 670




Ref. 780




Ref. 940




Ref. 1110

## BIBLIOTECA ABC

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

**PREÇOS EM VIGOR:**

Ref. 114: Cr$ 14; Ref. 172: Cr$ 50; Ref. 216: Cr$ 10; Ref. 265: Cr$ 70; Ref. 275: Cr$ 25; Ref. 372: Cr$ 25; Ref. 545: Cr$ 14; Ref. 615: Cr$ 14; Ref. 630: Cr$ 14; Ref. 670: Cr$ 15; Ref. 780: Cr$ 18; Ref. 940: Cr$ 20; Ref. 1110: Cr$ 35. **Biblioteca ABC:** Ref. 190: Cr$ 14; Ref. 200: Cr$ 14; Ref. 650: Cr$ 14; Ref. 750: Cr$ 14; Ref. 790: Cr$ 14; Ref. 800: Cr$ 14; Ref. 810: Cr$ 18.

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

# LINHA OURO C

## UMA QUESTÃO DE BOM SENSO

Por fora, a padronização de qualidade insuperável.

Por dentro, uma tecnologia avançada e sempre renovada a seu serviço.

Robustez e durabilidade comprovadas!

**TRANSCEPTOR**

Eudgect




## EQUIPAMENTO BRASILEIRO DE FAMA MUNDIAL

**REVENDEDORES AUTORIZADOS:**

**AGROSAL LTDA.** — Av. Anhanguera, 6919 — CAMPINAS — GOIÂNIA, GO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**SÓTV** — Eletrônica e Telecomunicações — Rua da Gamboa, 161/163 — RIO DE JANEIRO, GB

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

**FÁBRICA: Caixa Postal 2004 - Recife - Pernambuco**

# "TV - CURIOSO" ou VIDEOTÉCNICO?




**Edição cartonada com 380 páginas, 291 ilustrações em 14 capítulos abrangendo desde a antena ao cinescópio. Referência 172 — 8ª Edição — Cr$ 50,00.**

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

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

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

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

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

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

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

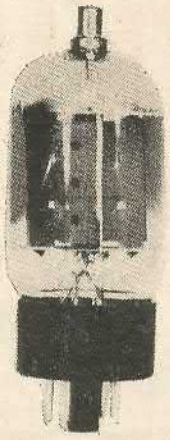
DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

## LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

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

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



# pra comemorar nossos 15 anos não acendemos velinhas: 50 milhões de válvulas estarão falando por nós

RCA

# BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

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

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 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$ 14,00




800 Cr$ 14,00




650 Cr$ 14,00




750 Cr$ 14,00




190 Cr$ 14,00




200 Cr$ 14,00

810 Cr$ 18,00




DISTRIBUIDORES

## LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

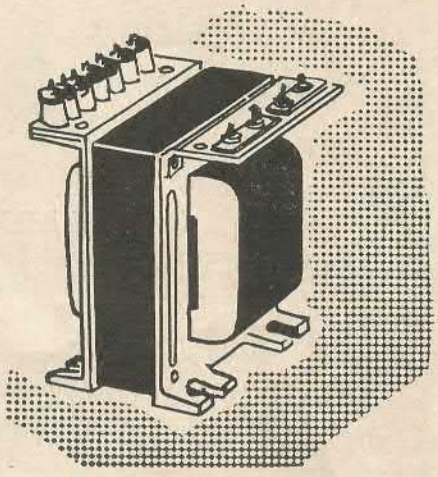
Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

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



# abra bem os olhos para escolher o certo!!!



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

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

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

**RÁDIO**
**TRANSMISSÃO**
**FINS**
**INDUSTRIAIS**
**HI-FI**
**TV**
**RÁDIO**

PRODUTOS ELÉTRICOS
Willkason S. A.

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

# EM NOVAS EDIÇÕES:

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




### 426 — MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS

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

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



### 087 — MANUAL UNIVERSAL DE VALVULAS Y REEMPLAZOS

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

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

## PARA OS VIDEOTÉCNICOS:

**Manual de Circuitos de Televisores** — Mais de 300 esquemas de televisores, com informações e desenhos adicionais, fiação e codificação das bobinas; 70 esquemas de seletores de canais; numerosas informações sobre coleiras defletoras e transformadores de saída horizontal — Ref. 1196 — Preço do exemplar — **Cr$ 55,00** *

* Preços sujeitos a alteração.

## O QUE TODOS DEVEM SABER SOBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS




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

**Ref. 780** — Waters — **Componentes Eletrônicos** — 176 páginas. formato 13,5 x 21,5 cm — **Cr$ 18,00.**

## PARA QUEM DESEJA APRENDER PROJETOS PRÁTICOS DE ÁUDIO




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

**Ref. 670** — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — 176 págs., form. 13,5 x 21,5 cm **Cr$ 15,00.**

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

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

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

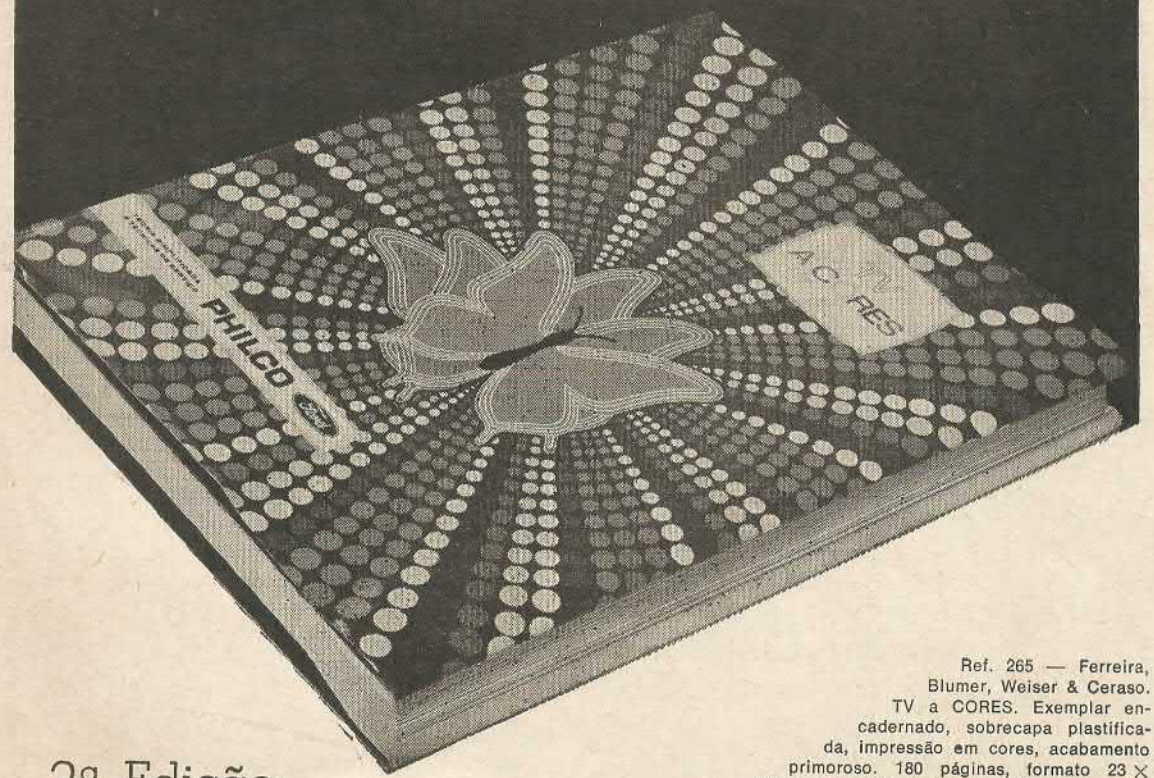
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

# TV a CORES

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

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

Uma edição **PHILCO** Ford




2ª Edição

Cr$ 70,00

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

# SÓTV VENDE A ANTENA Nº1 DO BRASIL

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

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

A SÓTV tem preços especiais para antenistas.

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

As melhores antenas para TV do Brasil estão na SÓTV.



## SÓTV

**Revendedores Autorizados Amplimatic**

Rua da Gamboa, 161/163

Tels.: 243-2105 e 243-4631

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

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

# antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

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

Vol. 69 ● Nº 1 ● Ano 47 ● JANEIRO DE 1973 (Ref. 716)

EDITORA:

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

**ADMINISTRAÇÃO CENTRAL:**
Av. Marechal Floriano, 143
Fone 223-1799
20000 Rio de Janeiro, GB
Brasil

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

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

**EQUIPE REDATORIAL:**

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

**CORRESPONDÊNCIA**

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

**VALORES:**

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

**ASSINATURAS:**

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

**REMESSAS:**

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

STC

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

UNION INTERNATIONALE DE LA PRESSE RADIOTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE — UIPRE

**GARANTIA DE TIRAGEM DESTA EDIÇÃO**

**Acima de 18.000 exemplares**

**Conforme comprovação à disposição dos interessados.**

**PREÇOS**

FASCÍCULO AVULSO ..... Cr$ 4,00

**ASSINATURAS**

| | Brasil | Exterior |
|---|---|---|
| 1 ano (12 fasc.) | Cr$ 45,00 | US$ 7.50 |
| 2 anos (24 fasc.) | Cr$ 80,00 | US$ 13.00 |

**DISTRIBUIDORES**

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


# comentários notícias retransmissões

## TV-DX NO ACRE

Sr. Diretor:

Recebemos a visita do **Sr. Domingos Jordão**, diretor de trânsito da cidade de Rio Branco — Acre, que nos relata o seguinte:

A cidade, com 85.000 habitantes, adquiriu aproximadamente 800 televisores **Semp** (o vendedor da **Semp** deve ser um gênio, pois vendeu esses televisores sem que a cidade tenha emissora própria ou esteja ao alcance de qualquer retransmissora — comentário da **FNS**). Isto gerou uma situação grotesca. Alguns curiosos montaram antenas **Comodoro II** com amplificador de cabo **Amplimatic-2** em torres de 20 m. As antenas podiam mudar a direção de recepção, e foram ver o que acontecia. E veja aí, aconteceu muito!

Estão recebendo através de tropodifusão, emissoras do Peru, Venezuela e, às vezes, de Cuba, nos canais 2, 3 e 4. A recepção é regular das 10:00 horas da manhã até a penumbra, às 19:00, hora local do Acre, nos meses até agora observados de outubro e novembro. Nos dias encobertos não há recepção.

O fenômeno apresentado tem descoberto vários "corujas de TV", sendo que temos enviado regularmente nossas antenas àquela cidade.

O **Sr. Domingos Jordão** nos autorizou a divulgar estas informações e nós o fazemos em virtude de ser de interesse geral.

**Augustin L. Woelz**
Fábrica Nacional de
Semicondutores Ltda.
(S. José dos Campos, SP)

● **Agradecemos ao** Eng. Woelz **a informação, de grande interesse para locais** **(Continua na última pág.)**



# A Parcela que DIMINUI o Total!

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

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

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

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

# ESBREL

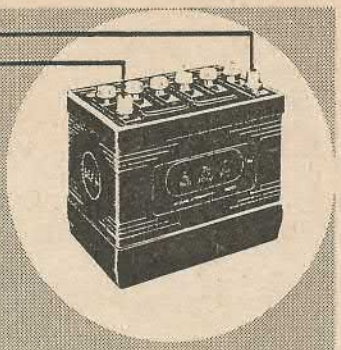
**IMPORTANTE**

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

## ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

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

# Carregador de Baterias Automático*



**Este aparelho de fácil construção permite carregar sua bateria a corrente constante, desligando-se automaticamente no fim do processo.**

M. PRAT

NÃO há automobilista, por certo, que já não tenha ficado alguma vez a ver navios, com a bateria de seu carro totalmente descarregada. E esses contratempos acontecem quase sempre em hora e local precisamente contra-indicados: domingo à noite, recantos afastados de um bom eletricista de automóveis, etc.

A regra nesses casos é a vítima entrar em pânico, confiando sua preciosa bateria ao primeiro que disponha de um carregador funcionando, nas imediações. E então, por motivos de tempo e economia, adota-se o regime chamado de "carga rápida", no qual é aplicada à bateria uma corrente de intensidade relativamente elevada, tremendamente prejudicial à integridade física das placas do acumulador.

Entretanto, para que uma bateria dure o que deve, é preciso observar certos preceitos. O primeiro estipula que o número de ampères da corrente de carga deve ser inferior a 1/10 da capacidade, em ampères-hora, da bateria. Assim, com um acumulador de 45 A/h, a corrente de carga não deve passar de uns 4 A, sendo ainda melhor se for possível mantê-la entre 2,5 A e 3 A. Esta regra fica em geral para inglês ver, sendo muito freqüentes regimes de carga até 10 A.

Outro requisito é não deixar o carregador a forçar carga numa bateria já carregada. Quando tal acontece, as placas do acumulador se aquecem demais, havendo risco de que o bióxido de chumbo das placas positivas se desprenda, depositando-se no fundo da caixa, e provoque curtos-circuitos.

Para eliminar os inconvenientes apontados, é preciso que o carregador de baterias proporcione sempre a mesma corrente, de valor regulável, durante o processo de carga, e que disponha de um dispositivo que o desenergize automaticamente, assim que a bateria fique plenamente carregada.

Com o carregador que iremos descrever — dotado dessas características — você, ao notar os primeiros sintomas de falta de carga do acumulador, ou até sistematicamente se quiser, poderá deixá-lo ligado ao carregador a noite toda (bastando, para isso, aplicar as garras de saída do aparelho aos bornes da bateria, sem ser preciso retirá-la do carro), que na manhã seguinte terá condições para insistir no motor de arranque sem medo de ficar a pé.

Se você for mesmo prevenido, poderá até levar na mala do carro o aparelho, para o que der e vier na rua, pois sempre haverá por perto uma tomadinha amiga para energizá-lo.

O aparelho é de montagem simples e não custa lá essas coisas (certamente muito menos que uma unidade comercial de gabarito equivalente), e com ele sua bateria morrerá de velhice.

(*) Revista Española de Electrónica, nº 215.

## DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Nosso carregador de baterias (Fig. 1) compõe-se simplesmente de uma fonte de alimentação de corrente estabilizada. Esta estabilização é proporcionada pelo circuito formado por TR2, TR3 e TR4.

Que significa "corrente estabilizada"? Simplesmente que, regulado o carregador para uma corrente de saída de 1 A, por exemplo, esta intensidade permanecerá constante, com qualquer carga, mesmo que esta seja capaz de absorver 5 ou 20 ampères. Esta particularidade torna o aparelho imune a curtos-circuitos, porque, mesmo quando as duas garras de saída encostarem uma na outra, por distração do usuário, ele continuará a fornecer a corrente para a qual tenha sido regulado. Por isso, os transistores da fonte estarão a salvo de qualquer avaria.

O circuito detector do ponto de plena carga está a cargo de TR1, R.C.S.1 e RL1. Este último desliga da rede o carregador, quando a bateria fica totalmente carregada.

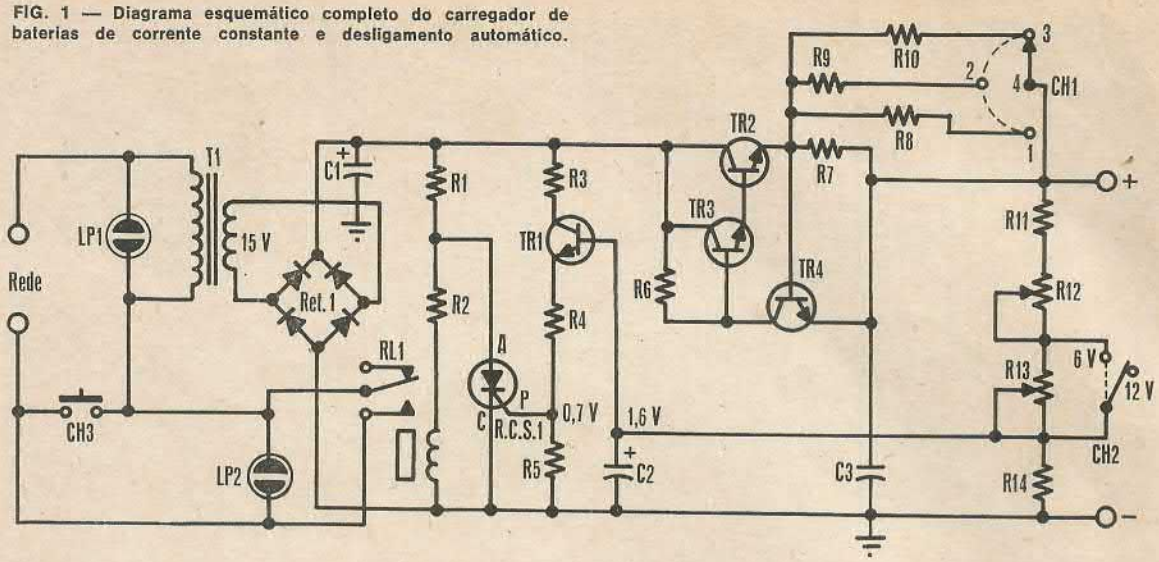
O funcionamento do circuito é muito simples, qualquer um entende. Ao ser encaixado o pino de alimentação do carregador numa tomada da rede, pelo diagrama da Fig. 1, podemos ver que o primário de T1 não será energizado, porquanto, em série com ele e a rede, estará o par de contatos do relé, o qual, em repouso, tem os contatos abertos.

Comprimido CH3 (botão de partida do carregador), a tensão da rede chegará, através deste botão de pressão, aos extremos do primário de T1; portanto, no secundário aparecerá uma tensão de cerca de 15 V, a qual, retificada pela ponte Ret. 1 e a seguir filtrada por C1, irá alimentar a bobina do relé RL1, passando pelos resistores R1 e R2. Solto CH3, o circuito permanecerá automaticamente em operação, porque o circuito do primário de T1 será então completado através dos contatos do relé, nesta altura energizado.

## O PROCESSO DE CARGA

Vejamos, agora, como se comporta um acumulador de chumbo durante a carga, tomando como

FIG. 1 — Diagrama esquemático completo do carregador de baterias de corrente constante e desligamento automático.




## LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores**

TR1, TR3, TR4 — 2N1711, MC140, ou equivalente
TR2 — 2N3055
R.C.S.1 — 2N3228 (RCA) ou C106/B1 (G.E.)

**Resistores**

R1 — 100Ω, 1 W, ± 10%
R2 — 140Ω, 1 W, ± 10%
R3 — 1 kΩ, 1/2 W, ± 10%
R4 — 39Ω, 1/2 W, ± 10%
R5 — 390Ω, 1/2 W, ± 10%
R6 — 2,7 kΩ, 1/2 W, ± 10%
R7, R8 — 1Ω, 4 W, de fio
R9 — 0,5 Ω, 4 W, de fio (2 resistores de 1Ω, 4 W, em paralelo)
R10 — 0,25 Ω, 4 W, de fio (4 resistores de 1 Ω, 4 W, em paralelo)
R11 — 3,3 kΩ, 1/2 W, ± 10%
R12 — 5 kΩ, potenciômetro ajustável
R13 — 10 kΩ, potenciômetro ajustável

**Capacitores**

C1 — 2.000 μF, 30 V, eletrolítico
C2 — 50 μF, 30 V, eletrolítico
C3 — 0,22 μF, 160 V, poliéster

**Diversos**

RL1 — Relé, 6 V C.C., 100 Ω (Metaltex série SBA para circuito impresso ou equivalente)
T1 — Transformador de força: primário — tensão da rede; secundário — 15 V, 3A
CH1 — Chave comutadora de 1 polo, 3 posições
CH2 — Interruptor simples, de alavanca
CH3 — Botão de pressão
LP1, LP2 — Lâmpada néon, NE-2
Ret. 1 — Ponte retificadora BSK B80/70 — 2,5 ou 4 diodos BY127

exemplo uma unidade de 12 V, 45 A/h, que é o tipo mais usado nos automóveis.

Carregando este acumulador a uma corrente de 1 A, sua tensão inicial de 12 V irá aumentando, até chegar, depois de certo tempo, a um valor constante, de 13,5 a 14 V. Depois de 45 horas (como nosso acumulador é de 45 A/h, para carregá-lo a 1 A, serão necessárias 45 horas), a tensão se elevará a 15 V, e o acumulador poderá ser considerado plenamente carregado.

Ao aumentar a tensão nos terminais do acumulador e, por conseguinte, nos de saída do carregador, aumentará a tensão entre os extremos de R14, tensão que comanda a condução de TR1. Assim, se o circuito for projetado para que, uma vez atingida a tensão prefixada de 15 V, TR1 entre em condução, aparecerá entre os extremos de R5 (que se acha em série com o emissor de TR1) uma certa d.d.p., mais que suficiente para excitar o tiristor R.C.S.1, em sua porta, levando-o ao estado de condução.

Quando isso acontece, ficará praticamente curto-circuitada a tensão presente nos terminais da bobina do relé, o qual então se desenergizará, abrindo seus contatos, que constituem o interruptor de alimentação do carregador. A tensão da rede através do primário de T1 fará, agora, acender a lâmpada néon LP2, o que servirá para avisar ao usuário de que a bateria já está completamente carregada. A lâmpada néon LP1, em paralelo com o primário de T1, indica, por outro lado, que o carregador está funcionando, quando acesa, apagando ao terminar a carga, isto é, quando LP2 acende.

Notem-se no circuito, igualmente, dois potenciômetros ajustáveis (R12 e R13). O primeiro, R12, serve para regular o ponto de corte de TR1 (em que este entra em condução), situando-o na faixa de 7 a 7,5 V (valores úteis para baterias de 6V), e o segundo, R13, também para regulá-lo, mas situando o ponto de corte na faixa de 14,5 a 15 V, para baterias de 12 V.

Para carregar baterias de 6 ou de 12 V, basta, respectivamente, curto-circuitar ou deixar ligado R13, mediante CH2.

A chave CH1 serve para introduzir em paralelo com R7 um valor de resistência variável, a fim de regular a corrente do carregador para um dos seguintes valores: 0,5, 1, 2, ou 3 A.

As correntes de carga ótimas, aconselhadas para os diversos tipos de acumuladores, são as seguintes:

| | | |
|---|---|---|
| Acumulador de | motocicleta: | 0,5 A |
| " " | furgoneta: | 0,5 a 1 A |
| " " | automóvel: | 1 a 2 A |
| " " | caminhão: | 2 a 3 A |

Queremos advertir também que, se com uma bateria depois de 5 a 10 minutos em carga, o carregador é desligado, isso não quer dizer que ela

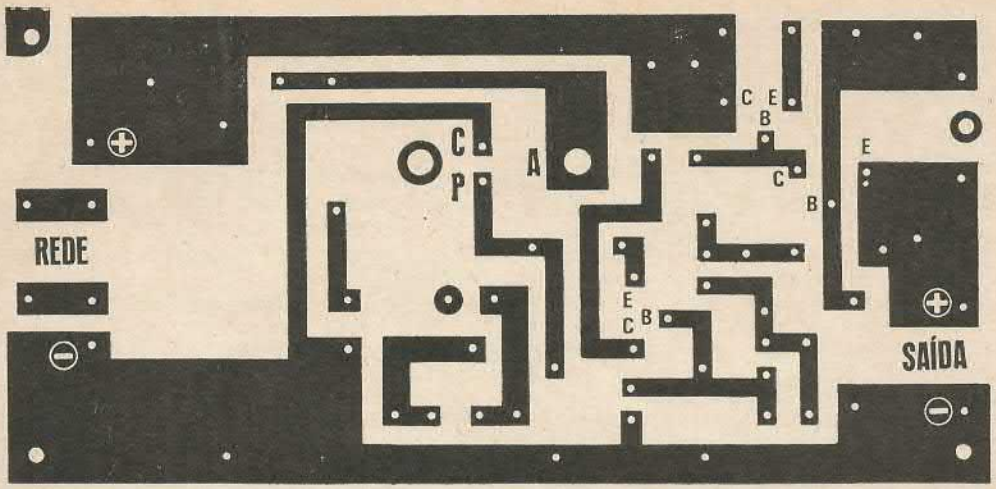



FIG. 2 — Desenho do circuito impresso para montagem do circuito do carregador da Fig. 1.

esteja carregada, mas, simplesmente que foi empregada uma corrente de carga superior à aconselhada para o tipo de acumulador em questão. Por aí se vê que nosso circuito oferece também a vantagem de proteger diretamente a vida útil das baterias, ao não admitir correntes demasiado elevadas para elas, que lhes são sumamente prejudiciais.

Por isso, há a possibilidade, em casos de necessidade e urgência extremas, de empregarmos correntes superiores às ideais inicialmente, para, quando for interrompida a alimentação do carregador, continuarmos o processo com a corrente certa. Por exemplo, foi aconselhada para uma bateria de automóvel uma corrente de 1a 2 A; se quisermos, poderemos, durante 10 a 15 minutos (ou seja, até que o carregador se desligue), carregar a bateria a 3 A, comutando CH1, em seguida, para 2 A, ao desenergizar-se o relé RL1.

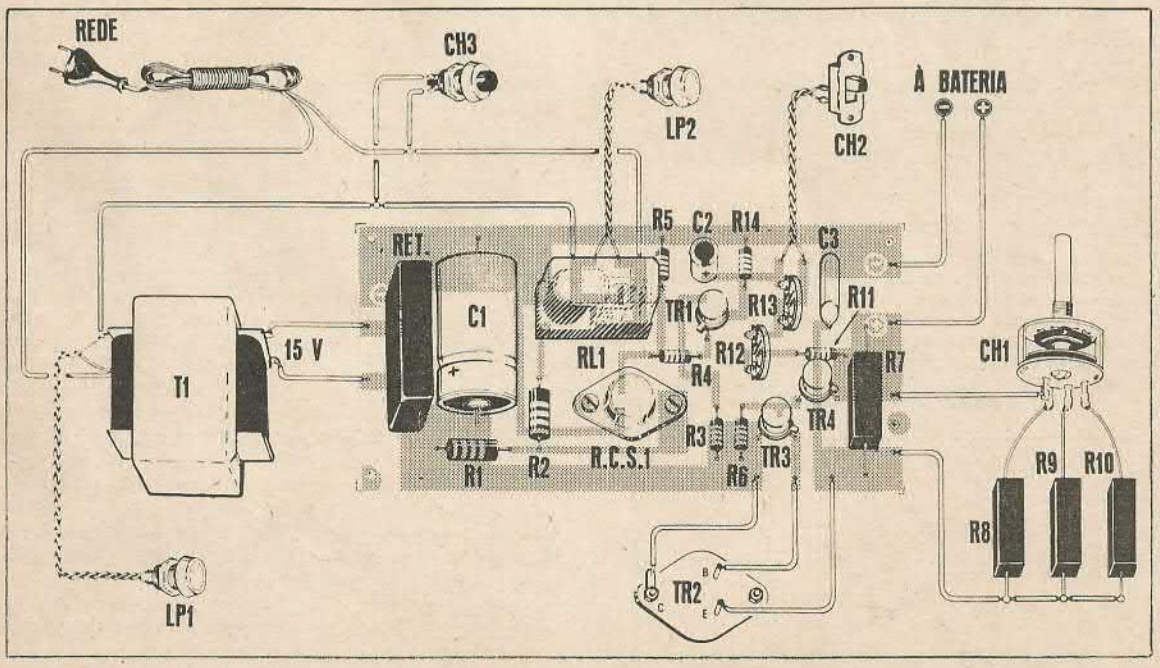
Para concluir, indicaremos a possibilidade de calcular o tempo máximo de carga, sempre que se conheça a capacidade da bateria, em A/h. Por exemplo, para uma bateria de 40 A/h a um regime de carga de 1 A, o tempo necessário será de $40/1 = 40$ horas; se a carregarmos a 2 A, o tempo preciso para a carga será de $40/2 = 20$ horas.

Cumpre ter presente que, ao carregarmos uma bateria, esta pode ter perdido 50 a 60 por cento de sua capacidade, quando então os tempos indicados serão muito menores.

## MONTAGEM DO CIRCUITO

A montagem do nosso carregador de baterias pode ser feita da maneira que bem entender o interessado, não havendo no circuito partes críticas. No protótipo, optou-se pelo emprego de um painel

FIG. 3 — Diagrama chapeado correspondente ao painel impresso da Fig. 2.



de circuito impresso, por ser o sistema que permite efetuar a montagem da maneira mais segura e estética. Na Fig. 2, damos o desenho do circuito impresso em tamanho natural, e na Fig. 3, vemos a disposição dos componentes sobre esse painel.

Como se vê, não instalamos no painel o transistor TR2, um 2N3055, nem os resistores R8, R9 e R10. Quanto a estes últimos, o motivo é compreensível, já que suas dimensões podem variar de acordo com o fabricante, não sendo prático reservar-lhes espaço adequado no circuito impresso.

No referente ao transistor TR2, como ele se aquece muito durante a carga, é preciso adaptar-lhe um radiador térmico apropriado, ou instalá-lo diretamente na caixa metálica, que abrigará o aparelho. Não esqueça de intercalar a mica e as arruelas isolantes, para isolá-lo eletricamente da caixa. Quanto ao relé, foi utilizada uma unidade de 6 V, com resistência interna de 100 ohms. Logicamente, se o tipo de relé empregado for outro, deverá ser modificado correspondentemente o valor dos resistores R1 e R2, em série com a bobina de excitação de RL1, para que este se mantenha constantemente excitado durante a carga.

Em certos casos, o tiristor R.C.S.1 pode ser crítico, no sentido de que algum tipo equivalente não chegue a excitar-se com a tensão presente nos terminais de R5. Em tais casos, é preciso modificar o valor do resistor R5, ou reduzir o de R4, até um mínimo de 33 a 27 ohms, de modo a que se tenha nos extremos de R5 uma tensão suficiente para levar R.C.S.1 ao estado de condução. Tudo isso, naturalmente, depois de ter o acumulador atingido sua carga máxima. Com o tiristor preconizado na lista de material, este inconveniente é completamente afastado, por ser perfeitamente adequado ao circuito.

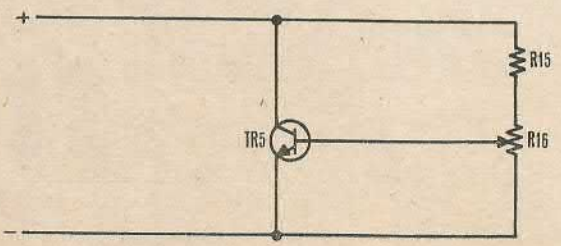
## AJUSTE DO APARELHO

Uma vez terminada a montagem do carregador, será preciso proceder a um ajuste simples, mas indispensável, dos potenciômetros R12 e R13, para que se obtenha o desligamento automático do carregador quando a bateria atinge uma tensão de 7 a 7,5 V (baterias de 6 V), ou de 14,5 a 15 V (baterias de 12 V). Para tanto, será necessário montar um circuito simulador, capaz de reproduzir perfeitamente as condições peculiares a uma bateria carregada.

Este circuito aparece na Fig. 4. Consta, principalmente, de um transistor 2N3055, que deve ser refrigerado necessariamente por um radiador térmico adequado. Para o ajuste, procederemos assim:

1) Passe CH1 para a corrente de carga de 0,5 A.

**FIG. 4 — Circuito do simulador de carga para permitir ajustar, uma vez terminada a montagem do carregador de baterias, os potenciômetros R12 e R13, a fim de que o circuito possa bloquear-se às tensões máximas de 7 a 7,5 V (para baterias de 6 V) ou de 14,5 a 15 V (para baterias de 12 V). Os componentes a empregar são os seguintes: R15 = 47Ω, 1/2 W; R16 = potenciômetro de ajuste de 1.000 ohms, fio; TR5 = transistor n-p-n, tipo 2N3055.**




2) Ligue o carregador de baterias ao circuito simulador da Fig. 4, respeitando a polaridade, ou seja, unindo o polo positivo do primeiro ao positivo do segundo, e os dois negativos.

3) Gire o cursor do potenciômetro de ajuste de 1.000 ohms do simulador, até o valor de 47 ohms.

4) Mediante CH2, curto-circuite o potenciômetro R13, tornando o carregador apto para trabalhar com baterias de 6 V.

5) Aplique um voltímetro à saída do carregador.

6) Aplique tensão apertando o botão CH3. A seguir, regule lentamente o potenciômetro de 1.000 ohms do simulador, até ler no voltímetro uma tensão de 7 a 7,5 V, e em seguida, o potenciômetro R12 do carregador, até obter a desenergização do relé. Para maior segurança, experimente deslocar lentamente o cursor do potenciômetro de 1.000 ohms do simulador, para comprovar se a desenergização do relé é obtida exatamente para valores de tensão compreendidos entre os 7 e os 7,5 V, retocando eventualmente o potenciômetro R12 do carregador.

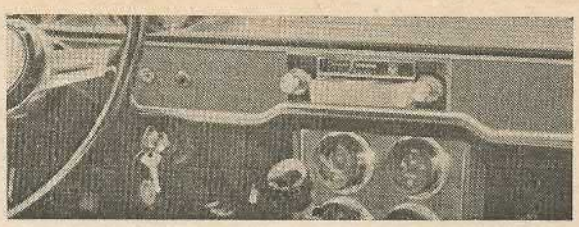
Para calibrar o dispositivo à tensão de 12 V, procederemos de maneira análoga. Serão repetidas as operações (1), (2) e (3) do ajuste correspondente a 6 V, com CH2 na posição referente a 12 V. Gire o potenciômetro de 1.000 ohms do simulador até ler uma tensão de 14,5 a 15 V, e em seguida atue em R13 até encontrar a posição que corresponda à desenergização do relé. Também neste caso, verifique se a tensão à qual o relé se desenergiza pode variar dentro da faixa de 14,5 a 15 V, girando lentamente o potenciômetro de 1.000 ohms do simulador e reajustando, se preciso, o potenciômetro R13.

Feito isso, o carregador de baterias estará pronto para o uso. Como nota final, podemos acrescentar que, para carregar a bateria, não será preciso separá-la do resto da instalação elétrica do carro; bastará ligar o terminal positivo do carregador ao borne positivo do acumulador, e o terminal negativo do carregador, ao borne negativo do acumulador. Aconselhamos retirar os bujões da bateria, porque, durante a carga, são produzidos gases que poderiam provocar a ruptura da caixa da bateria se não tivessem por onde escapar. Esta é a precaução mais importante, afora o cuidado normal de acrescentar água destilada, quando se observa que o eletrólito não cobre as placas do acumulador, mantendo sobre estas uma diferença de nível mínima de 1 centímetro.

Convém advertir que o botão de partida CH3 só deverá ser comprimido com o carregador ligado a uma bateria. Com efeito, o funcionamento automático do dispositivo baseia-se no fato de que, ao aumentar a tensão do acumulador, aumenta paralelamente a queda de tensão nos terminais de R14 até um valor para o qual a condução de TR1 não basta para desenergizar o relé, mediante R.C.S.1. Ora, assim como em vazio, ou seja, com o acumulador desligado, a tensão de saída do carregador é máxima, estando este privado da carga, também será máxima a queda de tensão em R14, pelo que será eliminada a excitação do relé.

Nestas condições, quando CH3 é comprimido, com o carregador de baterias em vazio, o relé se excitará imediatamente e, para em seguida cessar de fazê-lo. Esta é outra vantagem do circuito descrito, embora estejamos certos que o carregador só irá ser posto a funcionar quando realmente necessário, sendo muito remota a probabilidade de ser deixado ligado por esquecimento. o o o — o —

# Recepção de FM em Auto-Rádios*



JOSEPH J. CARR

**A recepção de FM em veículos apresenta problemas com que o reparador de rádios de AM (ou de FM domiciliar) não está familiarizado. Neste artigo, um veterano profissional fornece informações valiosíssimas a respeito.**

FM e FM-estéreo são duas modalidades de entretenimento eletrônico de crescente aceitação entre os automobilistas. A maioria dos carros importados já inclui aparelhagem desse tipo em seus produtos, enquanto que, face às novas emissoras que começarão a operar FM em 1973, também nos automóveis brasileiros já estão sendo instalados rádios de FM.

Esse progresso veio trazer, todavia, uma dor de cabeça para os técnicos, motivada pela expectativa, por vezes um pouco sobre o cor de rosa, da parte, tanto dos clientes, como dos revendedores. A FM é, indubitavelmente, superior em muitos aspectos à AM, entre outras coisas, quanto ao emprego no setor automobilístico. Há, contudo, certos particulares da FM que deverão ser bem conhecidos dos técnicos, a fim de que lhes seja possível avaliar se existe realmente, ou não, determinado problema nesta ou naquela instalação.

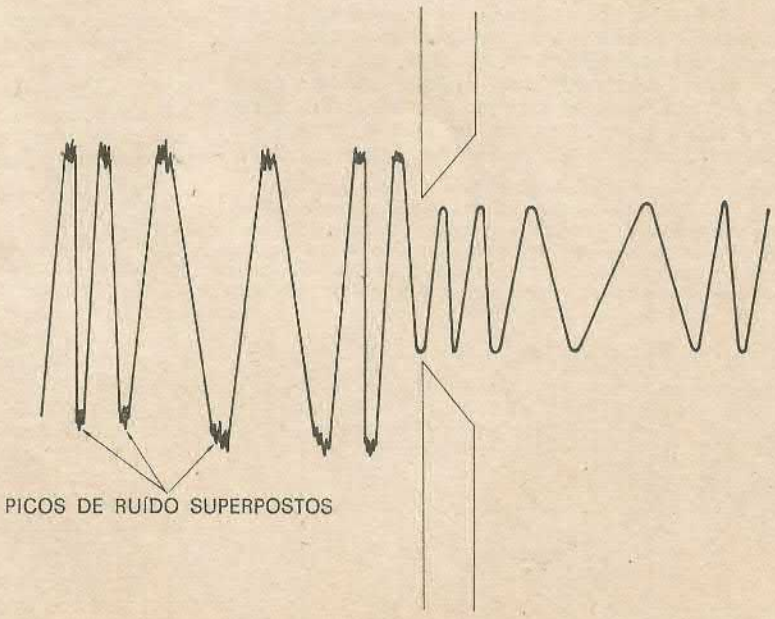
## RUÍDO

Uma vantagem constantemente apregoada pelo pessoal dos departamentos de vendas e de publicidade é ser a FM imune ao ruído. Esta afirmativa não corresponde rigorosamente à realidade dos fatos. Em verdade, a FM sofre menos a influência do ruído que a AM mas, apenas sob certas condições específicas pode ser ela considerada virtualmente isenta de ruído. De forma alguma será possível afirmar que o usuário ficará livre de aborrecimentos dessa natureza. O circuito limitador de ruído do receptor de FM é o responsável por isso.

A Fig. 1 ilustra graficamente a forma pela qual o recaptor de FM reduz ou elimina ruídos. Observem que, ao ser o estágio limitador percorrido por um sinal forte, seus picos de amplitude são ceifados. Como quase todos os tipos de ruídos estáticos, artificiais ou naturais, modulam em amplitude o sinal (existe o ruído exclusivamente de FM, mas é raro), essa interferência é eliminada, juntamente com os picos do sinal. Nestas condições, isto é, quando o sinal é submetido a um máximo de limitação, pouco ou nenhum ruído atinge o detector.

A Fig. 2 apresenta uma situação na qual o ruído consegue vencer as barreiras defensivas do receptor. Vamos supor que o aparelho esteja sintonizado numa emissora fraca, ou situada a grande distância, cujo sinal é incapaz de gerar um sinal forte nos terminais de entrada de antena do receptor. Se o sinal recebido é de nível inferior ao limite de sensibilidade do aparelho, o circuito limitador não atua (uma definição prática da sensibilidade limite é a intensidade de sinal mínima, aplicada aos terminais de antena, necessária para dar início ao ceifamento. É expressa, geralmente, como a intensi-

**FIG. 1 — Os estáticos, tanto naturais como artificiais, modulam em amplitude os sinais de AM e de FM, como abaixo ilustrado. O estágio limitador empregado antes do dectector, na maioria dos receptores de FM, ceifa eficazmente esses picos de ruído, contanto que a intensidade do sinal do receptor seja suficiente para produzir uma ação limitadora adequada.**




(*) Adaptado de Electronic Servicing, vol. 22, nº 1.

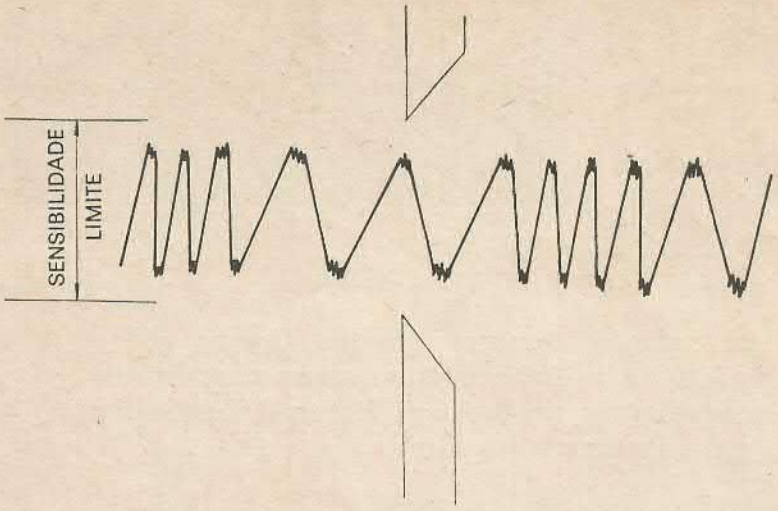


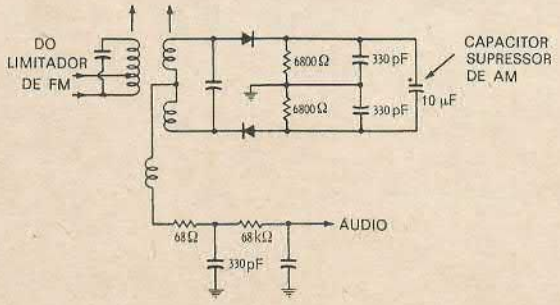

**FIG. 2 — O ruído gerado externamente, como a estática causada pelas descargas atmosféricas, pode ingressar no limitador do receptor de FM, se o sinal recebido de tão fraco é incapaz de produzir um efeito limitador adequado. A intensidade de sinal mínima necessária para produção de uma limitação adequada chama-se "sensibilidade limite" (no texto, há uma explanação mais detalhada).**

dade de sinal, em microvolts, necessária para produzir determinado nível de limitação, em dB). Ao ser sintonizado um sinal de intensidade inferior ao valor crítico, o limitador simplesmente deixa de operar ou funciona como qualquer outro estágio amplificador de F.I. Os picos de sinal, com o ruído impresso, chegarão ao amplificador de áudio, passando pelo detector.

Mesmo quando a limitação inexiste, ou é insuficiente, o ruído produzido por um receptor de FM mostra-se, geralmente, de menor intensidade que o gerado pelos receptores de AM. O fato pode ser atribuído a diversos fatores, que contribuem para a atenuação de qualquer ruído que se apresente ao limitador. Um deles reside na rede de de-ênfase de 75 microssegundos, geralmente ligada entre o detector e a parte de amplificação de áudio. Esta rede atua nas freqüências de áudio mais elevadas bem à semelhança dos filtros de chiado dos amplificadores fonográficos. Outro fator é que o detector é mais sensível a variações de freqüência do que a variações de amplitude. Certos tipos de detectores são dotados internamente de dispositivos para a supressão da AM.

O detector de relação, bem conhecido dos leitores, por exemplo, emprega para esse fim um capacitor de valor relativamente alto (Fig. 3). Muitos receptores não incorporam estágio limitador, quando têm esse tipo de detector. A maioria dos receptores de melhor categoria, contudo, incorpora um limitador, seja ou não o detector dotado do sistema de supressão de AM. O detector de quadratura Delco é um desses casos, havendo nele um C.I. para proporcionar um grau de limitação excepcional, muito embora o detector de quadratura seja considerado como dotado de bom grau de supressão de AM.

**FIG. 3 — Certos receptores de FM empregam outros circuitos supressores de ruído, além do estágio limitador. Por exemplo, o circuito detector de relação, que se vê na gravura, tem um capacitor de 10 μF, destinado a suprimir, ou filtrar, o ruído impresso no sinal por modulação de amplitude.**




## SENSIBILIDADE

O receptor de FM não recebe estações distantes — eis um problema que surge freqüentemente nas oficinas de reparação de rádios de automóvel. Um dos clientes do Autor, por exemplo, foi informado de que poderia facilmente ouvir determinada estação de FM, situada numa localidade a uns 70 quilômetros de distância, se comprasse o auto-rádio FM-estéreo de representação do informante. O cliente ficou naturalmente agastado ao constatar que o seu super-ultra receptor, que lhe custara bom dinheiro, simplesmente não era capaz de lhe proporcionar uma recepção de qualidade local, com uma estação a tal distância.

O alcance positivo da maioria dos auto-rádios de FM é de uns 30 a 50 quilômetros, para estações monofônicas, e de 25 a 40 quilômetros, com transmissões estereofônicas. Uma das razões que podem explicar esta diferença é que o sinal piloto de 19 KHz e o sinal dos canais esquerdo e direito codificados do estéreo modulam o transmissor de FM em apenas 10% cada um. Por outro lado, esses sinais "extras" relativos ao FM-estéreo não são submetidos a de-ênfase.

A recepção em FM-monofônica limita-se a uma distância assim tão pequena relativamente, porque o espectro de freqüências de VHF utilizado em FM é limitado pela chamada "distância de visibilidade". Às freqüências mais baixas, como as da faixa de radiodifusão de ondas médias em AM, a ionosfera faz curvar a onda de R.F. o suficiente para que ela daí se reflita para o solo a certa distância do transmissor. As ondas de VHF experimentam o mesmo tipo de refração na ionosfera que as freqüências mais baixas, mas o grau de refração é insuficiente para fazê-las refletir para a superfície da Terra. Essas ondas, em lugar disso, vão perder-se no espaço. No espectro de VHF, somente a onda terrestre é útil para fins de radiodifusão. A Fig. 4 ilustra o fenômeno.

Como a propagação útil dos sinais de FM se acha limitada à onda terrestre, o horizonte repre-

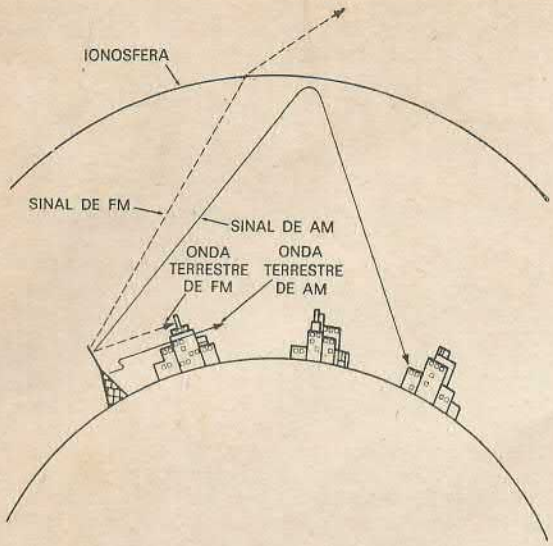



**FIG. 4 — As distâncias a que os sinais de AM e FM são normalmente recebidos com intensidade de sinal adequada dependem, em parte, dos efeitos da ionosfera sobre as freqüências às quais são transmitidos. O grau de refração imposto às freqüências relativamente baixas em que os sinais de AM são transmitidos é suficiente para encurvá-los, fazendo-os retornar à superfície da Terra, como acima ilustrado. Entretanto, as freqüências relativamente altas (VHF) em que se transmitem os sinais de FM não sofrem uma refração tão acentuada, não chegando a ser devolvidos para o solo. Conseqüentemente, somente as "ondas terrestres" transmitidas pela antena de FM são úteis às comunicações entre um ponto da superfície da Terra para outro ponto dessa superfície.**

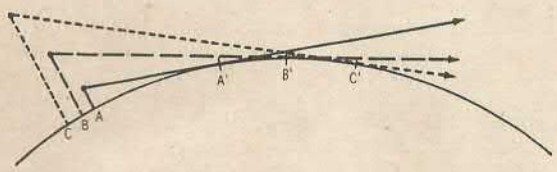



**FIG. 5 — É por isso que, ao se aumentar a altura da antena transmissora ou receptora (ou ambas), aumenta a distância de visibilidade das ondas de rádio.**

senta, efetivamente, a maior distância que os sinais de FM percorrem. Esta é a propagação do tipo "linha de visibilidade", embora o termo seja em si algo inadequado. Todos nós sabemos de estações além da linha de visibilidade que são ouvidas quase sistematicamente. A linha de visibilidade não quer dizer necessariamente linha de visibilidade óptica, mas antes linha de visibilidade para **ondas de rádio.**

A Fig. 5 mostra como os sinais de VHF podem ser freqüentemente recebidos a distâncias superiores à da linha de visibilidade propriamente dita. O fenômeno depende da altura da antena. Se a antena do transmissor e a do receptor estão ambas acima do nível do solo, o alcance efetivo será muito maior do que quando uma ou ambas antenas estiverem instaladas mais baixo. Diz uma regra prática que se as antenas podem se "ver", é possível conseguir boa recepção.

Como as antenas de auto-rádios, em sua maioria, estão perto do nível do solo, a recepção de sinais de FM por um rádio de carro exige que a antena do transmissor esteja instalada mais alto. Clientes que possuem excelentes instalações de FM-estéreo em suas casas e também em automóveis costumam perguntar por que o aparelho do carro é menos sensível que a instalação domiciliar. Ora, as antenas de FM que eles têm em casa são geralmente sofisticadas, de alto ganho, instaladas a 15 metros de altura, ao passo que o rádio do carro tem que se contentar com aquela antenazinha chicote de um quarto de onda, a pouco mais de um metro do chão. Logo, não é de admirar a diferença de desempenho.

Pode-se conseguir alguma melhoria no desempenho dos auto-rádios sintonizando o chicote, mediante o ajuste do comprimento. A Fig. 6 mostra uma antena de auto-rádio típica, regulada para 81 cm, aproximadamente, extensão ótima para o meio da faixa de radiodifusão em FM. Certos usuários distendem a antena ao máximo. Embora ela trabalhe melhor assim em AM, o desempenho global em FM será otimizado com a antena no referido comprimento. A otimização pode ser feita para um extremo da faixa de FM, se interessar ouvir uma estação fraca dessa região. A antena será encurtada ligeiramente, para recepção no extremo de freqüências altas da faixa, e alongada um pouco, para melhorar a captação no extremo de freqüências baixas da faixa. De qualquer maneira, o ajuste não deverá passar dos limites de 76 a 86 cm.

## DESVANECIMENTO

Uma das vantagens da FM mais freqüentemente apregoadas é não haver desvanecimento do sinal em túneis e nas zonas centrais das grandes cidades. Em verdade, isso não acontece quando o túnel é suficientemente longo, a exemplo da AM, mas a FM sempre é um pouco melhor que a AM neste particular. As zonas centrais das grandes metrópoles podem liquidar com qualquer tipo de recepção, de rádio ou TV. Os técnicos de TV, por exemplo, estão mais do que familiarizados com as zonas mortas e a recepção por trajetos múltiplos, ambas

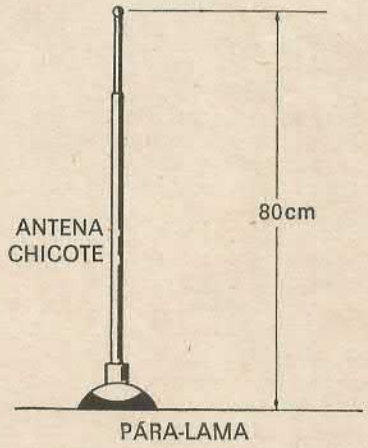



**FIG. 6 — Para uma recepão aceitável em toda a faixa de FM, a antena chicote do carro deverá ser esticada na extensão de 80 cm, aproximadamente. Se o usuário desejar receber uma ou algumas estações na extremidade inferior da faixa, o chicote deverá ser alongado para 86 a 89 cm; porém, convém lembrar que a "sintonia" da antena em qualquer dos extremos da faixa irá provavelmente prejudicar a intensidade do sinal no meio e no outro extremo da faixa. Para melhorar a recepção no extremo de freqüências altas da faixa pode-se reduzir o comprimento do chicote, mas é claro, em detrimento dos sinais do meio e da outra extremidade da faixa.**

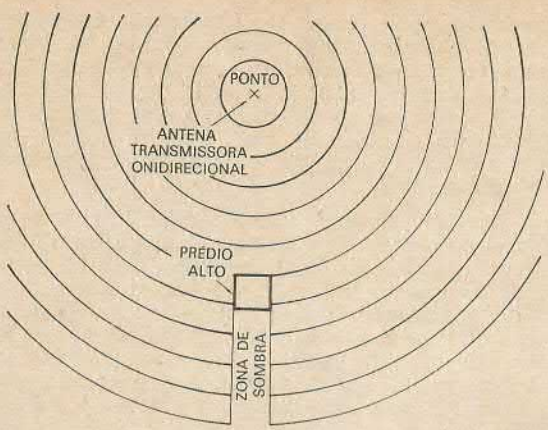



**FIG. 7 — As ondas relativamente curtas de FM não podem contornar os obstáculos, provocando, por isso, o aparecimento de "zonas de sombra" no diagrama de irradiação da antena transmissora de FM. Tais zonas de sinais fracos ou nulos são freqüentes nas áreas urbanas.**

muito freqüentes nas zonas urbanas. (Este último fenômeno é a causa primordial dos fantasmas em TV.)

Zona morta é uma área em que pouco ou nenhum sinal existe. Pode ter origem no cancelamento de várias trajetórias de recepção ou no fenômeno denominado "sombreamento". A Fig. 7 apresenta um tipo de sombreamento. Com uma antena onidirecional de transmissão no ponto X, as ondas de rádio irradiar-se-iam em todas as direções, em circunferências concêntricas cada vez maiores. As ondas mais longas, da faixa de radiodifusão em AM, podem contornar os obstáculos em seu caminho. As ondas curtas da faixa de FM, todavia, não têm essa faculdade. Uma obstrução, como um edifício alto, por exemplo, criaria uma zona de sombra para o sinal de FM. A zona de sombra seria no lado do prédio, oposto ao da estação transmissora. Nas zonas centrais das cidades podem existir centenas de tais zonas de sombra.

Infelizmente, as zonas de sombra tendem a aumentar, à medida que o ângulo entre as antenas receptora e transmissora se reduz. O efeito é semelhante ao do sol poente sobre a sombra de uma pessoa. Com o sol a pino, ao meio-dia, não há praticamente sombra. Contudo, à medida que o sol se põe, a sombra passa a alongar-se. Analogamente, num sistema de rádio, as zonas de sombra vão aumentando, com o aumento da distância entre as antenas receptora e transmissora, e a redução das alturas das antenas.

A recepção por trajetos múltiplos acha-se ilustrada na Fig. 8. Ela ocorre quando o sinal repica num obstáculo, como um edifício ou uma torre d'água, e chega na antena do receptor alguns microssegundos depois do sinal direto. Como esse sinal retardado se encontra defasado em relação ao sinal direto, dá-se, pelo menos, um cancelamento parcial de ambos os sinais, e o ouvinte escuta um som mais ou menos assim: "fffft fffft fffft", quando o carro passa de uma zona de multirrecepção para outra do mesmo gênero. O sintoma auditivo é muito semelhante ao causado por defeitos no circuito de controle automático de freqüência (C.A.F.). Quando há este sintoma, o técnico deve procurar certificar-se, antes de mais nada, de que o C.A.F. está funcionando corretamente, para só então, se tal não ocorrer, atribuir o mal à recepção por trajetos múltiplos.

A recepção por trajetos múltiplos ocorre mais freqüentemente nas cidades e zonas suburbanas populosas, onde existem estruturas altas, suscetíveis de refletir os sinais de VHF. Embora essas reflexões emprestem certa vantagem à FM sobre a AM nas zonas centrais urbanas, contribui, no entanto, como já vimos, para a intermitência da operação.

## PROBLEMAS CAUSADOS POR SINAIS FRACOS

Quando o sinal é muito fraco, bem abaixo do limite de sensibilidade do receptor, surtos de ruído podem atravessar os amplificadores de R.F. e de F.I. e chegar ao detector. Esses surtos de ruído podem desequilibrar o detector momentaneamente. Às vezes, contudo, eles duram o suficiente para fazer com que o C.A.F. perca o controle da freqüência do oscilador. Ao se equilibrar novamente o detector, a tensão de controle do C.A.F. retorna a zero, e a capacitância do diodo varactor do C.A.F. volta ao valor normal. Quando ocorre esta seqüência de fatos, a estação parece sumir, para voltar com um som de "pop", ao estabilizar-se o elo C.A.F. - oscilador local.

Para esta queixa, nada melhor que umas instruçõezinhas ao usuário sobre as realidades da recepção em FM. Um técnico amigo meu, que mora numa zona distante da emissora de FM, na qual os sinais desse tipo somente podem ser captados com sistemas de antena bem elaborados e de grande porte, costuma aumentar a constante de tempo do circuito de C.A.F. dos auto-rádios de FM, para que a estação não desapareça com os pulsos de ruído mais breves. Com isso, melhora um pouco o aproveitamento dos sinais de FM naquela zona; mas nas áreas de sinal forte, a ação do circuito de C.A.F. seria excessivamente lenta. Por exemplo, minha estação de FM predileta está em 105,9 MHz, situando-se a uns 50 quilômetros do ponto de recepção. Infelizmente, há uma emissora de 50 kW a menos de 2 quilômetros daqui, que transmite em 105,1 MHz. Somente com retoques cuidadosos e freqüentes na sintonia consigo manter o meu radiozinho de FM do carro em cima da estação.

Uma situação como a descrita pode induzir a uma substituição errônea do diodo do C.A.F. do receptor. Quando um cliente se queixa de que o receptor muda de estação sem ninguém bulir nele, os técnicos, em sua maioria, concluem logicamente que o diodo do C.A.F. está com defeito.

Há esperanças, contudo, de que as coisas melhorem um pouco, quanto à recepção de sinais fracos de FM. E as esperanças residem na promessa de grandes resultados por parte do sistema Dolby de redução de ruído, já em grande voga em certos equipamentos de gravação magnética.

No momento, todavia, os sinais débeis podem provocar problemas, sobretudo quando o cliente não conhece as limitações da FM, monofônica ou estéreo. Uma queixa freqüente diz respeito ao pisca-pisca da lâmpada indicadora de estéreo, nos sinais fracos. Se a intensidade de sinal de uma estação distante sobe e desce, alternadamente, acima e abaixo do nível de limiar de estéreo em determinado receptor, o decodificador de estéreo será alternadamente ligado e desligado (juntamente com a lâmpada). Como todos conhecemos a diferença entre o som monofônico e o som estereofônico, podemos imaginar o esquisito que fica o efeito da pulação do rádio de mono a estéreo, de instante a instante. O único remédio realmente eficaz para esse estado de coisas é sintonizar es-

tação mais forte. Se o receptor dispõe de uma chave estéreo-monofônica, é melhor comutar para recepção monofônica. Muitas vezes, um sinal suficientemente intenso, capaz de determinar uma recepção monofônica aceitável, em estéreo só produz a recepção defeituosa que acabamos de assinalar.

A antena de FM pode também ocasionar o pisca-pisca da lâmpada indicadora de estéreo e a recepção alternadamente mono e estereofônica. Se o condutor central do alimentador coaxial da antena fica em circuito aberto, não há recepção em AM. A pequena capacitância existente entre as duas pontas partidas, contudo, é bastante para deixar passar para o receptor alguma energia de VHF modulada em freqüência. O sinal será geralmente mais fraco do que o normal, mas sempre produzirá uma boa recepção de FM monofônica. Se a conexão tem o caráter intermitente, a lâmpada de estéreo ficará acendendo e apagando, em correspondência com os fechamentos e aberturas do circuito intermitente.

## DIRETIVIDADE DA ANTENA

A diretividade da antena costuma ser outra pedrinha no sapato do reparador de auto-rádios. Embora seja fácil perceber por que têm características direcionais as antenas do tipo de pára-brisa, o mesmo não acontece com o chicote comum.

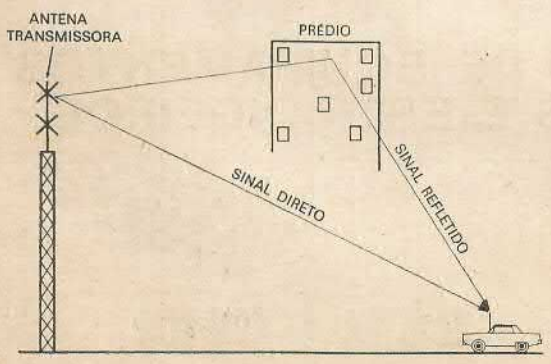
As antenas verticais trabalham melhor com uma boa massa de contrapeso, ou plano de terra. Num carro, elas tendem a favorecer a direção em que é maior a massa metálica do automóvel. Uma antena montada no pára-lama dianteiro direito favorecerá os sinais que lhe cheguem da direção do pára-lama traseiro esquerdo. Este lobo principal é muito mais perceptível em FM porque a antena trabalha mais próxima do regime em ressonância. Em AM, o efeito é reduzido, porque o chicote representa uma antena compensada de comprimento consideravelmente inferior a um quarto de onda. A não ser num carro com um chicote de 60 a 90 metros, nada disso acontece em AM.

## ESQUECIMENTO DOS CONTROLES OPERACIONAIS

Chega até a ser engraçada a queixa de má recepção de FM, quando a causa está simplesmente na colocação da chave de sensibilidade em uma

(Conclui à pág. 42)

**FIG. 8 — A recepção por trajetos múltiplos ocorre quando um obstáculo reflete uma onda de rádio em direção a uma antena receptora, a qual chega alguns microssegundos após o mesmo sinal vindo diretamente da antena transmissora. Como os dois sinais captados estão defasados, cancelar-se-ão mutuamente, no todo ou em parte, e assim, a recepção será interrompida.**




BOA ANTENA

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

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

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

ANTENAS AMPLIMATIC

Sealed Line®

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

3309 A

# QUALIDADE SONORA




# TRANCHAM

## A MELHOR SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SOM, NACIONAIS E ESTRANGEIROS

**A mais completa linha de componentes para rádio e T.V.**
**Atendemos pelo reembôlso postal para todo o Brasil**




## TRANCHAM S. A. — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

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

# REVISTA DO SOM



A cargo do Eng.
PIERRE H. RAGUENET

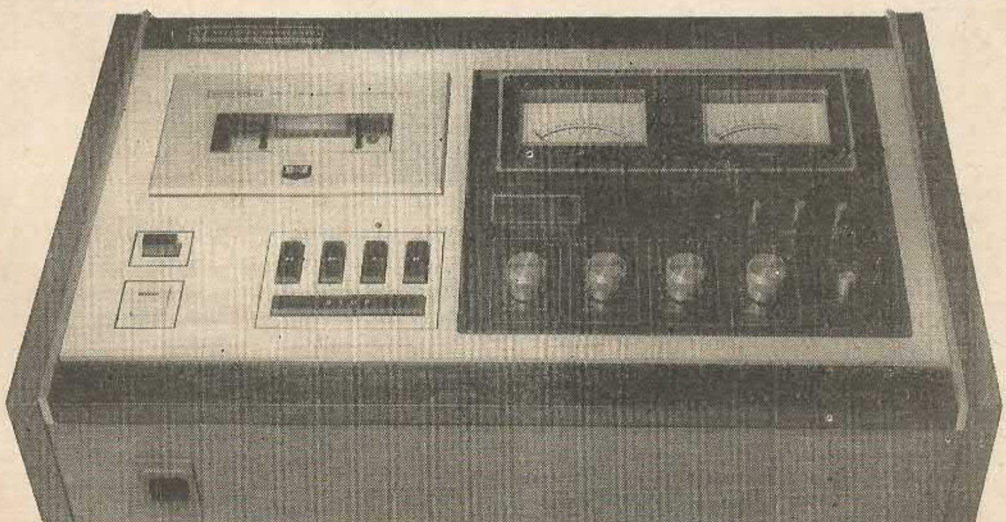
A evolução do equipamento que utiliza as fitas magnéticas em cassete tem sido rápida devido às vantagens que as mesmas apresentam, como facilidade de manejo, utilização e economia.

Assim sendo, o que restava a fazer para aperfeiçoar mais estes tipos de fitas era eliminar as

para o futuro, serão cada vez mais apurados, fazendo com que o gravador cassete se iguale ao de rolo (carretel). Podemos citar a elaboração de materiais magnéticos de ruído (sopro) inerente mais baixo, melhor regulagem na rotação dos motores dos gravadores, material das cabeças gravadoras mais

## Bom desempenho, funcionamento suave e positivo são algumas das boas características do

# NATIONAL PANASONIC RS-275US



**Um desenho agradável e um acabamento esmerado caracterizam o RS-275US. À esquerda no painel frontal encontra-se a saída para fones.**

duas limitações: alto nível de sopro e estreita resposta de freqüência.

As vantagens econômicas da fita cassete são tantas que os engenheiros de áudio de vários países se debruçaram sobre as suas pranchetas e nos forneceram resultados altamente satisfatórios que,

resistente e uniforme, e por último o sistema Dolby, sobre o qual falaremos em outra oportunidade.

Grande parte destas inovações já se encontra na unidade estereofônica de fita ("tape-deck") RS-275US, sendo que o modelo mais recente, o RS-276US, ainda é mais completo (e mais caro!).

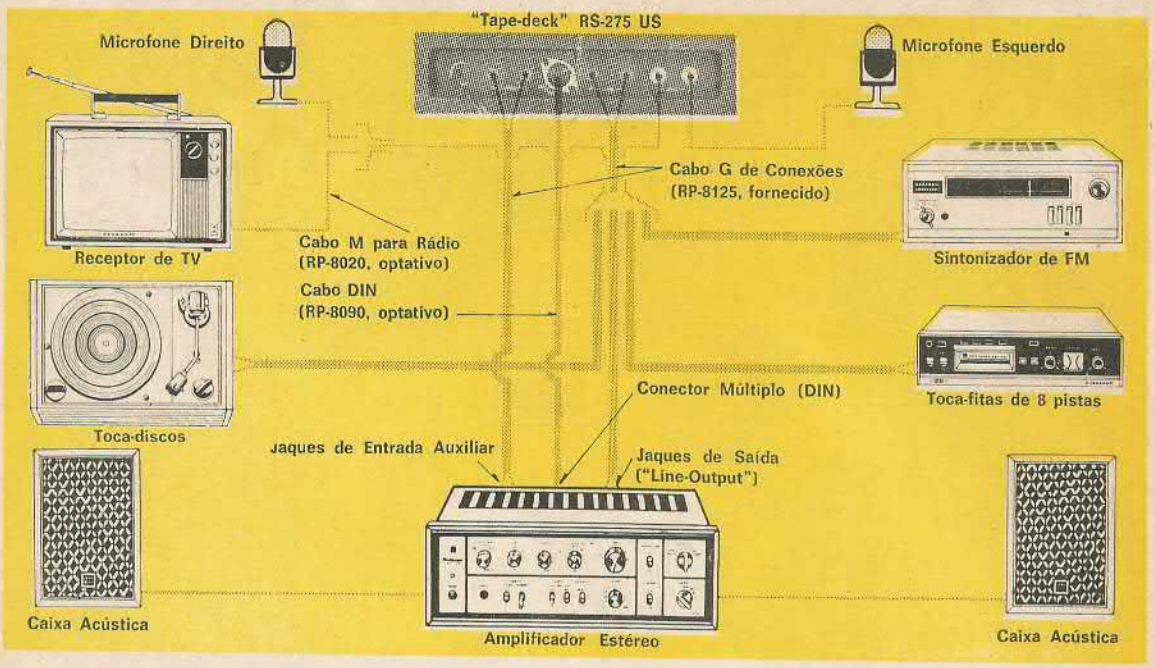



**FIG. 1 — Algumas das inúmeras possibilidades de interligação do RS-275US com os diversos equipamentos de um sistema de Alta-fidelidade.**

Vamos falar sobre o modelo RS-275US pois ele já apresenta um grande número de inovações como: a) motor de corrente contínua de acoplamento direto.

Esta unidade possui dois motores: um do tipo convencional para avanço e retorno rápido da fita e outro que é um motor de baixíssima velocidade, de corrente contínua, sem escovas, multipolo. Este motor está acoplado diretamente ao cabrestante, o que é possível devido à sua baixa velocidade, apresentando, portanto, as seguintes vantagens:

1 — Excepcional regulação de velocidade por prescindir de engrenagens ou polias redutoras. Simultaneamente, temos baixa taxa de uáu, trêmolo e alta relação sinal-ruído.

2 — Uma vida longa para o motor por eliminação de peças que apresentam desgaste, como escovas, comutador e engrenagens de redução.

b) Controles ultra-sensíveis. Um leve encostar da ponta dos dedos nos controles de movimento da fita faz funcionar suavemente o "tape-deck" na operação desejada. Isto é possível com a utilização de microinterruptores do tipo miniatura. São realmente agradabilíssimos de manejar; acabou aquela pressão do dedo indicador na tecla com o peso todo do corpo do operador para fazer a mesma funcionar. Com o uso de microinterruptores, temos um funcionamento suave, leve e positivo.

c) Cabeça gravadora HPF.

HPF quer dizer "Hot Pressed Ferrite", isto é, ferrita prensada a quente. É um material de alta dureza e permeabilidade magnética, que permite um entreferro de 1,5 mícron com uma extensa resposta em altas freqüências. É desenvolvida por um processo próprio dos engenheiros da National e permite uma vida útil de 10.000 horas. Se a pessoa ouvir ou gravar duas horas de música, diariamente, terá no mínimo 5.000 dias, ou seja, mais de dez anos sem problemas. Até lá o gravador já foi substituído por algo mais evoluído ou transcendental!...

d) Rebobinagem com memória.

Possui um dispositivo que permite fixar um determinado ponto da fita, à escolha do operador, e faz voltar a fita a este ponto quantas vezes for necessário. Entraremos em detalhes sobre este dispositivo mais adiante.

e) Parada e desligamento do movimento da fita no final da mesma, por processo fotelétrico, também a ser explicado posteriormente.

Como o leitor pode ver, este "tape-deck" está cheio de novidades que tornam o seu uso uma delícia.

## DESCRIÇÃO DOS CONTROLES E SEU FUNCIONAMENTO

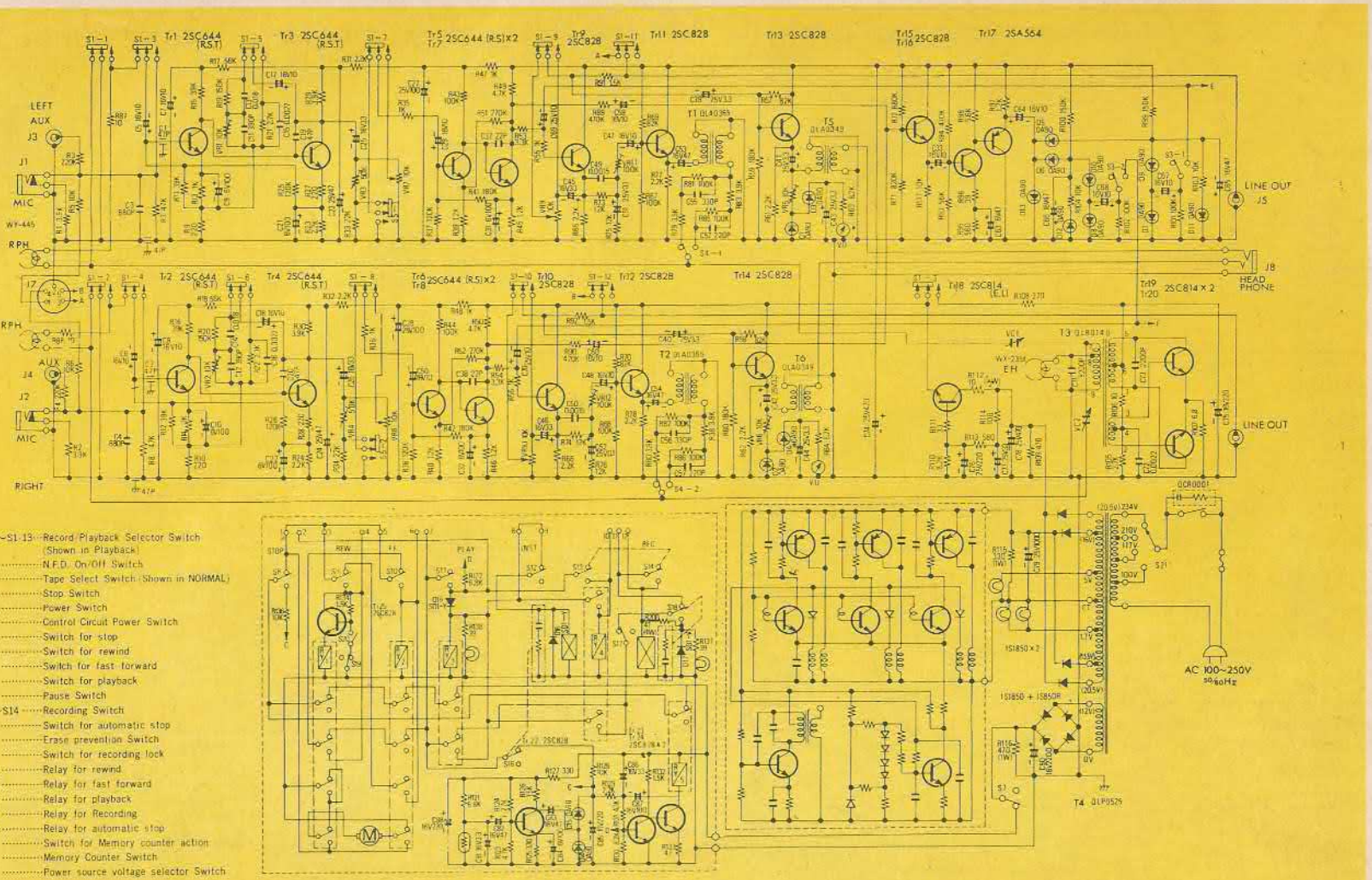
Olhando-se para o painel superior do "tape-deck", (Foto 1) notamos que à esquerda estão grupados os controles para movimentação da fita, assim como o estojo do cassete, e que à direita estão os controles para gravação e reprodução, assim como os medidores para controle de nível. À esquerda, a parte mecânica e, à direita, a parte eletrônica. Um "lay-out" simpático e de aspecto semiprofissional.

Analisaremos inicialmente a parte mecânica.

Temos de início, na parte superior, o estojo da fita, com sua respectiva tampa, onde o próprio cassete é primeiramente colocado sobre uma chapa móvel, sendo o conjunto empurrado para baixo para ficar na posição adequada à reprodução ou gravação.

Logo abaixo, à esquerda, temos o comando para ejeção do cassete ("Eject"), conjugado com a abertura da tampa deste mesmo local. Este controle é suave, e o cassete não é ejetado com excesso de força, saindo aos pinotes como em alguns gravadores por nós já analisados.

Abaixo deste controle temos a tecla de gravação, branca, e que é pressionada junto ou não com




NOTE :

1. S1-1~S1-13 ····· Record/Playback Selector Switch (Shown in Playback)
2. S3 ····· N.F.D. On/Off Switch
3. S4 ····· Tape Select Switch (Shown in NORMAL)
4. S5 ····· Stop Switch
5. S6 ····· Power Switch
6. S7 ····· Control Circuit Power Switch
7. S8 ····· Switch for stop
8. S9 ····· Switch for rewind
9. S10 ····· Switch for fast forward
10. S11 ····· Switch for playback
11. S12 ····· Pause Switch
12. S13~S14 ····· Recording Switch
13. S16 ····· Switch for automatic stop
14. S17 ····· Erase prevention Switch
15. S18 ····· Switch for recording lock
16. RY-1 ····· Relay for rewind
17. RY-2 ····· Relay for fast forward
18. RY-3 ····· Relay for playback
19. RY-4 ····· Relay for Recording
20. RY-5 ····· Relay for automatic stop
21. S19 ····· Switch for Memory counter action
22. S20 ····· Memory Counter Switch
23. S21 ····· Power source voltage selector Switch

* This Schematic Diagram is subject to change, to accomodate improvements in design.

**FIG. 2 — DIAGRAMA ESQUEMÁTICO ORIGINAL DO GRAVADOR MAGNETOFÔNICO "NATIONAL" RS-275US**

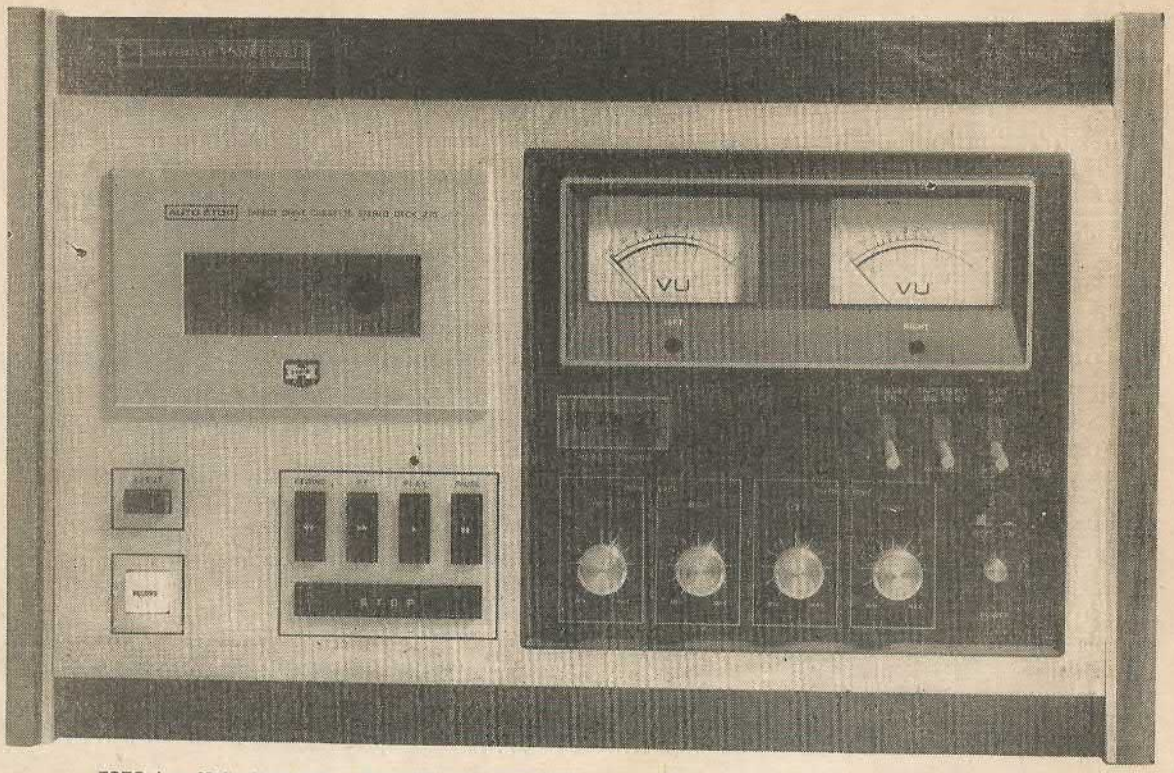



**FOTO 1 — Muito bem feita a disposição dos comandos. À esquerda a parte mecânica e à direita a eletrônica.**

a tecla "Play-Back", para gravação das fitas. Acende-se uma lâmpada debaixo desta tecla, indicando que o "tape-deck" está gravando. Para desligar esta gravação, basta apertar a tecla "Stop".

A cor branca da tecla de gravação ("Record"), iluminada pela lâmpada, choca no princípio, pois já associamos a cor vermelha com a operação de gravação. Questão de hábito.

À direita temos o conjunto de quatro teclas, a saber: reenrolar ("Rewind"); à frente rápido ("Fast Foward"); reprodução/gravação ("Play") e pausa ("Pause").

Acima da tecla de reprodução/gravação, temos uma lâmpada-piloto, tipo miniatura vermelha, que acende quando esta tecla é comprimida, acusando o movimento da fita. Embaixo destas quatro teclas, temos uma mais comprida, que é a de parada ("Stop").

Estas teclas comandam microinterruptores sendo seu funcionamento suave e imediato. Muito confortável. Temos a destacar dois pontos no funcionamento mecânico da fita: um positivo e um negativo. O positivo é o sistema fotelétrico de desligar a fita quando a mesma chega ao final. É um sistema superior ao mecânico pois a fita não recebe esforços que possam rompê-la, nem o rolete de borracha está sujeito a deformação e desgaste prematuro.

O ponto negativo, que só o é em parte, é o controle de pausa de funcionamento eficiente e rápido, não introduzindo deformações no som a ser gravado ou reproduzido, mas que só funciona quando a tecla é mantida pressionada. Soltando a tecla, a fita recomeça logo o seu movimento. Há até uma recomendação do fabricante em não se manter pressionada por longo tempo esta tecla, pois poderão ocorrer danos ao mecanismo do "tape-deck". É neste ponto que discordamos deste tipo de funcionamento do controle de pausa, pois há ocasiões em que precisamos manter a fita parada com o controle de pausa por períodos relativamente longos (troca de fonte sonora ou busca de uma faixa específica num disco). Neste caso, no RS-275US, pára-se a fita, busca-se ou troca-se a fonte sonora e recomeça-se a gravação de novo, apertando as teclas "Rec" e "Play". É verdade que esta operação é tão fácil e suave que se torna habitual no fim de um certo tempo de uso deste "tape-deck".

Na operação de gravação, não há necessidade de apertar simultaneamente as teclas "Rec" e "Play". Aperta-se primeiro a "Rec"; ajusta-se o nível da gravação e depois aperta-se a "Play". Suave e cômodo.

Na parte à direita do "tape-deck" temos inicialmente, de cima para baixo, os medidores de nível ("VU-meter") grandes e de fácil leitura e que são iluminados quando se liga o "tape-deck". Servem para ajustar o nível da gravação ou reprodução.

Embaixo, à esquerda, temos o contador digital de três casas e o seu botão de retorno a zero. À direita três controles, a saber: memória ("Memory"), seletor do tipo de fita ("Tape Selector") e limitador automático de ruídos ("NFD").

O seletor de memórias tem duas posições: ligado e desligado. Na posição ligado, basta colocar em zero o contador digital no início de uma passagem musical ou falada, longa ou curta. Terminando-se a audição, aperta-se a tecla de reenrolar e a fita volta automaticamente à posição zero, ou seja, o início desta passagem. Assim sendo, quando se quer ouvir várias vezes uma passagem (estudo de línguas, por exemplo), usa-se esta facilidade do gravador. É preciso não esquecer de colocá-lo na posição desligado quando se quer reenrolar a fita

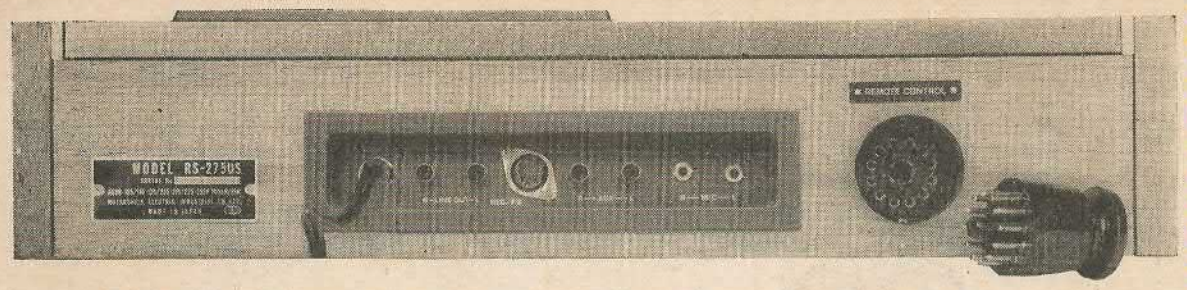



**FOTO 2 — Painel posterior com as saídas e entradas. O jaque na extrema direita é para o uso de controle remoto do "tape-deck".**

até o início da mesma. Portanto, em uso normal, não utilizar este seletor. Só no caso de repetição desejada.

A seguir, temos o seletor do tipo de fita, com duas posições: normal e baixo ruído. Na posição normal, utilizar fitas magnéticas comuns, destas que se encontram no comércio à vontade e bem baratas. Na posição de baixo ruído ("Low Noise") usar as fitas de ferrita para alta fidelidade. **Não** as de dióxido de cromo, que já são outra conversa.

O que este seletor faz é alterar a característica de equalização do "tape-deck", fazendo com que se aproveite com as fitas de baixo ruído ou alta-fidelidade de ferrita (óxido de ferro) as características superiores das mesmas, principalmente na reprodução ou gravação dos agudos. Não utilizar este seletor na posição de baixo ruído na gravação com fitas comuns, pois iremos prejudicar a gravação e portanto a reprodução das freqüências altas (agudos). Note-se que este controle só funciona na gravação; na reprodução ele não atua de forma alguma.

Esta questão de equalização das fitas é tão importante que no modelo acima do RS-275US, que é o RS-276US, já encontramos o seletor para fitas à base de dióxido de cromo ($CrO_2$), sem falar do sistema Dolby.

O seletor para limitador automático de ruído ("NDF") faz com que, não havendo informações ou sinal gravado na fita, haja um corte do ganho do amplificador do "tape-deck", evitando reprodução do sopro natural da fita ou espúrios gravados. Possui duas posições: ligado e desligado. Nós o usamos de preferência na posição ligado, principalmente quando reproduzimos em alto nível. Não introduz distorção.

Finalmente, mais embaixo, temos à esquerda um par de controles para regular o nível de gravação, um controle para o canal direito e outro para o esquerdo. Este problema de regulação de nível, conjugado com os indicadores de nível ("VU-meters") pede um pouco de prática para evitar ou saturar a fita ou gravá-la insuficientemente.

Mais à direita temos o par de controles de nível de saída ("Output Level") para regular a saída da fita gravada; um para cada canal.

Finalmente temos mais à direita o controle geral do aparelho ("Power") que é um interruptor do tipo aperta-para-ligar e aperta-para-desligar.

No painel frontal do "tape-deck" (ver foto do cabeçalho) temos à esquerda o jaque para fones estereofônicos. Achamos a saída obtida neste jaque insuficiente. Apesar de usarmos os controles de saída no máximo, não obtivemos um nível satisfatório nos nossos fones. Remédio: usar fones mais sensíveis.

No painel posterior do "tape-deck" temos as tomadas usuais.

Olhando o aparelho por trás temos, à esquerda, inicialmente, a saída de alimentação C.A. e logo após os jaques de saída ("Line Output Jacks"). Neles encontramos o sinal de saída do gravador com uma saída máxima de 1 V eficaz e impedância de 10kΩ. Mais à direita temos o conector múltiplo ("DIN" — norma européia), que engloba as saídas e entradas do "tape-deck" num só conector.

Em seguida, temos os jaques de entrada auxiliar ("Auxiliary Input Jacks"). É nestes jaques que se lança o sinal de alto nível de uma fonte sonora que queremos gravar (amplificador, sintonizador, gravador, etc.). Tem como características uma impedância de 220 kΩ e uma sensibilidade de 30 mV.

Mais à direita temos os jaques para entrada de baixo nível ("Mic"). São usados com microfones ou com saída de baixo nível de rádio ou televisão. Possuem como características uma impedância de entrada indo de 600 a 20 kΩ e uma sensibilidade de 0,56 mV (muito baixa). Finalmente, na extrema direita, temos uma entrada que serve para a ligação do controle remoto para manejo da fita. É um acessório optativo, e no qual não vemos vantagens.

Ligações do "tape-deck": reproduzimos na Fig. 1 um desenho esquemático onde se pode ver a melhor maneira de se efetuarem as conexões de entrada e saída do RS-275US.

## CARACTERÍSTICAS DO RS-275US

Alimentação (rede): corrente alternada de 50/60 Hz; tensões de 90-110, 110-125, 200-220, 220-250 V, ajustáveis.

Consumo: aproximadamente 25 W (econômico).

Transistores: 24

Diodos: 15

Retificadores: 7

Sistema de polarização de gravação: corrente alternada na freqüência de 100 kHz.

Sistema de apagamentos da fita: por corrente alternada.

Sistema de pistas: estéreo de 2 canais, 4 pistas.

Velocidade: 1 7/8 pol/s, ou seja, 4,8 cm/s.

Resposta de freqüência: 20 a 16.000 Hz.

Uáu e Trêmolo: 0,10%.

Entradas: microfone — sensibilidade de 0,56 mV e impedância de 47 kΩ. Pode-se usar microfones de

**(Conclui à pág. 42)**

eletrônica MOLINARI

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



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

**AMPLIFICADORES E MICROFONES ORIGINAIS**

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

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

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

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

**TRANSISTORES E VÁLVULAS** — ESTOQUE RECENTE E ATUALIZADO.

**COMPONENTES DE TODAS AS PROCEDÊNCIAS**

**DISTRIBUIDOR PIONEER**

NÃO FAZEMOS REEMBÓLSO - SOMENTE COM CHEQUE VISADO

MILTON MOLINARI

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

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

**Métodos para pesquisa e localização nos sistemas estereofônicos das distorções harmônicas, por intermodulação, de transição, amplitude, e outros tipos de deformação.**

# Corrigindo Distorções em Sistemas Estereofônicos*

LEONARD FELDMAN

O TIPO mais comum e familiar de distorção nos sistemas de áudio é a distorção harmônica, que se caracteriza pela presença indesejável de freqüências, ou notas, que constituem múltiplos aritméticos da nota, ou notas, desejáveis. Por exemplo, uma nota pura de 1.000 Hz, aplicada a um amplificador de áudio, pode produzir na saída diversos sinais de 2.000 Hz, 3.000 Hz, 4.000 Hz. Esses harmônicos modificam o som audível produzido pelo amplificador e, se presentes em grande escala, podem transformar um som agradável em algo bastante desagradável de se ouvir.

É esse "conteúdo harmônico" que nos possibilita distinguir o som de um instrumento musical de outro. O dó central tocado no teclado de um piano tem exatamente a mesma freqüência fundamental que o dó central executado em um violino, e no entanto, podemos facilmente distinguir os dois instrumentos, principalmente pelo percentual de harmônicos ou múltiplos da freqüência fundamental.

Nos instrumentos musicais, tais harmônicos são necessários e desejáveis. O mesmo não acontece, entretanto, com os equipamentos de áudio. Prefere-se extrair deles **apenas** aquilo que neles foi introduzido — isto significando que o amplificador não deve gerar notas próprias.

(*) Electronic Servicing, vol. 20 nº 6.

**FIG. 1 — Foto de um oscilograma duplo, referente a um sinal de entrada sem distorção (em cima) e o sinal de saída com distorção (embaixo).**

**FIG. 2 — O analisador de distorção permite ao usuário examinar o conteúdo de distorção. O sinal superior é uma entrada "limpa"; o sinal inferior é uma representação amplificada do conteúdo de distorção harmônica existente na onda de saída apresentada na Fig. 1.**

**FIG. 3 — A distorção por intermodulação é provocada pela amplificação não linear de duas freqüências bastante diferentes, com a produção de freqüências soma e diferença. O sinal superior é de uma entrada sem distorção. O inferior é de uma onda de saída deformada (ceifada).**

FIG. 1

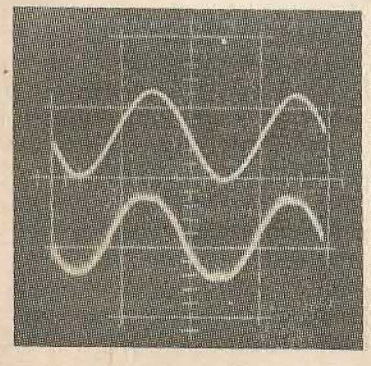


FIG. 2

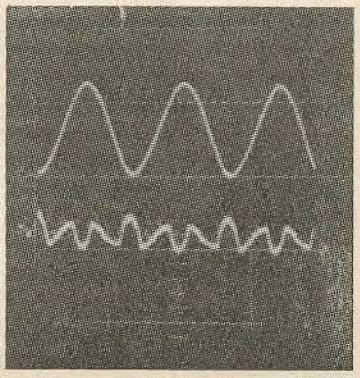
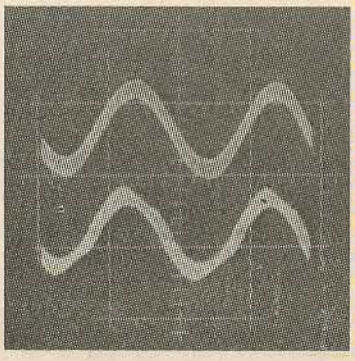


FIG. 3



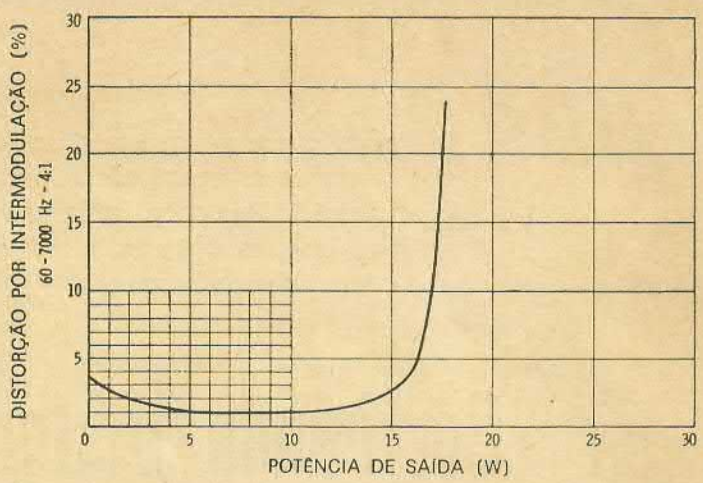



**FIG. 4 — Em alguns amplificadores, a distorção aumenta à medida que se reduz a potência de saída, bem como nas sobrecargas. Tais condições geralmente são provocadas pela distorção de transição, ou de comutação.**

A Fig. 1 mostra a tela de um osciloscópio com dois oscilogramas obtidos por meio de uma chave eletrônica. A forma de onda superior foi produzida por uma nota de entrada "limpa" de 1.000 Hz aplicada a um amplificador. A forma de onda inferior é a saída real do amplificador. Os picos positivos e negativos do sinal, achatados ou "ceifados", representam severa distorção, que deve ser bastante perceptível para a maioria dos ouvintes.

A medição do percentual real de distorção é feita aplicando-se o sinal de saída a um analisador de distorção. O analisador de distorção "remove" a fundamental ou freqüência desejável, deixando apenas os harmônicos indesejáveis, cujas amplitudes são lidas diretamente como percentagem da amplitude do sinal desejável. Para que a "distorção" possa ser observada no osciloscópio, o analisador precisa dispor de um circuito amplificador.

A Fig. 2 mostra em cima a forma de onda de um sinal de entrada limpo, e na foto inferior, a saída deformada. Contando-se o número de ondas senoidais existentes no sinal deformado pode-se determinar que consiste principalmente de freqüências de "2º harmônico", embora vestígios de harmônicos mais elevados estejam também presentes.

Ouvintes mais exeperimentados podem detectar até 1% de distorção harmônica, enquanto pessoas com percepção auditiva menos pronunciada chegam a tolerar até 5% de distorção, sem nada perceber.

## DISTORÇÃO POR INTERMODULAÇÃO

Outra forma comum de distorção audível, que ocorre nos equipamentos de áudio, é a denominada distorção por intermodulação. Como a distorção harmônica, ela ocorre geralmente quando a carga aplicada ultrapassa a capacidade do amplificador. A maioria dos técnicos acha que a distorção por intermodulação, quando em escala significativa, é ainda mais objetável do que a distorção harmônica. Enquanto a distorção harmônica gera freqüências indesejáveis, direta e matematicamente relacionadas com a freqüência fundamental, a distorção por intermodulação produz freqüências sem a menor relação com a freqüência fundamental. Certas não-linearidades do circuito do amplificador podem provocar realmente o "batimento" de freqüências, tal como ocorre em um receptor superheterodino, ao produzir freqüências soma e diferença com os sinais de R.F. e do oscilador local. Por exemplo, suponhamos que determinado instante de um programa musical contenha uma nota grave de 60 Hz e um agudo de 7.000 Hz. Então, as freqüências de 7.060 Hz e 6.940 Hz representarão os produtos de distorção por intermodulação do amplificador.

Essa forma de distorção é também medida como percentagem da amplitude total do sinal composto desejável, e neste caso também, percentagens de 1% a 5%, ou mais, podem ser extremamente desagradáveis.

A Fig. 3 mostra formas de onda de entrada e de saída utilizadas para medição de distorção por intermodulação. A amplitude da componente de freqüência baixa é quatro vezes maior que a amplitude da freqüência alta — padrão este aceito pela indústria. O analisador de distorção por intermodulação mede as "freqüências de batimento" geradas pela carga não linear, a que se refere o oscilograma inferior da Fig. 3, indicando o resultado em escala percentual.

Os amplificadores a válvulas quase sempre produzem distorção por intermodulação, que chega a ser cerca de quatro vezes maior que a distorção harmônica. Nos equipamentos transistorizados, entretanto, essa relação não persiste. Os valores de distorção por intermodulação geralmente são iguais ou ultrapassam apenas ligeiramente a distorção harmônica.

A potência de saída costumava ser o principal fator determinante, tanto com a distorção harmônica como com distorção por intermodulação. Entretanto, nos tempos atuais de projetos de amplificadores transistorizados para operação em classe B, a distorção em baixos níveis de saída, tornou-se logo bastante comum. Não é raro encontrar-se uma curva distorção X potência de saída semelhante à apresentada na Fig. 4, onde a distorção harmônica e/ou por intermodulação aumenta, não apenas com a aproximação da potência máxima de saída, mas também nos níveis de potência extremamente baixos.

## DISTORÇÃO DE TRANSIÇÃO

A Fig. 5 apresenta o circuito de um amplificador fonográfico de tipo simples, de baixa potência, com saída simétrica complementar (circuito em contrafase com transistores n-p-n e p-n-p, excitados por uma entrada comum). A polarização direta para ambos os transistores de saída é obtida pela

queda de tensão entre a fonte de C.C. e R3, D1 e R4, objetivando assegurar aos dispositivos de saída condução total em cada semiciclo. Se a polarização direta for incorreta ou vier a sofrer alterações, em razão de baixas temperaturas ambientais devidas a qualquer alteração na fonte de alimentação, etc., cada dispositivo de saída conduzirá durante **menos** de um semiciclo completo, produzindo uma onda de saída semelhante à da Fig. 6.

Duas vezes em cada ciclo existe um breve período durante o qual nenhum dos transistores de saída conduz linearmente, gerando-se a distorção de transição ou de comutação. Como a duração do período de não condução é constante, haverá maior percentagem de distorção nos níveis de saída **mais baixos** do que nos níveis mais altos, e é por essa razão que a percentagem de distorção total na realidade aumenta à medida que a potência diminui. Essa forma de distorção é particularmente objetável, porque o conteúdo harmônico provoca uma espécie de zunido quase "crepitante" na reprodução.

## DISTORÇÃO DE AMPLITUDE

A distorção de amplitude, geralmente chamada "resposta de freqüência deficiente, representa, na realidade, um tipo de distorção como os outros já focalizados. Por exemplo, se o ganho de um amplificador é de mais 6 dB a 8 kHz do que a 5 kHz, o equilíbrio musical será desfeito se todos os outros elementos forem lineares. Além disso, se uma nota musical de 4 kHz estiver sendo amplificada, e se o amplificador contribuir com 2% de distorção de 2.° harmônico (sinal indesejável de 8 kHz) isto na realidade produzirá 4% de distorção, pela acentuação suplementar dos agudos no amplificador. Se isto sugerir porventura o "banimento" dos controles de tonalidade dos amplificadores, a premissa não deixa de ter sua justificativa. Os controles de tonalidade devem ser usados apenas para compensar outros picos, ou deficiências, na resposta de um sistema. Infelizmente, a maioria dos usuários emprega mal esses controles, girando os potenciômetros de graves e agudos mais para "exibir" o seu equipamento.

## DISTORÇÃO AMBIENTAL

Nessa última categoria de distorção, acham-se agrupadas diversas condições, tais como acústica da sala, zunidos mecânicos provocados pela vibração ressonante dos objetos localizados próximo aos sistemas de falantes e ressonâncias de sala,

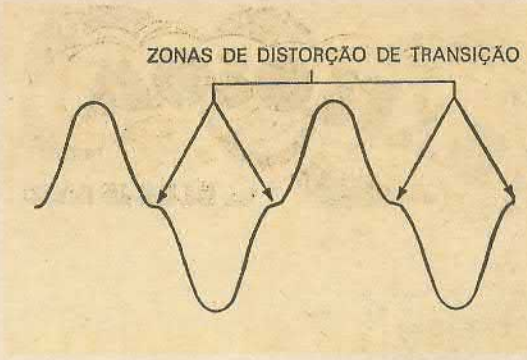



**FIG. 6 — Forma de onda de saída encontrada freqüentemente em amplificadores transistorizados classe B com "distorção de transição".**

que reforçam certas freqüências baixas mais que outras.

Conquanto tais condições fiquem geralmente restritas ao âmbito da engenharia acústica, os técnicos reparadores muitas vezes podem localizar e sanar alguns problemas relacionados com tais condições, desde que familiarizados com eles. A instalação de cortinados ou tapetes muitas vezes pode corrigir o excesso de estridência de um ambiente.

A colocação dos falantes do sistema estereofônico em outro local freqüentemente "equilibra" ou elimina ressonâncias de baixa freqüência da sala. Isto exige um pouco de experimentação e um bocado de paciência, mas o esforço compensa, em termos de satisfação do cliente.

## NÍVEIS DE ENTRADA INCORRETOS

A grande flexibilidade dos conjuntos estereofônicos de alta-fidelidade de há muito tem sido reconhecida, mas é essa mesma flexibilidade que freqüentemente provoca grandes distorções, as quais na realidade não se devem a nenhum dos equipamentos do sistema.

A Fig. 7 apresenta o diagrama de blocos de um sistema típico, composto de um sintonizador, um preamplificador, um amplificador de potência, toca-discos e gravador. A tabela indica os níveis mínimos e máximos de entrada e de saída para cada dispositivo. Se o sistema for montado com os níveis de operação apresentados na Fig. 7, vários equipamentos serão mal utilizados, ou ajusta-

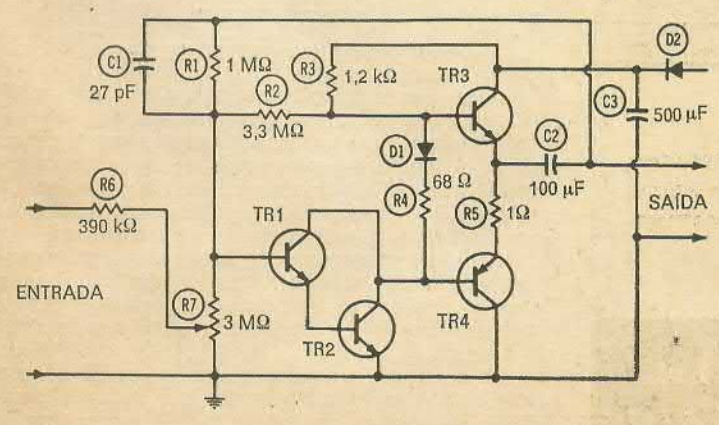
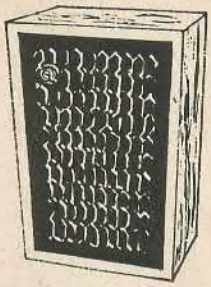



**FIG. 5 — Amplificador de "simetria complementar" em contrafase típico, no qual o ajuste da polarização direta dos dispositivos de saída é crítica.**

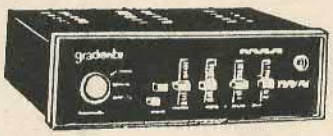
EXPLOSOM
NA ELECTRONIC

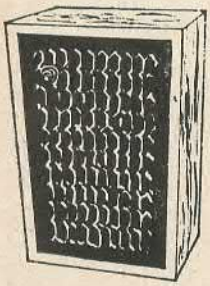


AMPLIFICADOR — LAB 40

gradiente

Estereofônico, transistorizado, 40 watts IHFM, entrada para toca-discos, FM e gravador.





CAIXA ACÚSTICA TOCATTA-S

P/pequenos e grandes ambientes, 2 alto-falantes, potência máxima 20 watts, impedância de 8 ohms.

TOCA-DISCOS GARRARD-40B

3 velocidades, braço compensado, cabeçote removível, controle de pausas e regulagem de pressão.



Venha ouvir em nossa Sala Acústica o Conjunto "POP" apresentado acima e conhecer nosso plano de pagamento em 24 meses sem entrada.

Electronic do Brasil Ltda.
Rua do Rosário, 159 - Loja
Tels. 252-8594 - 252-8892 e 252-9776

dos em níveis inadequados, com relação ao equipamento correspondente. Observe que os estágios de entrada do amplificador de potência ficarão sobrecarregados em lugar dos estágios de saída. Nessas condições, haverá distorção audível, mesmo com o controle de volume do amplificador bem reduzido.

É de grande utilidade que cada equipamento de um sistema seja dotado de controles de nível e de volume, mas isso também pode provocar um desequilíbrio de níveis muito acentuado, se não forem obedecidas as instruções.

## ESTÁGIOS DE SAÍDA INADEQUADOS

Como os amplificadores de alta-fidelidade de hoje são projetados para proporcionar níveis de potência relativamente elevados, não é saudável verificar a saída máxima de potência usando falantes, porque o som seria ensurdecedor, quando usadas freqüências fixas.

A maioria dos resistores de fio geralmente utilizados como carga fictícia, apresenta um valor ponderável de indutância, que pode perturbar as características de saída de alguns amplificadores, bem como provocar leituras incorretas.

A carga melhor e mais fácil de se utilizar em substituição aos falantes consiste em certo número de resistores de carvão, de 2 watts cada, montados em paralelo de maneira a produzir uma resistência resultante de 8 ohms (impedância comum dos falantes para Hi-Fi). Por exemplo, construímos duas dessas cargas resistivas com 28 resistores de 220 ohms, 2 watts, ligados em paralelo para cada carga. Além das vantagens da ausência de indutância desse arranjo, ficamos com um par de cargas, cada uma capaz de absorver 56 watts de potência de áudio **continuamente** — o que é adequado até para amplificadores da mais alta potência.

As Figs. 8A e 8B apresentam dois arranjos para observação de ondas de saída. Na Fig. 8A, a observação do sinal de saída é feita diretamente em um osciloscópio e as taxas de distorção são estimadas pela prática, na falta de um analisador de distorção. Na Fig. 8B, um analisador de distorção acha-se interposto entre a saída do osciloscópio, de modo que a parte de distorção do sinal pode ser observada no osciloscópio e lida em um medidor. Geralmente, os melhores amplificadores possuem um potenciômetro para ajuste de polarização em alguma parte do circuito, e se as especificações não detalharem a corrente quiescente ótima do estágio de saída, o melhor meio de ajustagem será observar no osciloscópio a mais baixa distorção, à medida que se gira o controle de polarização de um extremo a outro.

## DISTORÇÃO NA FONTE DE SINAL

Além das discrepâncias nos níveis de equilíbrio entre os aparelhos componentes do sistema, a distorção muitas vezes é produzida por uma ou mais das fontes dos programas de um sistema estereofônico de alta-fidelidade, tal como o sintonizador de FM, a cápsula fonográfica do toca-discos, o gravador ou o mecanismo de acionamento.

Como são inúmeras as fontes de sinal usualmente aplicadas a um sistema, a primeira coisa a fazer é eliminar o amplificador como suspeito e ouvir cuidadosamente cada uma das fontes de sinal do sistema.

Se a distorção ocorrer somente quando se usa uma das fontes (o sintonizador, por exemplo), verifique se o nível de saída deste componente é compatível com o nível de entrada do amplifica-

dor ou preamplificador alimentado pelo sinal. Se os níveis forem adequados, observe a saída do equipamento suspeito em um osciloscópio, preferivelmente alimentando-o com um sinal único de freqüência média. No caso de um toca-discos ou gravador, isto é preciso, para usar um disco ou fita de prova. Em se tratando de um sintonizador de FM, será necessário utilizar algum tipo de gerador de sinais de FM

Os analisadores de distorção podem ser usados com aparelhos equipados com "saídas de tensão" bem como com amplificadores de potência. Geralmente, apenas 0,1 ou 0,3 V são necessários para calibrar a maioria dos analisadores de distorção 100%, conforme os pontos de referência dos medidores.

Quando há distorção à saída de um sintonizador de FM, ela é devida, geralmente, à falta de calibração do sintonizador, desajuste ou, em casos mais raros, ao único estágio amplificador de áudio freqüentemente utilizado, imediatamente após a saída do sintonizador.

A distorção encontrada nos toca-discos ou gravadores requer uma análise um pouco mais aprofundada, porque tais dispositivos são dotados de transdutores, tais como cabeças gravadoras, cápsulas fonográficas, etc., associados aos estágios preamplificadores. As formas de onda devem ser examinadas primeiramente à saída dos estágios preamplificadores desses equipamentos antes do amplificador principal. Observando-se distorção, aplica-se um sinal de áudio de baixo nível à entrada do preamplificador em causa. Os níveis de áudio para as entradas do preamplificador da cabeça gravadora geralmente não ultrapassam 1 milivolt, ao passo que para a maioria das cápsulas magnéticas, o nível varia entre menos de 1 milivolt e cerca de 5 milivolts às freqüências médias.

**NÍVEIS NOMINAIS DE OPERAÇÃO PARA O SISTEMA DA FIG. 7**

| Equipamento | Entrada Mín. | Entrada Máx. | Saída Mín. | Saída Máx. |
|---|---|---|---|---|
| Sintonizador | —— | —— | 0 (possui controle de volume) | 2 $V_{ef}$ |
| Fono | —— | —— | —— | 0,1 $V_{ef}$ |
| Magnetofono | —— | —— | 0,1 volt (possui controle) | 0,5 volt |
| Preamplificador: | | | | |
| Entrada Sintonizador | 0,1 volt | 0,5 volt | 0,5 volt | 2,5 volts |
| Entrada Toca-discos | 2,0 mV | 70 mV | 0,5 volt | 5,0 volts |
| Entrada Gravador | 0,1 volt | 0,25 volt | 0,5 volt | 2,5 volts |
| Amplificador de Potência | 0,25 volt | 0,5 volt | —— | 50 watts |

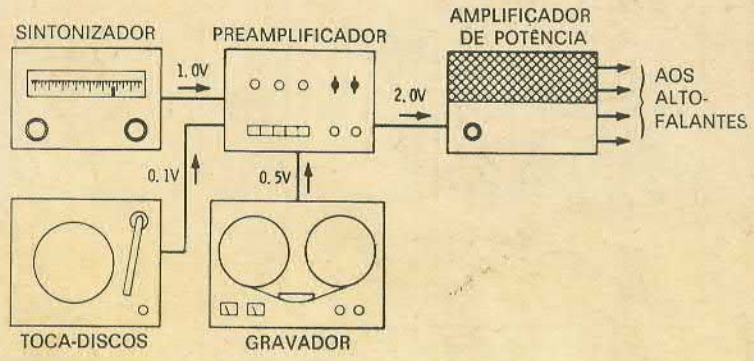
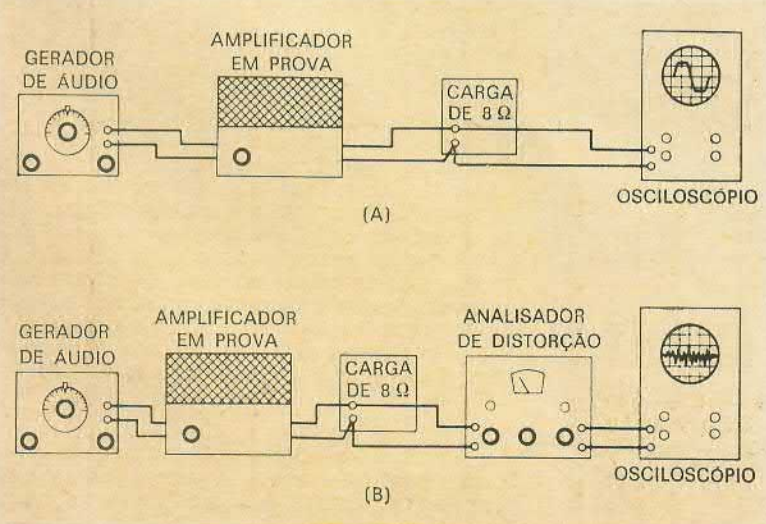



**FIG. 7 — Disposição típica dos equipamentos componentes de um sistema de Hi-Fi. A tabela acima indica descasamento entre o nível de entrada do preamplificador e o do amplificador, provocando distorção nos três primeiros estágios do preamplificador e amplificador.**

**FIG. 8 — Dois métodos utilizados na análise da distorção em um amplificador. A) Osciloscópio ligado em paralelo com a carga fictícia de saída; e, B) Um analisador de distorção alimentando ao osciloscópio apenas o conteúdo de distorção.**




Se o estágio preamplificador ficar livre de suspeita, deve-se procurar a distorção no próprio transdutor. No caso de cápsulas fonográficas, isto pode significar uma agulha defeituosa, incapaz de rastrear corretamente o sulco do disco, gerando assim distorção, ou acoplamento mecanicamente defeituoso, entre a agulha e o resto da estrutura da cápsula, ou então, no caso de cápsulas de cerâmica ou cristal, um elemento defeituoso.

Convém não esquecer o fato de que os discos que estão sendo tocados podem também estar gastos, contribuindo, por sua vez, com uma certa proporção de distorção audível. Este efeito será notado principalmente com relação às freqüências altas, uma vez que essas ondulações muito juntas nas paredes do sulco do disco ficam gastas ou deformadas mais facilmente

(Conclui à pág. 40)




# o que todos devem saber sobre instrumentos de provas e medidas

Este é um livro que interessa a todas as pessoas que lidam com Eletro-Eletrônica. Não apenas explica os princípios fundamentais de todos os medidores e provadores de uso freqüente, como apresenta seus esquemas típicos e ensina como utilizá-los na prática. Voltímetros, Amperímetros, Ohmímetros, Provadores de Baterias, Válvulas e Semicondutores, Geradores de Sinais, Medidores de Capacitância, Indutância e Impedância, e Osciloscópios.

**Ref. 550 — Risse — Medidores e Provadores Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los** — Brochura, com capa plastificada, formato 14 × 22 cm, 200 páginas, com numerosos esquemas e fotografias — **Preço: Cr$ 25,00.**

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

**GB:** Av. Marechal Floriano 148 — 1.° — Rio
**SP:** Rua Vitória 379/383 — São Paulo
**Reembolso:** C. P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB

**(Veja página 1 desta revista)**




# MERCADO DO SOM - deixas do antonio augusto

**Ê São Paulo! Mês passado o patrão andou transando por lá e trouxe algumas quentinhas. Lá vai uma: o Diretor Técnico da Monymar, Eng. Arinto Cruz, mostrou ao Diretor de** Antenna **um novo amplificador Polyvox cujas características são simplesmente inacreditáveis: botam no chinelo qualquer superesnobe importado! O Dr. Pierre Raguenet foi convidado a realizar pessoalmente as medidas em qualquer aparelho saindo da linha de fabricação. Convite aceito. O novo Polyvox é para 25 watts r.m.s. e deverá estar chegando às lojas quando vocês lerem esta notícia.**

* * *

Continuação da Monymar: quem quiser informações completas da linha de Som da Polyvox e também dos espetaculares toca-discos Dual, é só escrever para a Caixa Postal 30049 — São Paulo, Capital. Vai receber os belíssimos catálogos Polyvox e Dual que o Sr. Mauricio Arditti, dirigente da Monymar, entregou ao Dr. G.A.P. e que me deixaram boquifechado, tanto pelos equipos, como pela espetacular apresentação gráfica.

* * *

**O Dr. G.A.P. também visitou a Magnovoz e encontrou o pessoal trabalhando a todo vapor. O Sr. João Vozzo, fundador e chefe da firma, explicou: a procura dos equipos Magnovoz, que já era imensa, foi pras nuvens no final do ano, obrigando a fábrica a se virar um bocado para atender aos revendedores. Mas a deixa mesmo é esta: a caixa acústica Magnovoz 6000 SQ é "O" sonofletor! O Eng. Pierre Raguenet adquiriu duas para seu uso pessoal. É preciso dizer mais alguma coisa?**

* * *

O Diretor de **Antenna** esteve na Amelco S. A. para informações sobre um conversor de ondas curtas pra meninada da revista **Eletrônica Popular**. E lá recebeu das mãos do Sr. George Bogolepoff, Presidente da Amelco, dados técnicos sobre a linha Magic-Fone, que é uma boca-rica pros sistemas de Sonorização. Imaginem, meus chapas, que o Magic-Fone é a Sonorização instantânea, transportável e SEM FIO! Você liga em uma tomada comum de corrente o emissor Magic-Fone; nos pontos em que você quiser sonorizar, liga, também numa tomada comum de C.A., a coluna de som Magic-Fone. Aplica ao emissor a fonte de programa que você quiser (gravador, fonocaptor, rádio, microfone, FM, etc.), e manda brasa. Em todas as colunas de som você terá a reprodução em Alta-Fidelidade do programa injetado no emissor. Tudo isso é 100% transistorizado. Bacana paca! (Informações: Caixa Postal 21.137 — São Paulo, SP).

* * *

**Agora, antes de passar às transas cariocas, lá vai a primeira marreta! A patota do Som está pixando duas marcas de discos nacionais. Além**

**de chiarem mais que garrincha no ninho, os tais têm mania de cuspir a agulha do sulco, principalmente na primeira faixa. Iniciais dos deslizantes sibiladores: Philips e Som Livre. Vamos tomar jeito, minha gente?!!!**

* * *

A Revista do Som vai começar a dar um colherão de chá aos leitores: basta mostrar a revista na hora de comprar, pra ganhar um presente bacaníssimo! O negócio é o seguinte: comprando um conjunto Pioneer (amplificador SA 800, de 165 watts, toca-discos SA 500 e duas caixas PL 12D-CS50), no valor de Cr$ 7.725,00 (sinal de Cr$ 1.660,00 e 24 prestações de Cr$ 346,40 — sendo que à vista tem aquele desconto), basta mostrar a revista e ganhar de lambuja um fone Pioneer SE 30A. Se você comprar um conjunto Magnovoz (amplificador PQ 2000, toca-discos BSR 142 e duas caixas Magnovoz 6000 SQ), no valor de Cr$ 4.710,00 (sinal de Cr$ 1.020,00 e 24 prestações de Cr$ 210,75, ou em 30 meses sem entrada, ou à vista aquela colher de chá no desconto), mostrou esta revista, e você ganha um fone Akay ASE-9S.

* * *

**Já contei o milagre. E o santo? O santo, é a Eletro-Baltazar, ali na R. Uruguaiana 64, Rio. A transa é com os irmãos Baltazar (Antonio, José e Manuel), três grandes praças! E não fica nisso não; tem muito mais! É só ir lá e comprovar. Não durmam de touca, pois estas ofertas só vão até o dia 28 de fevereiro. E valem também pra outros produtos.**

* * *

Pra quem é vidrado em pureza de som, eis mais uma opção: os amplificadores AS 1080 e AS 1040 e as caixas acústicas (até 60 watts) da FBL, indústria eletrônica situada em São Cristóvão, Rua Bela 762, no Rio. Junto com a deixa, a marreta: o pessoal da FBL furou conosco: marcou dia e hora pra trazer um equipamento pra análise na Revista do Som e deixou o Dr. Pierre esperando até hoje! Perderam a vez na fila, né?

* * *

**Mas falando em FBL, a representação dela está a cargo da Tecnosom, Av. N. S. de Copacabana 1085, sala 401. A Tecnosom tem outras jogadas além da FBL: discos e fitas, importados, da pesada, além de equipos Polyvox, Akay e Sony, que completam o time. No local, um estúdio muy aconchegante. Horário boêmio, até as 22 horas.**

* * *

Passando pela Rua da Quitanda, no Rio, topei, no 65-A, um bacaníssimo desfile de equipamentos nacionais e estrangeiros. Por dentro, uma tremenda Sala de Som, totalmente acústica, com painel de interconexão de amplificadores, toca-discos, sintonizadores, gravadores "cassete" e de carretel, e caixas acústicas. Possui uma variedade enorme de fitas e outras transinhas mais. Ôpa, já ia esquecendo: o nome é Casa Oxford! E o big-boss, sr. Bür, conhece um bocado de Som e dá aquela cooperação total pra orientar os clientes da loja.

000—0—





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 todas 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**

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$ 18,00.**

**Nova edição no prelo. Reserve hoje mesmo o seu exemplar.**

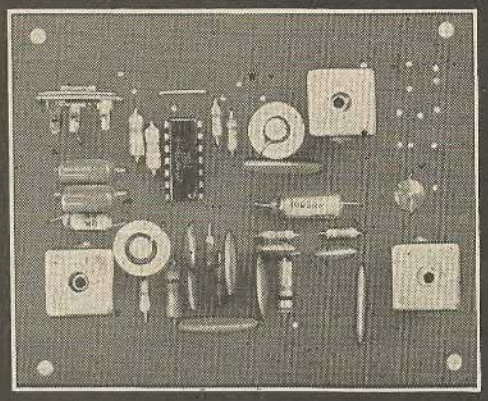
DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 - ZC-00 - Rio, GB

# DECODIFICADOR DE MULTIPLEX

## ESTÉREO COM CIRCUITO INTEGRADO

**ESTÁ COMPROVADO**

Os fabricantes dos melhores sintonizadores de FM do mundo argumentam:

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

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

**SÉRIE UNITAC** **FABRICAÇÃO UNDA**

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


## CORRIGINDO DEFEITOS...

(Conclusão da pág. 37)

do que os registros das freqüências mais baixas. No caso de cabeças gravadoras, a perda da boa resposta de freqüência, especialmente agudos, indica desajuste da cabeça com relação ao curso da fita ou, o que acontece com maior freqüência, cabeças sujas, cobertas de óxido captado da fita. Além desses defeitos puramente mecânicos, praticamente nada mais há que possa dar defeito numa cabeça gravadora, a não ser uma bobina aberta, o que seria mais que óbvio.

### DISTORÇÃO NOS SISTEMAS DE FALANTES

Costuma-se dizer freqüentemente que os sistemas de falantes "nunca se gastam". Nada poderia estar mais distante da verdade. Os falantes são componentes utilizados para movimentar o ar por meio de um cone vibratório, e como qualquer coisa que vibre continuamente precisa ser suspensa e centrada com o máximo de precisão, certamente estará sujeita a desgaste.

Freqüentemente, uma bobina móvel que esteja raspando ou um cone endurecido e obstruído de um falante podem soar de forma bastante parecida com um amplificador com distorção. A única maneira de determinar a diferença é isolar os elementos por meio da análise da forma de onda.

Quando notar distorção em um sistema, após ter eliminado de suspeita as fontes de sinal, o próximo passo a ser dado será ligar o osciloscópio aos terminais de entrada do próprio falante. Se a forma de onda observada neste ponto (seja ouvindo o programa ou um sinal de prova aplicado ao amplificador) continuar "limpa", é quase certo que a distorção origina-se no próprio falante.

Num sistema de vários falantes com unidades de graves, médios e agudos, basta colar o ouvido a cada um deles para geralmente se descobrir a unidade defeituosa.

A maioria das oficinas de serviço não está equipada adequadamente para reparar falantes mecanicamente defeituosos. Este trabalho, se possível, deve ficar a cargo do fabricante do falante.

o o o — o —

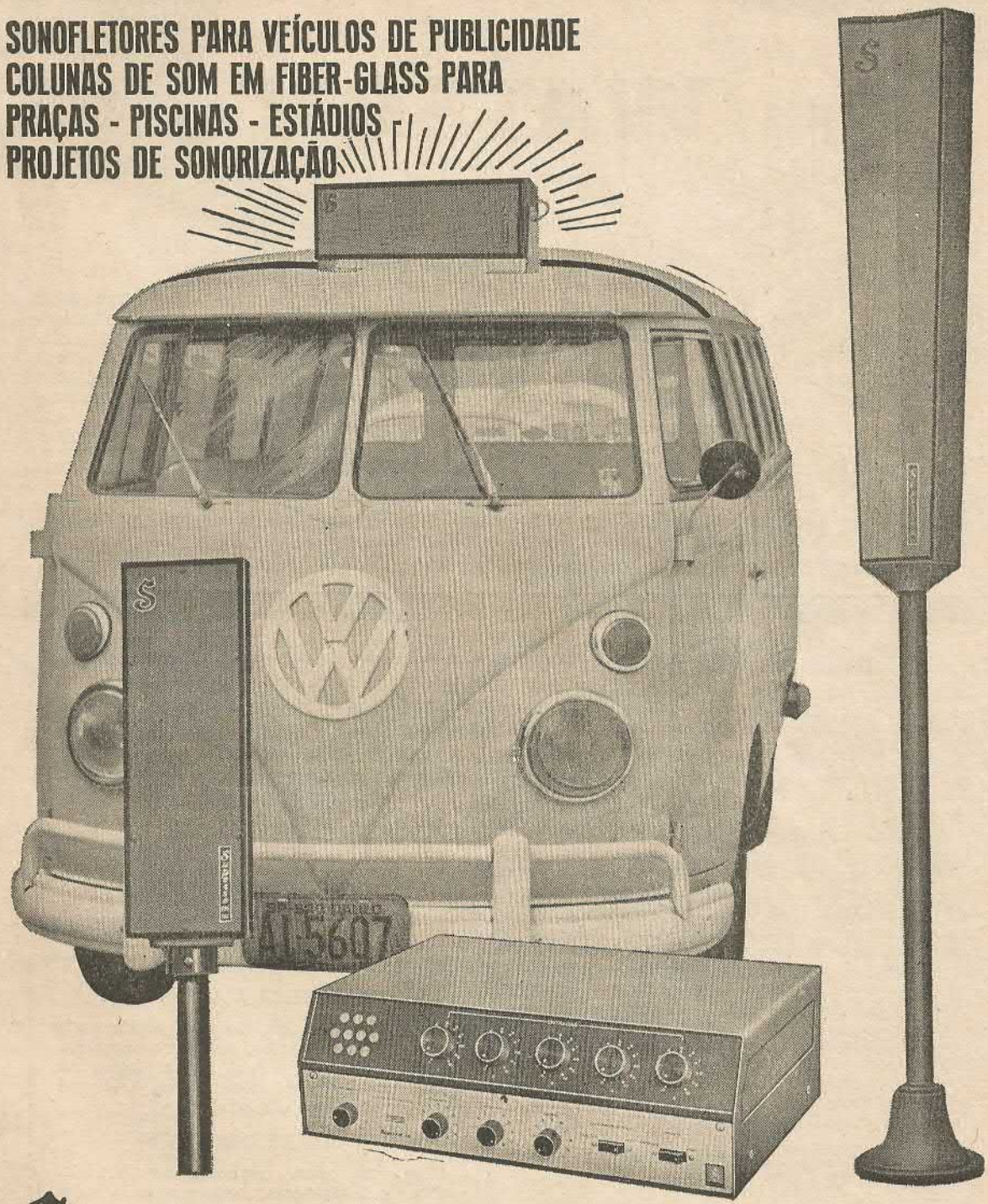
## CONSULTÓRIO DO SOM

Por motivo de ordem particular, não pôde o Eng. Cláudio Fechheimer efetivar a prometida colaboração ao "Consultório do Som" anunciado por esta revista. Esta a razão de ter sido transferido para breve o lançamento da nova seção.

O "Consultório do Som" destina-se a responder perguntas de interesse geral, quando formuladas por consulentes devidamente identificados (nome e endereço completos).

# PROPAGANDA EM HI-FI

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



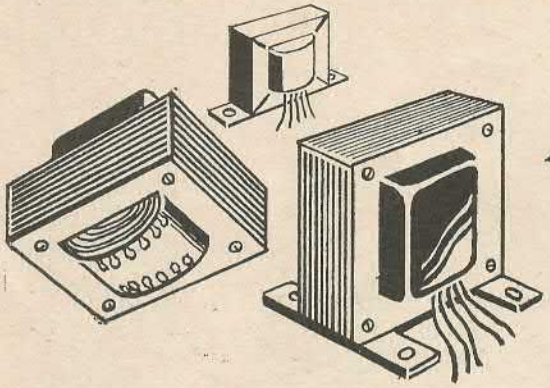
*Supersom s/a*

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

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

QUANDO FÔR O CASO DE PRECISÃO
E QUALIDADE

O MELHOR É **WATSON**



Transformadores para Rádio e Televisão — Transmissão — Equipamentos Transistorizados — Alta-Fidelidade — Estabilizadores Automáticos por Saturação — Transformadores Especiais para Áudio e Industriais — Transformadores monofásicos e trifásicos até 150 kVA — Transformadores para linha de corrente constante.

**W A T S O N — Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda.**
Tels.: 269-5789 — 269-2449
R. Olinda, 125 — (Socorro) — Caixa Postal 5294 — São Paulo — SP

## O NATIONAL PANASONIC...

(Conclusão da pág. 31)

impedância de 200 Ω a 20 kΩ. Auxiliar — sensibilidade de 30 mV e impedância de 220 kΩ.

Saídas: linha — saída máxima de 1 V, e impedância de carga superior a 50 kΩ. Fones — impedância de 8 Ω e saída de 50 mV (baixa).

Dimensões: 44 x 29,5 x 11,5 cm.

Peso: cerca de 8,5 kg.

Acompanham o "tape-deck" os acessórios usuais para ligação, fita para demonstração e um manual de primeira categoria, que traz todas as instruções altamente detalhadas, em seis (6) línguas, assim como um esquema completo (Fig. 2).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O RS-275US é um "tape-deck" de aspecto semiprofissional, muito bem apresentado, com seu painel em alumínio anodizado preto e cor natural, funcionamento seguro e simples, excelentes características, bem explicadas no seu ótimo manual.

É um belo exemplar do grau de adiantamento dos produtos da National Panasonic.

ooo—o— (OR 840)

## RECEPÇÃO DE FM...

(Conclusão da pág. 25)

posição menos sensível. Muitos dos aparelhos Motorola, Becker, Blaupunkt e japoneses de várias marcas adotam esta chave. Se o cliente não se deu ao trabalho de ler o manual de instruções, ou se este não lhe foi entregue, por causa de algum instalador relapso, poderá ignorar por completo a função de tal controle, ou mesmo sua existência.

Essas chaves inserem geralmente um resistor, ou um pequeno reator de R.F., em série com o fio de antena na posição de menor sensibilidade. Algumas, contudo, atacam o problema de maneira um pouco diferente. Em certos rádios, elas são dispostas no circuito de C.A.F. de R.F. De qualquer maneira, a chave de sensibilidade costuma ocasionar muita viagem perdida do técnico à casa do cliente.

ooo—o—

**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 ENDEREÇO?**

**Comunique com urgência ao Departamento de Assinaturas, mencionando também o seu endereço anterior.**

**É LEITOR VETERANO?**

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

# Os Osciladores de Relaxação*

## Parte I

**Neste artigo, inicial de uma série de três, são estudados detidamente os multivibradores astáveis, transistorizados e valvulares.**

OS osciladores de relaxação são em geral constituídos de dois elementos ativos, que podem ser válvulas ou transistores. Tais osciladores trabalham normalmente entre dois níveis de tensão. Em se tratando de duas válvulas, quando uma delas está cortada, a outra está conduzindo e vice-versa. Alguns osciladores funcionam livremente, isto é, sem que seja preciso aplicar-lhes qualquer sinal de sincronismo. A oscilação livre, todavia, não é muito estável para estes osciladores, o que significa que o período da oscilação e, conseqüentemente a freqüência, apresentam uma variação percentual durante o funcionamento, que pode ser intolerável em certos casos.

Quando há necessidade de obter sinais de freqüência fixa, ou pelo menos com melhor estabilidade de freqüência, os osciladores de relaxação devem ser sincronizados por um sinal de forma de onda adequada e cuja freqüência tenha a estabilidade desejada.

Nestas condições, os circuitos conhecidos como monoestáveis, que não são intrinsecamente osciladores, podem funcionar como tal. Um multivibrador monoestável é caracterizado pela existência de um único estado estável, aquele, por exemplo, em que a válvula nº 1 está cortada e a nº 2 conduzindo. Esse estado não pode ser alterado, a menos que um sinal externo seja aplicado ao circuito, fazendo-o passar para um segundo estado: válvula nº 1 condutora e válvula nº 2 cortada. Este segundo estado não é estável e, conseqüentemente, o circuito volta, após um certo período de tempo, ao estado anterior, onde permanece até que novo sinal aplicado à entrada desencadeie a repetição do ciclo descrito acima.

Os circuitos chamados biestáveis caracterizam-se, como o próprio nome sugere, por dois estados estáveis. O primeiro corresponde a válvula nº 1 cortada e válvula nº 2 conduzindo. Um sinal adequado faz com que o circuito passe para o seu segundo estado: válvula nº 1 conduzindo e válvula nº 2 cortada. Como este segundo estado é também estável, será preciso aplicar mais uma vez um sinal de comando à entrada, para que o circuito retorne ao estado inicial.

Os circuitos que podem oscilar livremente são os chamados astáveis. Estes podem ser considerados osciladores ou geradores de sinais, pois não dependem de sinal na entrada para produzir um sinal periódico na saída.

Todos esses circuitos apresentam uma certa analogia com um oscilador senoidal, com os multivibradores de Abraham e Bloch ou com o multivibrador de acoplamento pelo catodo.

Os sinais que fornecem podem apresentar diversas formas de onda: retangulares com semiciclos iguais (quadradas), retangulares com semiciclos desiguais, dentes-de-serra, triangulares, etc. Pode-se ainda obter sinais com diferentes formas de onda, em um mesmo circuito, conforme o ponto em que é recolhido o sinal de saída.

A forma e a duração do período de um sinal podem ser modificadas, mediante a variação de certas constantes de tempo do circuito. Com exceção dos osciladores de bloqueio, em que se usa um transformador, os demais osciladores de relaxação utilizam, além das válvulas ou transistores, apenas elementos R e C e, eventualmente, diodos.

### MULTIVIBRADOR ABRAHAM-BLOCH A VÁLVULAS

O circuito deste multivibrador é apresentado na Fig. 1. Fazendo-se abstração do capacitor C1, que acopla a placa de V2 à grade de V1, estamos em presença de um amplificador com acoplamento RC de dois estágios, sendo a entrada, a grade de V1, e a saída, a placa de V2. Contudo, um tal amplificador não terá fidelidade na reprodução de sinais, pois as válvulas não estão corretamente polarizadas para esta finalidade, com as grades no mesmo potencial que os catodos, em repouso.

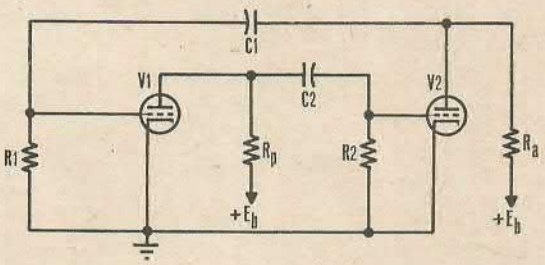



**FIG. 1 — Circuito fundamental de multivibrador astável a válvulas.**

Se agora, a placa de V2 é acoplada à grade de V1, o sinal de saída é levado de volta à entrada e, como os dois estágios invertem o sinal, o de saída estará variando em fase com o de entrada, acarretando uma forte realimentação positiva, que resulta em oscilação do circuito.

A Fig. 2 mostra a forma de onda dos sinais em diferentes pontos do circuito da Fig. 1.

### FUNCIONAMENTO

O período de oscilação T pode ser decomposto em dois períodos parciais T1, mais curto, e T2, mais longo. A freqüência será, evidentemente:

(*) Le Haut-Parleur, nº 1.140.

# Leia

## e Ganhe!




Estamos entregando todo e qualquer material eletrônico da

**SUPRATEL**

e da

**STARK ELETRÔNICA**

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

**Escreva-nos**

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

Nossos endereços em São Paulo:

**Pinheiros**

Rua Butantã, 169 — Fone: 286-3807

**Lapa**

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

**Aeroporto**

Rua Cupecê, 69 — Fone: 267-6461

**Sto. Amaro**

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

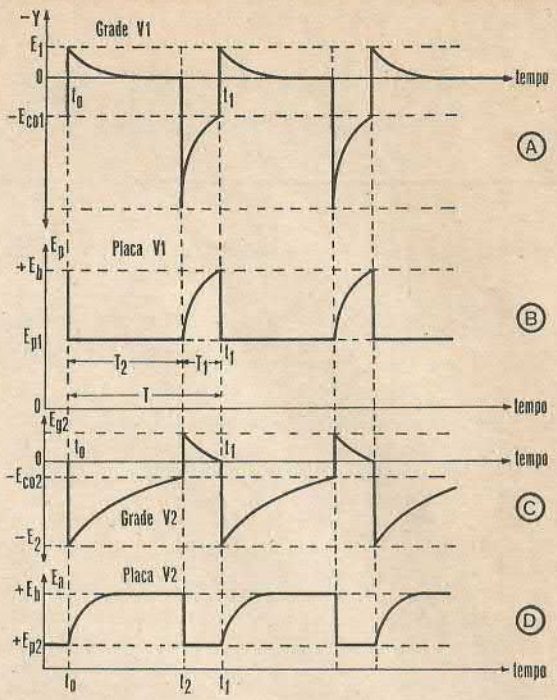




**FIG. 2 — Formas de onda obtidas em diferentes pontos do circuito da Fig. 1.**

$$f = \frac{1}{T},$$

sendo f, em hertz e T, em segundos.

A forma das tensões medidas entre os diversos pontos e a massa estão indicadas na Fig. 2, a saber:

$E_{g1}$ — tensão na grade de V1;
$E_p$ — tensão na placa de V1;
$E_{g2}$ — tensão na grade de V2; e
$E_a$ — tensão na placa de V2.

A tensão nos catodos é sempre igual a zero.

Em A está assinalada a forma de onda do sinal na grade de V1, durante os períodos parciais T1 e T2. T2 inicia-se em $t = t_o$ e termina em $t = t_2$. Então, $T = t_2 - t_o$. T1 se inicia em $t = t_2$ e termina em $t = t_1$. Portanto, $T1 = t_1 - t_2$.

Comecemos pelo tempo $t = 0$ e suponhamos que a tensão de grade de V1, $E_{g1}$, aumenta bruscamente de uma certa tensão $-E_{co1}$ a uma tensão positiva $+E_1$. A tensão $-E_{co1}$ é a tensão de corte de V1, isto é, a tensão para a qual a corrente de placa se anula.

A grade estando à tensão de corte, a corrente de placa de V1, será, conseqüentemente, nula, e a tensão de placa $E_p$ será igual à tensão de alimentação $E_b$ (Fig. 2B).

Supondo que a tensão de grade de V2 (Fig. 2C) esteja então a zero volt, a corrente de placa de V2 não será nula e a tensão de placa, $E_a$, será igual a $E_{p2}$, evidentemente inferior a $E_b$ (Fig. 2D).

O funcionamento, a partir do tempo $t_2$, pode ser explicado como segue:

Estando a grade de V1 ao potencial de corte, C1 se descarrega sobre R1, fazendo crescer a ten-

são na grade, que se torna rapidamente positiva (Fig. 2A). A tensão de placa de V1 (Fig. 2B) baixa rapidamente de $E_p = E_b$ (corrente nula) para $E_p = E_{p1}$. Esta variação rápida é transmitida por C2 à grade de V2 (Fig. 2C), cuja tensão diminui rapidamente de $E_{g2} = 0$ para $E_{g2} = -E_2$, valor este mais negativo que a tensão de corte, $E_{co2}$, da válvula. Desse modo, a tensão de placa de V2 (Fig. 2D) passa de $E_{p2}$ para $E_b$.

O capacitor C1 transmite à grade de V1 esta variação de tensão. A grade se torna positiva e V1 passa a conduzir. Nestas condições, C1 carrega-se através do diodo formado pela grade e pelo catodo de V1. A tensão na grade diminui exponencialmente com muita rapidez (Fig. 2A).

Durante esse tempo, estando V2 cortada, C2 se descarrega exponencialmente sobre R2 (ver Fig. 2C), fazendo com que a tensão de grade de V2 aumente exponencialmente, a partir de $-E_2$, até atingir o valor da tensão de corte da válvula, o que acontece em $t = t_2$. Neste momento, a válvula V2 se torna condutora, a tensão de placa diminui rapidamente (Fig. 2D) e esta diminuição é transmitida por C1 à grade de V1, que fica então muito negativa. Voltamos à situação inicial, com a diferença de que os estados das duas válvulas foram permutados.

Como já fora antecipado, a forma das tensões depende do ponto em que elas são recolhidas. As formas de onda assim estudadas podem ser observadas na tela de um osciloscópio, devendo a freqüência da varredura ser três a quatro vezes menor que a do sinal que se deseja observar, vendo-se então na tela três a quatro ciclos deste sinal.

A Fig. 2 revela que os sinais gerados não são realmente retangulares. O sinal D é o que mais se aproxima da forma ideal. Pode-se conseguir que o tempo de crescimento da tensão $E_a$ seja reduzido consideravelmente, de forma que o sinal seja quase retangular.

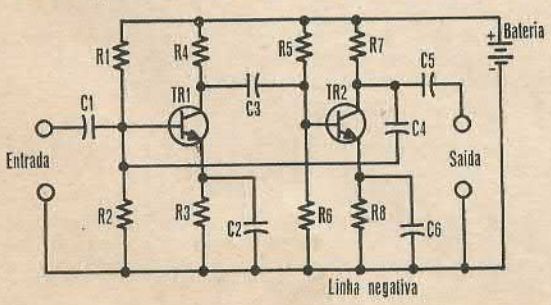
Existem também circuitos ceifadores que podem suprimir certas partes do sinal, com a finalidade de melhorar ainda mais a forma de onda. No caso do sinal A, por exemplo, é possível cortar as partes do sinal acima do nível zero e abaixo do nível $-E_{co1}$. O resultado será um sinal quase perfeitamente retangular.

## CIRCUITOS COM TRANSISTORES

Pode-se usar dois transistores para funcionarem do mesmo modo que as válvulas, constituindo um multivibrador de Abraham-Bloch.

A Fig. 3 mostra o esquema de um multivibrador deste tipo. Tendo em vista a correspondência dos eletrodos: grade-base, placa-coletor e cato-

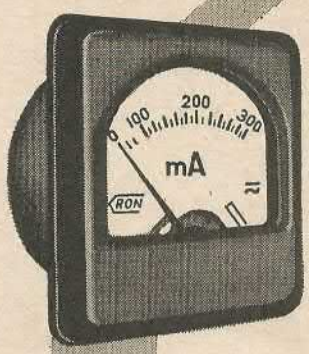
**FIG. 3 — Multivibrador astável transistorizado. Note-se a correspondência com o circuito valvular da Fig. 1.**





PRECISÃO

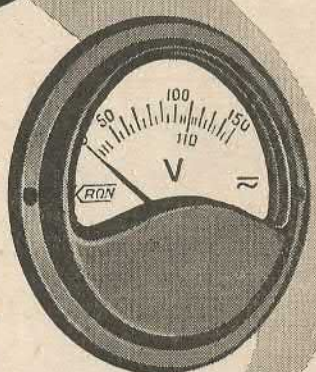
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO




Para corrente contínua e alternada. Um para cada finalidade

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

KRON




Voltímetros — escalas até 600 V

Amperímetros — escalas até 50 A

Miliamperímetros — escalas a partir de 3 m A

Dimensões mais comuns:

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

KRON
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

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

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

# SALÁRIOS ELEVADOS!



Foto Cortesia Britel à Kiwa

## Computadores Eletrônicos!

### AS MELHORES OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS

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

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




810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — Preço do exemplar **Cr$ 18,00.**

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:**

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 - ZC-00 - Rio, GB


do-emissor, reconhece-se facilmente no diagrama da Fig. 3 uma perfeita analogia com o da Fig. 1. Há, contudo, diferenças importantes devidas aos componentes de polarização dos transistores. As bases são polarizadas positivamente em relação aos emissores (por se tratar de transistores n-p-n), por meio dos divisores de tensão R1-R2 e R5-R6. Os emissores são polarizados e desacoplados por R3-C2 e R8-C6. A tensão de alimentação é baixa — da ordem de 6 V.

### CIRCUITOS PRÁTICOS COM VÁLVULAS

O circuito com válvulas, cujo diagrama esquemático é dado na Fig. 1, pode ser realizado praticamente. Utilizando duplos-triodos do tipo 6SN7 ou ECC81, ECC83, ECC82, etc., ou pares de triodos simples, tais como a 6J5, 6J4, 6C4, 6C5, etc., é possível obter uma oscilação livre, de freqüência em torno dos 50 Hz, com os seguintes componentes: R1 = 2 MΩ, $R_p$ = 100 kΩ, R2 = 1 MΩ, $R_a$ = 2 MΩ, C1 = 0,05 μF e C2 = 0,1 μF.

Para uma freqüência mais alta, por exemplo, 10 kHz, os valores seriam: R1 = 200 kΩ, $R_p$ = 50 kΩ, R2 = 100 kΩ, $R_a$ = 500 kΩ, C1 = 0,003 μF e C2 = 0,001 μF. Os valores dos resistores podem ser mantidos para uma faixa de freqüências razoavelmente grande, desde que as capacitâncias sejam alteradas convenientemente. Quanto menores estas, mais alta será a freqüência de oscilação.

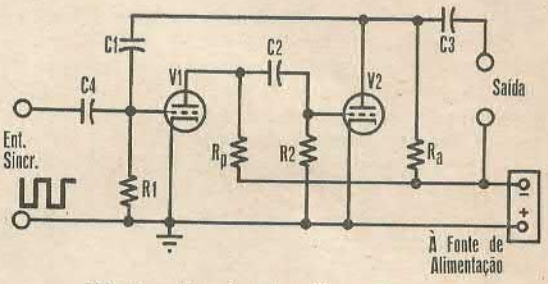



**FIG. 4 — Maneira de aplicar pulsos de sincronismo ao multivibrador da Fig. 1.**

Para sincronizar o multivibrador da Fig. 1, devem ser aplicados pulsos negativos à grade de V1, ou positivos à grade de V2, desde que o sinal de saída seja colhido na placa de V2. A Fig. 4 mostra um tal circuito de sincronismo. Foram acrescentados os capacitores C4, na entrada, e C3, na saída, os quais devem ser da ordem de 0,5 μF para freqüências baixas, ou 0,01 μF, para freqüências altas. Em se tratando de transistores, a entrada e a saída estão indicadas na Fig. 3. Para uma freqüência de oscilação de aproximadamente 1.000 Hz, deverão ser adotados os seguintes valores: C1 = 0,01 μF, C2 = C6 = 0,1 μF, C3 = C4 = 270 pF, C5 = 0,01 μF, R1 = R5 = 47 kΩ, R2 = R6 = 10 kΩ, R3 = R8 = 1 kΩ, R4 = R7 = 3,9 kΩ. Poderão ser usados transistores n-p-n do tipo 2N706, 2N709, etc., ou p-n-p (modificando neste caso o circuito), como o BCY30 ou o 2N1303.

### MULTIVIBRADOR GERADOR DE SINAIS DENTE-DE-SERRA

A partir dos circuitos geradores de sinais retangulares, é possível obter tensões de saída em forma de dente-de-serra, com o acréscimo de um simples capacitor.

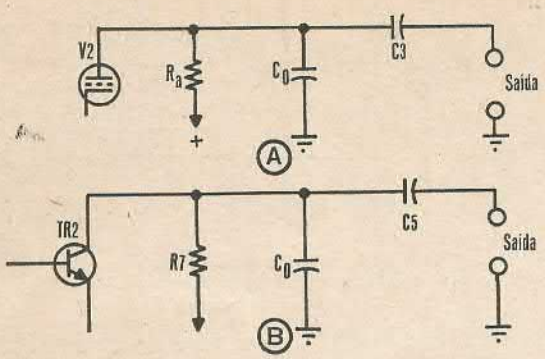



**FIG. 5 — Como obter sinais dente-de-serra a partir de um gerador de ondas quadradas, como o da Fig. 1, pela inclusão: em (A), de um capacitor entre a placa de V2 e a massa; em (B), de um capacitor entre o coletor de TR2 e a massa (negativo do circuito da Fig. 3).**

A Fig. 5 mostra, em A, a inclusão de um capacitor entre a placa de V2 e a massa; em B, o acréscimo de um capacitor ligado do coletor de TR2 para a massa (negativo da fonte de alimentação na Fig. 3).

A formação de uma tensão dente-de-serra nos terminais do capacitor $C_0$ pode ser explicada sumariamente da seguinte maneira: uma vez que o componente (V2 ou TR2) esteja cortado, o capacitor se carrega através do resistor ligado ao positivo da fonte de alimentação. A carga prosseguirá apenas enquanto a válvula ou transistor estiver cortado. Logo que este componente começa a conduzir, ficando sua resistência muito baixa em comparação com $R_a$ (caso da válvula) ou com R7 (caso do transistor), $C_0$ se descarrega rapidamente, fazendo a tensão retornar ao nível mais baixo.

A Fig. 6 mostra o sinal dente-de-serra assim obtido. $T_r$ é o período parcial descendente e $T_a$ é o período parcial ascendente. A tensão desse sinal varia entre os níveis $E_0$ e $E_1$, sendo portanto

$$A = E_1 - E_0$$

a amplitude do sinal. Seu período será evidentemente:

$$T = T_r + T_a.$$

Na parte inferior da Fig. 6, estão assinalados os tempos $T_r$ e $T_a$, bem como o estado correspondente do elemento de saída, V2 ou TR2, e do outro elemento do circuito, V1 ou TR1. Assim, durante o período parcial $T_a$, V2 (ou TR2) está cortada e V1 (ou TR1) conduz.

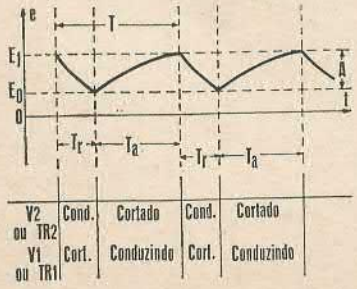



**FIG. 6 — Forma de onda dente-de-serra obtida com a inclusão do capacitor $C_0$ da Fig. 5.**

## MULTIVIBRADOR ACOPLADO PELO CATODO

Pode-se chegar a este circuito a partir de um multivibrador de Abraham-Bloch (Fig. 4), suprimin-


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**

# LIVROS TÉCNICOS DA EDITORA
# HOWARD W. SAMS
## (em inglês)

*As* LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO *oferecem os seguintes títulos:*

| | | Cr$ |
|---|---|---|
| 20050 | — Building Your Amateur Radio Novice Station ..... | 34,00 |
| 20099 | — CB Radio Construction Projects ..... | 27,00 |
| 20102 | — Computer Dictionary ..... | 49,00 |
| 20123 | — ABC's of Computer Programming ..... | 27,00 |
| 20184 | — Eliminating Engine Interference ..... | 25,00 |
| 20188 | — Electronic Organs ..... | 52,00 |
| 20199 | — FM Multiplexing for Stereo | 36,00 |
| 20445 | — Tape Recorders — How They Work ..... | 41,00 |
| 20515 | — 99 Ways to Improve Your CB Radio ..... | 27,00 |
| 20629 | — Amateur Radio SSB Guide .. | 36,00 |
| 20655 | — 101 Questions and Answers About CATV & MATV ..... | 23,00 |
| 20716 | — Antenna and Transmission Lines ..... | 72,00 |
| 20722 | — CB Radio Servicing Guide .. | 36,00 |
| 20754 | — Electronic Organs ..... | 49,00 |
| 20805 | — ABC's of Tape Recording .. | 27,00 |
| 20848 | — Electric Guitar Amplifier Handbook ..... | 63,00 |
| 24006 | — 73 Dipole and Long Wire Antennas ..... | 41,00 |
| 24014 | — Single Sideband: Theory and Practice ..... | 63,00 |
| 24021 | — 73 Vertical, Beam, and Triangle Antennas ..... | 45,00 |

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

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.° - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131-ZC-00 - Rio, GB

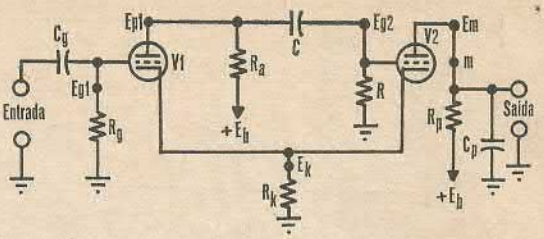




**FIG. 7 — O multivibrador acoplado pelo catodo, também chamado multivibrador de Potter.**

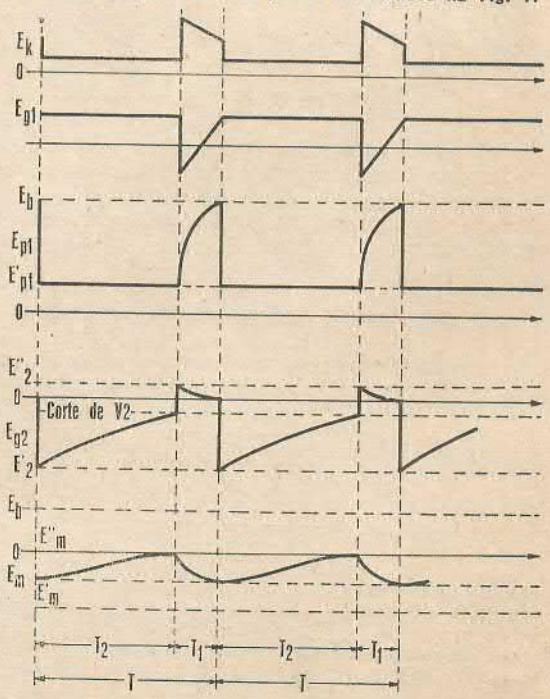
do uma das ligações entre as duas válvulas, por exemplo, C1, que liga a placa de V2 à grade de V1, e substituindo esta ligação, que é responsável pela realimentação, por um acoplamento pelo catodo. Este acoplamento seria feito, por exemplo, reunindo entre si os dois catodos e ligando-os à massa através de um resistor comum.

Na Fig. 7, temos o circuito de um multivibrador acoplado pelo catodo, também chamado **multivibrador de Potter.** Como este multivibrador é usado em diversos circuitos eletrônicos, daremos a seguir algumas indicações sobre suas condições de funcionamento. Consideremos o circuito da Fig. 7, que pode produzir à saída sinais retangulares ou dentes-de-serra. Para que a saída seja dente-de-serra, o capacitor $C_p$ será incluído. Sem ele, os sinais serão retangulares. As válvulas são montadas como estágios acoplados a resistência-capacitância, mas as polarizações são determinadas por um resistor de catodo comum, $R_k$, que não deve ser desacoplado. Os sinais obtidos em diversos pontos dessa montagem, assinalados na Fig. 7, estão indicados na Fig. 8.

Façamos abstração, inicialmente, de $R_p$ e $C_p$ e suponhamos que o ponto **m** está ligado diretamente

(Continua à pág. 51)

**FIG. 8 — Sinais obtidos com o multivibrador acoplado pelo catodo, nos diversos pontos assinalados na Fig. 7.**



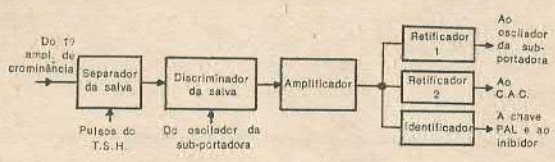
# A SALVA (II)

MENSAGEM TÉCNICA NOCAR


## ALCYONE FERNANDES DE ALMEIDA JR.

**(Especial para as LOJAS NOCAR)**

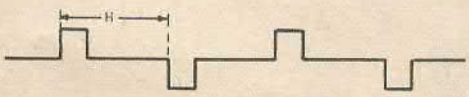

Em nosso encontro do mês passado começamos um "papo" a respeito das funções que a salva desempenha em um televisor em cores. Vocês se lembram, esta conversa principiou porque eu queria comentar um "galho" meio "grosso" com o qual me havia deparado.




Vejamos agora, no diagrama de blocos, como se apresentam os circuitos de processamento da salva no receptor que eu estava consertando (um Philips modelo R 26 K 191/00/02).

A salva é separada do sinal de crominância pelo separador de salva (este é o amplificador gatilhado ao qual já nos referimos). Do separador, a salva é lançada ao discriminador correspondente. Aí ela é comparada com o sinal do oscilador de subportadora do receptor. O que teremos na saída do discriminador?

Como a fase do oscilador é constante e a da salva varia linha a linha de $\pm 135°$, obteremos na saída do discriminador um sinal como o da figura.




Este sinal, após adequadamente amplificado, excita três circuitos distintos:

a) Um dobrador de meia onda (retificador 1), que irá fornecer a tensão de comando do C.A.C. (controle automático de crominância).

b) Um par de retificadores de meia onda, de polaridades opostas, tendo as saídas "somadas" (retificador 2). Se os pulsos positivos e negativos forem de mesma amplitude (o que significa que a relação de fases é de exatamente $\pm 135°$), a saída será "nula". Se a relação de fases for diferente desta, um dos pulsos terá maior amplitude que o outro. Em conseqüência, teremos uma tensão contínua de saída ("positiva" ou "negativa") proporcional à diferença de fase entre a salva e o oscilador. Esta tensão irá corrigir o oscilador, "trazendo-o" para a relação correta.

c) Finalmente, o sinal em questão irá acionar o identificador, "dizendo" a ele se a fase da componente $D_R$ está sendo transmitida invertida ou não. Ainda mais, informará ao inibidor se a transmissão é em cores ou não. Se o sinal existir, a transmissão é em cores; caso contrário, ela será em preto-e-branco e o inibidor tornará inoperante o canal de crominância.

Muito bem, vocês já estão "por dentro" dos circuitos de processamento da salva. Se tudo ficou bem entendido, não será difícil aos senhores diagnosticar corretamente o problema com que me deparei e que deu origem a todo este "papo".

Mas isto é assunto para o nosso próximo encontro. Até lá, amigos.


LOJAS NOCAR

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

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

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

## VOCÊ SABE CONSERTAR RÁDIOS DE TRANSISTOR?




**Ref. 500** — Tappan & Aguiar — **O Transistor É Assim** — 112 págs., formato 13 x 18 cm 3ª edição, no prelo — Reserve (sem compromisso) seu exemplar

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

## AQUI ESTÁ A ÁUDIO MONTAGEM QUE VOCÊ PROCURA!




**Ref. 940** — Vasconcellos & Aguiar — **Circuitos Práticos de Áudio, HI-FI e Estéreo** — 208 págs. form. 19 x 26 cm — **Cr$ 20,00.**

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

SELTRON

# SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.

**RIO DE JANEIRO — BRASIL**

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

## Está neste livro o que você precisa saber sobre Motores Elétricos




**Ref. 114** — Torreiro — **Manual Básico de Motores Elétricos** — 104 págs., form. 16 × 24 cm — **Cr$ 14,00.**

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

## As Antenas ao Alcance de Todos




**Ref. 200** — Lytel — **ABC das Antenas** — 120 páginas, formato 13,5 × 21,5 cm — **Cr$ 14,00.**

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

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

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

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

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

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

(Continuação da pág. 48)

ao positivo da fonte de alimentação, $+E_b$. Nestas condições, V2 estaria funcionando como um seguidor de catodo, ou seja, com entrada do sinal pela grade e saída pelo catodo.

Suponhamos, por exemplo, que a tensão entre grade e catodo de V1 esteja variando em sentido negativo. A tensão de placa de V1 estará, então, variando em sentido positivo, assim como a grade e o catodo de V2. Como este último está ligado diretamente ao catodo de V1, a tensão deste estará também variando em sentido positivo, o que corresponde a tornar a grade mais negativa. Há, portanto, uma realimentação positiva, porque uma variação em sentido negativo na grade de V1 faz retornar a esta grade uma variação de mesmo sentido. Como resultado da realimentação, o circuito oscila. Mais adiante, daremos uma explicação mais detalhada.

É possível aplicar uma tensão de sincronismo negativa à grade de V1 (curva $E_{g1}$).

Se $R_p$ e $C_p$ estão presentes, aparecerá uma tensão dente-de-serra nos terminais de $C_p$, representada pela curva $E_m$ da Fig. 8.

O funcionamento do circuito para a geração de sinais retangulares (ponto **m** ligado diretamente a $+E_b$) será descrito a seguir.

Comecemos pelo momento em que a tensão $E_{g1}$ é mais negativa do que a tensão de corte da válvula. V1 terá uma corrente de placa nula. A tensão de placa será $E_b$. C se carrega rapidamente através de $R_a$ e do espaço grade-catodo de V2. A tensão de placa de V1 passa muito rapidamente de $E_b$ para $E'_{p1}$. O capacitor transmite esta variação brusca de tensão à grade de V2, que se torna mais negativa e corta V2. A corrente de catodo desta válvula se anula, a queda de tensão em $R_k$ fica muito pequena e, assim, a grade de V1 torna-se muito menos negativa. Isto acarreta uma queda de tensão na placa de V1, uma queda de tensão na grade de V2 e um aumento de tensão na grade de V1.

Estando a grade de V2, nesse momento, muito negativa, o capacitor C vai se descarregando através do resistor R, durante o tempo T2. A tensão de grade de V2 aumenta, então, progressivamente. Logo que ela atinge o ponto de corte, tem início uma corrente de catodo de V2, produzindo uma queda de tensão em $R_k$, que torna a grade de V1 negativa. Isto faz crescer a tensão de placa de V1, que acaba por atingir o valor $E_b$. O capacitor recomeça a carregar-se através do espaço grade-catodo e retorna ao estado inicial.

Se $R_p$ e $C_p$ estiverem presentes, a tensão dente-de-serra se desenvolve nos terminais de $C_p$. Ela varia entre um máximo $E''_m$ e um mínimo $E'_m$. A amplitude será portanto $A = E''_m - E'_m$.

### SINCRONISMO

Para sincronizar o multivibrador de acoplamento pelo catodo, é suficiente aplicar pulsos negativos à grade de V1 ou positivos à grade de V2. No primeiro caso, que é recomendado, a amplitude dos pulsos necessária para assegurar o sincronismo é menor do que no segundo. O sincronismo da





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

**TIPO ST** — compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.

**TIPO GA** — capacitores para uso geral.

**TIPO BP** — capacitores para uso como "by pass".

**TIPO STM** — compensadores de temperatura, miniatura.

**TIPO GAM** — capacitores miniatura para uso geral.

**TIPO BPM** — capacitores miniatura para uso "by pass".

**TIPO HV** — capacitores de alta tensão.

**TIPO EX** — capacitores para aplicações especiais.

**TIPO SG** — Spark-Gap.

Outros tipos em elaboração. Consulte-nos

**VENDAS SOMENTE POR ATACADO:**

**CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.**

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS**

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

HEWLETT hp PACKARD

Completa linha de instrumentos para Eletrônica, Medicina e Química

Informações e Vendas no Distribuidor Exclusivo para o Brasil

HEWLETT-PACKARD DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

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

Rio: Rua da Matriz, 29
Botafogo - ZC-02 - Tel.: 266-2643

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

base de tempo se obtém ajustando sua freqüência livre em um valor ligeiramente menor que o da freqüência dos pulsos de sincronismo. Assim se faz, praticamente, para sincronizar os circuitos de relaxação: os pulsos de sincronismo, aplicados com a polaridade apropriada, provocam prematuramente a mudança de estado do elemento ativo (válvula ou transistor).

### CIRCUITO POTTER TRANSISTORIZADO

Um exemplo de multivibrador com acoplamento pelo emissor (correspondente ao acoplamento pelo catodo) é apresentado na Fig. 9. Observa-se que o circuito apresenta algumas diferenças importantes em relação à versão a válvulas. O acoplamento entre emissores compreende três elementos, os resistores independentes para cada emissor, R3 e R4, e o capacitor de acoplamento C.

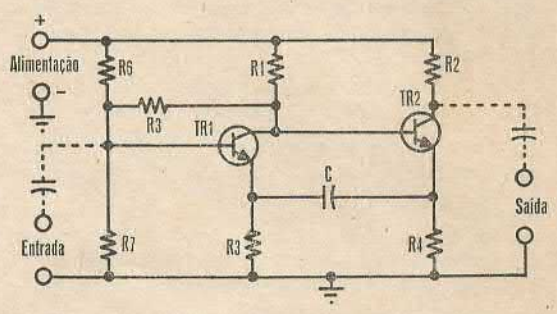



**FIG. 9 — Exemplo de multivibrador, acoplado pelo emissor. É o equivalente transistorizado da Fig. 7, embora com algumas diferenças importantes.**

O acoplamento entre o coletor de TR1 e a base de TR2 é direto (sem capacitor). A polarização de base de TR1 é constituída pelo divisor de tensão R6-R7 e mais o resistor R3, que se liga ao coletor. O sincronismo pode ser aplicado à base de TR1, sendo o sinal de saída recolhido no coletor de TR2. O interesse desse circuito reside na ampla faixa de freqüências de oscilação, que pode chegar aos 10 MHz. Podem ser utilizados transistores n-p-n do tipo 2N708, com os seguintes componentes: $R1 = 470\ \Omega$, $R2 = 500\ \Omega$, $R3 = 3{,}3\ k\Omega$, $R4 = 4{,}7\ k\Omega$, $R5 = 470\ \Omega$, $R6 = 390\ \Omega$ e $R7 = 1\ k\Omega$. Pode-se usar uma tensão de alimentação de 15 a 45 V, e uma variação de 50% na tensão de alimentação acarreta uma variação de freqüência de oscilação de apenas 1%. Recomenda-se uma tensão de alimentação de aproximadamente 30 V.

Pode-se verificar experimentalmente o valor de C que dá a freqüência de oscilação desejada.

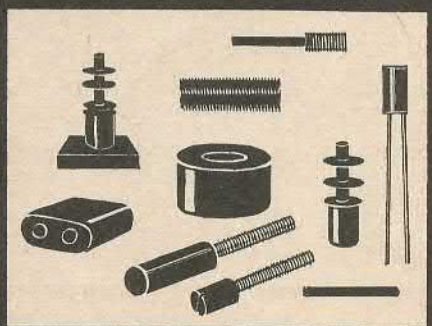
O sincronismo pode ser obtido pela aplicação de pulsos a um dos eletrodos de TR1 ou TR2, por exemplo, a base de TR1. Como se trata de um transistor n-p-n, o pulso deve tornar a base menos positiva, portanto, há de ser negativo.

A entrada e a saída deverão ser isoladas para C.C., dos respectivos eletrodos, por meio de capacitores de acoplamento.

A forma de tensão depende da freqüência. Ela se aproximará mais da forma retangular às freqüências baixas. Com $f = 570$ Hz, a tensão de saída é perfeitamente retangular. O sinal tende a se "arredondar", à medida que a freqüência aumenta e, com $f = 10$ MHz, a forma de onda é quase senoidal.

o — o — o

NÚCLEOS DE FERRITE E FERROCARBONILO PARA ELETRÔNICA

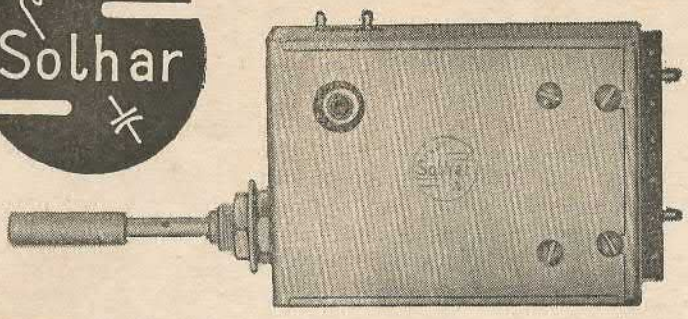


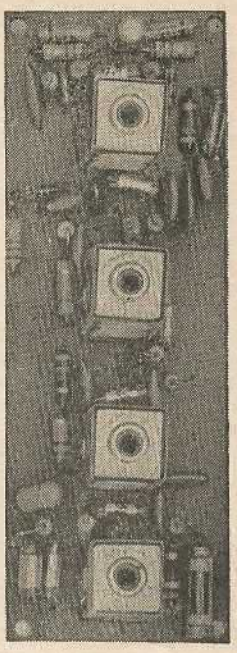
R. SONTAG LTDA.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

RUA ANHANGUERA, 235/245 - SANTO AMARO
TELEFONE: 269-1490 SÃO PAULO — BRASIL

# NOVO LANÇAMENTO

Solhar





**SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz E CANAL DE F.I. COMPLETO 10,7 MHz**

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade (patenteada)
Controle automático de freqüência
Controle automático de ganho
Acoplamento de entrada: simétrico Z 300 Ω — assimétrico Z 75 Ω
Alimentação: 6 V D.C.
Dimensões: 70 × 50 × 30 mm

**VENDAS SÓ POR ATACADO:**

## SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

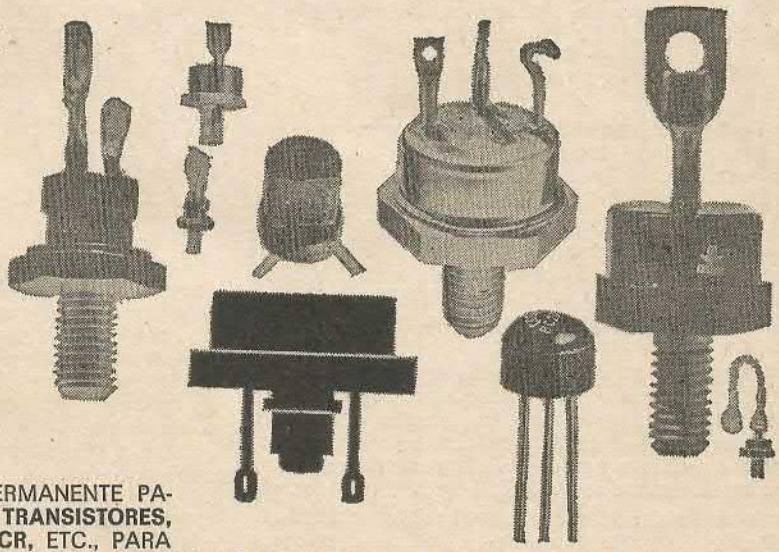
**FABRICA: RUA TITO N.os 978/980 — TELEFONE: 62-9214 — CAIXA POSTAL, 1.593**
**END. TELEGR. "SOLHARTRONIC" — 05051 SÃO PAULO, SP**

# EBICOL SÓ SEMICONDUTORES

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

IBRAPE
RCA
SIEMENS (Icotron)
PHILCO
ARTIMAR (G.E.)
TEXAS
MOTOROLA

E OUTRAS.



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

**EBICOL** — EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA. — AV. PRESIDENTE VARGAS, 590 — SOBRELOJA 206 — ESQUINA C/RUA URUGUAIANA — TEL. 223-5625 — RIO DE JANEIRO, GB — VENDAS A VAREJO: RUA URUGUAIANA, 216, 1.º ANDAR — TEL. 243-3160.

**AOS CLIENTES DO INTERIOR ATENDEMOS PELO REEMBOLSO VARIG**

# Fontes Estabilizadas na Prática*

**Detalhes práticos para a montagem de fontes transistorizadas estabilizadas e protegidas.**

NA época das válvulas, raros eram os circuitos que utilizavam fontes de alimentação estabilizadas. Hoje, com o advento dos semicondutores, assiste-se ao fenômeno inverso, já que os circuitos transistorizados são acentuadamente sensíveis às variações de tensão e às impedâncias elevadas das fontes de alimentação. Assim, é preciso não apenas regular as tensões onde necessário, mas também, filtrá-las muito bem, mediante circuitos mais ou menos complexos.

Por outro lado, como as fontes reguladas possuem por definição uma resistência interna extremamente baixa, sua utilização acarreta alguns problemas delicados, como principalmente, a possibilidade de a corrente fornecida, por um acidente, ultrapassar o limite das possibilidades dos componentes da fonte.

É necessário, portanto, utilizar limitadores de intensidade de corrente ou ainda disjuntores eletrônicos, que desarmem a partir de um certo valor limite regulável.

Se não tivermos cuidado, podemos chegar facilmente a circuitos altamente complexos, de ajuste difícil, e que, para dizer a verdade, não gozam de muita popularidade entre os técnicos.

Felizmente, a experiência demonstra que é perfeitamente possível projetar esses circuitos sem muitas complicações com pleno atendimento aos requisitos básicos, ou completar circuitos existentes com pequenos acréscimos, de sorte a protegê-los contra manobras em falso.

## DOIS CIRCUITOS MUITO SIMPLES

Fora os circuitos com diodos zener, que são reservados para fontes estabilizadas de pequena potência, parece difícil imaginar um diagrama mais simples que o da Fig. 1, para "filtrar" uma tensão contínua de alimentação.

Utilizamos de propósito a palavra "filtrar" porque, contrariamente às aparências e a uma opinião largamente difundida, o circuito da Fig. 1 não poderia absolutamente regular a tensão de C.C. aplicada ao ponto A.

O que ele faz, e de maneira extremamente eficaz, é remover a ondulação residual superposta à tensão de C.C., proveniente do circuito retificador. Com efeito, se conectarmos um osciloscópio de corrente contínua ao ponto A, poderemos observar uma onda dente-de-serra, $E_2$ (Fig. 2), que corresponde ao remanescente da tensão alternada após a retificação de onda completa, e que, evidentemente, modula a tensão de C.C., $E_1$. Se transferirmos agora o osciloscópio para o ponto B, só poderemos observar a tensão contínua $E_3$, ligeiramente inferior a $E_1$, mas que está inteiramente livre de qualquer ondulação indesejável.

Pode-se perguntar qual a vantagem de empregar um tal circuito, que, em relação a um filtro clássico, pede um transistor de potência, um resistor e um capacitor suplementares, sem proporcionar a regulação de tensão desejada.

Como já vimos, o circuito da Fig. 1 permite-nos obter uma filtragem eletrônica muito eficiente, usando, é certo, componentes adicionais, mas cujo preço total é sensivelmente inferior ao de um circuito convencional de características aproximadamente iguais, que deveria empregar um indutor e, no lugar de C1, um capacitor de uns 10.000 μF, caro e de difícil aquisição.

Entretanto, como a transformação deste circuito de filtragem em circuito regulador exige apenas a adição de um único componente, seria tolice não fazê-lo. Eis por que, nunca seria demais recomendar o circuito da Fig. 3, em que o único componente novo é o diodo zener D1.

Desta vez, a tensão de base de TR1 é fixada pelo diodo zener, de modo que poderemos nos beneficiar do efeito regulador, quanto à tensão de saída.

A propósito, lembramos que esta última será praticamente igual à tensão do diodo zener e que, se se deseja obter alguma regulação, é indispensável que a tensão de entrada do regulador seja superior em alguns volts à tensão do diodo zener.

## CIRCUITOS MAIS ELABORADOS

Quando se deseja uma regulação mais eficaz da tensão C.C. de saída, um transistor em série é pouco. Torna-se necessário usar um estágio amplificador. Com isso, chegamos ao diagrama da Fig. 4, que utiliza dois transistores em cascata, e que tem uma resistência de saída inferior a 0,1 ohm.

Da mesma forma que no circuito anterior, a tensão de saída será quase igual à do diodo zener; conseqüentemente, o valor desta última deverá ser compatível com a tensão final desejada.

Na prática, entretanto, esta configuração não é muito empregada, dando-se preferência — especialmente no caso de fontes para correntes relativamente elevadas — a circuitos que utilizem um amplificador intermediário tipo Darlington.

Um exemplo típico é o da Fig. 5, onde a tensão de referência é fornecida por um simples diodo de silício, que determina a polarização de base do transistor TR1. O resistor de 10 kΩ, ligado entre o emissor de TR1 e a saída da fonte, serve para reduzir a impedância de saída desta última. Para carregar o menos possível a fonte de referência, constituída por TR1, a ligação ao estágio de saída (TR3) se faz por intermédio de TR2, em configuração de coletor comum. A tensão de saída, ajustável entre 20 e 35 volts, é escolhida pelo potenciômetro P.

## ACRÉSCIMO DE UM CIRCUITO LIMITADOR

A menos que tenham sido especialmente estudados para resistir às conseqüências fatais de uma

(*) Techniques Electroniques et Audiovisuelles, nº 5.

sobrecarga acidental, todos os circuitos de alimentação regulada a transistores têm em comum um grave defeito, qual seja o de tornarem-se definitivamente inoperantes quando, por exemplo, se lhes solicita uma corrente que excede as possibilidades de dissipação do transistor em série, o que, convenhamos, é uma grande desvantagem. Mas, felizmente para os utilizadores, há uma solução para este angustiante problema: os circuitos limitadores de corrente.

Contudo, por razões obscuras, estes circuitos são pouco empregados pelos técnicos, que parecem não confiar muito em sua atuação, ou recusam a idéia de acrescentá-los a um circuito pronto.

E estão errados, porque tais circuitos limitadores podem ser muito simples e bastante eficazes. Estudemos os dois diagramas da Fig. 6, que têm o mesmo princípio de funcionamento e que usam, respectivamente, um transistor de potência n-p-n e um p-n-p.

A curva característica de tensão em função da corrente dos dois circuitos aparece na Fig. 7. Enquanto a corrente que percorre os transistores de potência permanece inferior a um dado limite $I_1$, a tensão de saída V mantém-se praticamente constante; mas assim que a corrente de saída ultrapassa este valor limite, a tensão de saída cai bruscamente. Deve-se notar que, para um curto-circuito direto, ela cai a zero, enquanto a corrente debitada não ultrapassa um valor $I_2$, ligeiramente superior a $I_1$.

O funcionamento destes circuitos é muito simples. Ao ser alimentado o circuito, estando o transistor normalmente conduzindo, a queda de tensão entre base e emissor é muito pequena: 0,3 V para um transistor de germânio, e 0,6 V para um de silício. Nestas condições, a tensão no resistor de base, R, é praticamente igual a $V_1$; este resistor é, conseqüentemente, percorrido por uma corrente constante $I_B$, igual a $V_1 \div R$.

Ora, quando se aplica à base de um transistor uma corrente constante, a corrente de coletor $I_C$ é praticamente igual ao produto da corrente de base pelo ganho estático de corrente, $h_{FE}$, ou seja: $I_C = I_B \times h_{FE}$. Logo, e enquanto a corrente consumida pela carga da fonte for inferior a este valor de $I_C$, o transistor TR estará em saturação e a tensão $V_2$ à saída do circuito limitador será praticamente igual à de entrada, $V_1$. Mas, assim que a corrente debitada tende a ficar maior do que $I_C$, a tensão entre coletor e emissor aumenta, o que faz com que a tensão $V_2$ tenda rapidamente a zero.

Como vimos, a intensidade máxima de corrente $I_C$ admissível pelo transistor TR é função do ganho de corrente do transistor e da corrente de base $I_B$, esta igual a $V_1 \div R$; basta, portanto, atuar sobre o valor de R para determinarmos o limite de $I_C$. Podemos usar a seguinte expressão:

$$R = h_{FE} \times \frac{V_1}{I_C}$$

Suponhamos, por exemplo, que desejamos limitar em 1A o valor de $I_C$, que a tensão de entrada $V_1$ seja 34 V, e que o ganho de corrente, $h_{FE}$, do transistor seja de 30. Neste caso, R deverá ter: (30 x 34) ÷ 1 = 1020 ohms.

Como o ganho de corrente de um transistor de dado tipo varia amplamente, manda a prudência usar um valor de R sempre superior ao calcula-

FIG. 1 — Circuito para filtragem eletrônica de uma tensão retificada.

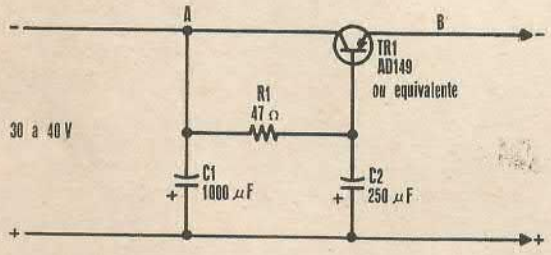
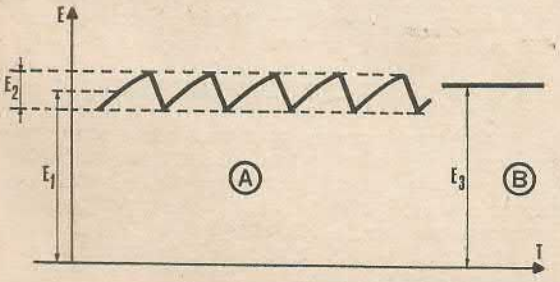



FIG. 2 — Tensão dente-de-serra observada à entrada do circuito da Fig. 1 (ponto A); à saída, não há o mínimo vestígio de ondulação residual (ponto B).



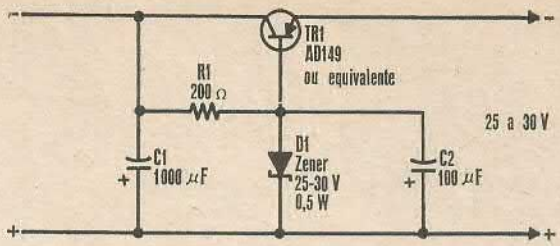




FIG. 3 — Exemplo prático de um circuito regulador de tensão.

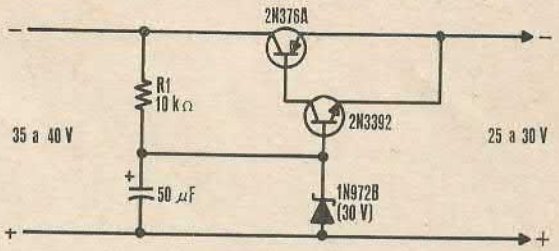



FIG. 4 — Quando se pretende obter uma regulação mais eficiente, é necessário intercalar um estágio amplificador.

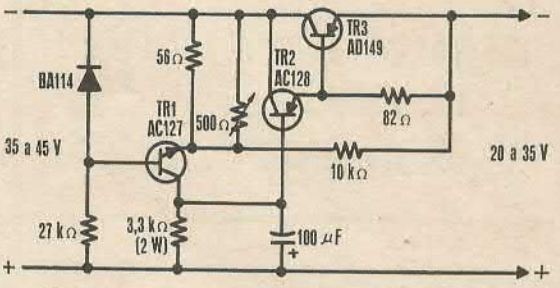



FIG. 5 — Se a corrente debitada é elevada, recomenda-se o emprego de um amplificador Darlington.

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 — Megohmímetros para Isolação e Teste de Terra — Pontes para Laboratórios — Volt Amperímetro Tipo Alicate — Voltímetros Eletrônicos — Galvanômetros — Multitester — Osciloscópios — Geradores de Sinais — Miliamperímetros e Microamperímetros para Painéis.

LABORATÓRIO ESPECIALIZADO EM CONSERTO DE QUALQUER TIPO DE INSTRUMENTO

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

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



# USKA

## INDÚSTRIAS METALÚRGICAS LTDA.

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

**FAZEMOS SOB ENCOMENDA TIPOS ESPECIAIS**

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

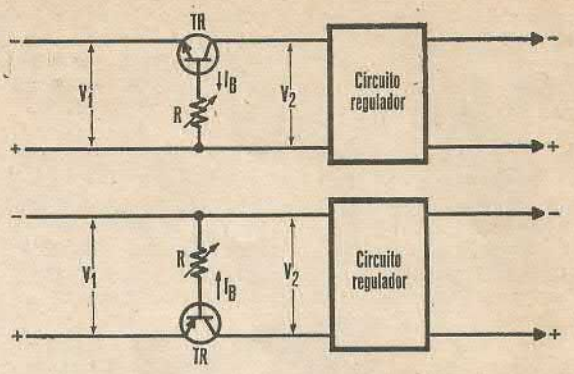




FIG. 6 — Princípio de funcionamento do limitador de intensidade de corrente com um transistor n-p-n em (A) e um p-n-p, em (B).

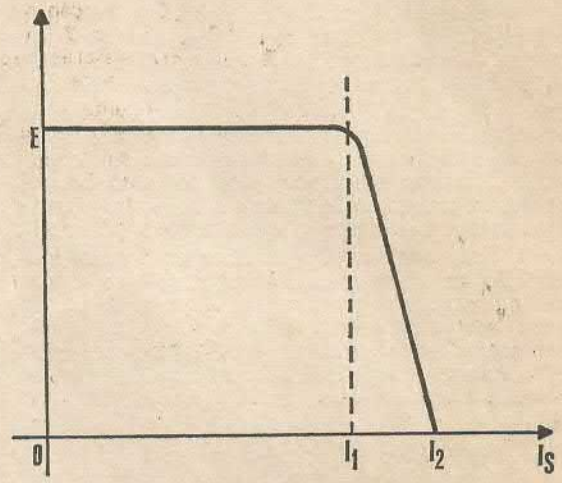



FIG. 7 — Curva característica corrente x tensão de saída dos circuitos limitadores da Fig. 6.

do, de modo a garantir uma margem de segurança. O mais simples, entretanto, consiste em usar para R um resistor ajustável de dissipação adequada à corrente de base do transistor, e colocar a saída do limitador em curto através de um amperímetro, a fim de regular a corrente debitada no valor desejado.

Para evitar surpresas desagradáveis, é preciso não esquecer que o transistor empregado nesta função deve ser capaz de suportar uma tensão entre coletor e emissor igual a $V_1$, de dissipar uma potência igual ao produto $V_1 \times I_C$, e conseqüentemente, deve ser montado sobre um radiador corretamente dimensionado.

Para terminar, a resistência interna do transistor usado neste circuito limitador de intensidade não é nula, mesmo que ele esteja funcionando em saturação; portanto, o limitador deve ser montado antes do circuito regulador, o que permite manter baixa a impedância de saída do regulador.

### FONTES COM DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Muito interessantes para proteger um regulador depois de ocorrido um acidente, os circuitos limitadores de intensidade não são necessários quando o próprio circuito regulador se protege automaticamente contra sobrecargas.

Para tanto, não é necessário, ao contrário do que normalmente se pensa, complicar o circuito

regulador com a adição de um disjuntor eletrônico; na verdade, se bem que tais dispositivos cumpram fielmente suas funções, é preciso não esquecer que também se avariam, e quando isso acontece, deixam o regulador desprotegido, o que contraria o fim desejado.

Por esta razão, é infinitamente preferível escolher um circuito concebido de modo a funcionar simultaneamente como limitador de intensidade de corrente e de tensão.

Como veremos a seguir, tal circuito não é absolutamente complicado (Fig. 8), sendo mesmo mais simples que o da Fig. 5, onde não há proteção.

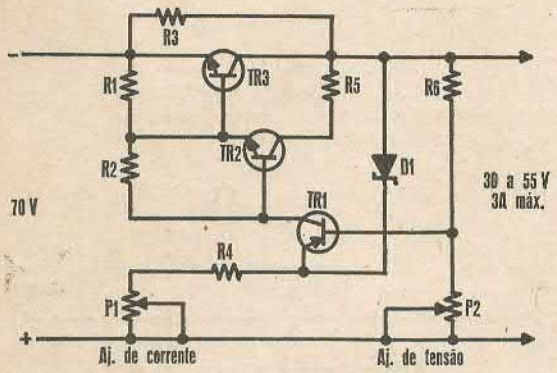



**FIG. 8 — Diagrama prático de um circuito regulador protegido.**

**LISTA DE MATERIAL**

TR1 — BC143
TR2 — BC142
TR3 — 2N3055
D1 — Diodo zener para 9 V
R1 — 2,2 kΩ, 1/2 W
R2 — 3,3 kΩ, 1/2 W
R3 — 1 kΩ, 5 W
R4 — 56 kΩ, 1/2 W
R5 — 100 Ω, 1 W
R6 — 1,8 kΩ, 1 W
P1 — 50 kΩ, potenciômetro linear
P2 — 10 kΩ, potenciômetro linear

As diferenças essenciais residem na maneira de obter a tensão de referência e na ligação do diodo zener. Sendo este utilizado para fixar a tensão de emissor de TR1, é possível empregar um tipo cuja tensão seja inferior à tensão de saída. Fazendo-se sua ligação após o transistor regulador TR3, conseguimos um meio de proteger o circuito contra qualquer sobrecarga acidental.

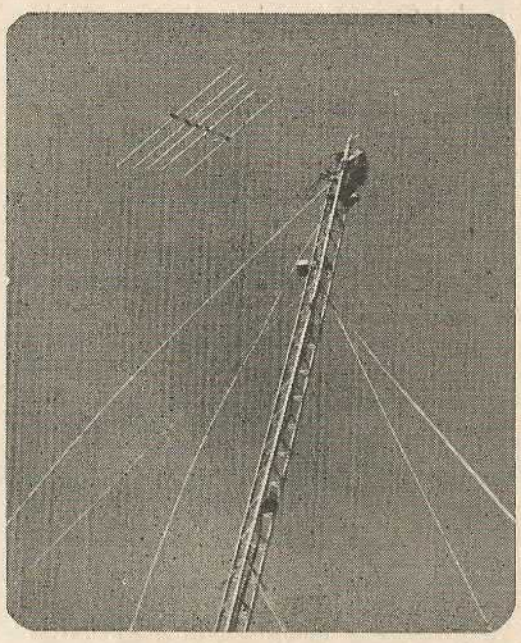
Com efeito, assim que ela ocorre, a corrente fornecida aumenta exageradamente, fazendo com que a tensão no diodo zener caia, em um certo instante, abaixo do valor nominal. Com isso, o diodo fica bloqueado, o que faz cair rapidamente a tensão de saída, permitindo este fato a anulação quase total e instantânea da corrente debitada, como assinala a curva da Fig. 9.

Dois resistores ajustáveis, $P_1$ e $P_2$, são usados: eles permitem ajustar respectivamente, a intensidade máxima de corrente além da qual o circuito fica bloqueado, e a tensão de saída.

Capaz de fornecer uma corrente máxima de 3 A sob uma tensão de 55 V, para uma tensão de entrada de 70 V, este regulador requer o emprego de um grande radiador de aletas de 10 x 10 cm para TR3 e um de menores dimensões para TR2. Sua


GENSILVA

INSTALAÇÕES DE TORRES REPETIDORAS DE TV



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

ATENDEMOS SOLICITAÇÕES PARA TODOS OS ESTADOS DO BRASIL

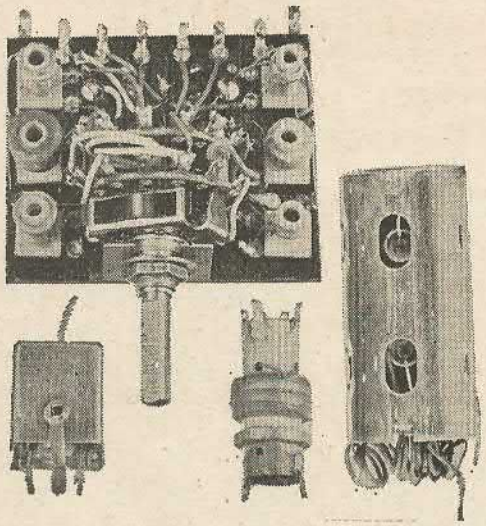
equipamento aprovado pelo CONTEL

GENSILVA

*r. são bento 13 — 4.º andar — centro*
*fones: 223-3911, 243-5782 e 243-7506*
*rio de janeiro, GB*

# TRANSHAR

Qualidade = Pontualidade



IND. E COM. DE BOBINAS
**TRANSHAR** LTDA.
RUA DOS ANDRADAS, 130
V.PRÉL – C.POSTAL: 12751 – ZP-18
FONE: 269-6456 – End. Tel. "INDUTEAGA"
SANTO AMARO – SÃO PAULO – CAPITAL






# PROTEÇÃO TÉCNICA ZILOMAG

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

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

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

## ZILOTÉCNICA PEÇAS E SERVIÇOS LTDA.

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

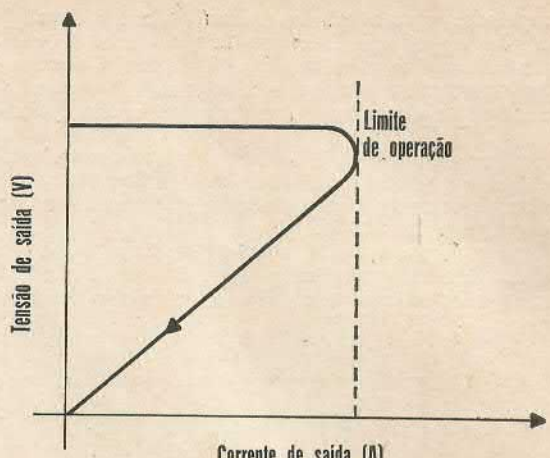




FIG. 9 — Curva característica de corrente x tensão do circuito da Fig. 8.

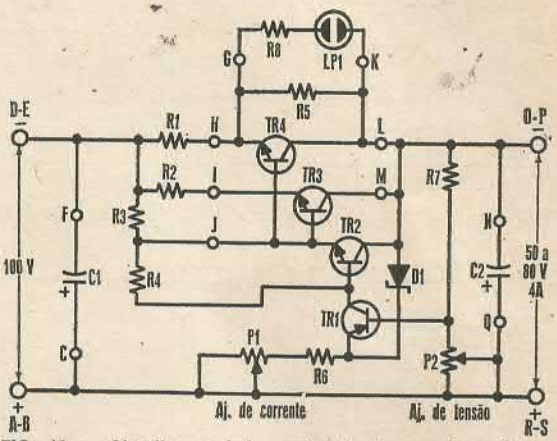



FIG. 10 — Circuito regulador protegido de grande potência.

**LISTA DE MATERIAL**

TR1 — 40.362
TR2 — 40.361
TR3, TR4 — 2N3055
D1 — Diodo zener para 30 V
R1, R2 — 0,3 Ω, 5 W
R3 — 2,2 kΩ, 1 W
R4 — 3,3 kΩ, 1 W
R5 — 1 kΩ, 5 W
R6 — 10 kΩ, 1 W
R7 — 1,8 kΩ, 1 W
R8 — 4,7 kΩ, 1 W
P1 — 50 kΩ, potenciômetro linear
P2 — 10 kΩ, potenciômetro linear
C1 — 2.000 μF, 150 V, eletrolítico
C2 — 2.000 μF, 100 V, eletrolítico
LP1 — NE2, lâmpada piloto tipo néon

**Diversos**

1 Plaqueta de fenolita cobreada de 6 X 10 cm, solda, dissipadores para os transistores, etc.

principal aplicação é em amplificadores de Hi-Fi de alta potência (2 x 50 W).

Uma variante mais complexa deste circuito acha-se representada na Fig. 10. Como se pode observar, utilizam-se dois transistores reguladores (TR3 e TR4) ligados em paralelo. Dois resistores (R1 e R2) surgem aqui pela primeira vez: sua função principal é assegurar uma distribuição unifor-

➡




**N.º 372 — Tullio & Tullio**

**CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA**

**9.ª Edição**

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

**Ref. nº 372 — 9ª Edição — Cr$ 25,00**

# PRÓXIMA EDIÇÃO "PHOTOFACT" EM PORTUGUÊS

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

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

# LIVROS DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA

**LISTA DE PREÇOS**

| Ref. | TÍTULO | Cr$ |
|---|---|---|
| 087 | Manual Universal de Valvulas y Reemplazos — 4.ª ed. | 48,00 |
| 114 | Motores Elétricos | 14,00 |
| 172 | Curso Prático GE de Televisão — 8.ª ed. | 50,00 |
| 190 | ABC do Rádio Moderno | 14,00 |
| 200 | ABC das Antenas | 14,00 |
| 216 | Radioamadorismo: Legislação Internacional | 10,00 |
| 220 | Radioamadores Brasileiros ("Caboclinho") | 8,00 |
| 235 | Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão | 10,00 |
| 265 | TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — 2.ª | 70,00 |
| 275 | Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 6.ª ed. | 25,00 |
| 372 | Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica — 9.ª ed. | 25,00 |
| 426 | Manual Universal de Transistores y Reemplazos — 3.ª ed. | 44,00 |
| 545 | 101 Circuitos de Áudio | 14,00 |
| 550 | Medidores e Provadores Eletrônicos | 25,00 |
| 615 | Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G. | 14,00 |
| 630 | Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo | 14,00 |
| 650 | ABC dos Transistores — 3.ª ed. | 14,00 |
| 670 | Como Projetar Áudio Amplificadores | 15,00 |
| 675 | O Seletor de Canais — 2.ª ed. | 14,00 |
| 750 | ABC dos Transformadores e Bobinas — 2.ª ed. | 14,00 |
| 780 | Componentes Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los | 18,00 |
| 790 | ABC da Eletricidade | 14,00 |
| 800 | ABC da Eletrônica | 14,00 |
| 810 | ABC dos Computadores — 2.ª ed. | 18,00 |
| 940 | Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo | 20,00 |
| 1110 | Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica | 35,00 |
| 1196 | Manual Universal de Circuitos de Televisores | 55,00 |

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

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

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

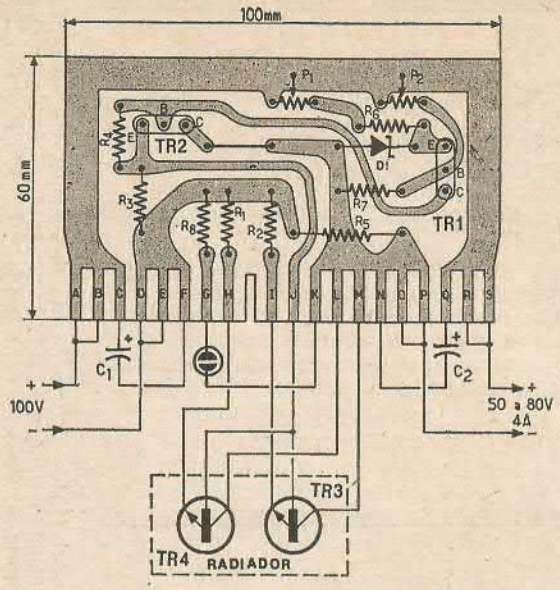



**FIG. 11 — Circuito impresso com chapeado correspondente ao diagrama da Fig. 10.**

me de corrente entre os dois transistores de potência TR3 e TR4. Levando-se em conta o valor mais elevado da tensão de saída — que está prevista para atingir 80 V — escolheu-se um diodo zener de 30 V.

Quanto aos demais componentes, são idênticos, exceto TR1 e TR2, escolhidos em função de sua melhor linearidade comparados aos BC142 e BC143 do circuito da Fig. 8.

Para facilitar a montagem deste regulador, fornecemos na Fig. 11 o chapeado do circuito impresso que reúne todos os componentes, com exceção de TR3 e TR4 (montados em radiadores adequados), e de C1 e C2 demasiadamente grandes.

Uma rápida observação sobre a lâmpada néon NE2: ligada entre o coletor e o emissor de TR3 e TR4, ela acende sempre que a alimentação fique bloqueada por efeito de uma sobrecarga qualquer, advertindo, assim, o usuário da presença de uma provável anormalidade na carga.

Como no circuito anterior, há dois potenciômetros (P1 e P2), destinados ao ajuste do valor limite de corrente além do qual o circuito se bloqueia, e da tensão de saída. A propósito, convém lembrar que esta última atinge valores relativamente elevados, sendo necessário observar certas precauções de segurança pessoal ao manipular o equipamento.

No que respeita ao grau de segurança em presença de sobrecargas, pode-se afirmar, sem exagero, que é de 100%; um curto-circuito franco produz apenas uma grande centelha, sem que o circuito sofra o mínimo dano. Uma vez removida a causa da sobrecarga — ou o curto — o regulador volta automaticamente a fornecer a tensão ajustada de saída, o que é sinalizado pela lâmpada néon, que apaga, assim que o circuito volta ao normal.

o o o — o —

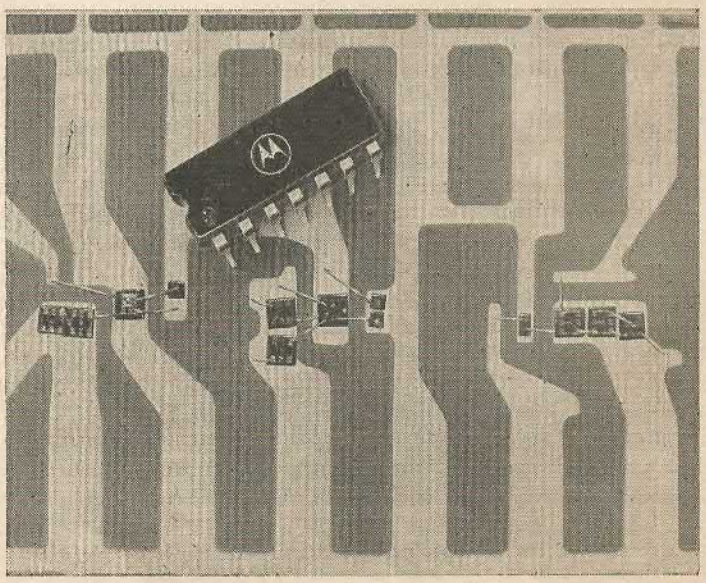
## NOVOS PRODUTOS

### C.I. PARA CONTROLE DE RELÓGIOS*

Uma quantidade de elementos semicondutores é arrumada sobre uma estrutura metálica de interligação e, em seguida, encapsulada em plástico para constituir a unidade tipo MOS ("metal oxide semiconductor") para controle de relógios designada por MHP401.

Este processo de fabricação permite o emprego de elementos semicondutores p-n-p e n-p-n independentes, associados a um transistor de tipo especial, tudo apresentado em um único e cômodo invólucro. Tamanho e preço ficam reduzidos, uma vez que, neste processo de fabricação híbrido, o substrato usual de cerâmica de alumina torna-se desnecessário. Esta mesma técnica oferece uma flexibilidade superior à das unidades monolíticas, na execução de unidades modificadas sob encomenda para apresentarem um tempo de reversão mais reduzido.

o o o — o —



(*) De uma Comunicação da Motorola Semiconductor Products Inc. P. O. Box 20912, Phoenix, Arizona 85036, E.U.A.

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


BANCO DA BAHIA S.A.
Nº 188774 — Cr$ 15,00
AGÊNCIA DO RIO DE JANEIRO-GB.
CE-71/651.469774 — 15,00
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
QUINZE CRUZEIROS NOVOS
CAOS/Ag. Conceição da Praia, Salvador-Ba., 30 março de 1970

**FAÇA ASSIM:**

1 Preencha a fórmula da página 1 desta revista.

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

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

**SEU LUCRO:**

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

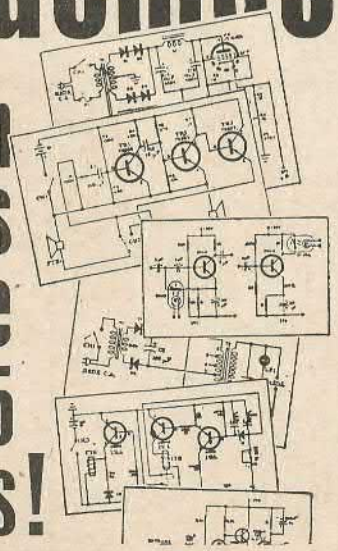
2 Você ganha os 10% de desconto, o porte gratuito e fica isento das demoras e despesas de faturamento pelo reembolso.

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

# na Guanabara e em São Paulo:

# esquemas

# em menos de 5 minutos!



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

**EXCLUSIVAMENTE NESTES ENDEREÇOS:**

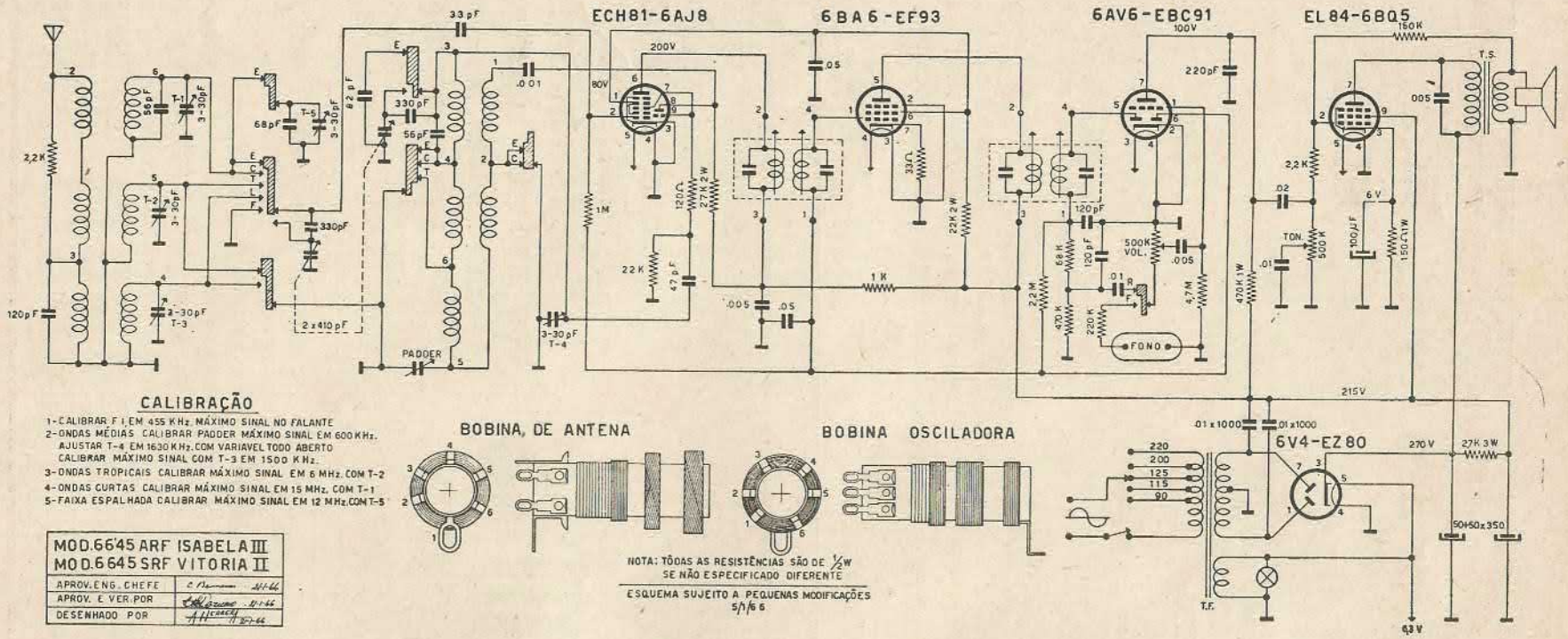
**GUANABARA:**
Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314

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

**ESBREL** ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

ABC RÁDIO E TELEVISÃO S.A.
RÁDIO E TELEVISÃO DO NORDESTE S.A.

# DIAGRAMAS COMERCIAIS




| MOD. 6645 ARF ISABELA III<br>MOD. 6645 SRF VITORIA II | |
|---|---|
| APROV. ENG. CHEFE | |
| APROV. E VER. POR | |
| DESENHADO POR | |

**ESBREL** — ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

Esquemas originais de Rádios e Televisores comerciais de todas as procedências, para orientação das oficinas de conserto. Atendimento imediato de consultas e separatas de esquemas pelas modernas copiadoras eletrostáticas nas Lojas do Rio e de São Paulo. Uma organização a serviço dos reparadores de Rádio e Televisão.

**Pedidos por correspondência: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB**

# É Fácil Calcular Reatâncias

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO e JOSÉ CARLOS FERREIRA

UM dos fatos mais usuais em uma oficina ou laboratório de eletrônica, é o seguinte: possuímos uma indutância de valor conhecido e queremos calcular o capacitor para que o conjunto entre em ressonância em determinada freqüência, ou vice-versa.

Este problema é facilmente solucionável com o emprego de um gráfico de reatância. Este gráfico permite efetuar os seguintes cálculos:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \text{e} \quad X_L = 2\pi f L, \text{ onde:}$$

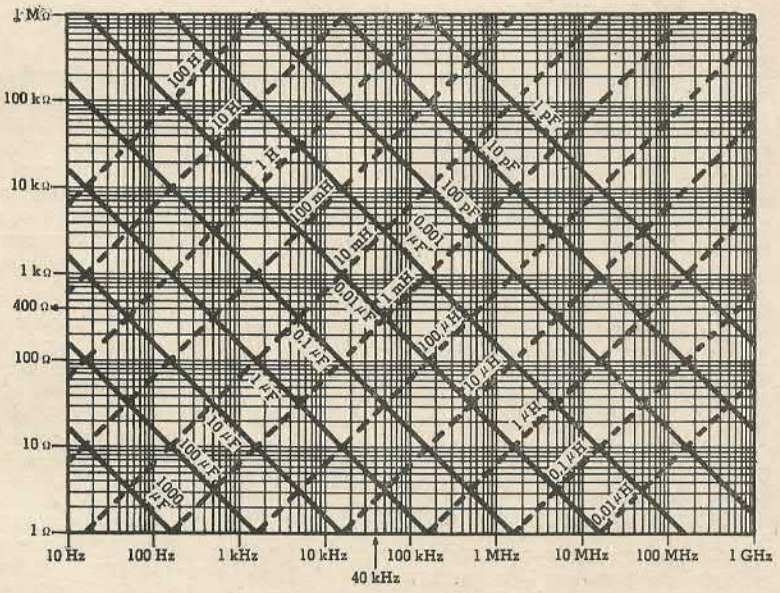
$X_C$ = reatância capacitiva, em ohms (Ω)
$X_L$ = reatância indutiva, em ohms (Ω)
$2\pi \cong 6{,}28$
f = freqüência em hertz (Hz)
C = capacitância em farads (F)

Para ilustrar o processo, consideremos um exemplo:

a) Suponhamos um capacitor de 0,01 μF, a uma freqüência de 40 kHz. Tomamos no eixo horizontal a linha vertical correspondente a 40 kHz. Subimos por esta linha até encontrar a **linha cheia** inclinada, correspondente a 0,01 μF. Neste ponto, tomamos uma linha horizontal e nos dirigimos para a esquerda, encontrando a reatância $X_C = 400\ \Omega$ no eixo vertical do gráfico.

b) Queremos saber qual o capacitor que em 40 kHz nos dá uma reatância de 400 ohms. Tomamos a vertical de 40 kHz e a horizontal de 400 ohms. Na interseção destas duas, verificamos qual a **linha cheia** inclinada que passa por esta interseção. No exemplo, teremos C = 0,01 μF.

No caso de indutores, procedemos da mesma maneira, somente que, em lugar de utilizar as linhas inclinadas **cheias**, consideramos as linhas inclinadas tracejadas. o o o — o — (OR 794)




**Este gráfico permite determinar a reatância de capacitores e indutores às diversas freqüências. Seu emprego facílimo é explicado no texto.**

RADIODIFUSÃO

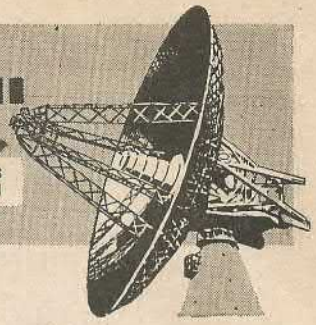
- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

Eletrônica Morato Ltda.

Travessa Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

boletim "TELECOM"

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



# SATÉLITES NO SERVIÇO DE RADIOAMADORES

G. JACOBS (W3ASK) e P. I. KLEIN (K3JTE) *

*No ano de 1957, milhares de radioamadores sintonizaram os sinais do primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik I, e logo cuidaram de construir os seus próprios satélites. Um deles, o OSCAR 3, que precedeu em um mês o "Early Bird" da INTELSAT, foi o primeiro satélite do mundo de livre acesso, tendo estabelecido inúmeros recordes na história das comunicações via satélite. Este artigo relata a seqüência dos satélites construídos pelos radioamadores e assinala os benefícios que têm trazido para a técnica das telecomunicações.*

COMO tem havido somente notícias esparsas relativas aos satélites para uso no serviço de radioamadores, conhecidos como OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio), julguei ser de interesse traduzir este artigo, tendo como um dos co-autores P. I. Klein — K3JTE, presidente da AMSAT, a fim de trazer ao conhecimento dos radioamadores brasileiros os antecedentes do assunto.

Já é bastante conhecida a participação dos radioamadores nestes 70 (setenta) anos da era do rádio, não só acompanhando o desenvolvimento dos outros serviços, como participando bem na vanguarda dos acontecimentos. Começamos com o desenvolvimento da técnica que permitiu o uso das ondas de rádio para comunicações dentro de cidades, entre cidades, entre países, entre os oceanos e até a lua. Não é pois de surpreender que os radioamadores estejam também entre os primeiros a utilizar as comunicações espaciais.

O sucesso no lançamento do primeiro satélite artificial da terra em 4 de outubro de 1957 disparou o entusiasmo dos radioamadores de todo o mundo. Milhares deles sintonizaram seus receptores para os sinais de 20 MHz do "Sputnik-I" e logo em seguida começaram as transas para a construção de um satélite próprio para os radioamadores.

## PROJETO "OSCAR"

Para converter o sonho em realidade, um grupo de radioamadores, muitos dos quais envolvidos profissionalmente como engenheiros e cientistas no campo da tecnologia espacial, se reuniu na Califórnia em 1960 para constituir a "Associação do Projeto OSCAR" com o objetivo de projetar e construir satélites para operar nas faixas atribuídas ao serviço de radioamador e permitir que os radioamadores de qualquer parte do mundo realizassem contribuições ao novo campo das telecomunicações espaciais.

Trabalhando de noite, nos fins de semana e em todos os momentos de folga, nos sótãos, nos porões e nas garagens, o grupo do Projeto OSCAR completou seu primeiro satélite dentro de aproximadamente um ano e o serviço de radioamadores iniciou-se na era espacial em 12 de dezembro de 1961, quando o primeiro satélite OSCAR foi lançado com sucesso como lastro de um enorme veículo espacial dos Estados Unidos.

O satélite continha um simples transmissor de 100 (cem) mW de radiodeterminação e telemetria, que funcionou continuamente durante cerca de 3 (três) semanas em 144,98 MHz, na faixa de radioamadores de 2 metros. Durante esse período foram recebidas mais de 5.000 reportagens de telemetria, radiodeterminação e de rastreio de 600 estações de amadores localizadas em 28 países de todos os continentes, inclusive da Antártida.

Esta resposta inicial foi surpreendente, se considerarmos que somente poucas estações de radioamadores estavam equipadas para receber sinais na faixa de 2 (dois) metros.

O segundo satélite de radioamador, o OSCAR-2 foi lançado em 2 de junho de 1962. Era quase igual ao OSCAR-1 e seu transmissor de telemetria e radiodeterminação funcionou continuamente durante 18 dias em 144,99 MHz.

A resposta ao segundo OSCAR foi ainda maior que a do primeiro. Foram recebidas mais de 6.000 reportagens de recepção e de rastreio de 700 estações de radioamadores diferentes de todo o mundo.

Os primeiros dois satélites OSCAR constituíram o sucesso na introdução dos radioamadores nas comunicações espaciais. Seus sinais de radiodeterminação e de telemetria forneceram dados

(*) Tradução de J. V. Pareto Neto, PY1AX, da revista **Telecomunications Journal** — Vol. 38, Maio, 1971.

## ENGENHEIROS E TÉCNICOS DA STANDARD ELECTRICA VIAJAM À EUROPA



Acabam de partir com destino a SESA-Madrid 10 funcionários da Standard Electrica. Lá participarão, durante 4 meses, de cursos altamente especializados de telefonia pentaconta. São ao todo 6 engenheiros e 4 técnicos, vistos na foto, no momento do embarque. São eles, da esquerda para a direita: José M. O. Pinto, Orlando C. Ferreira, Victor J. B. Torres, Wilson B. Assis, Eduardo M. P. Caldeira, Ivan C. Vasconcellos, Edilson C. S. Soares, Severino R. Camilo, Josemir F. Lima e Vicente H. F. Antonacci.

preciosos sobre propagação e proporcionaram observação contínua sobre o comportamento dos satélites. Forneceram também aos radioamadores a experiência básica no rastreio de satélites e abriram o caminho para o OSCAR-3, que foi o primeiro satélite ativo de comunicações de radioamadores.

Projetado e construído totalmente por radioamadores, o terceiro satélite da série OSCAR foi posto satisfatoriamente em órbita pelos Estados Unidos em 9 de março de 1965, também gratuitamente, aproveitando espaço vago em veículo espacial.

O repetidor de 1 W recebia os sinais dos radioamadores em uma pequena parte da faixa de 2 (dois) metros, amplificava e os retransmitia de volta à terra em outro segmento da mesma faixa, porém a distâncias muito maiores do que teria sido possível somente pelas estações terrestres.

### HISTÓRIA DOS SATÉLITES

O OSCAR-3 deixou sua marca na história das telecomunicações. Tendo sido lançado um mês antes do Early Bird, que foi o primeiro satélite do International Telecomunications Satellite Consortium (INTELSAT), obteve a distincão de ter sido o **primeiro** satélite do mundo de livre acesso, como comprovam as 100 (cem) estações de radioamadores em 16 países que se comunicaram através do OSCAR durante o período de duas semanas em que permaneceu em operação.

A lista de recordes estabelecida pelo OSCAR-3 seria longa demais para ser publicada neste artigo, porém proporcionou as primeiras comunicações diretas via satélite, pelo menos entre os seguintes países: Bélgica, Bulgária, Canadá, Tchecoslováquia, Finlândia, Israel, Suécia e Suíça. Além desses, também radioamadores dos Estados Unidos, União Soviética, Alemanha, Espanha, França e Reino Unido se comunicaram através do satélite.

O Oceano Atlântico foi cruzado pelo menos duas vezes através do satélite com as comunicações de DL3YBA na Alemanha com W1BU nos Estados Unidos e EA4AO na Espanha com W2AZL nos Estados Unidos.

Em 21 de dezembro de 1965 foi lançado o quarto satélite de radioamador, o OSCAR-4. Projetado como um satélite ativo de radiocomunicações, com a perna de subida na faixa de 144 MHz (2 metros) e a de descida na faixa de 432 MHz (70 centímetros).

Conquanto o repetidor de 3 W a bordo do satélite tivesse funcionado satisfatoriamente, não foi conseguida a órbita desejada e somente cerca de uma dúzia de comunicados bilaterais foi estabelecida através desse satélite.

Não obstante, o OSCAR-4 estabeleceu pelo menos um recorde, quando em 22 de dezembro de 1965 K2GUN manteve contato com UP2ON, fazendo a primeira comunicação direta via satélite entre os Estados Unidos e a União Soviética.

### AUSTRALIS-OSCAR

Numa demonstração da natureza mundial do empreendimento, o quinto satélite do serviço de radioamadores foi projetado e construído por estudantes da Universidade da Austrália em Melbourne sob os auspícios do Instituto de Comunicações sem Fio da Austrália.

O satélite foi preparado e qualificado para ser lançado pela Radio Amateur Satellite Corporation (AMSAT), com sede em Washington D. C., Estados Unidos, organização internacional de radioamadores com membros em pelo menos 25 países.

A Administração de Aeronáutica e Espaço (NASA) dos Estados Unidos lançou o satélite AUSTRALIS-OSCAR-5 (AO-5) em 23 de janeiro de 1970 como carga secundária do satélite de meteorologia Itos-1.

O satélite de radioamador levava dois transmissores de telemetria e radiodeterminação, um operando continuamente em 144,05 MHz na faixa de 2 (dois) metros e o outro por telecomando em 29,450 MHz na faixa de amadores de 10 metros.

O sistema eletrônico do satélite funcionou durante cerca de um mês e meio e terminou com o esgotamento das baterias químicas de bordo.

Apesar de transportar apenas transmissores de radiodeterminação, em vez de um repetidor de radiocomunicações, o AO-5 proporcionou uma excelente oportunidade para testar vários importantes novos conceitos relativos aos satélites no serviço de radioamador.

Talvez o mais importante tenha sido o sistema de telecomando que possibilitava ligar e desligar o transmissor de 10 (dez) metros, acionado da Terra, em horários regulares pré-estabelecidos,



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

demonstrando que as emissões dos satélites de radioamadores podem ser controladas em casos de interferência, aumentando grandemente a viabilidade da operação desses satélites nas faixas de radioamadores compartilhadas com outros serviços.

A missão do AO-5 foi um sucesso tecnológico sob vários aspectos importantes. Um sistema novo e simples consistindo de uma barra de ímã e um amortecedor de correntes induzidas (Foucault), ajudava a estabilizar o satélite e mantê-lo alinhado ao longo das linhas de força do campo magnético da Terra, de forma semelhante à agulha de uma bússola que se orienta para os polos da Terra. Esse dispositivo evitou que o satélite girasse em torno de si mesmo reduzindo conseqüentemente a um mínimo o desvanecimento dos sinais.

Um sistema de telemetria analógica de sete canais de tons de áudio monitorava constantemente o alinhamento do satélite, sua temperatura e o desempenho da fonte de alimentação. O sistema foi projetado para permitir que os dados pudessem ser decodificados com os equipamentos simples e baratos geralmente encontrados nas estações de amadores.

O AO-5 foi o primeiro satélite de radioamador a transmitir nas faixas de H.F. e de V.H.F., permitindo a realização de estudos de propagação em duas faixas de freqüências distintas e de alcances diferentes.

Foi observado um número significativo de anomalias de propagação, tais como transmissão além do horizonte e recepção dos antípodas e de certos fenômenos das auroras boreais.

Outro grande sucesso da missão AO-5 foi o interesse e o entusiasmo que gerou em todo o mundo. Foram recebidas reportagens de recepção de rastreio e de telemetria de várias centenas de estações de amadores em pelo menos 27 países.

## FUTUROS SATÉLITES DE RADIOAMADOR

Grupos de amadores em pelo menos três continentes estão se dedicando ativamente ao projeto e construção de vários sistemas e de componentes para os futuros satélites OSCAR, havendo também planos para um repetidor que esperamos um dia possa ser colocado na superfície da lua.

Um repetidor de 4 (quatro) canais de limitação dura de FM está sendo montado na Austrália pelo mesmo grupo de amadores que foi responsável pelo satélite Australis-Oscar-5.

Esse repetidor receberá e demodulará os sinais de amadores de um segmento da faixa de 144 MHz (2 metros), tornará a modular e retransmitirá esses sinais em um segmento de faixa de 432 MHz (70 centímetros) com saída no transmissor, de 1 W por canal.

Radioamadores europeus estão trabalhando no projeto do repetidor EURO-OSCAR, sob os auspícios da International Amateur Radio Union (IARU) da Região 1, que está quase pronto na Alemanha.

O equipamento consta de um repetidor linear de 10 W com largura de faixa de aproximadamente 50 kHz, capaz de receber sinais na faixa de radioamadores de 70 centímetros, com freqüência central de aproximadamente 432,7 MHz e retransmiti-los na faixa de 2 (dois) metros na freqüência central de aproximadamente 145,9 MHz.

Como a faixa de 70 centímetros é compartilhada entre os serviços de radioamador e radiodeterminação, foi incorporado no equipamento um supressor de pulsos para suprimir as interferências causadas pelos pulsos de radar da faixa larga na perna de subida. O repetidor está projetado para trabalhar com SSB, CW, FM, teleimpressor e televisão de amador.

Outro repetidor linear está quase pronto nos Estados Unidos, construído pela AMSAT. É um repetidor de 2 W capaz de receber sinais em um segmento da faixa de 2 (dois) metros centrado em 145,9 MHz e retransmiti-los na faixa de 10 (dez) metros, centrada em aproximadamente 29,5 MHz.

No Reino Unido um grupo de radioamadores está trabalhando no projeto TRIDENT para a construção de um repetidor linear de 3 W com a perna de subida na faixa de 2 (dois) metros e a da descida na faixa de 70 centímetros.

Grupos de radioamadores na Austrália e nos Estados Unidos estão também desenvolvendo sistemas simplificados de telemetria para enviar informações relativas ao desempenho do satélite, em formato de teleimpressor, ou diretamente em código Morse para reduzir o trabalho necesário nas estações terrenas de radioamadores.

Outros grupos de radioamadores em vários países estão se dedicando à construção de fontes de alimentação recarregáveis por baterias solares, sistemas de telecomando, antenas e inúmeros outros circuitos e subsistemas necessários à operação de satélites de comunicações.

O próximo OSCAR-6 está projetado para ser lançado em 1972 e conterá vários desses equipamentos (* *)

Outro ambicioso projeto de comunicações espaciais de radioamadores é o denominado Projeto MOONRAY (de **MOON** amateur **RelAY**). Espera-se que um repetidor linear projetado e construído por amadores possa ser posto em operação e deixado na superfície da Lua. Os planos preliminares são para um repetidor de 5 W, capaz de receber sinais em uma parte da faixa de 70 centímetros e retransmiti-los para todo o mundo nessa faixa ou em outra faixa de UHF atribuída ao serviço de radioamador.

## INTERFERÊNCIA E FREQÜÊNCIAS

O serviço de radioamador, talvez mais do que qualquer outro serviço de rádio, tem sentido as conseqüências do congestionamento das faixas de HF. Em comparação com outros serviços, o número de estações em operação por kilohertz nas faixas de radioamadores é excepcionalmente elevado.

Para ser possível obter operação eficiente sob tais condições, durante anos o serviço de radioamador tem explorado continuamente os desenvolvimentos tecnológicos, tem formulado o uso de técnicas de emissão em faixa estreita, redução da largura de faixa dos receptores, emprego de antenas direcionais e transferência da operação para as faixas de VHF e UHF, sempre que essa técnica for possível. Esta mesma filosofia está sendo adotada pelos radioamadores na era das comunicações espaciais.

Não é conhecida até hoje nenhuma notificação de qualquer caso de interferência prejudicial relativa à operação dos cinco satélites de radioamadores já lançados.

Planeja-se usar nos futuros satélites cada uma das faixas de HF atribuídas ao serviço de radioamador, para fins de pesquisas de propagação e para permitir o uso dessas faixas para comunicações durante os períodos em que as condições ionosféricas não permitirem seu uso pelas esta-

(**) O Oscar-6 foi lançado em 11 de novembro último e está em órbita, conforme notícias e artigos divulgados pela nossa colrmã **Eletrônica Popular.** (Nota da Redação.)



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

# SÓTV TEM UMA MENSAGEM EUDGERT PARA HOMENS QUE SE COMUNICAM À DISTÂNCIA



Se você precisa estar em permanente comunicação com seu canteiro de obras, ou com seus escritórios, em qualquer parte do país, SÓTV tem a solução: EUDGERT — TRANSCEPTOR LINHA OURO C,para transmissão e recepção a longa e curta distância, que pode, inclusive, ser instalado em veículos (camionetes, caminhões, automóveis, aviões, etc.)

Eudgert **Equipamentos Brasileiros de Fama Mundial**

**SÓTV — Representante Exclusivo na Guanabara e Estado do Rio.**
**Rua da Gamboa, 161 - Tel. 243-2105**


ções terrestres. Cada uma das faixas de VHF seria usada para comunicações, rastreio, telemetria e pesquisa. As faixas de UHF seriam usadas principalmente para comunicações e sistemas repetidores na Lua.

Em cada uma das faixas atribuídas exclusivamente ao serviço de radioamador os radioamadores continuariam sua política tradicional de auto-policiamento e de auto-imposição de medidas disciplinares para evitar interferências entre as transmissões dos satélites de radioamadores e as das estações terrestres de radioamadores.

Em cada uma das faixas compartilhadas pelo serviço de radioamador com outros serviços, os futuros satélites de amadores teriam sistemas de telecomando para permitir o controle das transmissões da espaçonave no caso de ocorrer ou haver possibilidade de ocorrer interferência prejudicial. Os satélites também conteriam filtros de bloqueio e outros circuitos para reduzir interferência do satélite em outros serviços terrestres ou as interferências destes sobre os satélites.

Os radioamadores confiam, com base em sua tradição no controle de interferências e pela experiência adquirida com os cinco satélites de amadores, que as estações terrestres de amadores e de outros serviços poderão operar em harmonia com os satélites, livres de interferências.

## BENEFÍCIOS DECORRENTES DOS SATÉLITES DE AMADORES

Os benefícios decorrentes dos satélites de radioamadores ultrapassam o próprio serviço.

O radioamadorismo, tendo o mundo como escola, tem servido como uma técnica de treinamento bem sucedida em todo o campo da Eletrônica. Agora os satélites de radioamadores ampliaram este campo de treinamento ao espaço. Haverá melhor forma de obter experiência com as comunicações espaciais do que participar delas?

Através dos anos tem vindo dos radioamadores grande número de técnicos, operadores e instrutores. Muitos dos engenheiros e oficiais do primeiro plano das telecomunicações tiveram despertado o primeiro interesse pela sua profissão com o Radioamadorismo. É pois de se esperar que os satélites de radioamadores atuem como ferramenta e como elemento catalizador para estimular a participação e a experimentação, especialmente na geração jovem que fornecerá os dirigentes engenheiros e cientistas de amanhã.

O Radioamadorismo tem servido como câmara para o intercâmbio de idéias e como campo de provas para os maiores desenvolvimentos técnicos e operacionais das radiocomunicações sendo pois de esperar que venha desempenhar papel semelhante no espaço.

O conhecimento e a experimentação obtida com os satélites de amadores certamente virão formular o desenvolvimento de pequenos sistemas semelhantes destinados a outros fins que não só os de amadores, tais como os necessários à educação e aos usos de emergência, e, para estações móveis, fará facilitar as comunicações entre as áreas de fraca densidade demográfica.

O Radioamadorismo é dinâmico e sua perspectiva futura no espaço surge ainda mais fascinante do que foi no passado. Desde seu início nos primeiros anos deste século, o Radioamadorismo cresceu até haver hoje cerca de 450.000 pessoas devidamente autorizadas a participar deste serviço,



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

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

## CTB E STANDARD ELECTRICA - MAIS 50 MIL LINHAS PARA A GUANABARA



Como parte do plano de 1 milhão de linhas telefônicas com o qual a CTB se comprometeu a instalar um milhão de novas linhas telefônicas na Guanabara, Estado do Rio, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, aquela concessionária assinou vultoso contrato com a Standard Electrica, que dará ao Rio mais 50 mil telefones, de um total de 230 mil previstos para a Guanabara. São ao todo 6 novas estações telefônicas, das quais 3 servirão à Zona Sul (Copacabana 255, Flamengo 205 e Ipanema 287 — totalizando 20.800 linhas) e 3 à Zona Norte (Maracanã 284, Grajaú 288 e Engenho Novo 201 — totalizando 29.120 linhas). Atualmente a CTB conta no Rio de Janeiro com 391.600 terminais distribuídos em 44 estações, representando uma média de 18 telefones por 100 habitantes — média acima das capitais da América Latina, comparável com cidades como Berlim, Lisboa e Madrid. Com o contrato recentemente assinado, a CTB do Rio de Janeiro integrará 441.520 terminais, dos quais 191.160 são de fabricação da SESA.

A foto registra um flagrante da assinatura do contrato, que contou com a presença de altas autoridades do Governo Federal e do Estado da Guanabara, vendo-se, da esquerda para a direita, os Srs. F. W. Gibbs, Diretor Gerente da Standard Electrica, O. Barradas, Diretor Técnico da CTB, J. F. Walsh, Diretor de Marketing da SESA, e o Gen. J. Siqueira de Menezes, Presidente da CTB.

---

localizadas praticamente em todos os países do mundo, com a maior concentração nos Estados Unidos e na Europa.

Mantendo a tradição do Radioamadorismo, os satélites de amadores, independentemente do local onde forem construídos ou por quem forem lançados, serão acessíveis aos radioamadores onde quer que estejam no mundo, na base do livre acesso, compartilhando igualmente de seus benefícios.

As ondas de rádio não conhecem fronteiras nem barreiras políticas, sociais ou econômicas. Os contatos pessoais estabelecidos pelos radioamadores de diferentes origens, nacionalidades e culturas formulam — mais do que se possa imaginar — um espírito de união, de amizade, de paz e de entendimento.

Este elo que une os radioamadores constitui uma brilhante esperança para o futuro. Este é o espírito real do Radioamadorismo e que o destaca de todos os outros serviços de rádio, sejam eles terrestres ou espaciais.

**RECONHECIMENTO**

Os Autores desejam destacar que este artigo foi baseado nos esforços de um grande número de radioamadores, tão numeroso que seria impossível sua citação individual, porém, sem cuja colaboração não teria sido possível escrevê-lo.

Os radioamadores interessados nas radiocomunicações via satélite deverão dirigir-se à AMSAT — Radio Amateur Satellite Corporation — P. O. Box 27 — Washington, D.C. 20044 — U.S.A.

# NOTICIÁRIO

### TOTALMENTE FEITO NO BRASIL — PRIMEIRO TERMINAL DE TELECOMUNICAÇÕES

A Olivetti acaba de lançar o TE315, um teleimpressor receptor e transmissor que vai colocar cada brasileiro a 1/7 de segundo de qualquer parte do mundo.

O que antes demorava mais de uma semana para ser difundido, agora com o acionamento do primeiro TE315, feito pelo Ministro das Comunicações, Hygino Corsetti, tornou-se imediato.

De importância capital para o serviço de telex que a EMBRATEL está ampliando e para a integração nacional, o TE315, fabricado pela Olivetti no Brasil, surgiu três meses antes do previsto e ficará de plantão 24 horas por dia, mantendo os brasileiros informados de tudo o que acontece aqui e no mundo.

### ELECTRONICA 72 — RELATÓRIO FINAL

A 5ª Feira Internacional para a Produção na Indústria Eletrônica e o 5º Congresso Mikroelektronik, que tiveram lugar em Munique, foram um sucesso total.

**ELECTRONICA 72 — um marco no desenvolvimento da Eletrônica:**

- 62.700 visitantes vieram ver o que 1.650 expositores de 28 países tinham para mostrar;
- a área total da mostra foi de 60.000 m²;
- Electronica 72 mostrou o que há de mais moderno no ramo da Eletrônica;
- tendências de expansão no mercado eletrônico resultaram em excelentes negócios;
- muitos exibidores querem ocupar "stands" maiores em 1974;
- 657 jornalistas da imprensa especializada compareceram à Electronica 72 e estão dando uma cobertura mundial a este acontecimento no mercado da eletrônica.

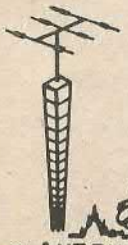
A 5ª Feira Internacional para a Produção na Indústria Eletrônica, que teve lugar no Parque de Exposições de Munique de 23 a 29 de novembro

# ANTENAS

FIXAS E MÓVEIS PARA

- **ESTAÇÕES COMERCIAIS**
- **RADIOAMADORES**
- **RÁDIO DO CIDADÃO**

Dipolos, verticais, cúbicas de quadro, helicoidais, log-periódicas e outros tipos direcionais e onidirecionais para HF, VHF e UHF.



ANTENAS Electrail®

**Fábrica e Escritório:**

R. Chamantá, 383 — V. Prudente
Fones: 63-6403 e 274-1507
CEP 01.000 - SÃO PAULO - SP. - BRASIL



## INDISPENSÁVEL AOS RADIOAMADORES E AOS RÁDIO-ESCUTAS




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

**EDIÇÃO DE**

SELTRON

Ref. 220 — **Radioamadores Brasileiros** ("Caboclinho") — Exemplar: Cr$ 8,00.

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

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

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

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


de 1972, superou todas as feiras internacionais de eletrônica anteriores. A mostra foi muito apreciada por todos os visitantes, representando um levantamento do que há de mais novo na tecnologia eletrônica.

Rápido progresso técnico marcou esta notável exposição e foi conseguido também no campo dos componentes e pré-montados. Apesar de seus tamanhos mais reduzidos, um grau maior de confiabilidade pôde ser obtido. Foi conseguido um enorme progresso na engenharia de produção.

Os profissionais de todo o mundo que visitaram a feira ficaram impressionados com a mostra completa e alta qualidade de seus produtos.

59.200 visitantes pagantes e 3.500 estudantes vieram ver a Electronica 72, que mais uma vez provou ser o lugar de encontro internacional de importantes especialistas no ramo da eletrônica. O fortalecimento das tendências expansivas notadas nos mercados internacionais de eletrônica contribuíram para o sucesso da feira. Expositores reportaram que os visitantes têm se tornado mais exigentes particularmente no que se refere ao desempenho técnico. Esta troca de experiência e informações entre fabricantes e usuários estimulará futuros negócios.

Muita importância tem sido dada à indústria eletrônica em rápida expansão e à Electronica, que se tornou a mais importante feira mundial de eletrônica. A prova está que delegações da União Soviética, E.U.A., Japão, Inglaterra, Canadá, Polônia e de muitos outros países visitaram a feira para obter informações sobre o material exibido.

Outro fato digno de nota é que a cobertura da Electronica 72 está assegurada, pois a maioria dos jornalistas que compareceram representa publicações especializadas.

Considerando o aumento contínuo da informação e o rápido progresso tecnológico na indústria eletrônica, expositores e visitantes foram unânimes em declarar que eles aprovam a seqüência bienal da feira.

Grande parte dos expositores de 1972 pretendem participar novamente da Electronica 74 e querem aumentar seus "stands". Países com indústrias eletrônicas importantes, até agora representados em Munique por uma relativamente discreta participação, desejam aumentar a área de exposição de suas mostras nacionais. O mais importante encargo da Münchener Messeund Ausstellungsgesellschaft é cuidar para que a Electronica não perca a sua clareza e mantê-la dentro de limites razoáveis no que se refere à sua expansão.

O objetivo do 5º Congresso Internacional Mikroelektronik de mostrar as últimas novidades da tecnologia eletrônica e de oferecer aos congressistas e participantes a oportunidade de manter um intercâmbio mundial de experiências e conhecimentos foi conseguido. Especialistas de renome de 15 países deram conferências sobre tópicos de interesse internacional. Aproximadamente 800 pessoas de todo o mundo compareceram a este congresso.

# TELENOTÍCIAS

**Corsetti Inaugura** — Esteve presente ao coquetel de inauguração do "Jornal de Brasília" o Cel. Hygino Corsetti, Ministro das Comunicações.

O periódico deverá circular também fora do Distrito Federal e é vinculado à "Organização Jaime

BOLETIM TELECOM ✱ BOLETIM TELECOM ✱ BOLETIM TELECOM ✱ BOLETIM TELECOM ✱ BOLETIM TELECOM

Câmara", proprietária da TV Anhanguera e de uma emissora de Goiânia.

**Novo Secretário de Imprensa** — A 7 de dezembro, o Cel. Hygino Corsetti deu posse, em seu Gabinete, ao novo Secretário de Imprensa do Ministério das Comunicações, Sr. Noé Cardoso.

O Sr. Cardoso pertence ao quadro do Correio do Povo, prestigioso órgão da imprensa gaúcha, sediado em Porto Alegre.

**Brasileiro Premiado pela ITT** — Com este título o jornal "O Globo" noticiou um fato de grande significação para o Brasil, não só por se tratar de um brasileiro, como também por ser um reconhecimento da International Telephone & Telegraph Corporation pelo excelente trabalho que vem sendo realizado em nosso país pela Standard Electrica S.A. no aprimoramento técnico dos seus equipamentos de telecomunicações. Eis o que diz aquele vespertino:

> *"O Engenheiro Francisco Brentar, Diretor de Fabricação da Standard Electrica, recebeu na semana passada, em Miami, o prêmio de "Qualidade ITT". Esse prêmio, que simboliza o reconhecimento da Empresa pela contribuição ao aprimoramento da qualidade de seus produtos, só foi concedido, até hoje, a dois executivos na área da América Latina".*

**Sistemas Telefônicos em VHF** — Até 100 assinantes, distanciados de até 50 ou 80 quilômetros, poderão ser bem servidos pelos sistemas especiais de radiotelefones em VHF que a Hallicrafter's do Brasil produzirá em sua fábrica em construção na Pavuna, Estado da Guanabara. Trata-se de um excelente substituto para linhas físicas, particularmente indicado para regiões rurais.

Além deste, a Hallicrafter's do Brasil produzirá equipamentos militarizados de FM para VHF e de SSB para HF, comerciais de FM em VHF (inclusive modelo portátil de mão, vulgarmente chamado "handie-talkie"), e transceptores para radioamadores modelo FTM-300.

Enquanto a fábrica não atinge sua plena produção (programada para o final do ano de 1973), a Hallicrafter's do Brasil abastecerá sua clientela com equipamentos importados dos Estados Unidos da América. Para informações, deverão os interessados escrever à Hallicrafter's do Brasil Ltda. — Caixa Postal 1021 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

o o o — o —

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES**

Av. Pres. Vargas, 946 — Conj. 506
Rio de Janeiro, GB

**Indispensável aos PY e PX!**

**e aos candidatos aos exames de habilitação no DENTEL**




**Este manual, acabado de lançar pela editora Seleções Eletrônicas, inclui todos os Regulamentos, Normas e Portarias sobre os Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão, 100% atualizados:**

- DECRETO Nº 58.555/66 (Regulamento do Serviço de Radioamadores)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 238/70 (Normas para a Execução do Serviço de Radioamador)
- PORTARIA DENTEL Nº 878 (1)/70 (Instruções para a Realização de Exames de Radiomador)
- PORTARIA DENTEL Nº 991(4)70 (Contendo os modelos de todos os requerimentos padronizados, certificado e licença de estação de radioamador)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 33/70 (Norma Reguladora da "Faixa do Cidadão")
- SUPLEMENTO contendo os dispositivos do Fundo de Fiscalização de Telecomunicações (FISTEL) aplicáveis às taxas devidas pelos Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão

**Ref. 235** — Seltron — **Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão** — Manual com 96 págs., com toda a regulamentação atualizada. Brochura, capa plastificada — Preço do exemplar: **Cr$ 10,00**

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:**

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

**GB:** Av. Mal. Floriano 148 — 1º — Rio
**SP:** R. Vitória 379/383 — São Paulo
**Reembolso:** C.P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB
**(Veja página 1 desta revista)**

# LISTA PARCIAL DE LIVROS TÉCNICOS

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

**936** — Texas Instruments — **Transistores, Circuitos — Diseño** — Informações e dados necessários aos engenheiros para o projeto efetivo dos circuitos baseados no emprego de transistores. Tratado elaborado por 32 especialistas de uma grande indústria de semicondutores. (Esp.) ..... **Cr$ 101,00**

**799** — Almeida — **Conheça seu Volkswagen** — Funcionamento, manutenção e mecânica do VW; defeitos, diagnóstico e correção. Manual ilustrado, aprovado pela fábrica. (Port.) ..... **Cr$ 25,00**

**1236** — Almeida — **Manual do Chevrolet Opala** — Funcionamento, manutenção e mecânica do Opala; defeitos, diagnóstico e correção. (Port.) .. **Cr$ 30,00**

**586** — Balsa — **Estereofonia** — Reprodução estereofônica, montagem, alimentação e ajustes de amplificadores estereofônicos para o lar. (Esp.) **Cr$ 12,50**

**594** — Invictus — **Esquemas Invictus** — Coleção de esquemas de rádios, televisores e amplificadores marca "Invictus" antigos e recentes. (Port.) **Cr$ 25,00**

**606** — Crouse — **Equipo Electrico del Automovil** — Tratado prático sobre equipamento elétrico de veículos, com descrição detalhada de cada um e instruções para diagnóstico e correção de defeitos, ajustes e demais serviços de reparação e manutenção. (Esp.) ..... **Cr$ 61,00**

**608** — Baldinetti — **Alumbrado Fluorescente** — Projeto e instalação de sistemas de iluminação fluorescente. (Esp.) ..... **Cr$ 28,00**

**618** — Ricci — **Jeep, Rural y Furgón IKA** — Manual prático sobre jipes, camionetas rurais e furgões "IKA", com descrição dos seus elementos e instruções para serviço mecânico. (Esp.) ..... **Cr$ 47,50**

**620** — Buscher — **Experimentos Electrónicos** — Sugestões e circuitos para montagem de interessantes dispositivos eletrônicos transistorizados: comandos fotelétricos, alarmas, contadores, amplificadores, geradores musicais, minuterias, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 10,50**

**623** — Aisberg — **El Transistor? Pero si es muy Facil!** — O que o radiotécnico deseja saber sobre transistores, explicado com simplicidade e clareza. (Esp.) ..... **Cr$ 27,50**

**624** — Dammaers — **Transistores — Para Receptores de AM y FM. Amplificadores de AF y Reparaciones** — Esquemas e listas de materiais, inclusive dados sobre confecção de bobinas e transformadores, para montagem de receptores de AM, FM, AM/FM e multifaixas, bem como amplificadores de áudio e aparelhos de surdez. (Esp.) ..... **Cr$ 34,00**

**625** — Sheingold — **Fundamentos de Rádio-Técnica** — Obra de nível intermediário, sobre teoria básica dos circuitos empregados nos sistemas modernos de radiocomunicações. (Port.) ..... **Cr$ 40,00**

**651** — Klinger — **La Practica del Osciloscopio** — Livro moderno e prático sobre o manejo do osciloscópio, seu emprego na calibração de rádios, televisores e ajuste de amplificadores. (Esp.) .... **Cr$ 25,50**

**653-A/B** — Dawes — **Curso de Eletrotécnica** — Tratado completo, teórico e prático, de eletrotécnica, organizado para servir de livro texto para estudantes de engenharia e eletrotécnica. 2 Volumes. (Port.) **Cr$ 120,00**

**676** — Remer — **Fallas de Sincronizacion en TV** — Como identificar, localizar e reparar defeitos nos circuitos de sincronismo de TV, inclusive em aparelhos de televisão em cores. (Esp.) ..... **Cr$ 19,00**

**678** — Furstenau — **Dicionário de Termos Técnicos Inglês-Português** — Cerca de 75.000 verbetes abrangendo os principais setores técnicos, inclusive Eletrônica, rádio, TV, etc. (Port.) ..... **Cr$ 65,00**

**688** — Riepenberg — **Devanado reparacion y montaje de maquinas electricas** — Enrolamentos, reparação e montagem de máquinas elétricas e transformadores. (Esp.) ..... **Cr$ 35,20**

**690** — Maurein — **El Electricista de Fábrica** — Instalação, uso, conservação e reparação de todo o equipamento elétrico existente em fábricas modernas, inclusive motores, dínamos, sistemas de controle, contactores e disjuntores. (Esp.) ..... **Cr$ 48,00**

**702** — Guilbert — **La Practica de las Antenas** — Livro que reúne os principais tipos de antenas para transmissão, recepção, televisão, FM, etc. (Esp.) **Cr$ 29,00**

**712** — Singer — **TV Service Integral** — Análise do funcionamento do televisor; instrumental e ajuste; localização de defeitos pelo osciloscópio e pela observação da imagem. (Esp.) ..... **Cr$ 42,50**

**731** — Cassignol — **Semicondutores** — Física e Eletrônica — Livro escrito para engenheiros eletrônicos e estudantes de engenharia: conceitos básicos e teoria fundamental dos circuitos de transistor; exercícios práticos sobre cada capítulo. (Port.) .. **Cr$ 24,00**

**736** — Riu — **Elevadores y Estabilizadores de Tension** — Princípios fundamentais dos elevadores e estabilizadores de tensão. Dados práticos para construção de elevadores e estabilizadores automáticos. (Esp.) ..... **Cr$ 19,00**

**740** — Grabbe — **Automación en la Industria y el Comercio** — Princípios fundamentais da automatização, controle pela realimentação, instrumentação, computação analógica e decimal e processamento de dados. Aplicações. (Esp.) ..... **Cr$ 72,00**

**749** — Jaski — **La Electronica Industrial? Pero si es muy Facil!** — Explicação prática de todos os principais setores da moderna eletrônica industrial, abrangendo sistemas de controle, aquecimento eletrônico, computadores, registradores, etc. (Esp.) **Cr$ 51,00**

**751** — Sorokine — **Calibracion de los Receptores de Radio** — Obra detalhada sobre a calibração e o ajuste de rádio-receptores super-heterodinos de todos os tipos, tanto para AM como para FM. (Esp.) **Cr$ 32,50**

**757** — Marcus — **La Modulación 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$ 43,50**

**761** — Kinnard — **Medidas Electricas y sus Aplicaciones** — Monografia sobre medidas elétricas, abrangendo não só as grandezas elétricas propriamente ditas, como meios elétricos para medidas de outras quantidades, tais como luz, calor, som, tempo, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 95,50**

**765** — Regraf — **Tabela de Conversão de Polegadas em Milímetros** — Régua de cálculo para conversão direta de quaisquer medidas desde 1/64 de polegada até mais de 30 polegadas. (Port.) **Cr$ 3,00**

**771** — Allué — **Sonorización** — Manual prático sobre distribuição de som em cinemas, teatros, estádios e ao ar livre; transdutores, correção acústica, reverberação natural e artificial. (Esp.) .... **Cr$ 11,00**

**784** — Picquenard — **Propagação das Ondas Radioelétricas nos Meios Naturais** — Propagação das ondas em um dielétrico, propagação troposférica, no solo, nos meios ionizados, nas proximidades da superfície terrestre; cálculo prático das ligações radielétricas. (Port.) ..... **Cr$ 35,00**

**804** — Zamora — **Construccion Facil de Objetos Teledirigidos con Transistores** — Circuitos práticos de transmissores e receptores para telecomando e sua aplicação a aeromodelos e outros objetos teledirigidos. (Esp.) ..... **Cr$ 48,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

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

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

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




a cargo de
L. P. Petriche

# UM DEFEITO ENROLADO

**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.**

A GAROTA chegou e debruçou-se de mansinho no balcão. Tinha um tipo decididamente espacial, etéreo: sobrancelhas totalmente depiladas, pálpebras prateadas, cílios fartos e aveludados. Ficou ali imóvel a fitar os dois rapazes com os olhos cor de mel, enormes e enigmáticos.

O encantamento foi subitamente quebrado por Zé Maria que, sem desviar os olhos da mocinha, falou para o colega de oficina:

"Pois é! Ano passado, eles deram para aparecer na Venezuela. Agora pelo visto acabam de chegar também aqui!"

"Eles quem?", disfarçou Carlito, sorrindo enviesado para a recém-chegada, que, em silêncio, continuava a fitá-los com aqueles enormes olhos cor de mel.

"UFO: 'Unidentified Flying Objects'..."

"Estou te estranhando, Zé: pra que o inglês?"

Os olhos enigmáticos, já agora mostrando um certo quê de altivez, passaram a focalizar Zé Maria.

"Eu explico. Certas siglas soam melhor em inglês. O caso dos UFO é um deles. Em português, 'Objeto Voador Não Identificado' fica OVNI! Não dá! Parece o som que se ouve quando se reduz a velocidade num gravador: NIVSO, OSNI, OVNI... Até parece língua de marciano, você não acha?", perguntou de chofre para a garota, apanhando-a de surpresa.

"Eu acho é que já é tempo de alguém me perguntar se desejo alguma coisa, você não acha?", replicou a garota, corando a contragosto. E rápido, antes que alguém pudesse abrir a boca, declarou em tom ríspido:

"Quero falar com o técnico de televisão".

"Tá falando com o próprio", replicou Zé Maria.

"Você?!" A mocinha, depois de alguma hesitação, passa a fitar Carlito, e aparentemente, não satisfeita com o exame, volta a olhar para Zé Maria.

"Não me leve a mal, mas é que eu achava que os técnicos de televisão fossem pessoas de mais idade, isto é, mais maduras, já com cabelos grisalhos nas têmporas..."

Talvez tenha sido o olhar eloqüente de Carlito ou a beleza um tanto exótica da garota o que impediu que Zé Maria extravasasse a usual irreverência, mandando que ela fosse procurar tal técnico num asilo qualquer. Mas a cortesia parece que prevaleceu e o rapaz, num tom cuidadoso e por isso mesmo perigoso, limitou-se a retrucar:

"É que os técnicos hoje em dia começam a trabalhar mais cedo. Mas não tenha dúvida que, tanto eu, como meu colega aqui, somos técnicos diplomados e com muita prática na profissão. Pode expor o seu problema, sem o menor receio!", assegurou.

A jovem hesitou mais alguns segundos, mas depois decidiu-se:

"Meu portátil está com a imagem trocada!"

"?"

"De pernas pro ar!"

"O quê?"

"Invertida, ué!"

"Ah!" O rosto rechonchudo de Zé Maria abriu-se num sorriso maquiavélico.

"É defeito muito difícil de consertar?"

"Você já tentou virar a caixa de cabeça pra baixo?, perguntou, aproveitando a deixa para a clássica sugestão. E antes que a mocinha percebesse o tom irônico:

"Não, não se trata bem de um defeito. A imagem fica assim de cabeça para baixo quando o técnico inverte sem querer os lides do transformador de saída vertical ou os fios das bobinas verticais na coleira defletora. Isso às vezes acontece, mas é facílimo de corrigir. É de estranhar que o técnico que trabalhou em seu portátil não tenha soldado a fiação na posição certa ao notar a inversão. Quando é que ele esteve em sua casa?"

"Bem, deixe ver, acho que já faz mais de um ano..."

"E só agora é que você resolveu procurar a oficina? Então acabou mesmo foi virando a caixa do televisor de cabeça para baixo!"

"Não seja ridículo! É a imagem que está de cabeça para baixo, não a caixa!", replicou o broto, começando a impacientar-se.

"Mas como? Um ano com defeito e..."

"Um ano com defeito! Você deve estar sofrendo dos ouvidos! Eu disse foi que já faz mais de um ano que o técnico mexeu no aparelho!"

"Mas e essa inversão da imagem, quando apareceu?"

"Ontem, ué!"

"Um ano depois do último conserto. Sem mais nem menos — ZÁS — a imagem fica de cabeça para baixo!"

"É!"

"Esse é um 'fnômeno' que eu tenho de ver de perto", replicou Zé Maria, apanhando a maleta de serviço. Nem bem o rapaz saíra, acompanhando

a moça, quando outro rosto redondo, mas bem mais jovem que Zé Maria — podia ter no máximo uns 18 anos — surgiu de repente na porta da oficina, assustando Carlito.

"Mazinho esparadrapo! Essa não! Por que você não perde essa mania de se esgueirar pelas portas? Que diacho!"

"É que..."

"Tá bem, entre logo duma vez!", fez Carlito. E agora, já mais calmo, em tom apaziguador:

"Quando é que você termina o Curso de Rádio?"

"Terminei ano passado! Já estou na metade do Curso de Televisão" informou o rapaz, deixando transparecer uma pontinha de orgulho na voz.

"Meus parabéns! E como vai indo na Escola?"

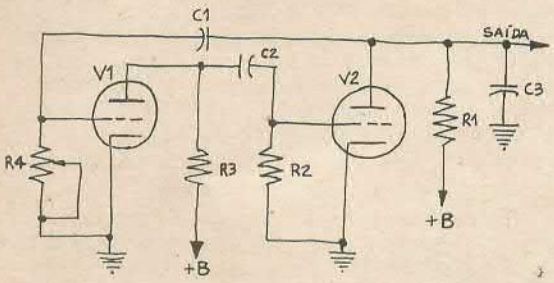
"Bem, as minhas notas nos testes mensais são regulares, mas ainda assim tenho muitas dúvidas, isto é, tenho a impressão de que está sempre faltando alguma coisa para eu compreender a teoria. Sei lá! Não sei me explicar direito, mas você deve saber como é!"

"Eu não sei de nada 'sô'! Agora, se você me der alguma pista, talvez eu possa dar uma mãozinha. Qual é a teoria que você acha que não compreendeu?", encorajou Carlito.

"Bem, são os tais de multivibradores. A gente ouve na Escola toda a novela do funcionamento do circuito, e na hora tudo faz sentido; mas quando em casa a gente pega o caderno para recordar o assunto, a coisa já não parece assim tão fácil!"

Carlito, que estivera desenhando enquanto o rapaz falava, indagou, à guisa de resposta:

"Você já viu este circuito?"




"Mais ou menos..."

"É um esquema simplificado de um circuito muito comum em televisão, chamado multivibrador acoplado pela placa. O funcionamento é baseado na realimentação aplicada por C1 à grade do primeiro triodo. Em outras palavras, C1 retira parte do sinal de saída do segundo triodo e o injeta na grade do primeiro triodo, o que faz o conjunto oscilar. A freqüência desta oscilação é determinada por R4, um resistor variável. O capacitor C3, na saída do segundo triodo, é que vai gerar a onda dente-de-serra. A função do multivibrador? Pura e simplesmente controlar a carga e descarga desse capacitor. Claro?"

"Mais ou menos, quer dizer, este circuito nós já demos na Escola. Agora estamos dando um outro tipo de multivibrador sem capacitor de realimentação. Tem um resistor de catodo comum a ambas as válvulas. O funcionamento parece fácil e a gente até que acha tudo legalzinho quando o professor dá a explicação no quadro. Mas depois, no dia seguinte..."

"Você é capaz de desenhar o circuito?"

O rapaz titubeia, começa a desenhar, e depois de inúmeras molhadelas de ponta do lápis na língua, a esta altura bastante arroxeada, passa o papel a Carlito.


# INSTRUMENTOS

# LABO

## GERADOR DE BARRAS COLORIDAS
## MODELO GP-1



INDISPENSÁVEL PARA A MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO EM TELEVISORES EM COR SISTEMA PAL-M

CARACTERÍSTICAS:

1 — Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

5 — Escala de tons cinza.

6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletronicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

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

ANTENAS PARA TELEVISÃO

FARAH



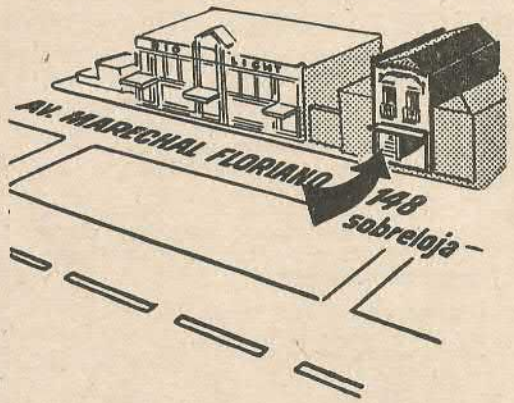
qualidade produzindo imagem

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



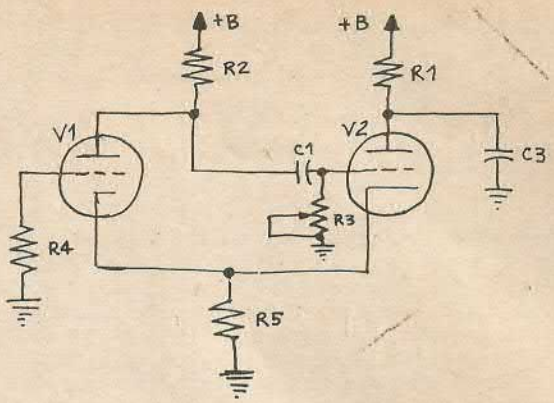

Pertinho da Light, em lugar bem acessível, é onde fica a seção de vendas de

ANTENNA

no Estado da Guanabara.

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

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




"Até que você tem boa memória, Mazinho, mas é a mesma coisa! É o mesmo circuito 'flip-flop'..."

" 'Flip-Flop' ! Tou cansado de ouvir falar neste tal de 'flip-flop', mas não sabia que queria dizer multivibrador..."

"Não é bem isso. Multivibrador, na realidade, significa muitas vibrações, muitas ondas. Já 'flip-flop' traduz na verdade a idéia de uma chave eletrônica. Nesse circuito, quando uma válvula funciona, a outra não funciona. Quando uma conduz, a outra está no corte, não conduz..."

"Mas..."

"...é isto mesmo, Mazinho! Quando uma faz **flip**, a outra faz **flop**. Daí o nome flip-flop!"

"Então 'flip' é quando V1 está no corte, e 'flop', quando V2 passa a conduzir?"

"Sei lá! Mas isto não vem ao caso. O importante é identificar o circuito como chave eletrônica. No resto, o funcionamento é praticamente o mesmo: produzir a onda dente-de-serra para a deflexão horizontal ou vertical do feixe de eléctrons."

"O dente-de-serra é produzido por C3, não é?"

"É."

"Então é aí que o carro pega. É justamente a carga e descarga desse capacitor que ainda não gravei perfeitamente..."

"Não? Então escute lá: quando V2 não está conduzindo (está no corte) a fonte de alimentação carrega C3 através de R1. É o traçado do dente-de-serra. Quando V2 passa a conduzir, C3 descarrega na válvula. É o traçado de retorno da onda e o ciclo vai se repetindo com V1 e V2 conduzindo alternativamente. Os valores de R1 e C3 determinam a constante de tempo, seja pra varredura vertical de 60 Hz ou os 15.750 Hz da varredura horizontal. Deu pra pegar agora?"

"Eu diria que sim, mas ainda tenho uma pequena dúvida..."

"Puxa, Mazinho, você é um chato de galocha! Tá certo, fale logo duma vez qual é a tal dúvida!", pediu Carlito.

"Bem, você falou aí que C3 descarrega na válvula. Descarrega como? Como é que o capacitor vai descarregar sobre a válvula? Pra descarregar um capacitor, é preciso encostar a placa positiva no chassi, tou cansado de fazer isso lá em casa..."

"É o tal negócio de ouvir cantar o galo sem saber onde. Pra você entender de uma vez por todas como é formada a onda dente-de-serra, é preciso primeiro ter uma idéia certa sobre a carga e descarga de um capacitor". Carlito fez três desenhos, que passou ao rapaz:

→

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

# ■ modernas técnicas de televisão

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




675 — O SELETOR DE CANAIS — Modernos sintonizadores de TV, componentes, características e pesquisa de defeitos. Seletores transistorizados. Esquemas de seletores comerciais mais difundidos no Brasil — 2ª edição — Cr$ 14,00.




630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VIDEO — Amplificadores de F.I. de imagem, suas características e configurações a válvula e a transistor. Detectores de vídeo. Calibração e reparação. — Ref. 630 — Cr$ 14,00.




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$ 14,00.

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




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

## SUMÁRIO:

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

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

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

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

CIRCUITOS INDUTIVAMENTE ACOPLADOS: Indutância Mútua — Transformador Monofásico.

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

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

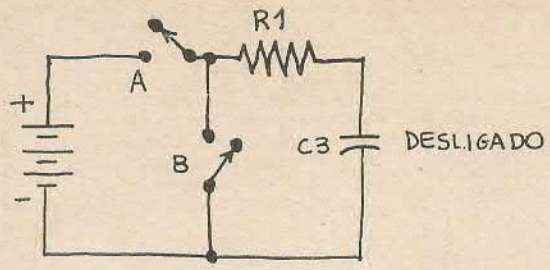
QUESTÕES E EXEMPLOS.

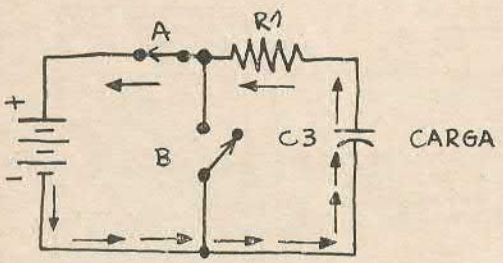
PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

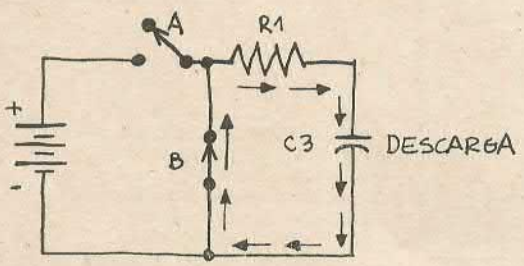
**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

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

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




"No primeiro desenho, nada está acontecendo. O capacitor está descarregado e a fonte de alimentação, uma pilha, está desligada. No segundo desenho, a chave A está fechada, fazendo com que o capacitor C3 se carregue. No terceiro desenho, a chave A está aberta e a chave B, fechada, o que faz com que C3 se descarregue violentamente. E agora, deu pra entender?"

"Vamos com calma, professor. Antes de mais nada, eu sempre pensei que a corrente ia do positivo para o negativo, e quando acaba, nesses desenhos ele vai ao contrário. Como é que pode?!"

"Dá tudo no mesmo, 'seu'."

"??"

"Apenas eu estou usando o sentido 'eletrônico' da corrente, que acho mais lógico, ao passo que você — como a maioria das pessoas — está mais habituado ao sentido 'convencional'! Mas isso não tem nada a ver com a explicação que eu estou querendo dar. Se você quiser, imagine que as setas andam de marcha-à-ré, e ficamos de acordo, tá?"

"Assim, tá..."

"Então, você compreendeu bem, né?"

"Bom, o caso da direção da corrente, sim. Mas a carga de C3, parece que agora é que ficou mesmo enrolado!"

"Não é possível!"

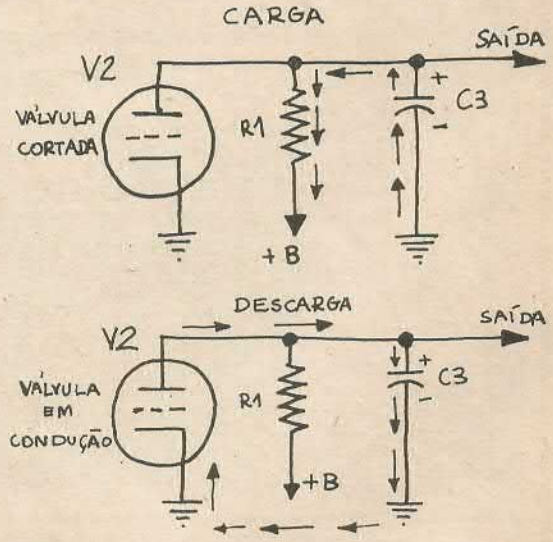
"Olha. No primeiro desenho, OK, tá tudo certo. A chave está desligada e é o mesmo que se o interruptor do televisor estivesse desligado. No segundo desenho, você indica com setas e mais setas a corrente de carga de C3. Mas como é que pode? Então a corrente entra numa placa do capacitor e sai pela outra? De duas uma, Carlito: ou você se enganou, ou esse capacitor aí está com um escape dos diabos!"

Carlito fitou o rapaz com ar aborrecido.

"É, mocinho, você está mesmo fracote em teoria eletrônica! As setas nos desenhos indicam o sentido da corrente. Os **eléctrons** se deslocam **sempre** do polo negativo para o polo positivo. No momento em que se fecha a chave A (2.º desenho), os poucos eléctrons que havia na placa positiva de C3 são como que 'aspirados' pela fonte de alimentação, ficando então uma espécie de 'vazio eletrônico' naquela placa. As setas acima de C3 indicam então esses eléctrons que deixam a placa, 'aspirados' pela fonte de alimentação. E é também essa 'força aspiradora' que atrai os eléctrons para a placa inferior de C3, que fica então carregado **negativamente**. Sim, eu sei que parece coisa de louco, mas não é! Essa é a teoria eletrônica: os eléctrons se dirigem sempre para a fonte de alimentação, do polo negativo para o polo positivo. Acho também que a fonte deveria ser chamada de 'fonte aspiradora' ao invés de fonte de alimentação. Maneira mais esquisita essa de alimentar devorando eléctrons, você há de pensar. Mas toda essa terminologia tem origem no tempo em que se acreditava que a corrente elétrica se deslocava do polo positivo para o negativo, segundo a teoria chamada convencional. Se você observar bem o símbolo de um diodo semicondutor, verá que a seta caracteriza o anodo e o traço horizontal, o catodo, quando deveria ser justamente o contrário, já que a corrente se desloca do negativo (catodo) para o positivo (anodo). Logo, a seta deveria caracterizar o catodo. O mesmo ocorre com a simbologia dos transistores, tanto p-n-p como n-p-n, que segue a teoria convencional, em lugar da eletrônica, e isto inicialmente causa alguma confusão. Mas voltemos ao nosso assunto: e então, agora está convencido de que o capacitor não está apresentando fuga?"

"Certo, só falta me provar essa história do capacitor descarregar na válvula! Aí é que eu quero ver!" fez o rapaz.

"Mas é o óbvio ululante! Já vi que hoje vou ter de passar o dia desenhando", disse Carlito, passando ao rapaz mais dois desenhos.




"O primeiro desenho mostra o processo de carga de C3. A grade de V2 põe a válvula no corte, e não há corrente de placa circulando, quer dizer, V2 não está conduzindo. As setas indicam o pro-

cesso de carga de C3. Como você sabe agora, na placa positiva do capacitor haverá um **vazio**, uma espécie de aspiração de eléctrons, e na placa negativa, um acúmulo de eléctrons de intensidade diretamente proporcional ao potencial positivo existente no lado superior do capacitor. Tudo claro até aqui?", perguntou Carlito.

"Sim, até aqui, tudo OK. Mas, e a descarga?", replicou o rapaz, interessado.

"Ótimo! É sinal de que nem tudo está perdido", debochou Carlito. E, sério, voltando à explicação:

"O segundo desenho mostra a descarga de C3 **sobre a válvula**, coisa que o distinto não há meio de entender! Pois bem: a descarga de C3 acontece depois que a polarização da grade de V2 tira a válvula do corte e começa a condução da válvula. Quando a grade afinal fica positiva, a resistência interna da válvula baixa tanto, que oferece um curto-circuito para a elevada carga eletrônica acumulada em C3 e a descarga se faz **pela válvula**, — entendeu agora? — instantaneamente, conforme indicado pelas setas. É a mesma coisa que você faz em suas experiências de encostar no chassi a placa positiva de um capacitor carregado: oferece um curto-circuito para a carga acumulada no lado negativo ou se preferir, a 'força aspiradora' que há na placa positiva, aspira violentamente os eléctrons acumulados na outra placa, nivelando as cargas, o que é o mesmo que dizer que o capacitor fica descarregado. E agora, meu caro moçoilo, deu pra pegar?"

"Bem, agora a coisa já faz mais sentido, ou por outra, já se pode entender o que é exatamente esta história de descarga na válvula. Olhe, Carlito, que tem muita gente boa por aí pensando que o capacitor descarrega na placa da válvula! Eu mesmo pensava assim até agora!"

"Bem, é claro que os diagramas servem para lhe dar uma idéia quanto à carga e descarga do capacitor gerador da onda dente-de-serra. Na prática, esse capacitor se apresenta sempre ligado em série com um resistor, pois para a deflexão magnética do feixe, é preciso incluir na onda um pulso negativo. Sem tal pulso negativo, a corrente produzida nas bobinas defletoras não será dente-serra. Mas no momento acho que já chega, tenho certeza de que você já teve uma aula mais que suficiente, mas se quiser..."

"Bem, você é quem sabe..."

"Eu, hein? Será que você não se manca? Olha, aí vem o Zé Maria chegando. Por que não gruda um pouco nele pra variar?"

"Isto de grudar só pode ser coisa com o Mazinho esparadrapo! Que é que há?", perguntou Zé Maria, olhando enviesado para o rapaz, praticamente atirando em cima do balcão a maleta de serviço, como era, aliás, seu costume.

"Nada, não! É que o Carlito aqui achava que você podia me dar uma explicaçãozinha..."

"Nem vem! Outro dia a gente conversa, Mazinho. Hoje estou caindo pelas tabelas!", replicou Zé Maria, sentando-se e dando início a uma interminável série de bocejos.

"Foi a tal imagem invertida que te deixou assim?", perguntou Carlito.

"Invertida? Ah, o defeito da garota marciana! Que nada, rapaz, esse eu tirei de letra. Mas acho que me puseram o maior olho grande, quando desfilei com a garota por aí. Essa sonolência só pode ser mau olhado!", queixou-se Zé Maria, entre mais dois bocejos.

"Mas afinal, que negócio foi esse de imagem invertida?" insistiu Carlito.

"Invertida, uma ova! Aquela garota é mais enrolada que a imagem do tal televisor portátil! O defeito que ela falava era nada mais nada menos que o nosso velho e manjadíssimo 'enrolamento de cortina'!

"O caso é que na parte inferior da tela, a imagem na dobra da varredura aparecia como se estivesse invertida. O efeito era fabuloso, mas nunca poderia ser confundido com a clássica inversão de imagem, como nós a conhecemos! Enfim, não perdi mais que 15 minutos pra liquidar o assunto."

"Foi válvula ou componente?", perguntou Carlito.

"Válvula não foi. Deve ter sido componente, mas não sei dizer exatamente qual foi. Para não perder tempo, troquei tudo o que havia ligado à grade da válvula osciladora vertical. Depois, foi só ligar o televisor, e pronto, varredura normal. Isto de ficar medindo valores horas a fio na casa do freguês já era, 'sô'!, completou Zé Maria.

"Mas você podia ir direto ao resistor de grade da válvula osciladora e medir seu valor com o ohmímetro!", observou Carlito.

"Sim, e daí?"

"Daí que se o valor desse resistor estivesse baixo, seria ele o responsável pelo efeito de enrolamento de cortina. Quando se move o potenciômetro de fixação vertical para um lado some o sincronismo. Quando se passa o controle para o outro

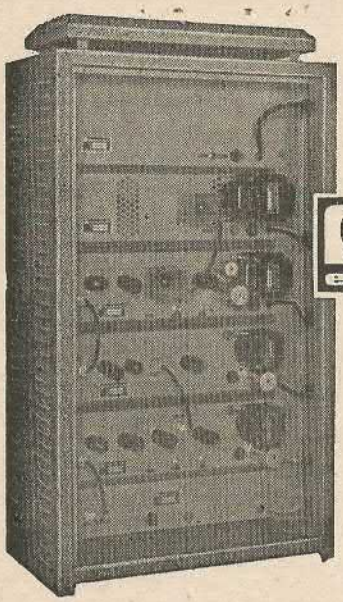

RADIODIFUSÃO

- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

Eletrônica Morato Ltda.

Travessa Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

# TRANSLATOR TR-35
## REPETIDOR DE TV




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



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

**LYS ELECTRONIC LTDA.**

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

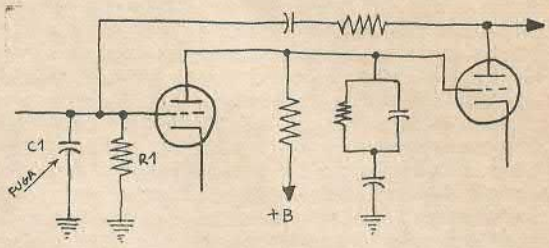

extremo, a imagem sincroniza mas vai enrolando aos poucos na parte inferior, até ficar parecida com uma dessas cortinas de enrolar."

Mazinho, até então calado e pensativo, resolveu manifestar sua presença na oficina:

"Quer dizer que o defeito é sempre provocado pela diminuição do valor do resistor de grade?"

"Geralmente é!", assegurou Carlito.

"Então como é que o meu livro de defeitos dá um capacitor como culpado?" Rabiscou o bloco de notas e passou uma folha ao rapaz.




"O livro diz que o responsável é C1 com fuga...", completou com ar de desafio. Os dois rapazes se entreolharam demoradamente. Zé Maria coçou o queixo, bocejou mais algumas vezes e depois voltou-se para Carlito, com ar aborrecido.

"Acabo de resolver um defeito enrolado, me enrolo todo na rua com o mau olhado, volto pra oficina, e dou de cara com um rolo de esparadrapo! É dose pra leão!"

"Podeixar, Zé. Ele até que está certo: o responsável direto é o capacitor, embora seja o valor reduzido do resistor o que provoque a instabilidade da imagem e o efeito de enrolamento. Escute aqui, Mazinho: se você observar o circuito, verá que o capacitor está em paralelo com o resistor. Ora, o capacitor C1 com fuga age como um resistor. E a resistência de dois resistores ligados em paralelo..."

"...já sei: a resistência resultante é menor que a menor!"

"Isso mesmo: no caso pode-se dizer que a resistência resultante é menor que o valor do resistor de grade, o que provoca a instabilidade do sincronismo. E então, estamos conversados?"

"Hein? Ah, sim!", replicou o rapaz, procurando uma posição confortável, sentando-se no chão com as costas apoiadas no balcão.

"Ué, você não vai se mandar?", estranhou Carlito.

"Resolvi esperar pra descer de ônibus com vocês!"

'Certos apelidos parecem feitos mesmo de encomenda pra certos caras...', resmungou Carlito entre dentes, enquanto arrumava a bancada para encerrar mais um dia de trabalho.

o o o — o — (OR 849)


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

# Defeitos e sua Influência nos Circuitos Valvulares*

BRUCE ANDERSON

**Uma análise detalhada e metódica de uma série de defeitos dos circuitos com válvulas.**

MUITOS dos métodos de reparação preconizados na literatura especializada dirigem a atenção do técnico para a área geral do problema, concluindo por instruí-lo para medir umas quantas tensões a fim de isolar o defeito, circunscrevendo-o a um componente específico. Neste artigo, examinaremos apenas a maneira pela qual as tensões dos elementos das válvulas podem assumir valores anormais, e também os efeitos no desempenho do circuito, que podem resultar de componentes com valores fora das tolerâncias normais.

## CIRCUITO DE FILAMENTO

Quando surgiram pela primeira vez os receptores de TV com filamentos em série, foram amplamente debatidos os problemas referentes à tensão de filamento. Quando tais receptores foram projetados, a tecnologia das válvulas simplesmente ainda não atingira um estágio que possibilitasse o emprego em série de 13 a 18 filamentos de válvula, cada qual determinando uma queda de tensão do valor exatamente especificado. É bem verdade, na época da fabricação, a resistência a quente do filamento das válvulas poderia permitir prever sua permanência dentro de limites restritos, porém, depois de poucos meses de uso, uma válvula de saída horizontal, por exemplo, poderia apresentar uma queda superior ou inferior aos 25 V especificados, para uma corrente de filamentos de 300 mA.

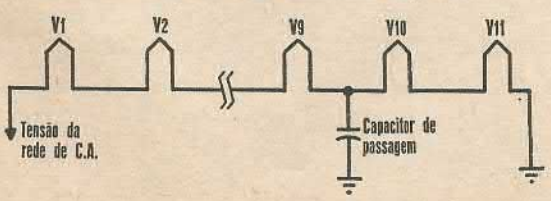
Se sua resistência de filamento aumentasse de 25%, digamos, a válvula apresentaria uma queda da ordem de 31 V, reduzindo, assim, a tensão disponível para os filamentos restantes da série.

As válvulas restantes porventura situadas nos circuitos mais críticos, então, não mais funcionariam normalmente, sendo freqüentemente substituídas, ao passo que a verdadeira culpada permaneceria precisamente onde estava — para fazer o aparelho voltar para a oficina em coisa de um mês.

Naturalmente, a fabricação mais aperfeiçoada dos filamentos das válvulas veio tornar relativamente raro, atualmente, este tipo de defeito, ocorrendo, todavia, outras anormalidades que redundam no rebaixamento de tensões de filamento.

Com referência à Fig. 1, vamos que o capacitor de passagem venha a apresentar uma fuga. Daí resultará uma redução na resistência global do circuito de filamento, com um aumento na corrente que percorre os filamentos de V1 a V9 (para maior clareza, foram omitidas as válvulas V3 a V8). Em conseqüência, a queda de tensão em cada um desses filamentos aumenta, abreviando-lhes a vida útil, sem que ocasione diretamente nenhum problema na recepção (possivelmente). Contudo, as quedas de tensão nos filamentos de V10 e V11 declinarão, reduzindo suas temperaturas, e afinal, a emissão catódica. Isso, naturalmente, provoca o mesmo resultado que uma válvula fraca, e, infelizmente, a instalação de uma nova válvula normalmente elimina os sintomas — por um mês, ou coisa que o valha.

FIG. 1 — Série de filamentos típica.




Como, pois, evitar este tipo de problema? Considerando que o técnico trabalha para ganhar dinheiro, não é prático consumir-se ele em provas exaustivas, toda vez que tiver de ser trocada uma válvula. Até mesmo a prova das válvulas substituídas não adianta grande coisa, porque os provadores de válvulas indicam freqüentemente que uma válvula está boa, quando não é o caso, desorientando logo de saída o pobre reparador. Por isso, o tipo de problema que estamos focalizando costuma dar origem a reclamações da clientela; entretanto, quando se substitui determinada válvula pela segunda vez, vale a pena proceder a umas investigaçõezinhas. Afinal, a segunda visita irá ter um custo equivalente ao da primeira — e além disso, provavelmente, significará a perda do cliente.

Se na maleta do reparador existe um voltímetro qualquer, bastam alguns minutos para que seja verificada a tensão de filamento dessa válvula. Se essa tensão for inferior a 95% do valor nominal, supondo correta a tensão da rede, deverá suspeitar-se de que o caso é na tensão de filamento. Como os medidores que freqüentam costumeiramente as maletas de nossos confrades têm, em geral — e na melhor das hipóteses — uma precisão da ordem de ±5%, será preciso medir diversas tensões de filamentos da série para se chegar a conclusões úteis. Com referência ainda à Fig. 1, se a tensão do filamento de V10 (a válvula causadora do defeito, neste exemplo) está baixa, é preciso medir também a tensão de filamento de V11 e a de mais duas válvulas restantes. Se a tensão de filamento de V11 está baixa, e a de todas as outras válvulas está ligeiramente acima do valor normal, quase na certa o caso é realmente com a tensão de filamento. A maioria dos medidores, embora ine-

(*) Electronic Servicing, vol. 20 - nº 1.

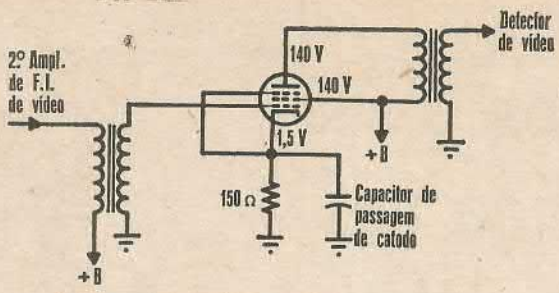



FIG. 2 — Amplificador acoplado a transformador.

xata, acusará medições precisas, do tipo comparativo, no mesmo sentido e em determinada escala.

## CIRCUITO DE CATODO

A anormalidade da tensão de catodo de uma válvula pode representar a causa ou o resultado da irregularidade no funcionamento da válvula. Com referência à Fig. 2, a válvula é polarizada, como se vê, exclusivamente pelo catodo, uma vez que a grade de controle se acha ao potencial de massa para C.C., dada a baixa resistência do transformador de entrada. Nessas condições, se a tensão de catodo está fora dos limites de tolerância, é razoável presumir que o defeito se acha localizado no circuito de catodo. Como o valor de projeto da tensão de catodo é de 1,5 V, e o resistor de catodo tem 150 Ω, um simples cálculo ($I = E/R$) indica que a corrente de catodo normal é de 10 mA.

Se a tensão de catodo é superior a 1,5 V, a corrente de catodo é maior que a normal, ou senão o valor do resistor de catodo ultrapassou o limite de tolerância. Um considerável acréscimo na tensão da grade de blindagem determinaria ligeiro incremento na tensão de catodo, porém o defeito mais comum é o resistor de catodo de valor anormalmente elevado. Analogamente, um decréscimo na tensão de catodo também deve ser presumivelmente atribuído à variação do valor do resistor de catodo; neste caso, porém, a resistência do circuito de catodo teria sofrido um decréscimo (uma causa menos provável seria o aumento do valor do resistor de grade de blindagem, determinando sensível redução da corrente de catodo).

Um defeito que causa o mesmo efeito de uma variação para menos no valor do resistor de catodo, é a fuga no capacitor de passagem do catodo. Basta desligar o capacitor do resistor e medir a resistência de cada um desses componentes, para determinar o responsável pela história toda.

## CIRCUITO DE GRADE DE CONTROLE

A tensão de polarização presente na grade de controle de uma válvula pode ser produzida de duas maneiras, ou ainda por um misto das duas. Se a tensão em questão for extraída de alguma fonte externa em relação à válvula, esta fonte deverá ser mantida sob suspeita em caso de anormalidade na polarização. Por outro lado, a polarização de grade pode ser gerada pela corrente de grade da própria válvula; neste caso, a anormalidade da excitação pode ser devida a uma variação dessa resistência ou à introdução de uma tensão indesejável.

O circuito da Fig. 3 é muito usado na saída horizontal de muitos receptores de TV em cores. Uma análise do modo de produção da polarização de grade e dos tipos de defeitos capazes de modificar a polarização contribuirá para melhor compreensão dos sistemas de polarização de quase todos os circuitos de televisores.

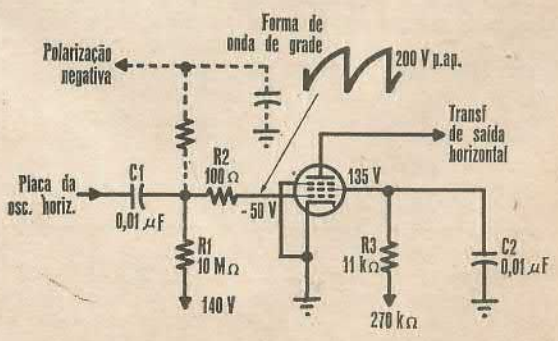
O escape de grade constitui o principal método para obtenção da polarização do estágio de saída horizontal. Assim, vamos supor, por ora, que a pequena polarização fixa extraída da fonte de 140 V, através de R1, não se acha presente, e que a extremidade viva de R1 retorna à massa, em lugar de fazê-lo ao +B. Sempre que a grade é positivada pelo sinal, consome certa corrente de grade, que carrega C1 a um potencial negativo. Como a constante de tempo R1-C1 é longa, comparada à cadência de pulsos, produz-se um nível constante de polarização de C.C. Se a amplitude dos pulsos excitadores é reduzida, menos corrente de grade circula, e a polarização declina. Isso é desejável até certo ponto. Porém, quando a impulsão sofre uma redução radical, a polarização decai até o ponto em que a corrente de catodo da válvula excede o valor máximo admissível da válvula, danificando o componente. Em casos extremos, como por exemplo, a inoperância de um oscilador e a ausência total de excitação, a polarização cairá a zero, avariando-se a válvula em questão de segundos, a menos que exista algum meio de proteção contra sobrecargas.

Conquanto a ausência de excitação seja a causa mais freqüente da perda de polarização nos circuitos polarizados por escape de grade, a fuga do capacitor de acoplamento (C1 na Fig. 3) é outra possibilidade. Com efeito, isso tem como resultado ligar a alimentação de placa do estágio precedente à grade de controle, através da resistência de escape do capacitor. Se essa resistência de fuga for suficientemente elevada, a polarização poderá acusar um desvio apenas ligeiro, determinando uma corrente excessiva e a abreviação da duração da válvula, podendo, ademais, gerar distorções no sinal. Naturalmente, uma fuga no capacitor de acoplamento ocasionará um desvio na polarização de qualquer circuito de grade, que apresente uma resistência à passagem da C.C. para a massa.

A polarização excessiva em um circuito de grade que obtenha a respectiva polarização de grade pelo sistema de escape de grade, em geral não é causada pelo excesso de excitação, porquanto são poucas as anormalidades que podem ocorrer, tendentes a gerar uma elevação indevida do sinal de excitação.

A causa mais provável do aumento excessivo da polarização é um acréscimo no valor do resistor de grade. Quando a resistência de grade eleva-se em demasia, dá lugar a um fenômeno denominado bloqueio de grade, que faz a válvula adquirir uma

FIG. 3 — Amplificador de saída horizontal típico.



polarização vizinha ao ponto de corte. Quando se liga um medidor entre a grade e a massa, o efeito derivador do medidor é muitas vezes suficiente para restabelecer quase totalmente a operação normal — não se esqueçam disso. Claro, o bloqueio de grade pode se apresentar também em circuitos não dotados de polarização por escape de grade.

R1 na Fig. 3 acha-se ligado à alimentação de 140 V, em lugar da massa, para reduzir ligeiramente a polarização de grade e aumentar a potência de saída da válvula. Isso, a seu turno, amplia a largura de deflexão e a potência do +B. Como R1 tem um valor bem elevado, quase toda a tensão de alimentação é absorvida na queda através do mesmo, e a tensão de grade efetiva é apenas ligeiramente menos negativa do que seria o caso com R1 ligado diretamente à massa. Entretanto, o circuito tem a sua finalidade específica, e se R1 muda de valor, a polarização é alterada, com repercussão na largura.

Em diversos receptores de TV em cores, certos circuitos utilizam uma tensão de alimentação negativa, como por exemplo o C.A.C. (controle automático de crominância) ou o circuito de extinção de crominância. Em lugar de construirem os fabricantes uma fonte de alimentação negativa, costumam alguns extrair esta tensão negativa do circuito de grade do estágio de saída horizontal. Através de uma "tomada" no circuito de grade, como se vê em linha tracejada na Fig. 3, pode-se obter uma tensão de alimentação da ordem de 50 V sem carga, para tais fins. Aí reside uma fonte de problemas que o reparador muitas vezes não leva em conta, porque o circuito que utiliza esta tensão negativa pode ser mais crítico do que o sistema de deflexão horizontal. Neste caso, a excitação insuficiente do estágio de saída horizontal poderá produzir sintomas de defeito no circuito de C.A.C., e não no sistema de deflexão.

O circuito de saída horizontal foi focalizado minuciosamente, por permitir demonstrar ambos os métodos de obtenção da polarização de grade e estar sujeito a quase todos os defeitos de polarização que podem ocorrer em qualquer dos demais circuitos de um receptor de TV. Outros estágios que empregam polarização por escape de grade, desta ou daquela forma, são os vários osciladores — horizontal, local, de cor, de referência e vertical — e o separador de sincronismo. O amplificador de R.F. do seletor de canais, geralmente dois dos amplificadores de F.I., o amplificador de crominância e o circuito extintor de cor trabalham normalmente com uma polarização extraída de fontes externas, dependentes, porém, do nível do sinal. A maioria dos demais estágios opera com polarização fixa ou catódica.

## CIRCUITOS DE PLACA E DE GRADE DE BLINDAGEM

Quando a tensão entre a grade de controle e o catodo de uma válvula não é normal, a corrente de catodo também não o será, e as tensões de placa e de grade de blindagem serão incorretas. Por isso, não é de bom alvitre presumir que a causa de um sintoma de defeito resida num desses últimos circuitos, senão depois de ter sido determinado que a polarização se acha dentro dos limites especificados. Se a polarização for correta, a redução da tensão de placa ou de grade de blindagem poderá ser causada por um aumento no valor de um resistor de carga de placa ou de um





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

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

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

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

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

**Ref. 650** — Mann — **ABC dos Transistores** — O que são e como funcionam os transistores, seus circuitos básicos e métodos de prova. Terceira edição, em português, revista e ampliada. — **Cr$ 14,00.**

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

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

resistor de queda da grade de blindagem. Inversamente, uma elevação na tensão de um desses elementos indica um decréscimo no valor do resistor associado. Supõe-se, claro está, que as tensões de saída da fonte de alimentação são normais. Convém ter presente que, em certos tipos de válvula, se a tensão de placa ou a tensão de grade de blindagem estiverem com um valor por demais alterado, a tensão do outro elemento será afetada. Por exemplo, um resistor de carga de placa com um valor muito superior ao normal determinará uma redução na tensão de placa. Isso, por sua vez, redundará em um declínio da corrente de placa, embora não na mesma proporção que a redução da tensão de placa. A corrente de catodo de uma válvula pentodo é relativamente independente da tensão de placa, circulando, então, uma parcela da corrente de placa normal pela grade de blindagem, com redução da tensão de grade de blindagem.

Por outro lado, um decréscimo no valor de um resistor de queda de tensão de grade de blindagem tenderá a elevar a corrente de catodo, e talvez as correntes de placa e de grade de blindagem. O aumento da corrente de placa fará baixar o valor da tensão de placa a um nível inferior ao normal, mas a tensão de grade de blindagem pode apresentar-se tão somente um pouco mais elevada que o normal, uma vez que a maior corrente neutraliza parcialmente o efeito da baixa no valor do resistor de queda.

## CONSIDERAÇÕES DINÂMICAS

Até aqui, foram focalizadas as condições estáticas de um estágio em operação dotado de componentes com valores fora dos limites de tolerância, visto que são os sintomas a serem descobertos com maior probabilidade na pesquisa de defeitos rotineira com auxílio de um medidor. Contudo, é útil um certo conhecimento da maneira pela qual os defeitos de tais componentes interferem com o funcionamento normal do estágio.

Já vimos o efeito no circuito de um capacitor em curto ou com fuga. É também possível que um capacitor perca uma parte de sua capacitância ou fique completamente aberto. No caso de um capacitor de acoplamento, o resultado será a atenuação do sinal, sobretudo no tocante aos componentes de baixa freqüência; isso afetará a polarização, quando o circuito adota o sistema de palorização por escape de grade (como nos estágios de saída horizontal).

Se um capacitor de passagem de catodo perde a capacitância, a tensão medida no catodo pode não variar perceptivelmente. Quando o resistor de catodo se acha devidamente associado a uma capacitância em perfeitas condições, a tensão de catodo permanece essencialmente contínua; na falta do capacitor, a tensão equivale à soma da queda de tensão de C.C. no resistor com o sinal de C.A. desenvolvido nesse mesmo resistor. Como, porém, os medidores acusam a média da tensão de sinal, no caso, igual a zero, esta "ondulação" pode passar despercebida. Contudo, o estágio não amplificará como deve, em virtude da sensível degeneração presente no catodo não derivado. Se essa derivação de catodo é apenas parcial (perda parcial de capacitância), a resposta às freqüências baixas não será prejudicada sensivelmente.

Para descobrir uma imperfeição no sistema de derivação, pode-se recorrer a um osciloscópio de C.C. para a realização de todas as medições de tensão, porque ele indicará qualquer tensão de sinal de C.A. acaso presente. Na falta de um osciloscópio deste tipo, um capacitor de bloqueio de valor elevado, em série com os condutores de prova de um medidor de C.A., permitirá a medição do sinal. Um catodo corretamente derivado raramente apresentará uma tensão de ondulação (tensão de sinal) superior a 10% da tensão de C.C. especificada. Supõe-se, naturalmente, que haja sinal presente por ocasião da realização das medições.

A derivação de C.A. de uma grade de blindagem, insuficiente ou completamente ausente, pode também redundar em perda de ganho, embora por motivos menos evidentes. Com referência ainda à Fig. 3, se C2 fosse retirado do circuito, as tensões medidas nos elementos da válvula não seriam maiormente afetadas, porém, a M.A.T. poderia cair e a largura talvez fosse insuficiente. Quando a grade de comando é positivada pela excitação, a corrente de grade de blindagem normalmente aumenta; entretanto, sem o capacitor de passagem, a tensão de grade de blindagem declina, com tendência a decretar uma redução da corrente de catodo e também da corrente de placa. Nessas condições, há menos energia no circuito de saída. Inversamente, nas excursões negativas do sinal de entrada, o decréscimo da corrente de catodo faz a tensão de grade de blindagem aumentar, quando não derivada pelo competente capacitor de passagem, o que, por sua vez, tende a elevar a corrente de catodo. Portanto, o efeito de uma grade de blindagem não assistida por um capacitor de passagem é sempre no sentido de oposição ao sinal na grade de controle e, assim, de redução ao ganho efetivo do estágio.

Outro efeito da grade de blindagem nas condições anteriores provém da presença de um sinal de considerável amplitude entre os extremos do resistor de queda de tensão de grade de blindagem (no caso, funcionando realmente como resistor de **carga de grade de blindagem**). Este sinal pode ser irradiado pelo chassi, gerando vários tipos de interferências, e chegando, por vezes, a fazer o estágio entrar em oscilação.

Os efeitos dinâmicos de uma variação na polarização podem ser mínimos ou um tanto acentuados, segundo o montante da variação, as características da válvula e o tipo do circuito em causa. Se a válvula é do tipo de corte rápido, o grau de sua amplificação permanece razoavelmente constante entre os pontos de corte e de saturação, não sendo o ganho seriamente afetado, desde que a operação permaneça entre tais limites. Contudo, se a polarização sofre um desvio tal que a válvula seja cortada ou saturada durante uma parte do ciclo de entrada, haverá uma considerável distorção.

Vamos supor que determinada válvula entre em corte com 10 volts de polarização. Se for operada a uma polarização de 5 volts, um sinal de 4 volts de pico-a-pico fará com que a tensão de grade instantânea varie de −7 V a −3 V (Fig. 4A). A amplificação permanece razoavelmente constante ao longo de toda esta faixa de tensões de grade, e o sinal será amplificado com pouco ou nenhuma distorção. Se a polarização, ou seja, o ponto de operação, passasse para −7 V ou −3 V, o funcionamento não seria profundamente afetado, embora houvesse variação na tensão medida na placa.

Se a polarização, ou ponto quiescente passasse a 0 V, como na Fig. 4B, a tensão de grade instantânea variaria de −2 V a +2 V, e a válvula ficaria saturada durante o semiciclo positivo. Isso faria

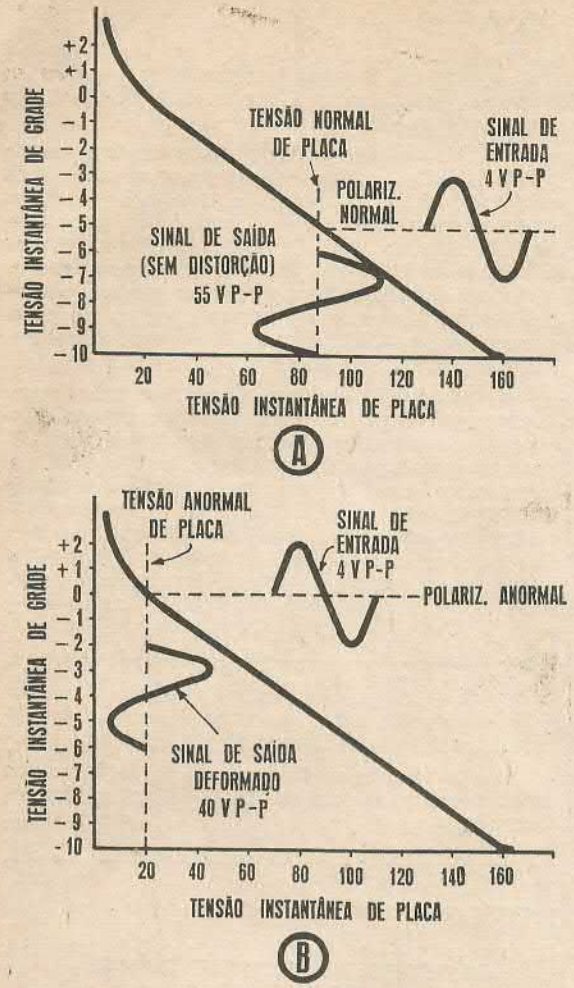



**FIG. 4 — Efeitos da polarização no ganho e na distorção. (A) Ponto de trabalho em —5 V. (B) Ponto de trabalho em O V.**

com que o semiciclo negativo da saída fosse amplificado muito pouco, determinando uma queda no ganho e grave distorção. Evidentemente, uma variação na polarização, correspondente a um ponto de operação de —9 V, ceifaria os semiciclos positivos da saída.

Se a válvula que temos considerado fosse do tipo de transcondutância variável, haveria, do mesmo modo, deformação, quando fossem atingidos o corte e a saturação. Mesmo quando tais extremos não são alcançados, a amplificação do estágio dependerá da amplificação. Por exemplo, num amplificador de F.I. controlado por um sistema de C.A.G., a polarização insuficiente fará aumentar o ganho, provocando um contraste excessivo na imagem. Quando a polarização é reduzida, a ponto de ocorrer a saturação da válvula nas cristas do sinal, os pulsos de sincronismo são menos amplificados do que os sinais de vídeo de menor amplitude, daí resultando a compressão do sincronismo.

O aumento do valor do resistor de queda de grade de blindagem de um pentodo reduzirá a tensão de grade de blindagem, e também, conseqüentemente, a gama dinâmica de operação da válvula; ela entrará em corte com um nível de polarização menor, saturando-se mais rapidamente, como se vê na Fig. 5. O efeito de um resistor de carga de placa de valor excessivamente elevado em um circuito com triodos é quase o mesmo, com uma complicação suplementar: à medida que a resistência de carga de placa é elevada, o efeito da capacitância parasita em paralelo torna-se mais pronunciado, decaindo a resposta das freqüências altas.

Se a resistência de carga de placa de um pentodo é aumentada, o ganho tende a se elevar até certo ponto, porém a tensão de placa decairá, dada a queda suplementar no resistor. Naturalmente, se a tensão de placa quiescente é reduzida, digamos, de 75 V para 25 V, a amplitude máxima possível dos semiciclos negativos do sinal é reduzida de pouco menos de 75 V a pouco menos de 25 V; a placa não pode experimentar uma excursão negativa em relação ao catodo, quando a carga é resistiva. Em certos amplificadores de potência de R.F., a placa pode efetivamente realizar excursões negativas em relação ao catodo, mas isso escapa aos objetivos deste artigo.

## CONCLUSÃO

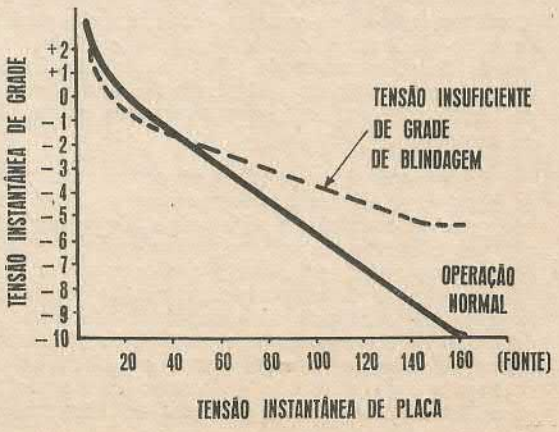
Nestas linhas, foram ventilados alguns efeitos provenientes de modificações no valor dos componentes associados a circuitos valvulares. Tais alterações afetam tanto a tensão presente nos diversos elementos das válvulas, como a capacidade de amplificação do circuito.

As variações das tensões dos elementos das válvulas revestem-se, provavelmente, de maior interesse prático para o técnico reparador, porquanto podem ser aproveitadas com maior facilidade na pesquisa de defeitos.

Vale ter presente que os efeitos descritos são de natureza geral; o montante do desvio em relação ao normal das tensões dos circuitos depende de fatores, tais como: a extensão do defeito dos componentes, o grau de variação experimentado pelo valor destes e o sentido em que se verifica; os potenciais normais de operação, a presença ou ausência de elos de realimentação, a finalidade do circuito, etc. Por exemplo, um resistor de grade de 5 MΩ é normal para um separador de sincronismo, porque a resistência elevada determina o desenvolvimento de uma autopolarização de grande amplitude; mas uma resistência de tal valor no circuito de grade de um amplificador de vídeo afastar-se-ia consideravelmente do normal, e a polarização desenvolvida ocasionaria uma grave distorção.

A despeito das inúmeras maneiras do emprego das válvulas, certos padrões de comportamento

**FIG. 5 — Efeito de uma tensão de grade de blindagem insuficiente na amplificação de um pentodo.**



# NOSSA CAPA




A Standard Electrica S.A. é uma empresa pioneira na história das telecomunicações no Brasil, desde o advento da radiodifusão brasileira, quando forneceu e instalou a estação do Rádio Clube do Brasil, na Praia Vermelha, Rio de Janeiro.

Sendo especializada em equipamento telefônico, a Standard Electrica, em seu imenso parque fabril, localizado em Vicente de Carvalho, na Guanabara, produz centrais telefônicas públicas (PC-1000, PC32) e privadas (PBX, PABX), equipamento de alimentação, sistemas de rádio (microondas, UHF, multiplex) e de ondas portadoras, bem como aparelhos telefônicos. Em 1971, exportou mais de 6,6 milhões de dólares, em equipamentos, para países da Europa, América Latina e para os E.U.A., o que demonstra o avanço tecnológico por ela alcançado.

Na foto da capa principal deste número, vemos o PABX 7E-27 Crossbar Pentaconta, com capacidade para 100 ramais, 16 troncos e 11 enlaces, composto de mesa operadora e dois bastidores, fabricados pela S.E.S.A.; o PABX Crossbar Pentaconta é uma central automática idealizada para descongestionar o tráfego telefônico nas grandes e médias empresas, sendo fornecido em vários tipos, cujas capacidades variam de 50 ramais, 9 troncos, 7 enlaces, até 800 ramais, 72 troncos e 96 enlaces.

A Standard Electrica conta atualmente com cerca de 4.000 funcionários e sua engenharia é totalmente nacional, o que permite grande flexibilidade na adaptação da tecnologia moderna às necessidades locais. Já fabricou e instalou cerca de 600.000 linhas telefônicas no Brasil e participa ativamente do Plano Nacional de Telecomunicações, que prevê a instalação de 10 milhões de linhas telefônicas no território nacional no período de 10 anos.

o o o — o —

existem que podem ser considerados sistemáticos. Se a tensão de grade, ou polarização de determinada válvula é incorreta, torna-se razoável supor que o defeito esteja situado em ponto anterior ao circuito da própria válvula. O fato pode ser devido a incorreção na fonte de alimentação da polarização, como no caso de uma polarização de C.A.G. aplicada a um amplificador de F.I., ou a uma excitação insuficiente, como no caso de uma válvula de saída horizontal. Em todos os circuitos que utilizarem capacitor de acoplamento, este componente deverá ser inspecionado em busca de alguma possível fuga, quando a polarização se apresentar com um valor mais positivo do que o especificado. Não é provável que algum componente defeituoso dos circuitos de placa, grade de blindagem ou catodo de uma válvula afetem a tensão de grade, mas o oposto não é verdadeiro. Com efeito, se a tensão da grade de controle é incorreta, provavelmente as tensões de todos os outros elementos serão também afetadas.

Como a tensão aplicada à placa de um pentodo só tem um efeito mínimo na corrente de catodo, um defeito no circuito de placa pode não modificar muito a tensão de catodo. A corrente de catodo de um pentodo é afetada pela tensão de grade de blindagem quase da mesma maneira pela qual a corrente de catodo de um triodo é afetada pela tensão de placa, podendo influir na tensão de catodo. Uma variação na resistência de catodo redunda geralmente em profundas alterações na tensão de catodo.

As variações nas tensões de placa e de grade de blindagem afetam freqüentemente a divisão da corrente de catodo por esses dois elementos, de modo que as tensões em ambos podem ser influenciadas. Por outro lado, convém não esquecer que os circuitos de desacoplamentos são muitas vezes comuns aos sistemas de alimentação de placa e de grade de blindagem. Se a resistência de um resistor de desacoplamento varia, ou o capacitor apresenta fuga, a tensão de ambos os elementos varia também. A tensão da fonte de alimentação deve ser medida antes da prova de tensão dos diversos estágios amplificadores do aparelho.

Em outro artigo, analisaremos a influência dos defeitos sobre os parâmetros de circuitos transistorizados.

o o o — o —

## NOVOS PRODUTOS

### CIRCUITO DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES *

O "Transtector", fabricado com circuitos integrados híbridos, pela S.D.E.E., destina-se essencialmente a proteger os circuitos dos transitórios situados na faixa de 5 V a 200 V, e até 5 A.

O dispositivo põe a alimentação em curto-circuito, quando o nível de disparo prefixado é atingido. É montado nos terminais de alimentação, depois do fusível, ou do corta-circuito. Modelos com detector permitem o disparo em função da tensão em um ponto de trabalho qualquer.

Os "Transtectores" são produzidos em versão modular para C.C., até 200 A, para C.A., para M.A.T. (disparando em caso de queda de tensão), ou para proteção, em caso de elevação ou queda em relação à tensão normal.

o o o — o —

### CAPTADOR DE VIBRAÇÕES *

O captador industrial de vibrações tipo 8210, distribuído pela Imex-France, foi idealizado pela Endevco para oferecer uma confiabilidade máxima no ambiente das oficinas. Alimentado por uma tensão de 10 V, tem uma sensibilidade de 10 mV/g. Este captador pode ser empregado na monitoração do nível de vibração de máquinas rotativas ou turbinas, desde alguns centésimos de hertz a 200 Hz, ou 12.000 r.p.m. Trata-se de dispositivo extremamente robusto, capaz de resistir a sobrecargas de 5.000 g.

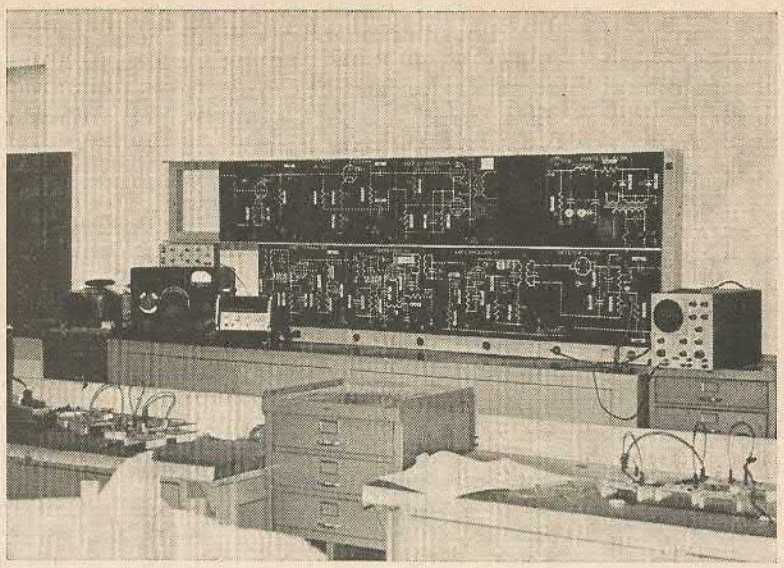
o o o — o —

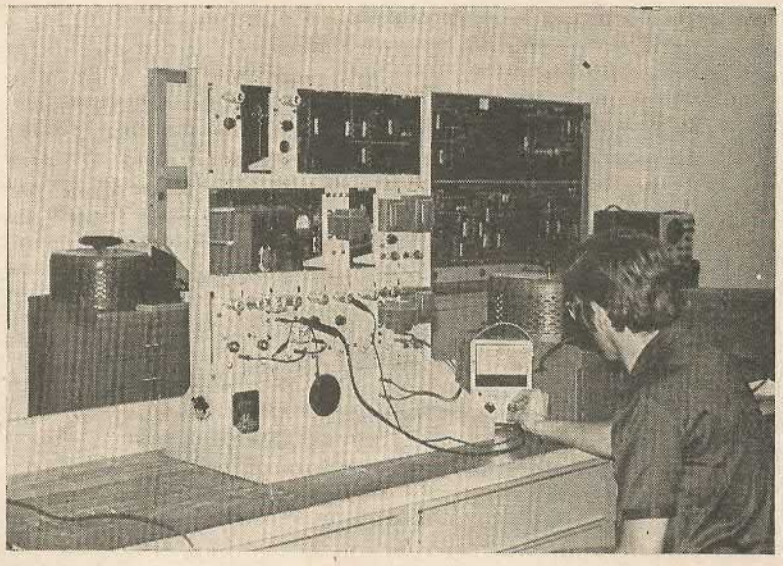
(*) Toute L'Electronique, nº 350.

# COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL SÃO CARLOS

Localizado na cidade paulista de São Carlos e mantido pelo governo estadual, o Colégio Técnico Industrial São Carlos possui cursos de nível médio nos ramos da Eletrônica, Eletrotécnica e Máquinas e Motores, mantendo o mais alto padrão de ensino. Os alunos de fora poderão ficar alojados nas dezenas de "repúblicas" espalhadas pela cidade, sendo que o Colégio tem refeitório.

Os cursos, noturnos e diurnos, têm a duração de três anos e, para que a pessoa possa ingressar em um deles, é preciso que ela tenha o 1º grau completo. Os exames de ingresso são feitos aproximadamente na primeira quinzena de fevereiro, oferecendo 40 vagas em cada curso por período. O curso é gratuito e o Colégio ainda oferece cerca de 100 bolsas de estudo anualmente. o o o — o —







★

**Nas fotos, de cima para baixo:**

- **Vista geral do "Demonstrador de Eletrônica" do Laboratório de Eletrônica.**
- **Vemos o "Demonstrador de Eletrônica do Aluno", onde são repetidas as experiências feitas pelo professor, com possibilidade de alteração de circuitos, simulação de defeitos, etc.**
- **Vista geral da Oficina de Eletrônica com máquinas e equipamento para a confecção de chassis, painéis, "racks", etc.**




**ANÚNCIOS NESTA SEÇÃO: Cr$ 0,50 por palavra; mínimo 25 palavras. Remeter original, acompanhado do pagamento, à Antenna (Caixa Postal 1131 — ZC-00, Rio de Janeiro — ou Rua Vitória, 379/383, São Paulo).**

**NOTA** — É feita gratuitamente, para os leitores de **Antenna**, a publicação de anúncios sem finalidades comerciais (até 25 palavras).

## APARELHOS & PEÇAS - Venda

TRANSCEPTORES "EUDGERT" — Oferecemos a prazo, em até 35 meses sem entrada, todos os equipamentos da linha "Eudgert". Representantes exclusivos para GB e RJ: SÔTV Eletrônica e Telecomunicações — Rua da Gamboa, 161 — Tel. 223-1362 (Gualberto) — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

---

VENDO, juntos ou separados, osciloscópio Dumont, gerador de sinais Labo (senoidais e quadradas, novíssimo), multitester Hioki AF-105, livros. Líquido tudo por Cr$ 600,00. Fone 248-9414 — Sr. Eduardo — R. Dr. Satamini 63 — Cobertura — Tijuca — Rio, GB.

## CONSERTOS

TV EM CORES — Já saiu a segunda edição do notável livro "TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço" que os engenheiros e técnicos da Philco escreveram para os videotécnicos brasileiros (Sistema PAL-M). Exemplar encadernado, com ilustrações em policromia, incluindo esquema completo e reprodução das formas de onda do televisor em cores — Cr$ 70,00. Adquira seu exemplar (Ref. 265) nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula da 1ª página desta revista.

---

TEMPO é Dinheiro! Um técnico de alto gabarito não pode desperdiçar seu valioso tempo, batendo de porta em porta à procura de esquemas! Mesmo que eles fossem gratuitos, acabariam lhe saindo caríssimo! Em poucos minutos, a "Esbrel" fornecerá o esquema de que Você precisa! Atendimento pessoal imediato nas lojas do Rio e de São Paulo. (ver anúncio nesta revista).

## DIVERSOS

LIVROS compro: "Receptores de TV Reparação", de Cyrus Glickstein, e "Transistores", de Leonard Krugman. Ofertas para Paulo de Tarso Alvarenga — R. Chico Venâncio 149 — 13800 Mogi-Mirim, SP.

---

SEJA assinante de **Antenna:** além de receber (por menor preço) todos os exemplares, Você terá direito a vantajosos descontos nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula de pedidos da 1ª página desta revista, aproveitando os preços especiais de duração restrita.

# COMENTÁRIOS...

(Conclusão da pág. 88)

81% dos visitantes estrangeiros tinham uma real influência sobre as decisões de compras de suas firmas.

Para maiores informações, dirigir-se a: Salões Especializados na França — Centro Francês de Informação Industrial e Econômica — Rua Avanhandava 616 — São Paulo, Capital.

### PRÓXIMO NÚMERO

Em fevereiro, **Antenna** publicará, além de outros, os seguintes artigos:

**Chave Eletrônica para seu Osciloscópio** — É cada vez maior o número de técnicos que utilizam o osciloscópio. Este dispositivo, que se pode acrescentar a qualquer osciloscópio convencional, permite a observação simultânea de duas formas de ondas, como se fosse um osciloscópio de duplo feixe, de custo muito mais elevado. É totalmente transistorizado e pode ser montado em plaqueta impressa de reduzidas dimensões.

**Defeitos e sua Influência nos Circuitos Transistorizados** — Complementando o artigo publicado à página 79 desta revista, o mesmo Autor mostra como os defeitos em componentes afetam os parâmetros e o desempenho de circuitos do Estado Sólido.

**Conversor para Ondas Curtas** — Utilizando apenas dois transistores e sendo de construção simples, este pequeno aparelho permite obter-se boa recepção de ondas curtas em qualquer rádio-receptor comum de ondas médias. A faixa de sintonia vai de 7 a 18 MHz (42 a 16 metros), podendo, todavia, ser facilmente modificada para 30 a 50 m ou para 16 a 25 m.

Na **Revista do Som**, que tantos aplausos vem recebendo de nossos leitores, estão programados os seguintes artigos:

**O "Spectro" 2060** — Minuciosa análise, pelo Eng. Pierre Raguenet, de um equipamento brasileiro que se destaca, entre todos os congêneres, pelo alto padrão de fabricação, durante a qual são realizadas nada menos de 157 diferentes medidas e provas de funcionamento dos seus vários circuitos, possibilitando ao fabricante dar ao comprador uma garantia pelo excepcional prazo de 3 anos!

**Construa um Órgão Eletrônico** — Este artigo ensina como montar um interessante instrumento musical eletrônico, que oferece um máximo de possibilidade para um reduzido número de componentes. É dotado de dispositivo de vibrato e pode ser associado a uma unidade de reverberação.

Além dos artigos acima, haverá muita matéria de interesse, tais como a continuação do artigo sobre Osciladores de Relaxação iniciado neste número, bem como TVKX e todas as outras apreciadas seções habituais. ooo—o—

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

# SUMÁRIO

JANEIRO, 1973
VOLUME 69 ▪ N.º 1

● **MONTAGENS DIVERSAS**

**Carregador de Baterias Automático ▲ *** ..... M. Prat 17

● **RÁDIO-RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO**

**Recepção de FM em Auto-Rádios *** ..... Joseph J. Carr 21

● **CIRCUITOS E COMPONENTES**

**Os Osciladores de Relaxação (I) *** ..... 43

● **FONTES DE ALIMENTAÇÃO**

**Fontes Estabilizadas na Prática ▲ *** ..... 54

● **NOMOGRAFIA**

**É Fácil Calcular Reatâncias** ..... Sérgio A. Boggio e José Carlos Ferreira 63

● **TELEVISÃO**

**TVKX — Um Defeito Enrolado** ..... L. P. Petriche 72

● **PRÁTICA DE BANCADA**

**Defeitos e sua Influência nos Circuitos Valvulares *** ..... Bruce Anderson 79

**NOTA: Os títulos com o sinal ▲ indicam artigos de caráter prático.**

● **NOTICIÁRIO E SEÇÕES**

**Comentários, Notícias, Retransmissões** ..... 15

**Novos Produtos**

C.I. para Controle de Relógios ..... 60
Circuito de Proteção contra Sobretensões ..... 84
Captador de Vibrações ..... 84

**Diagramas Comerciais**

ABC, modelo 6645ARF e 6645SRF ..... 62

**Boletim "Telecom"** ..... 64

**Nossa Capa** ..... 84

**Colégio Técnico Industrial São Carlos** ..... 85

**Próximo Número** ..... 86

## REVISTA DO SOM

**O National Panasonic RS-275US** ..... Pierre H. Raguenet 27
**Corrigindo Distorções em Sistemas Estereofônicos *** ..... Leonard Feldman 33
**Mercado do Som** ..... Antonio Augusto 38

ASSINATURAS, PUBLICIDADE E TIRAGEM
**Informações na página 15 desta revista.**

É vedada, no Brasil ou em quaisquer publicações em português, a reprodução total ou parcial dos trabalhos originais publicados em **Antenna**. Permite-se a tradução e reprodução no exterior, mediante menção da fonte, com exceção dos artigos com a marca * cujos direitos mundiais pertencem às editoras estrangeiras neles mencionadas.

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

O máximo cuidado é dispensado pela Redação na elaboração deste índice; contudo, a Revista não se responsabiliza por eventuais omissões ou incorreções que nele possam ocorrer.

★


| | |
|---|---|
| Antenna Empresa Jornalística S.A. | 74 |
| Arbó | 2 |
| Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda. | 56 |
| Bolsa de Eletrônica | 86 |
| CE-CAP Eletrônica Ltda. | 51 |
| Ebicol — Empresa Brasileira de Importação e Comércio Ltda. | 53 |
| Electril | 69 |
| Electronic do Brasil Ltda. | 36 |
| Eletrônica Molinari | 32 |
| Eletrônica Morato Ltda. | 63 e 77 |
| Eletro-Rádio Ltda. | 47 |
| Esbrel | 16 e 61 |
| Eudgert S.A., Ind. Eletrônica | 7 |
| FNS — Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda. | 25 |
| Gensilva | 57 |
| Glem S.A., Editorial | 12 |
| Hewlett Packard | 52 |
| Irmãos Farah Ltda., Ind. e Com. | 74 |
| Kron S.A., Instr. Elétricos | 45 |
| Labo | 73 |
| Lojas do Livro Eletrônico — 1, 4, 6, 8, 10, 12, 38, 46, 50, 59, 61, 71, 75 e | 81 |
| Lys Electronic Ltda. | 78 |
| Metaltex Ltda., Produtos Eletrônicos | 3 |
| Nocar, Lojas | 49 |
| Novik, S.A. | 2ª capa |
| Philco | 5, 13 e 4ª capa |
| RCA | 9 |
| R. Sontag Ltda., Ind. Com. de Componentes Eletrônicos | 52 |
| Sams, Howard W. | 48 |
| Seleções Eletrônicas | 39, 50, 69 e 70 |
| Solhar Eletrônica S.A. | 53 |
| SÓTV — Eletrônica e Telecomunicações | 14 e 67 |
| Supersom S.A. | 41 |
| Supratel | 44 |
| Trancham S.A., Ind. Com. | 26 |
| Transhar Ltda., Ind. Com. Bobinas | 58 |
| Unda do Brasil | 40 |
| Uska Ltda., Ind. Metalúrgicas | 56 |
| Watson Ltda., Ind. Comp. Eletrônicos | 42 |
| Willkason | 11 |
| Winco | 3ª capa |
| Zilotécnica Ltda., Peças e Serviços | 58 |


★


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


**(Conclusão da pág. 15)**

**distantes de teledifusoras, e manifestamos-lhe nossas congratulações por mais esta confirmação da qualidade das antenas, cabos e amplificadores de TV "Amplimatic". — G.A.P.**

### SALÕES ESPECIALIZADOS NA FRANÇA

Sr. Diretor:

Temos o prazer de informar-lhe que nosso departamento "Salões Especializados" na França passa a funcionar junto com o Centro Francês de Informação Industrial e Econômica, ligado aos Serviços de Expansão Econômica do Consulado Geral da França em São Paulo.

Nosso departamento "Salões" dispõe de todas as informações referentes aos Salões e Feiras especializados a realizar-se na França (dados — folhetos — cartazes — convites grátis, etc.).

Diante do sucesso alcançado no Brasil por nossa promoção do XV Salão Internacional de Componentes Eletrônicos em 1972, queremos promover ainda mais, este ano, o XVI Salão Internacional de Componentes Eletrônicos a realizar-se em Paris em abril 73.

Para melhor informação de seus leitores, anexamos à presente um primeiro comunicado sobre o próximo Salão de Componentes Eletrônicos, bem como a relação dos resultados do Salão de 1972.

Ficamos sempre à sua disposição para qualquer informação sobre esse Salão.

**Marie France Boutaud**
Delegada no Brasil
(São Paulo, SP)

● **Dados estatísticos sobre o 15º Salão foram publicados à página 482 de** Antenna **de junho do ano findo. Divulgamos abaixo as informações sobre o 16.º Salão, de grande interesse para os técnicos e executivos da indústria eletrônica — G.A.P.**

### SALÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS 1973

Sob o patrocínio da Federação Nacional das Indústrias Eletrônicas, o XVI Salão Internacional de Componentes Eletrônicos realizar-se-á em Paris, do dia 2 até o dia 7 de abril 1973, no Parque das Exposições da Porta de Versailles.

A organização do Salão pertence à "Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts", SDSA. O Salão foi criado em 1934; pela XVI vez, ele é Internacional: ele ocupará o Hall Monumental do Parque das Exposições e será dividido em 3 seções:

— Componentes eletrônicos

— Materiais especificamente elaborados para a indústria eletrônica.

— Equipamentos e Produtos específicos da fabricação e da utilização de componentes.

Uma pesquisa realizada durante o Salão de 1972, indicou que 53% dos visitantes franceses e


**(Conclui à pág. 86)**

# nova linha

WINCO BRASIL...



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



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



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



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



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



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



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

**VEGPOL S.A.**
**Apresenta a nova linha de cambiadiscos WINCO-BRASIL cobrindo todas as necessidades e exigências técnicas das indústrias eletrônicas internacionais.**

WINCO

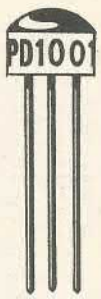
**SINÔNIMO DE QUALIDADE**

# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
R. do Lavradio, 193
Fone: 51-5004 - São Paulo - SP

monitor promoções




# 400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES



Para cobrir o Brasil seriam precisos mais de 400.000 Trilhões de Transistores. É uma tarefa impossível de ser realizada.

Mas estamos equipados para fornecer Transistores de Silício para todo o Brasil.

Já produzimos mais de 20 milhões de Transistores de Silício genuinamente brasileiros, economizando milhões de dólares em divisas.

Você também pode economizar, e muito, dando adeus aos Transistores importados. Que exigem estoques e investimentos elevados. E muitas vezes não chegam, deixando a sua linha de produção de braços cruzados.

Importar Transistores é coisa do passado. Estamos aqui para entregar imediatamente a quantidade que você precisar, com pagamento para mais tarde. Sem falar da nossa Consultoria Técnica e Laboratório de Aplicações à sua disposição.

Livre-se de uma vez do seu complexo de importação.

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

**PHILCO** Ford