

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

507  
3  
EDITADA PELO  
INSTITUTO R. T. MONITOR



**CRI**

ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número - 243  
JULHO  
1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr\$  
**1,20**



# VM — o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



## 100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

Sob licença da VM a *Cirpress s.a.* fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de

grande resistência, com apenas dois controles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM está projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.

CONCEITO DE PRECISÃO

*Cirpress s.a.* INDÚSTRIA ELETRÔNICA  
CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS



RIO DE JANEIRO: -- Rua Eng. Alberto Haas, 100/119  
Telef.: 49-0092 e 29-2616 -- JACAREZINHO

SÃO PAULO: -- Rua Mário de Andrade 78  
Telef.: 52-2170 -- BARRA FUNDA



# CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



## LORENZETTI



### VENDAS

Rua Florêncio de Abreu, 276  
Fones: 33-9346 e 32-3264

## LORENZETTI



Além dos já conhecidos condensadores eletrolíticos para arranque de motores, a LORENZETTI B.M.V. orgulha-se de fabricar e oferecer às Indústrias e aos Técnicos em geral sua nova linha para Rádio e Televisão.

Os condensadores LORENZETTI B.M.V. estão sendo fabricados obedecendo rigorosamente as exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N., etc.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)  
T.P. (de encaixe)  
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

Todos os condensadores estão fechados hermêticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sobre condensadores eletrolíticos.

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

FÁBRICA e ESCRITÓRIO: - Rua Carlos Weber, 944  
V. Leopoldina - SÃO PAULO



FUNDADA HÁ 25 ANOS, FABRICANTE DA MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE AMPLIFICADORES DE SOM, TRANSMISSORES E RECEPTORES COMERCIAIS E PARA RADIOAMADORES, E SEUS ACESSÓRIOS.

AGORA DESENVOLVENDO LINHAS ESPECIAIS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA A

## MARINHA DE GUERRA BRASILEIRA

ESTÁ AMPLIANDO SEU LABORATÓRIO E

**TEM VAGAS PARA**

**ENGENHEIROS ELETRÔNICOS**

**RADIOTÉCNICOS -- DESENHISTAS**

**MONTADORES -- REVISORES**

COM PRÁTICA, VONTADE DE PROGREDIR, E TOMAR CARGOS DE CHEFIA.

ÓTIMO AMBIENTE DE TRABALHO, 5 DIAS POR SEMANA.

ASSISTÊNCIA MÉDICA E HOSPITALAR, TAMBÉM PARA OS DEPENDENTES.

APRESENTAR-SE COM DOCUMENTOS À RUA DAS FIANDEIRAS, 326  
(ESTA RUA COMEÇA NO Nº 1500 DA AV. STO. AMARO)

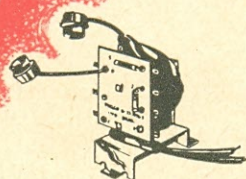
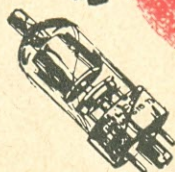
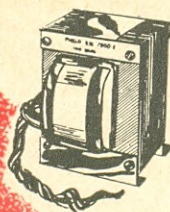
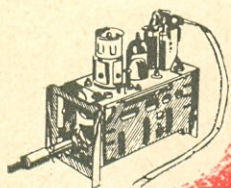
DE 2ª À 6ª FEIRA DAS 8,00 ÀS 18,00 HORAS — SÃO PAULO







• Mantenha seu Philco sempre Philco •



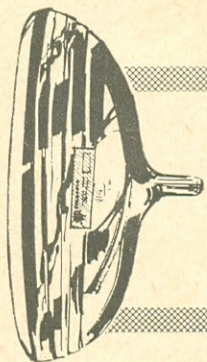
# LOJA PHILCO DE *peças e* *acessórios*

EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

**FONES: 92-4346 - 93-6198 - 93-6193**

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

**FONES: 52-4535 - 22-5947**



## CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr\$ 80,00 - mais I.P.I.

de 41 cm - NCr\$ 105,00 - mais I.P.I.

de 59 cm - NCr\$ 135,00 - mais I.P.I.

- COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNS
- PREÇOS RIGOROSAMENTE TABELADOS
- ATENDIMENTO RÁPIDO



# PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

-32 anos sabendo o  
que é melhor para o  
mercado brasileiro!



A MARCA GARANTE O PRODUTO

**RÁDIOS**

*Mira*

O MELHOR PREÇO

**MELHOR QUALIDADE!!!!**

GARANTIA TOTAL

**SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE  
SONORIDADE**

**Mod. JÚNIOR**

Testado e aprovado em  
todo o Brasil.

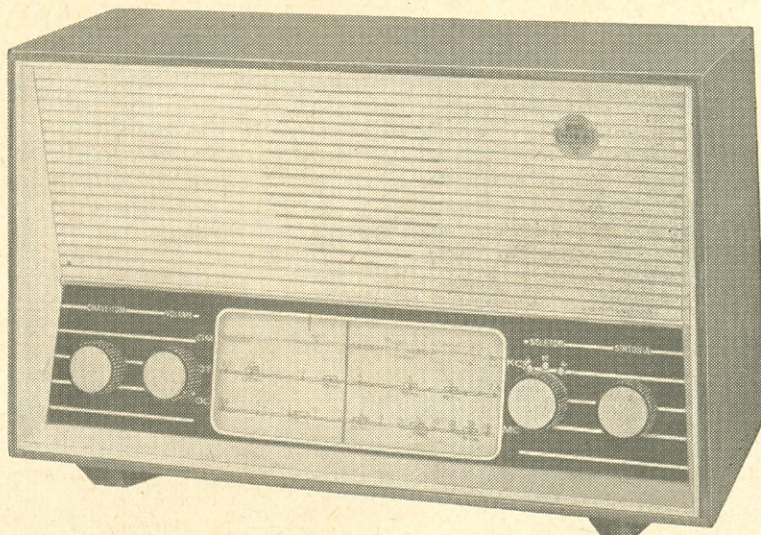
Totalmente montado e  
calibrado.

Funciona com 4 pilhas  
comuns de lanterna.

7 transistores e 1 diodo.

Com monobloco, bobinas  
e transformadores

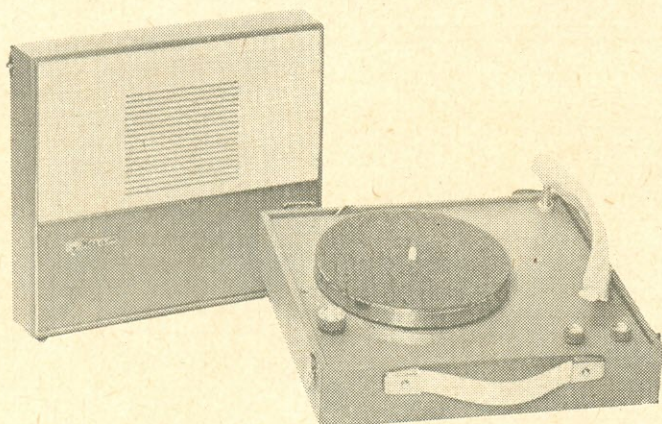
**"MIRA".**



**3 FAIXAS — 4 FAIXAS, 1 AMPLIADA — 6 FAIXAS, 4 AMPLIADAS**

## APRESENTAMOS

**ELETROLA PORTÁTIL A PILHA**



TOCA-DISCOS - Importado - 3 rotações: 33 1/3, 45 e 78 RPM.

MEDIDAS  
alt. 11 - larg. 29 - prof. 26 cm.

Pêso - 3.800 grs.

ALTO-FALANTE  
ímã especial e com 8 polegadas

ALIMENTAÇÃO - 6 pilhas comuns e tomadas para adaptação à corrente elétrica.

PEÇA NOSSA LISTA DE PREÇOS — PREÇOS COM DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES.

# MIRA Manufatura Industrial de Rádios

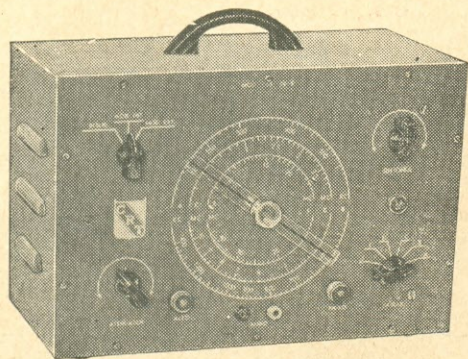
RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL  
EMBALAGEM GRATUITA

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO,  
PAGÁVEL EM S. PAULO



# INSTRUMENTOS **CRI**

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



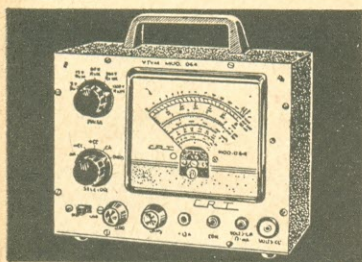
## GERADOR DE SINAIS

**CR-32-AX**

Modelo "Standard", incorpora todas as inovações da técnica, proporcionando ao técnico os melhores resultados, aliados à máxima facilidade de manejo.

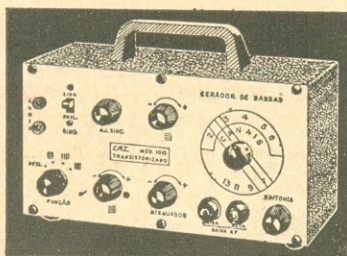
### 6 FAIXAS DE FREQUÊNCIAS:

A — 220	a	500 KHz
B — 500	a	1 400 KHz
C — 1,4	a	3,5 MHz
D — 3,5	a	10,0 MHz
E — 10,0	a	20,0 MHz
F — 20,0	a	40,0 MHz



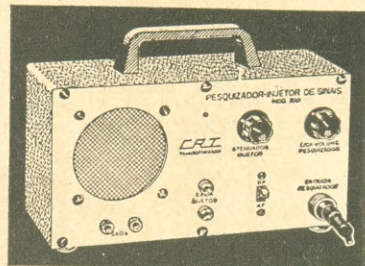
## VOLTIMETRO ELETRÔNICO

**VTVM-064**



## GERADOR DE BARRAS

**Mod. 1010**



## PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS - Mod. 700

A VENDA EM TÓDAS AS CASAS DO RAMO

UM PRODUTO:

# CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

**RUA JOÃO RUGE, 366 — Fone: 52-1737 — C. VERDE - SÃO PAULO**

### REPRESENTANTES:

**IVO A. GONÇALVES**

Av. Presidente Vargas, 529 — 2.º andar — Sala 2002

**Rio de Janeiro — GB.**

**CALÁBRIA**

Rua Afonso Pena, 1626 — Conjunto 2304

**Belo Horizonte — MG**

**J. R. RODRIGUES** (Representante para Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte e Paraíba)

Rua João Conde, 79

**Caruaru — PE**

**ANTÔNIO SANTOS RISO**

Rua Torquato Baía, 4

**Salvador — BA**

**DJALMA ALVES** (Representante do ABC e Santos)

**ANTÔNIO VALENTE** — nosso viajante

**ZUCKERMANN**

Rua Vigário José Inácio, 216

**Pôrto Alegre — RGS**



# NOSSO NÔVO TELEFONE 220-7422

## As Organizações Monitor:

Instituto Rádio Técnico  
Monitor S/A.

Revista Monitor de Rádio  
e Televisão

Monitor Promoções  
e Publicidade Ltda.

Radiotécnica Aurora S/A.

comunicam a seus clientes,  
assinantes e colaboradores em  
geral a mudança de seus  
telefones para

# 220-7422

## PREÇOS NUNCA VISTOS!

### ANTENAS PARA A CAPITAL

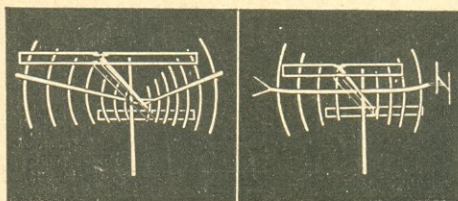
Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha"	NCr\$ 4,60
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião"	4,20
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira"	4,10
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Parabólica - Alc. 120 km. - "Radar"	34,00
Tamanho normal, 49,90 por	
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms	
(por mt.) de 0,30 por	0,22
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms	
(por mt.) de 0,28 por	0,20

Preços baixos!!! Por que? - Porque a transformação da matéria-prima é toda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

Temos mais 84 tipos de antenas.

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

### ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENAS RADAR

#### TÍPICAMENTE BRASILEIRA

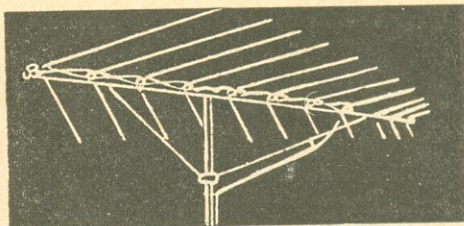
Projetada, testada e patenteada para obter melhor imagem no seu TV.

#### 1 - Cone Duplex

SF - 12 elem. ..	NCr\$ 18,00
SF - 14 elem. ..	22,00
SF - 16 elem. ..	25,00

#### 2 - Cônica

SF - 8 elem. ..	NCr\$ 16,00
SF - 10 elem. ..	17,00
SF - 12 elem. ..	19,00



ANTENA SATELITE

"Espinha de Peixe"

#### MODELO JR - Tipo LPV

#### TIPO ORIGINAL

De acordo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modelo Reforçada.

#### TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modelo Comum  
Para qualquer quantidade.

	Original	Imitação
	NCr\$	NCr\$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km	47,00	29,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km	34,00	21,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km	29,00	17,30
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km	14,00	8,40

Para VHF - UHF - FM e TV em cores.

Suporte de alumínio ..... NCr\$ 8,00

Vendas somente a dinheiro - Preços líquidos.

#### IMPÓSTO JÁ INCLUSO

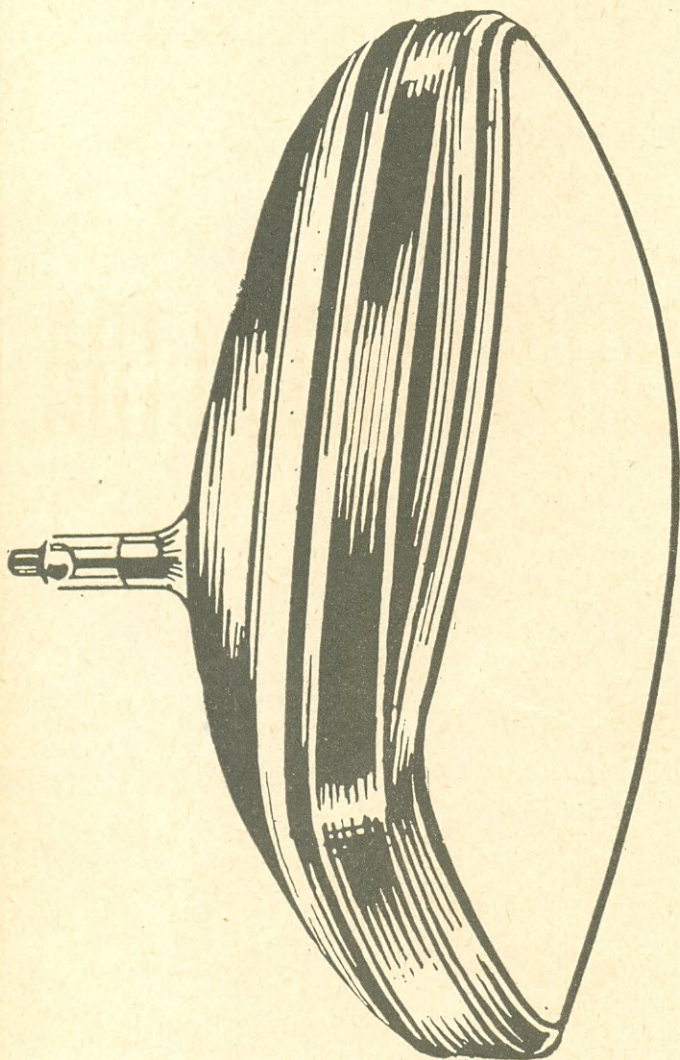
Para serem despachados + 4% de embalagem  
+ NCr\$ 15,00 de frete para a Capital.

#### TABELA ESPECIAL PARA ATACADO

## ANTENAS RANGEL

B. RIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S. PAULO







# AGORA SIM CINESCÓPIOS NOVOS



TAMBÉM À BASE DE TROCA

**A PREÇO** de reconicionados, com 18 meses de garantia.

**RCA** — Reconhecidamente a melhor qualidade.

(Estatísticas provam a menor incidência de reclamações entre todas as marcas).

Exclusividade para o Brasil:

## ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — SÃO PAULO — FONE: 34-4205

(Estacionamento grátis para clientes, à Rua General Osório, 172 — esquina da Rua Santa Ifigênia).

**BREVEMENTE:** Filiais nos principais centros do país.

### REPRESENTANTES:

#### **SALVADOR - BA.**

Chuna Zimelson  
Rua Guedes de Brito, 6

#### **CASCADURA - GB.**

Casa Du-Son Levy Ltda.  
Rua Silva Gomes, 11 - Fone: 29-8758

#### **MEYER - GB.**

Armando Gonçalves Eltron  
Rua Dias da Cruz, 100-F - Fone: 49-8593

#### **GOIANIA - GO.**

Jair da Costa Ribeiro  
Av. Alfredo Nasser, 34

#### **BELO HORIZONTE - MG.**

Transplas  
Av. Amazonas, 885 - Loja 36

#### **UBERLÂNDIA - MG. - Triângulo Mineiro**

Lojas Halley  
Av. Afonso Pena, 42/46 - Fone: 3666

#### **BELO HORIZONTE - M.G.**

Teletube Ltda.  
Rua Vieira Cristo, 297 - Fone: 24-1907  
Cidade Industrial

#### **CAMPINAS - SP.**

M. R. Soares Monteiro  
Av. Tte. Haraldo Egídio Santos, 127

#### **JUNDIAÍ - SP.**

Jundiaí TV Seguros  
Rua Bernardino de Campos, 306

#### **MARILIA - SP.**

Osvaldo de Oliveira Maia & Cia. Ltda.  
Rua 4 de Abril, 315

#### **RIO CLARO - SP.**

Servi-Ariston Ltda.  
Rua 4, nº 1325 - Fone: 2997



# EDIÇÕES MONITOR

Utilíssima série que muito o auxiliará no exercício de sua profissão.

**ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. NCr\$ 7,00

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. NCr\$ 7,50

**MANUAL DE VÁLVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. NCr\$ 6,50

**CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE**, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. NCr\$ 7,00

**MANUAL DE LETRAS**, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. NCr\$ 4,00

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. NCr\$ 7,50

**DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO**, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. NCr\$ 5,00

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 68 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, à válvula e a transistores. Utilíssimo para o profissional. NCr\$ 4,00

**MANUAL DE CONSERTOS**, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. NCr\$ 5,80

**CONSTRUA (VOCE MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114"**, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. NCr\$ 6,50

**O TRANSISTOR E VOCE**. Descrição dos princípios de funcionamento do transistor. Circuitos básicos empregando transistores. Exemplos práticos da aplicação de transistores em circuitos amplificadores e outros. Experiências com transistores, focalizando a montagem de amplificadores, receptores e outros aparelhos transistorizados. NCr\$ 6,00

**TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA — 1.º VOLUME** — Milton S. Kiver — O compêndio mais completo e atualizado sobre o assunto, em primorosa tradução para o português! O primeiro volume contém: Moderna teoria eletrônica; Transistores de contato e de junção; Transistores e suas características; Osciladores transistorizados; Amplificadores transistorizados; Televisores transistorizados. NCr\$ 14,80

## SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE R Á D I O E T E L E V I S Ã O

**1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO**, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. NCr\$ 6,50

**2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte)**, trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. NCr\$ 7,00

**3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (2.ª Parte)**, trata de Televisão em cores, Manutenção e Reparação de aparelhos de TV (branco e preto). NCr\$ 7,00

**4.º VOLUME: ANTOLOGIA DOS TRANSISTORES** NCr\$ 10,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Telegr.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2





Além dos tradicionais TO-  
CA-DISCOS "ELTRON",  
de nossa fabricação, po-  
mos à disposição do  
**Comércio** e da **Indústria**  
nossa linha

de:

**MOTORES**

**PRATOS**

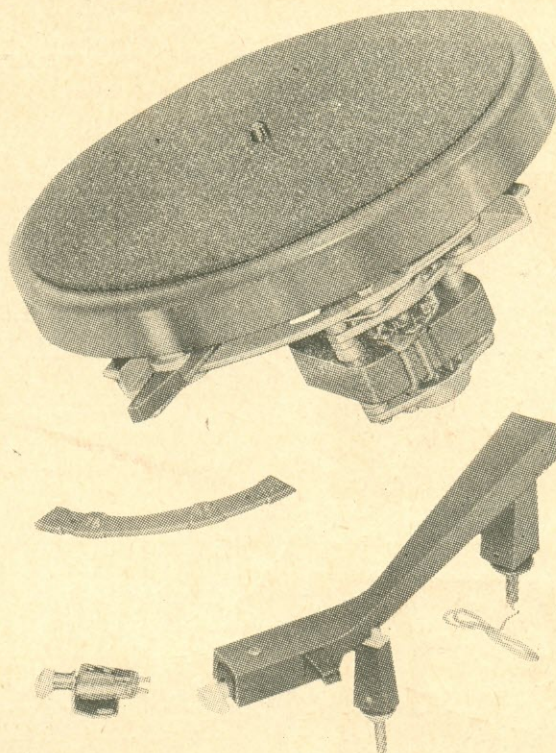
**BRAÇOS FONOCAPTORES**

**CAPSULAS DE CRISTAIS**

**MICRO-MOTORES PARA**

**USO INDUSTRIAL**

Consulte-nos sem compro-  
misso que teremos o má-  
ximo prazer em atendê-  
-los.



SOLICITEM INFORMAÇÕES À

# Eletrônica São Paulo S/A

Av. Pres. Wilson, 3868 -- Fone: 63-7673 -- C. Postal 5145

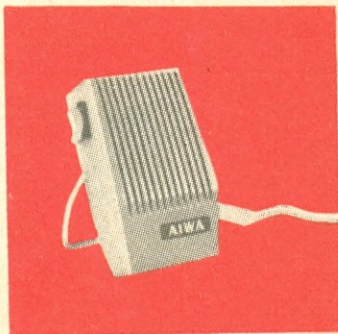
Enderêço Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo



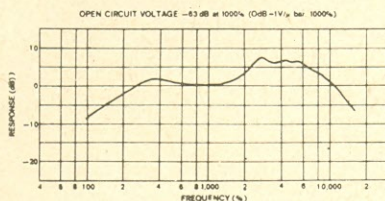
# MICROFONES **AIWA**

## QUALIDADE E PERFORMANCE

### MICROFONE DM-43



- Microfone manual de alta sensibilidade, podendo também ser montado em pedestal.
- Especialmente destinado a escolas, escritórios ou equipamentos de comunicação.
- Unidade hermeticamente fechada em caixa à prova de choque.

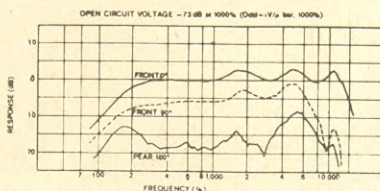


**Impedância:** 10 K ohms  
**Nível de saída:** -63 db  
**Características direcionais:** não-direcional  
**Dimensões:** 75 x 32 x 29 mm  
**Caixa:** de plástico  
**Outros:** interruptor embutido

### MICROFONE DM-47

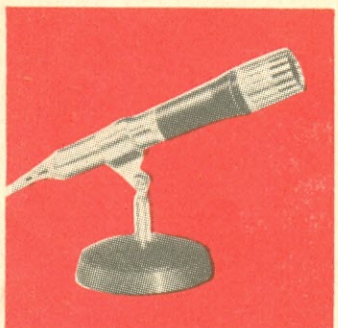


- Microfone dinâmico altamente eficiente e unidirecional, especialmente destinado a gravações estereofônicas. O efeito estéreo é muito superior ao obtido com qualquer outro tipo de microfone não direcional.

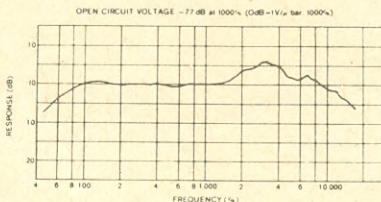


**Impedância:** 600 ohms ou 50 K  
**Nível de saída:** -73 db  
**Resposta de frequência:** 100 a 12000 Hz  
**Características direcionais:** unidirecional  
**Dimensões:** 45 φ x 138 mm  
**Acabamento:** zinco fundido e cromo  
**Outros:** interruptor

### MICROFONE DM-51



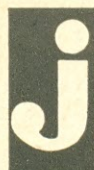
- Microfone dinâmico, não direcional, altamente eficiente.
- Interruptor no próprio corpo o torna ideal para gravações volantes.
- Altamente durável, leve e compacto.



**Impedância:** 600 ohms ou 50 K  
**Nível de saída:** -77 db  
**Resposta de frequência:** 50 a 15000 Hz  
**Características direcionais:** não-direcional  
**Dimensões:** 35 φ x 250 mm  
**Acabamento:** zinco fundido e cromo  
**Outros:** interruptor embutido

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES



**Jensen** Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992  
 RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA



# MICROFONES **AIWA**

## QUALIDADE E PERFORMANCE

### MICROFONE DM-55

- Especialmente destinado a gravadores portáteis, este microfone é facilmente manuseável, leve e compacto.
- Durável e com resposta de alta-fidelidade.
- Chave para controle remoto do gravador.

**Impedância:** 10 K ohms a 1000 Hz

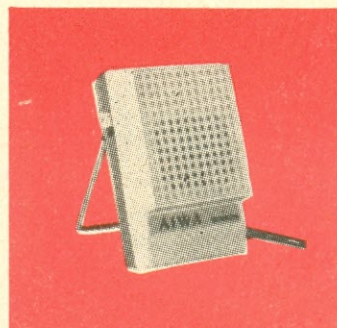
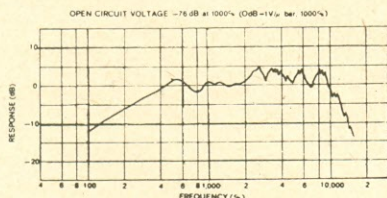
**Nível de saída:** -76 db

**Resposta de frequência:** 200 a 10000 Hz

**Características direcionais:** não-direcional

**Dimensões:** 35 x 52 x 25 mm

**Caixa:** de plástico



### MICROFONE DM-56

- Microfone manual, extremamente leve, em caixa de plástico ABS à prova de choque.
- Pode ser preso em qualquer lugar graças à alça metálica de que é dotado.
- Muito indicado para anúncios em teatros, ônibus de excursões etc.

**Impedância:** 600 ohms ou 50 K

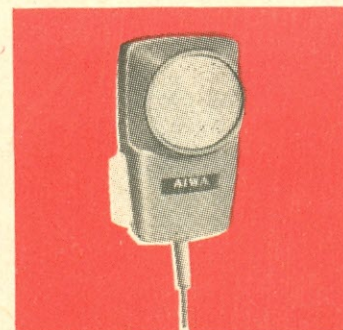
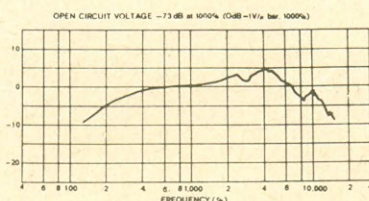
**Resposta de frequência:** 200 a 10000 Hz

**Características direcionais:** não-direcional

**Dimensões:** 110 x 58 x 40 mm

**Caixa:** plástico A.B.S.

**Outros:** dotado de interruptor de pressão



### MICROFONE DM-57

- Microfone não-direcional, com sensibilidade aguda devido ao desenho racional do diafragma.
- Desempenho estável e livre de ruídos, com um mínimo de deterioração devido à temperatura e umidade.
- Excelentes características graças à adoção de transformador, tendo-se reduzido ao mínimo a captação de zumbido.

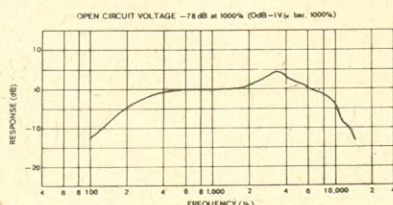
**Tipo:** microfone dinâmico, não balanceado

**Impedância:** 600 ohms ou 50 K

**Nível de saída:** -78 db

**Características direcionais:** não-direcional

**Dimensões:** 225 x 31 φ mm



A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

**Jensen** Comercial Importadora S.A.  
RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992  
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA



# Assegure seu Futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

## POR CORRESPONDÊNCIA

um destes cursos que o habilitará, em pouco tempo, ao exercício de uma nova profissão ou a elevar o seu nível de conhecimentos:

### ► MADUREZA *ginasial*

Em apenas alguns meses, estudando em sua própria casa, V. S. estará apto a prestar os exames e a receber o seu Diploma Ginasial, que lhe permitirá ingressar em cursos de nível médio, como o Científico, Clássico ou Técnico.

Curso preparado em observância rigorosa ao programa oficial, organizado de maneira a permitir a rápida e perfeita preparação do candidato.

### ► CONTABILIDADE *prática*

Em pouco tempo você estará capacitado a executar todos os trabalhos contábeis de uma empresa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e facilmente compreensíveis, associadas a exercícios práticos de grande valor, lhe darão a impressão de estar assistindo a uma aula.

### ► CORTE E COSTURA

Vista-se bem e ganhe dinheiro, estudando pelo nosso moderno e prático curso de CORTE E COSTURA. A senhora aprenderá a fazer roupinhas de bebês, vestidos para moças, crianças e senhoras, para casa, para passeios ou festas, vestidos esporte, para praia e campo, vestidos de noiva, camisas para homens e mil outras utilidades.

LEMBRE-SE:

CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUÉM DÁ TANTO PELO  
SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS — DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

## INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

Rua dos Timbiras, 263 - C. P. 30277 - S. Paulo 2, S. P.

Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

NOME \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

EST. \_\_\_\_\_



MADUREZA  
GINASIAL



CONTABILIDADE



CORTE E  
COSTURA

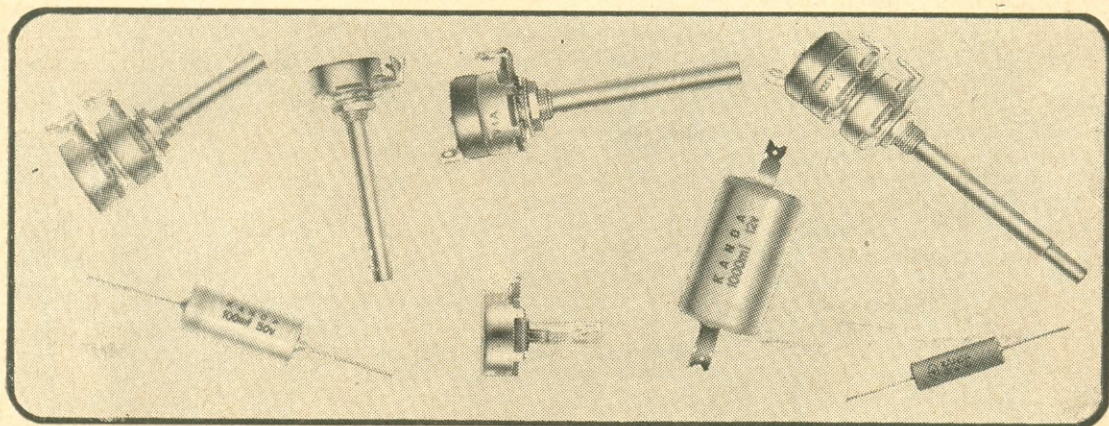
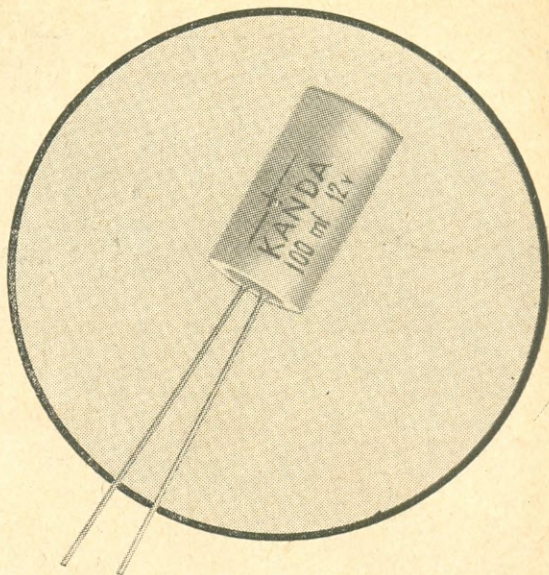
MANDE AINDA  
HOJE ÊSTE CUPOM.

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR



# KANDA

## LANÇA CONDENSADORES ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Condensador eletrolítico tubular, tipo vertical, é o nôvo lançamento KANDA para circuito impresso.

Potenciômetros simples e duplos de todos os valores, com chave bipolar e monopolar.

Solicitem maiores informações à



**INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.**

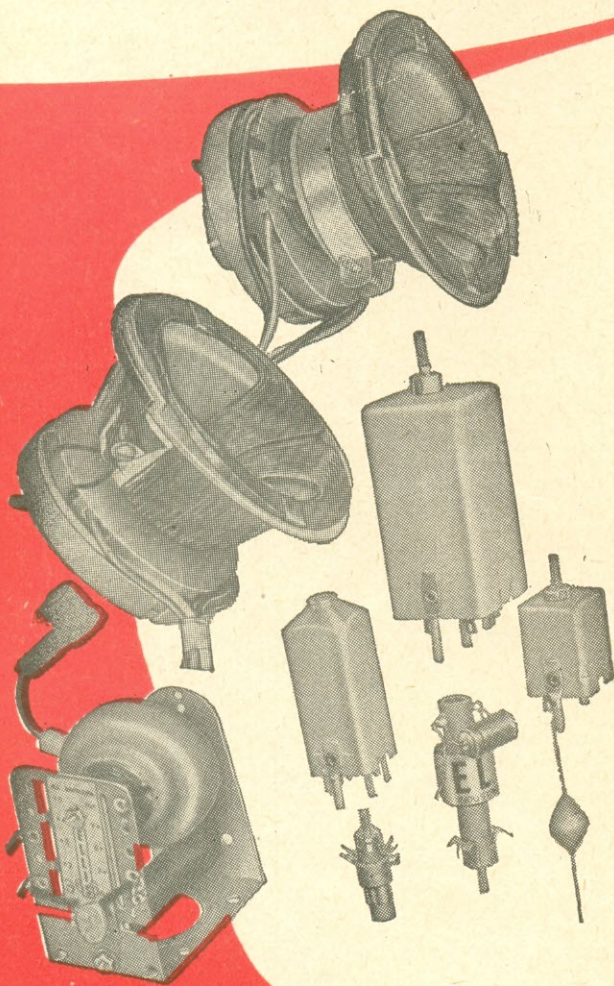
Rua São João Batista, 166 — fone: 34-8290

São Paulo



# componentes eletrônicos

da famosa marca:



Fabrica todo e qualquer tipo de bobinas para televisão, no mais elevado padrão técnico, garantido por um rigoroso controle de qualidade.

Yokes de 70, 90, 110 e 114°

Fly backs de 70 a 114°

Peaking coils.

Bobinas para TV.

Consulte nosso departamento técnico sobre quaisquer problemas de aplicação, e bobinas de tipos especiais.



Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.

Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 267-2494  
C. Postal, 3295 (Socorro) Santo Amaro — SÃO PAULO

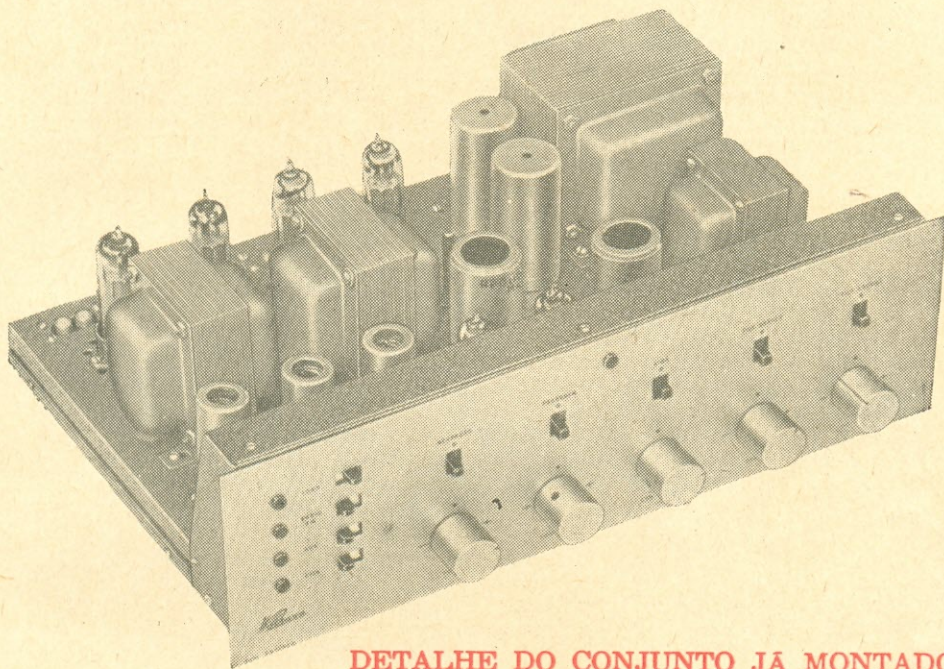


# ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE  
ALTA-FIDELIDADE — MODELO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JA MONTADO

## Características:

**Potência de saída:** 12 watts, por canal.

**Impedância de saída:** 4, 8, 16 ohms.

**Distorção harmônica:** menor que 1% a 12 watts.

**Resposta de frequência:**  $\pm 0,5$  db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.

**Sensibilidade para 12 watts:** Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.

**Fono, cerâmica:** 48 mV.

**Fono, magnético:** 8 mV.

**Contrôles de graves:** +7 db a 30 Hz e -15 db a 30 Hz.

**Realimentação negativa:** 16 db.

**Nível de ruído, controles no máximo:** entrada magnética — 46 db.  
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jogo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem. Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODELO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

## CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 - FONE: 36-4053 - Z. P. 2 - SÃO PAULO



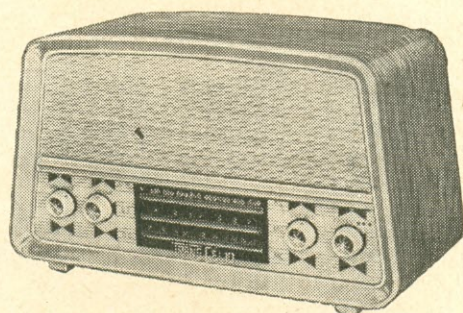
# TRANS - ELMO

## ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS GUSMÕES N° 222

Vendas no varejo: R. STA. IFIGÊNIA, 568

FONE: 36-4930 — SÃO PAULO — ZP-2



### RÁDIO DE MESA MODELO TRM III

3 faixas de ondas -- 7 transistores e 1 diodo -- Monobloco de primeira qualidade -- Alto-falante de 127 mm -- Caixa de marfim ou imbuia em linhas modernas -- Superluxe -- Bafle de madeira -- Belíssima escala plástica em várias cores -- Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.

### TRANS-ELMO -- O RÁDIO DO SERTANEJO

Com 4 faixas de ondas e a Rádio Aparecida ampliada.

BOBINA INDUCO -- FRENTE PLÁSTICA -- 4 PILHAS COMUNS DE LANTERNA.

## TRANS - ELMO Eletrônica Ltda.

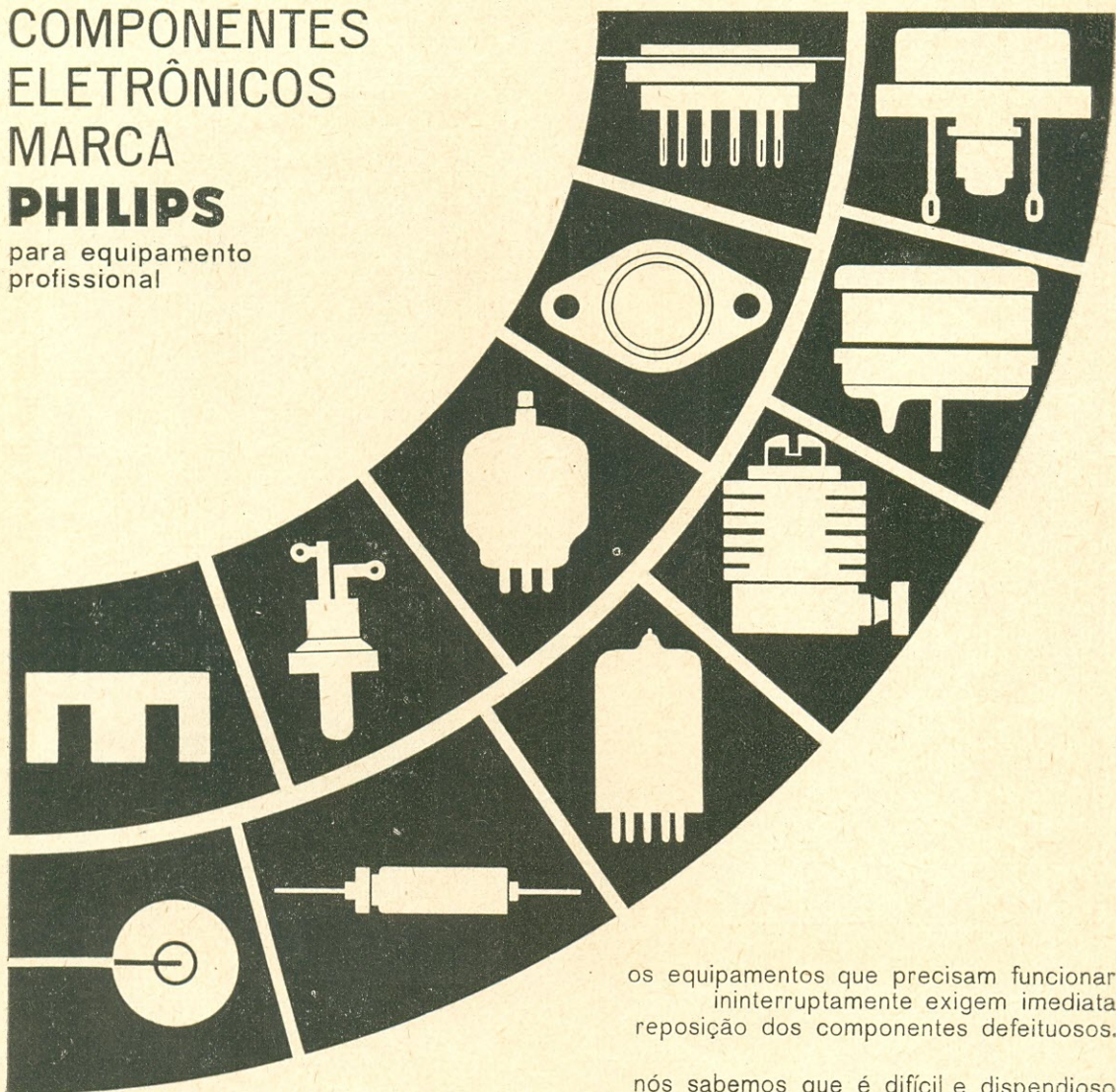
Vendas no atacado: RUA DOS GUSMÕES, 222

Vendas no varejo: RUA SANTA IFIGÊNIA, 568

FONE: 36-4930 -- SÃO PAULO -- ZP-2



para equipamento  
profissional



os equipamentos que precisam funcionar ininterruptamente exigem imediata reposição dos componentes defeituosos.

nós sabemos que é difícil e dispendioso ter um completo estoque de peças sobressalentes.

por isso nós o mantemos  
para V.

Todos os componentes eletrônicos para equipamento industrial e aparelhos profissionais, da extensa linha IBRAPE, encontram-se à disposição de nossos estimados clientes.

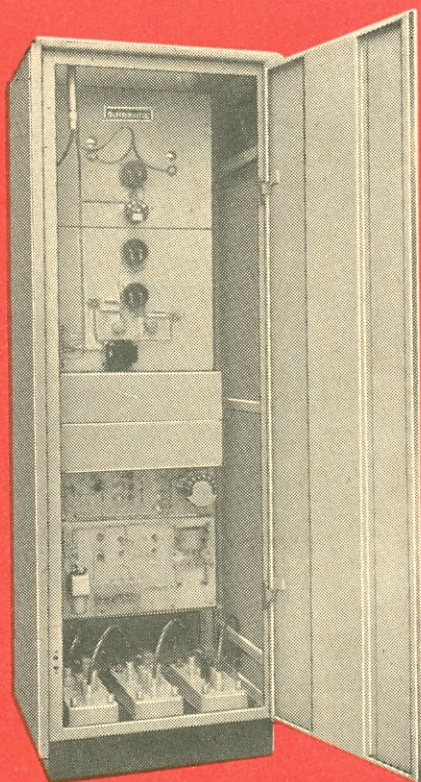
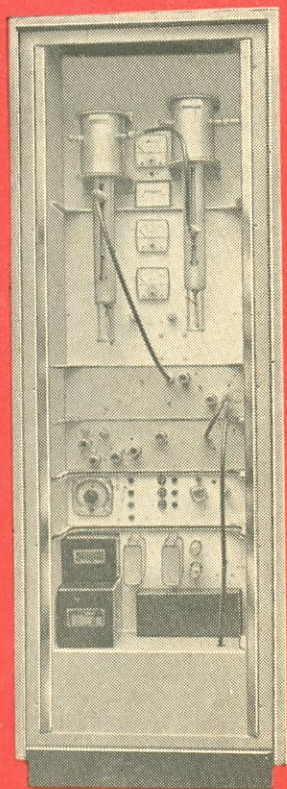
Rua Santa Ifigênia, 304 - Telefone: 34-7462 - São Paulo - SP

**CENTRO ELETRÔNICO - Com. de Materiais Eletrônicos Ltda.**

Rua Santa Ifigênia, 424 - Telefone: 36-3102 - São Paulo - SP



# RETRANSMISSOR DE TELEVISÃO UHF • TU-10A



## CARACTERÍSTICAS:

A retransmissão de sinais por intermédio do equipamento TU-10A é o processo mais apropriado para estender a cobertura da Televisão a áreas remotas ou bloqueadas, cuja população seja insuficiente para comportar um canal próprio. O sinal desejado, recebido quer em VHF, quer em UHF, é retransmitido em qualquer canal da faixa de UHF a ser especificado e poderá ser recebido por qualquer receptor de Televisão apropriado para esta faixa.

Para os serviços de retransmissão são usados geralmente os canais de 14 a 70 e para os serviços de "LINK" (repetidor) os canais 70 a 83.

## ESPECIFICAÇÕES:

Potência de saída em UHF/18 watts em RF - Sinal de entrada em VHF necessário para plena atuação do AGC/500 microvolts - Alimentação, 110/120 volts C.A., 50/60 Hz, 600 watts - Compressão de imagem e sincronismo para 18 watts de saída 5% - Opera por conversão de canal controlado a cristal com entrada em VHF, ou em UHF, mediante o emprêgo de um conversor externo.

**APROVADO PELO CONTEL SOB N° 205 DE 13/3/68**

**authentic EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.**

**Rua Major Maragliano N.º 509 Fone, 70-2115 S. Paulo 8**



# O AUDIOSCÓPIO

Nelson L. Braghittoni \*\*

Um dos problemas mais comuns numa indústria é a indisponibilidade de instrumentos eletrônicos para os diversos testes dos equipamentos de produção em linha.

Na fabricação de receptores de rádio de uma grande indústria, nota-se a variedade de instrumentos, como, por exemplo: Osciloscópios, voltímetros eletrônicos, geradores de áudio, de FI, detectores de RF, medidores de potência de saída de áudio, medidores de consumo, fontes reguladas, etc.

Na prova da parte de áudio de um rádio, três instrumentos são necessários: O gerador

de áudio, o osciloscópio e o medidor de saída (wattímetros).

Se considerarmos que:

- 1.º) O osciloscópio não precisa ter boas (e caras!) características, como: resposta extensa de frequência, entrada horizontal, calibradores, eixo Z, etc.
- 2.º) Que o oscilador de áudio pode ser de somente 3 frequências fixas.
- 3.º) Que, em virtude do item 2, o medidor de saída não necessita de resposta plana nas altas frequências, além de

necessitar somente das escalas adequadas à prova de radioreceptores.

Se considerarmos, enfim, que uma única fonte de alimentação poderá ser utilizada para os instrumentos, teremos idealizado o audioscópio.

Mas vamos simplificar um

\* Este instrumento foi desenvolvido pelo autor nos laboratórios da SEMP Rádio e Televisão, quando em um de seus estágios de aperfeiçoamento industrial.

\*\* da Escola de Engenharia Mauá.

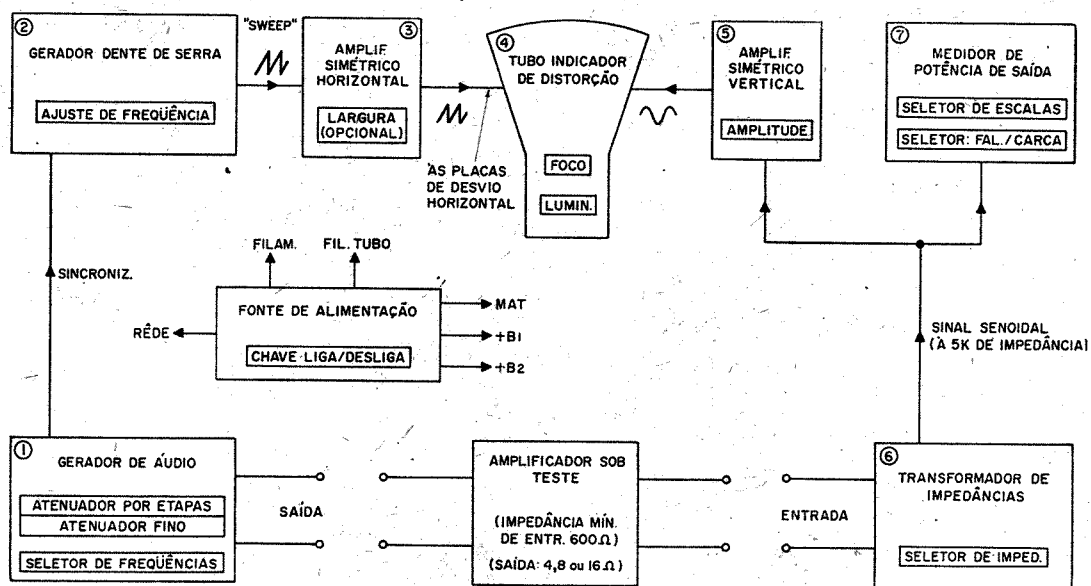


Figura 1

Diagrama em blocos (simplificado) do audioscópio. As legendas emolduradas dentro dos blocos indicam os controles externos.



pouco mais. Desde que somente serão utilizadas 3 frequências de áudio, poderemos acoplar à chave seletora de frequência do oscilador de áudio a chave de comutação de frequência do gerador dente-de-serra, em tandem, obtendo-se assim a sincronização automática.

Uma sincronização fina deve ser feita com uma interligação adequada entre os dois geradores.

Especial atenção foi dada na elaboração do medidor de saída. Necessitava-se de um medidor de saída de circuito simples, porém seguro, com escala quadrática para reduzir a possibilidade de danificação do galvanômetro, pois tal instrumento é utilizado por pessoas que não necessariamente conhecem seu circuito e sua eventual delicadeza.

Outro ponto importante considerado na elaboração do medidor de saída foi a eliminação radical de potenciômetros de ajustes que normalmente proliferam nos medidores puramente resistivos.

Para complicar um pouquinho só, foi incorporado ao medidor um alto-falante o qual permite, no "calor da contenda" da linha de produção, que a pessoa encarregada distinga o sinal de áudio do ruído reinante, e o do próprio gerado no amplificador.

A figura 1 ilustra o diagrama em blocos do audioscópio juntamente com o quadripolo representativo do amplificador sob teste.

Quatro chassis foram utilizados na confecção do audioscópio, dispostos em forma de gavetas autoconectadas a um "gaveteiro", para facilitar a manutenção.

O 1.º chassis abrange os blocos (1) — Gerador de áudio — e (2) — Gerador dente-de-serra.

O 2.º é constituído pelo bloco (7) — Medidor de saída.

O 3.º os blocos (3) — Amplificador horizontal — (4) — Tubo de raios catódicos — (5) — Amplificador vertical — e (6) — Transformador de entrada.

Finalmente, o chassis n.º 4 abrange a fonte de alimentação.

A figura 2 mostra a disposição dos 4 chassis no "gaveteiro", bem como suas dimen-

realimentação, uma positiva, que inicia e mantém a oscilação, e uma negativa, cuja função precípua é a estabilização da frequência.

A figura 4 mostra o circuito fundamental do gerador em sua configuração habitual de ponte. A realimentação positiva é feita através de um circuito que seleciona a frequência, constituído pela impedância-série C1 e R1 e pela impedância-paralelo C2; R2. A

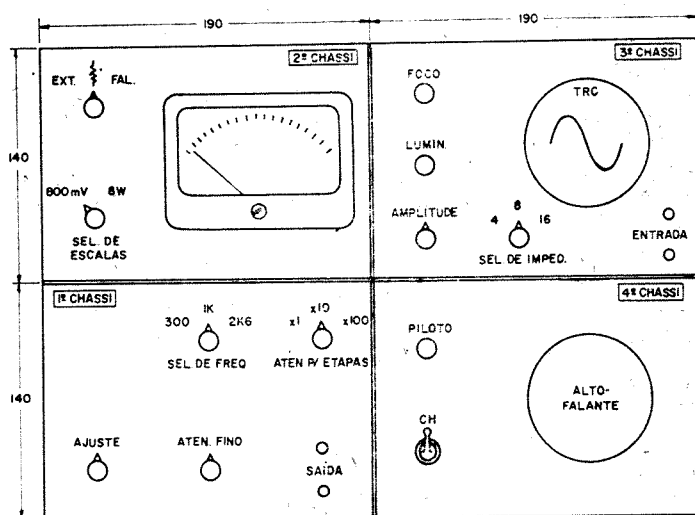


Figura 2

Aspecto do painel frontal do audioscópio. A profundidade do modelo experimental foi de 200 mm.

sões, e a disposição dos controles externos.

frequência de oscilação é então dada pela expressão:

### Descrição do circuito

#### A) SEÇÃO GERADORA (1.º chassis)

A seção geradora (fig. 3) é composta de dois osciladores sincronizados: o gerador senoidal de áudio e o gerador dente-de-serra.

O gerador de áudio é do tipo em ponte Wien e sua teoria de funcionamento pode ser facilmente encontrada na literatura especializada. De uma maneira geral podemos dizer que todo gerador em ponte Wien — constituído de 2 estágios amplificadores (no caso V1 e V2) e 2 linhas de

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R1C1R2C2}}$$

No nosso circuito, como temos  $R1 = R2$  e  $C1 = C2$ , a expressão fica:

$$f = \frac{1}{2\pi R \cdot C}$$

A realimentação negativa é aplicada ao estágio de entrada pelo potenciômetro R4.

Devido à variação de amplitude de realimentação com diferentes valores da frequência, ou tensão da rede, há ne-







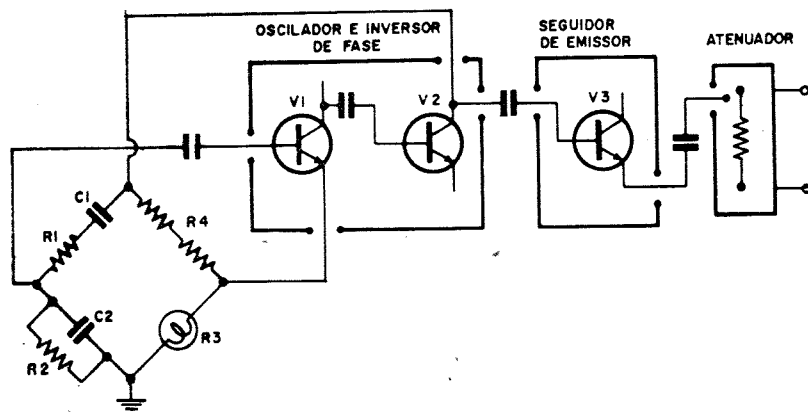


Figura 4

Diagrama do circuito básico em ponte de Wien, e diagrama em blocos do seguidor de emissor e atenuador.

cessidade de se utilizar um elemento linear nessa etapa do circuito, a fim de assegurar automaticamente a estabilização do nível de oscilação. Experimentamos utilizar resistores de coeficiente negativo de temperatura (NTC) no lugar de R4, mas eles se mostravam muito sensíveis às variações de temperatura ambiente.

A escolha final recaiu então na utilização de um resistor de coeficiente de temperatura positivo (PTC) no lugar de R3. Esse resistor nada mais é do que uma lâmpada incandescente com filamento de tungstênio. Dessa maneira pode-se trabalhar com uma temperatura bem mais alta do que a ambiente, sendo então pouca a influência devido às variações desta.

Com respeito ao circuito da figura 3, devem ser notados os dois potenciômetros de ajustes AJ-1 AJ-2, respectivamente em V1 e V2. Depois de ajustados para melhor simetria e mínima distorção visível através de um osciloscópio conectado na saída, eles poderão ser substituídos por resistores fixos. A melhor maneira de ajustá-los consiste em diminuir a realimentação através do potenciômetro para isso destinado, até que apareça a senóide recortada como na figura 5. Caso haja diferença entre a largura dos picos recortados (patamares), enceta-se os ajustes

em AJ-1 e AJ-2 de maneira a torná-los iguais, observando-se sempre a simetria. Feito isto, ajusta-se o controle de realimentação até desaparecer a saturação e de maneira a não provocar instabilidade de amplitude no oscilador. O potenciômetro de ajuste de sincronismo deverá ser ajustado de modo que tão-somente sincronize o gerador dente-de-serra, ou seja, torne estável a onda vista no audioscópio, com a mínima amplitude de sincronização.

O gerador dente-de-serra é essencialmente um multivibrador. Consta de dois estágios (V4 e V5) acoplados de maneira que a tensão desenvolvida no segundo transistor (V5) é aplicada na base do primeiro transistor, e cada um produz um defasamento de 180°, o que faz com que a saída do segundo forneça uma tensão de entrada em fase, para sustentar a oscilação.

A frequência de oscilação é exatamente igual à metade da frequência do oscilador senoidal, devido à rede de sincronização e à chave seletora de frequências em tandem.

O circuito possui um refinamento que permite uma substancial melhoria na linearidade do dente-de-serra. Trata-se do transistor V6 que funciona como um resistor de corrente constante, permitindo uma descarga linear dos capacitores conectados à chave

seletora de frequências. Ao contrário dos circuitos comuns, este circuito provê a descarga dos capacitores, para formar o traço, e a carga, mais rápida, é utilizada no retraço.

A tensão dente-de-serra de saída será injetada na seção de vídeo (osciloscópio) para permitir a varredura horizontal. Cerca de 8 V pp serão entregues àquele circuito.

A tensão de saída máxima do gerador senoidal é de 5 V pp, conforme assinalado no circuito (com os atenuadores na posição de máxima saída).

A distorção harmônica, medida com um instrumento General Radio, modelo 398, foi a seguinte: 300 Hz 0,45%; 1 000 Hz 0,75%; 2 600 Hz 0,70%.

## B) SEÇÃO VIDEO (3.º chassi)

A seção de vídeo é para o audioscópio um osciloscópio de características singelas, com uma particularidade bastante singular. É talvez o único osciloscópio do mundo com en-

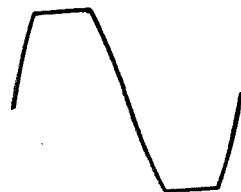


Figura 5

A simetria dos patamares indica polarização correta dos transistores. (É obtida com a saída sobrecarregada).



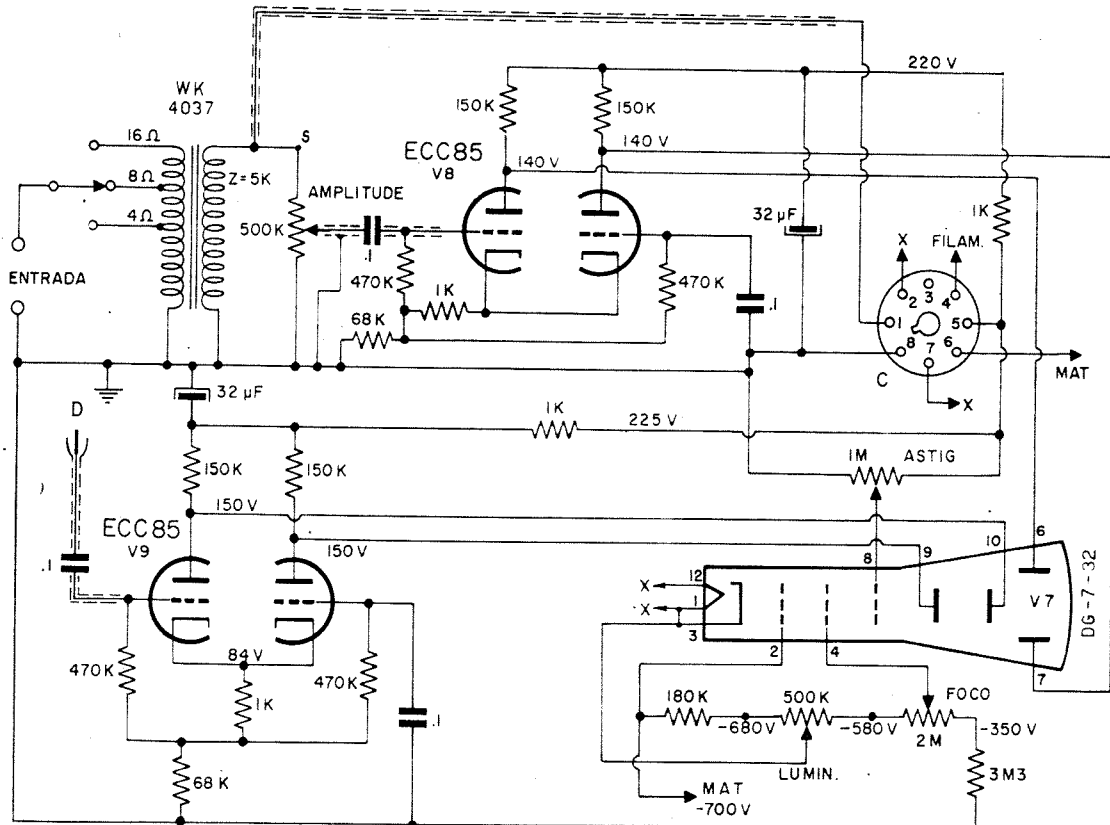


Figura 6

Seção de vídeo do audioscópio (3.º chassi).

trada a transformador! E com uma impedância máxima de entrada de  $16 \Omega$ ! Contudo, para o fim que é destinada a seção de vídeo (osciloscópio) do nosso audioscópio, esse transformador em nada prejudica seu desempenho. Pelo contrário, com ele pudemos eliminar os preamplificadores necessários nos osciloscópios comuns, além de eliminarmos uma série de potenciômetros do medidor de saída, pois T1 nos fornece uma impedância constante na saída.

Assim o sinal, já em grande amplitude, retirado do ponto S na figura 6 é injetado através do controle de amplitude num circuito inversor de fase, constituído pela válvula V8 (ECC85). Das duas placas de V8 os dois sinais defasados de  $180^\circ$  são diretamente acoplados ao TRC DG7-32-01 (V7), um tubo de deflexão simétrica.

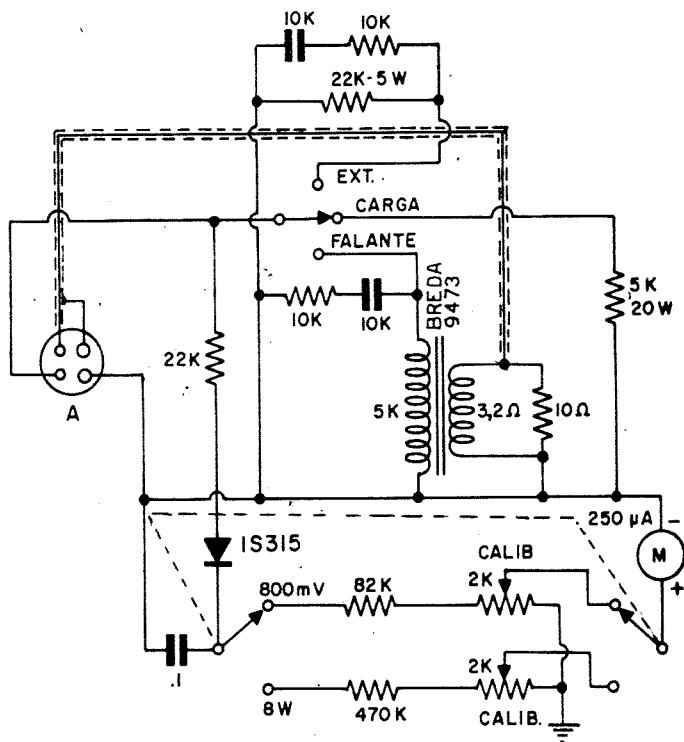


Figura 7

Medidor de saída (2.º chassi).



w (P) mw	μA
8 , 800	250
7 , 700	235
6 , 600	215
5 , 500	199
4 , 400	178
3 , 300	154
2 , 200	125
1 , 100	88
0,8 , 80	78
0,6 , 60	68
0,4 , 40	56
0,2 , 20	40
0,1 , 10	28
0,05 , 5	20

Figura 8

Tabela que permitirá a calibração das escalas de potência de saída (8 watts e 800 miliwatts) em função da escala do microamperímetro.

Analogamente, o sinal dente-de-serra proveniente do ponto D na figura 3 é amplificado e defasado por V9, que possui circuito idêntico ao de V8.

### C) MEDIDOR DE SAÍDA (2.º CHASSI)

O medidor de saída é constituído essencialmente de um retificador de pico, acoplado a um microamperímetro de 250 μA, através de um divisor de tensão

Um resistor de 5 K, 20 W, serve de carga final ao amplificador sob teste, quando se deseja a medida "em silêncio". Se a carga desejada é o alto-falante que faz parte do audioscópio, este é acoplado ao circuito através do transformador T2 e da chave

seletora. Um circuito de compensação permite que a leitura de potência efetuada seja a mesma que a que se obteria se a carga fôsse resistiva.

Finalmente, poder-se-á utilizar o audioscópio se o rádio já possuir alto-falante a êle conectado. Neste caso a carga já está externamente ligada e o audioscópio somente é conectado na posição (ext) aos circuitos de compensação de frequência.

### Nota sobre a construção de escalas funcionais

Sabemos que

$$P = \frac{E^2}{R} = RI^2$$

Supondo  $R = \text{cte}$  (estamos na região bastante linear do diodo) vem:

$$P = KI^2$$

$$\text{onde } K = \text{cte, } p/P = 8, I = 250 \therefore 8 = \frac{8}{250^2}$$

$$= K 250^2 \therefore K = \frac{8}{250^2}$$

(Cont. na pág. 78)

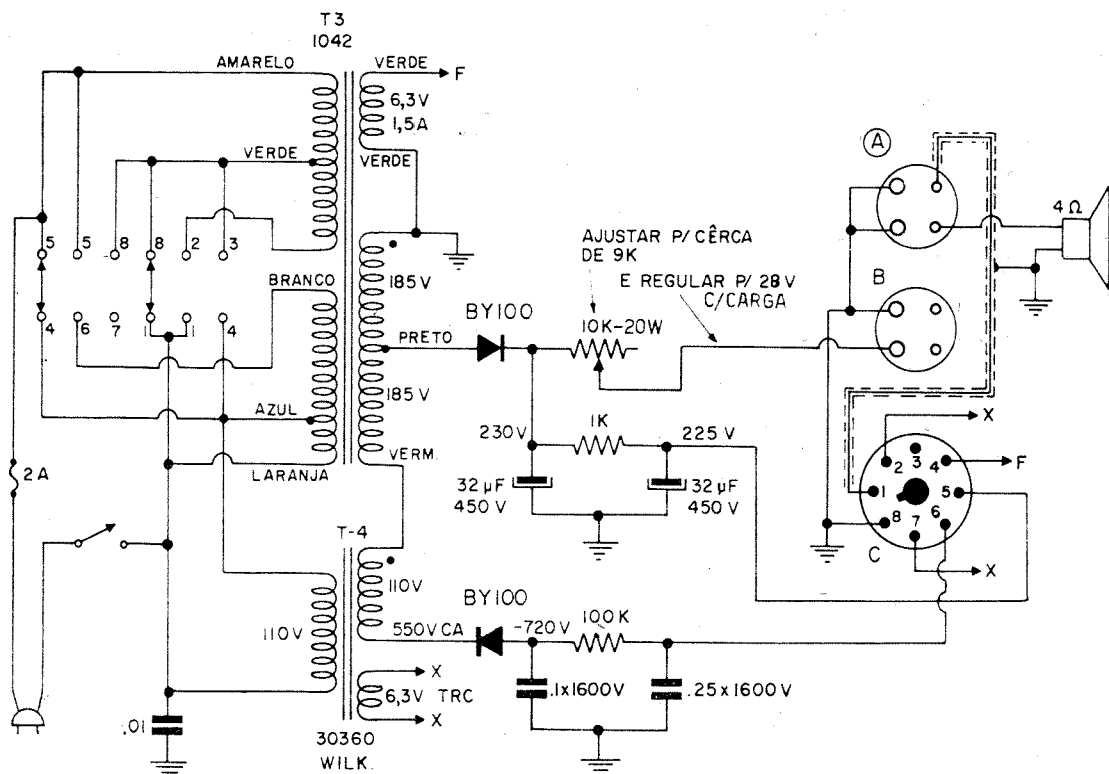


Figura 9

Fonte de alimentação e alto-falante (4.º chassi).



# DEFEITOS EM RECEPTORES DE RÁDIO E TV

Aparelhos apresentando mais de um defeito, simultaneamente, às vezes confundem o técnico.

Homer L. Davidson  
de RADIO-ELECTRONICS

Não são poucos os casos em que encontramos um defeito, substituímos um componente e, para nossa surpresa, apenas parte do defeito desaparece. Quantas vezes pensamos haver terminado um conserto, que o aparelho está pronto para voltar para o cliente, mas lá está um outro defeito a exigir algo mais de nossa paciência e de nosso "fosfato".

Vamos narrar alguns casos em que encontramos pelo menos dois defeitos num mesmo aparelho, e o que fizemos para saná-los.

Um rádio transistor portátil GE modelo P 755 A apresentava assobios, baixo volume e captava apenas uma estação local. A substituição do condensador defeituoso C3 (ver figura 1) resolveu o problema do assobio e todas as estações foram captadas. Mas... o problema do baixo volume ainda permanecia, de maneira que verificamos todos os estágios para ver onde o sinal se perdia. Injetamos um sinal de áudio no controle de volume e seguimos-lo em direção ao alto-falante. O condensador de acoplamento C5, localizado entre os transistores Q4 e Q5, apresentava fuga: sua substituição por um novo sanou completamente o defeito.

Quando os rádios transistorizados têm 5 ou 6 anos de uso, é bom prestarmos atenção aos condensadores de acoplamento e verificarmos se não apresentam fuga.

Um outro rádio transistorizado que apresentava defeitos múltiplos, mascarados sob o aspecto de um único defeito, era um Westinghouse modelo H-795P6; ao ser ligado apresentava-se completamente mudo, exceto quanto a um chiado quase imperceptível.

Injetamos um sinal de áudio no controle de volume e o estágio de áudio apresentou funcionamento correto. Um sinal de RF foi então injetado no circuito de antena (fig. 2), mas nada obtivemos na saída; entretanto, ao injetarmos um sinal de F.I. no coletor do transistor conversor, o sinal foi ouvido no alto-falante. O transistor conversor 2N1108 foi retirado e testado; estava perfeito.

Examinamos então a seção

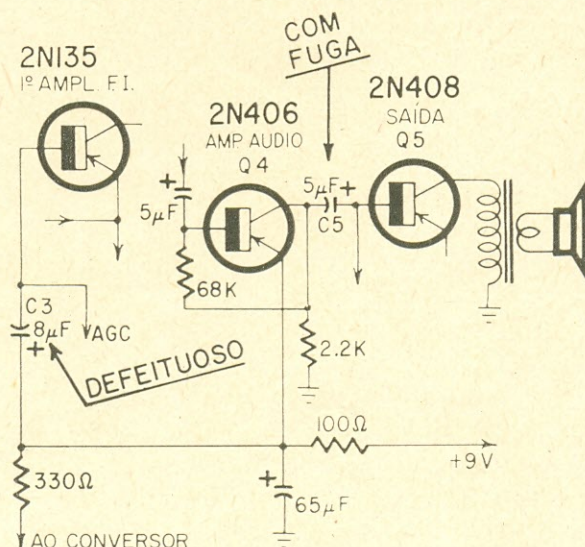


Figura 1

O GE P-755A tinha dois defeitos: C3 causava os apitos e C5 a perda de volume.



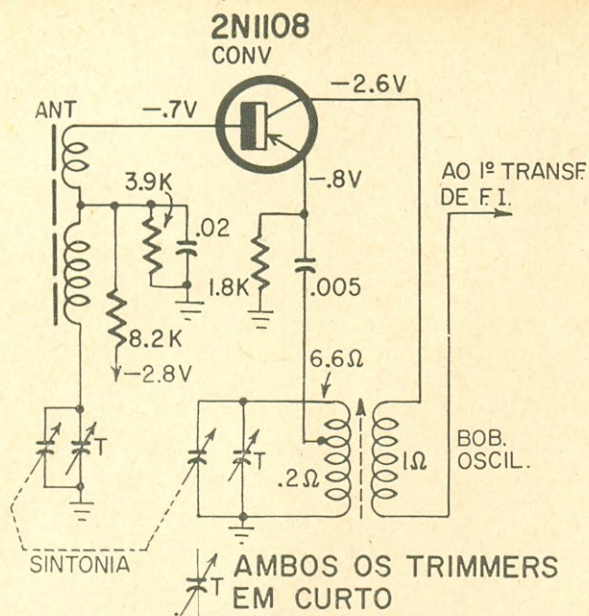


Figura 2

O problema, neste caso, era causado pelos "trimmers" de antena e do oscilador que estavam em curto.

osciladora e de antena do condensador variável; as placas do rotor e estator estavam bastante próximas umas das outras, mas não estavam em curto. Desligamos a bobina de antena e ligamos o ôhmetro à seção de antena do variável — o instrumento indicou curto-circuito; giramos o variável, mas o curto permaneceu. Se o defeito fôsse curto entre as placas do condensador, ao girarmos-lo haveria contato intermitente e o ôhmetro indicaria uma leitura errática. Havia, portanto, apenas mais um elemento a ser testado; era o "trimmer" de antena. Bastou desaparafusarmos ligeiramente o parafuso do "trimmer" e o curto desapareceu. Colocamos uma nova arruela de mica, voltamos o parafuso à sua posição primitiva e tudo se apresentou em ordem desta vez.

A bobina de antena foi novamente soldada ao circuito, ligamos o interruptor e... nada! O receptor continuava completamente mudo.

Desta vez desligamos a bo-

bina osciladora; ela estava perfeita. Raciocinamos então que se o "trimmer" de antena estava em curto, o "trimmer"

do oscilador também poderia estar; nunca havíamos encontrado dois "trimmers" em curto, ao mesmo tempo, mas o defeito lá estava: o "trimmer" do oscilador também estava em curto.

Isolamos o "trimmer" do oscilador, recalibramos o rádio e ele voltou a funcionar perfeitamente. (Acreditamos que o proprietário do rádio, ou algum amigo "curioso", mexeu nos "trimmers" e apertou-os de tal maneira que provocou o curto-circuito).

Vejamos agora alguns defeitos múltiplos em TV. Um televisor RCA KCS 122 BD apresentava imagem com bastante chuvisco em todos os canais de VHF. Em UHF, no canal 21, a imagem era bastante boa, mas a estabilidade vertical se descontrolava com a menor interferência.

Tínhamos aqui, sem dúvida, dois defeitos em um. A nossa hipótese era de que o seletor

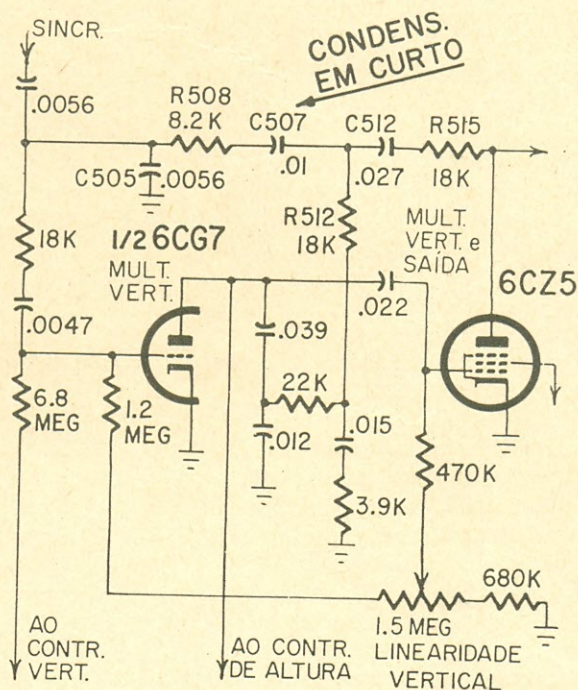


Figura 3

Isolar o defeito no circuito de deflexão vertical foi mais difícil do que localizar a bobina do balun interrompida.



de VHF estava com defeito e que também a seção de sincronismo tinha "galho". O sinal do sintonizador de UHF era introduzido no estágio oscilador e misturador do seletor de VHF. Como a imagem dos canais de UHF era boa, concluiu-se que a seção de RF do seletor estava perfeita. Verificamos então o balun e, com efeito, ele tinha ambas as extremidades interrompidas; a causa tinha sido provavelmente alguma faísca que atingiu a antena. Trocamos o balun e os canais de VHF passaram a ser recebidos perfeitamente.

Concentramo-nos então no problema da falta de estabilidade vertical. Verificamos todas as tensões — estavam praticamente normais. Girando o controle de altura verificamos que havia um ponto, próximo ao fim do curso, em que ele parecia raspar; entretanto, ao testarmos o potenciômetro com um ôhmetro, ele se apresentou em perfeitas condições.

Testamos, a seguir, o condensador C512 (figura 3). Muitas vezes já encontramos este condensador do circuito vertical defeituoso; era natural, portanto, que suspeitássemos dele — mas neste caso ele estava perfeito.

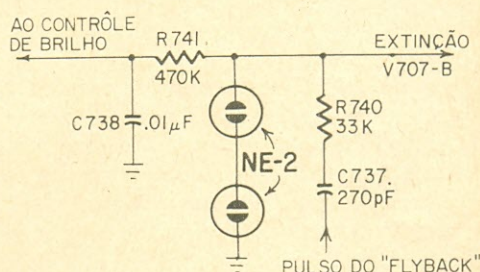
Prosseguindo nos testes verificamos que C507, um condensador de  $0,01 \mu F$ , estava em curto. Bastou substituí-lo para que o aparelho voltasse a funcionar perfeitamente.

Outro caso foi o de um televisor Admiral 20 UG 6 cujo defeito era apresentar linhas horizontais e brilho intermitente. A parte esquerda da imagem na tela se apresentava denteada. Quando o brilho desaparecia ouvia-se um guincho na seção do "fly-back". Podia-se fazer o brilho aparecer ou desaparecer batendo-se



Figura 4

Duas lâmpadas néon defeituosas eram a causa dos problemas no receptor RCA CTC10A. A foto e o diagrama mostram a localização das mesmas.



no chassi. Bati ao redor do condensador de filtro e do transformador de força, e o brilho desapareceu. Substituí o condensador de filtro e o defeito aparentemente desapareceu.

Pelo menos assim pensei, até que se passaram cerca de 30 minutos; nesse momento o horizontal saiu de sincronismo, ao mesmo tempo em que se ouvia o guincho. Seria defeito de sincronismo? Verifiquei o separador de fase horizontal — havia um diodo defeituoso. Sua substituição sanou o defeito.

Outro problema foi um receptor de TV a cores, que me deu um pouco de trabalho. Era um receptor RCA CTA10A (fig. 4) que apresentava um defeito duplo e dois sintomas: a luminosidade era fraca e havia perda de cor. Com o au-

mento da luminosidade o quadro "encolhia" cerca de 10 cm de cada lado. A tensão estava correta. A substituição da válvula de saída horizontal ajudou um pouco, mas não resolveu o problema. Foram testadas todas as válvulas do horizontal e da alta tensão; estavam todas em ordem.

Entretanto, duas lâmpadas néon, localizadas na parte inferior do chassi, apresentavam um brilho acima do normal e eu sabia que elas faziam parte do circuito de extinção de cor. Uma vez que a cor também estava sendo afetada, essas lâmpadas poderiam ser as causadoras dos problemas. E eram mesmo. As duas NE-2 foram substituídas e a cor e o brilho voltaram ao normal. Também o problema de largura foi solucionado com a troca das duas néon.  $\Omega$



# CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

## 5.8 — Curva de magnetização

A melhor maneira de se conhecer as características de um material ferromagnético é pelo estudo de sua curva de magnetização. Essa curva é o traçado que se obtém quando construirmos o gráfico da variação da indução magnética  $B$  e da intensidade de campo magnético  $H$ . Descreveremos, inicialmente, como se constrói esse gráfico, partindo da tabela que dá os valores de  $B$  e  $H$ . Essa tabela só pode ser organizada num laboratório que disponha de instrumentos suficientemente precisos. As primeiras medidas são procedidas com uma amostra do material que se acha previamente desmagnetizada. Submete-se a amostra a um campo magnético cuja intensidade se faz variar por um processo bem controlado. Para cada valor da intensidade de campo magnético anota-se o valor correspondente da indução magnética ou densidade de fluxo, obtendo-se, assim, as relações da tabela 5.

Numa folha de papel quadriculado traçamos, inicialmente, os dois eixos do gráfico (fig. 5.10). No eixo horizontal contaremos os valores da intensidade de campo magnético  $H$ , fazendo a graduação conforme se vê no desenho. Os valores positivos (maiores do que zero) de  $H$  são marcados para a direita da origem (ponto de cruzamento dos dois eixos) e os valores negativos de  $H$ , para a esquerda da origem. No eixo vertical contamos os valores da indução magnética ou densidade de fluxo  $B$ , dada em gauss. Os valores positivos de  $B$  são marcados acima da origem e os valores negativos abaixo da origem.

Para começar o traçado, partimos da relação (a) da tabela 5. O primeiro ponto corresponde aos valores  $H = 0$  e  $B = 0$ , sendo esse ponto a própria origem. O segundo ponto corresponde a  $H = 0,2$  oersteds e  $B = 2000$  gauss. Para marcar esse ponto no gráfico, cruzamos uma linha vertical partindo da marca  $H = 0,2$ , com uma linha horizontal partindo da marca  $B = 2000$ . Todos os pontos do gráfico serão determinados dessa mesma maneira.

Depois de marcar os pontos correspondentes à relação (a), podemos uni-los por uma curva começando na origem e terminando no último ponto determinado. Esse traçado (fig. 5.11) constitui a **curva inicial de magnetização**, assim denominada porque se partiu de uma amostra previamente desmagnetizada. A curva inicial de magnetização nos informa o seguinte:

- 1) à medida que  $H$  aumenta,  $B$  também aumenta;
- 2) a partir de um certo ponto ( $H = 2$  oersteds) o aumento de  $B$  já não é tão sensível como antes, isto é,  $H$  continua aumentando, como inicialmente, mas  $B$  não acompanha tanto esse aumento;
- 3) a partir de outro ponto ( $H = 3$  oersteds) o valor de  $H$  continua aumentando, mas o valor de  $B$  não aumenta mais, ficando estacionado em 9000 gauss. Diz-se então que o material está **saturado**. O valor de  $B$  correspon-

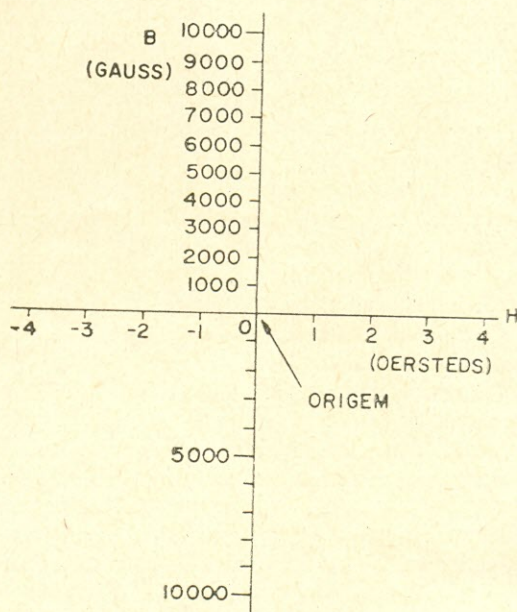


Figura 5:10



TABELA 5

Valores de B e H para uma amostra de material ferromagnético

(a)

H (oersted)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	2	3	4
B (gauss)	0	2000	3500	4800	5500	6200	8300	9000	9000

(b)

H (oersted)	4	3	2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0
B (gauss)	9000	9000	8700	7700	7300	6900	6400	5800	5000

(c)

H (oersted)	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-2	-3		
B (gauss)	4000	2400	0	-2500	-4300	-8000	-9000		

(d)

H (oersted)	-3	-2	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	
B (gauss)	-9000	-8700	-7700	-7300	-6900	-6400	-5800	-5000	

(e)

H (oersted)	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3		
B (gauss)	-4000	-2400	0	2500	4300	8000	9000		

dente à saturação se denomina **densidade de fluxo de saturação** que, no caso, é de 9000 gauss (esse valor será diferente para diferentes materiais).

Prosseguindo, passamos a considerar a relação (b) da tabela 5. Determinamos todos os pontos correspondentes aos valores de H e B dados nessa relação e, depois, unindo esses pontos por uma curva, obtemos o segundo ramo da curva de magnetização (fig. 5.12). O segundo ramo nos mostra que:

- 1) à medida que os valores de H começam a diminuir os valores de B também diminuem;
- 2) não obstante, a curva de diminuição (2.º ramo) não coincide com a curva de magnetização inicial, isto é, quando H começa a diminuir, passando em ordem decrescente pelos valores que assumiu anteriormente, os valores de B não coincidem com os valores correspondentes à curva inicial. Nessas condições, quando H volta a zero, a densidade de fluxo assume um valor de 5000 gauss. Esse vaolr

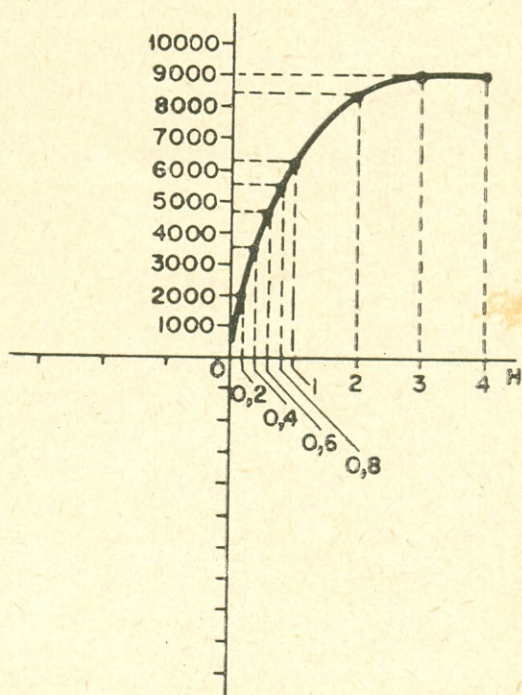


Figura 5:11



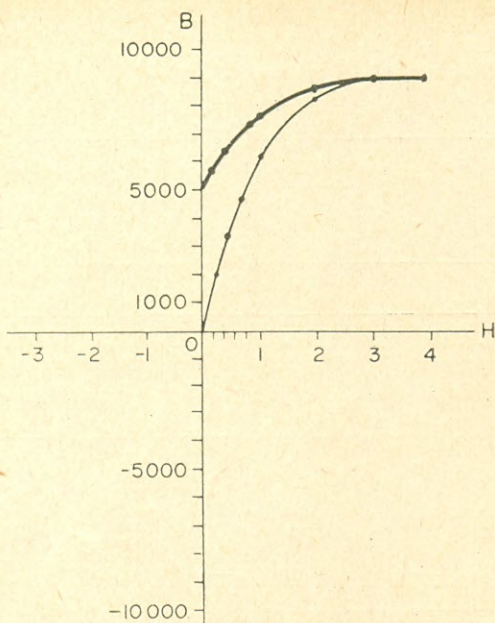


Figura 5:12

é muito importante e se denomina **densidade de fluxo remanescente** ou **indução remanescente**.

Passemos, a seguir, a considerar a relação (c) da tabela 5. Os dados dessa tabela se referem, agora, ao crescimento de  $H$  no sentido negativo, isto é, a intensidade do campo magnético passa a crescer, mas com a polaridade oposta ao crescimento que ocorreu na ocasião do traçado da curva inicial de magnetização. Determinando todos os pontos correspondentes à relação (c) considerada, obtemos a continuação do se-

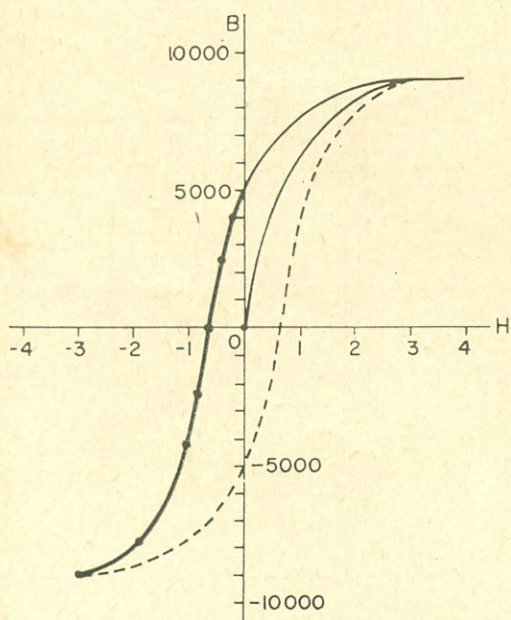


Figura 5:13

gundo ramo da curva de magnetização, conforme se mostra na figura 5.13. Analisando esse trecho da curva, obtemos as seguintes informações:

- 1) Quando  $H$  começa a crescer negativamente,  $B$  continua diminuindo, até um certo valor de  $H$  ( $H = 0,6$  oersteds) para o qual  $B = 0$ . O valor de  $H$  que anula a indução magnética  $B$ , após o material ter sido conduzido à saturação, se denomina **fôrça coerciva**.
- 2) à medida que  $H$  prossegue a aumentar negativamente, passando pelos valores  $-1, -2, -3$  oersteds,  $B$  começa a crescer negativamente, até um ponto em que seu valor não varia mais. Esse ponto corresponde à **densidade de fluxo de saturação** de polaridade oposta ao primeiro ponto de saturação, atingido na curva inicial de magnetização.

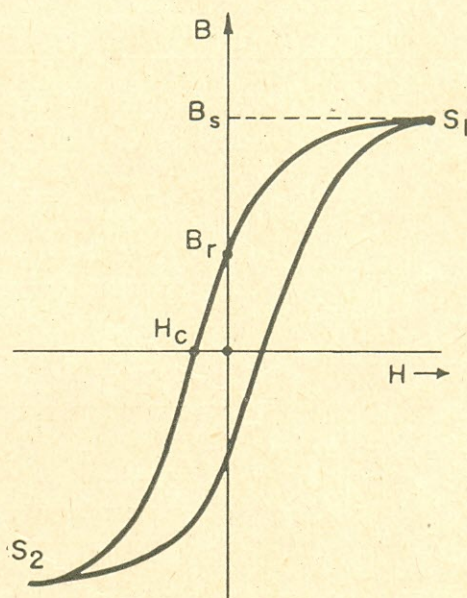


Figura 5:14

Considerando, a seguir, os dados da relação (d) da tabela 5, continuamos o 3.º ramo da curva de magnetização, mostradas em linha tracejada na figura 5.13. Para abreviar a exposição, consideremos, depois, os dados da relação (e), que nos permitem continuar o traçado do 3.º ramo, que nos conduz ao ponto inicial da saturação, fazendo com que a curva de magnetização se feche sobre si mesma, formando um contorno fechado denominado **laço de histerese**. Na figura 5.14 se apresenta o laço de histerese típico de um material ferromagnético. Os pontos notáveis desse laço, ou curva de magnetização, estão assinalados pelos símbolos abaixo:

- $S_1$  = ponto de saturação
- $S_2$  = ponto de saturação (polaridade oposta)



$B_s$  == densidade de fluxo de saturação

$B_r$  == indução remanescente

$H_c$  == força coerciva

A superfície encerrada no interior da curva é proporcional à energia que o material dissipa sob a forma de calor, devido ao efeito de histerese. Se se deseja um material com baixas perdas por histerese, deve-se escolher um cuja cur-

va seja bem apertada, encerrando uma pequena área em seu interior.

Os ímãs permanentes devem possuir, tanto quanto possível, uma curva com alto valor de indução remanescente (que representa a magnetização restante após ter sido removido o campo magnetizante) e alto valor de força coerciva.

Cada material, enfim, deve possuir uma curva de magnetização adequada ao trabalho para o qual se destina especificamente.

---

#### Questionário da 5.ª lição

- 1) Qual o nome do minério de ferro que apresenta propriedades magnéticas naturais?
- 2) É possível cortar um ímã ao meio, de modo que cada pedaço resultante da divisão contenha apenas um pólo magnético?
- 3) Como se chamam as linhas do campo magnético, segundo as quais se distribuem as partículas de limalha de ferro no espectro magnético?
- 4) Qual o pólo da agulha da bússola que aponta sempre para a direção Norte?
- 5) Como se chamam as substâncias que concentram as linhas de força de um campo magnético?
- 6) Numa substância cuja permeabilidade é igual a 1.000, se estabelece um campo magnético igual a 3 oersteds. Quanto valerá a indução magnética correspondente?
- 7) Como se chama o material ferromagnético geralmente encontrado em forma de chapas laminadas, tradicionalmente empregado em transformadores, motores e geradores elétricos?
- 8) Há certos materiais ferromagnéticos obtidos pela combinação de metais como o zinco, o níquel e o manganês, com o óxido de ferro. Como se chamam esses materiais?
- 9) Qual o nome de uma liga muito usada nos ímãs permanentes dos alto-falantes modernos?
- 10) Qual o pólo magnético da Terra que se acha próximo ao pólo sul geográfico?



# PREAMPLIFICADOR DE DOIS CANAIS PARA ESTEREOFONIA

Marc Aubert

A maioria dos entusiastas de áudio está, hoje em dia, bem a par das vantagens da reprodução estereofônica de discos. Aquêles que já tiveram oportunidade de ouvir uma boa demonstração de estereofonia sabem do realismo proporcionado por tal sistema quando comparado com uma reprodução monaural comum.

Bem antes do advento prático da reprodução estereofônica já existia uma corrente no meio audiófilo que preferia sistemas de reprodução em vários canais, alegando que isto proporcionava maior realismo. Esta corrente de opiniões era causa, não raras vezes, de acirradas discussões com o grupo contrário, que defendia o emprêgo de sistemas de um só canal.

Descreveremos neste artigo um sistema multicanal que pode servir tanto para reprodução estereofônica normal como para reprodução monofônica, adicionando a esta características próprias bastante interessantes. Para os experimentadores de áudio que têm o conceito de fonte sonora tipo "buraco na parede" como insuficiente, o sistema aqui descrito não deixa de ser bastante sedutor. Para os leitores que não tiveram a oportunidade de ouvir um bom sistema monaural multicanal a montagem do aparelho que apresentamos neste artigo poderá proporcionar uma agradável surpresa, além da vantagem de poder ser convertido para estéreo com o simples girar de uma chave.

As primeiras experiências, feitas com dois ou mais alto-falantes, mostraram que não é suficiente conectar as bobinas móveis em série ou em paralelo e ligar o conjunto a um único amplificador. É claro que os resultados são melhores que os obtidos com um só alto-falante, mas ainda assim deixam a desejar. O que é necessário é um controle separado de volume e de frequência para cada alto-falante; o primeiro controle (volume) pode ser feito por um sistema resistivo, mas para o segundo (frequência) este sistema já não é aplicável. Assim sendo, o que é necessário é um sistema de dois canais completos e independentes, cada um com seus controles de volume e equalização. Esta, porém, é uma solução pou-

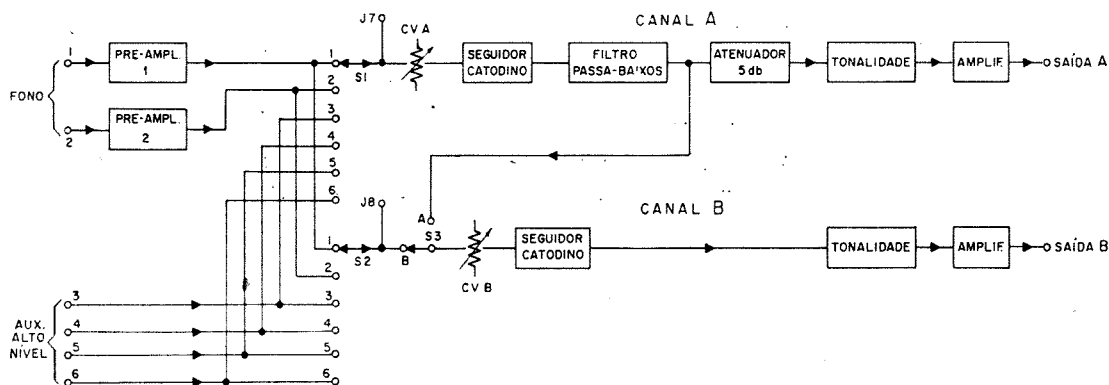


Figura 1

Diagrama em blocos do sistema de controle.



co feliz, devido à complexidade inerente à mesma. Podemos dizer que o conjunto é essencialmente um sistema estereofônico no que diz respeito a alto-falantes e ampliações.

Para um equipamento como o aqui descrito, há três perguntas que procuraremos, no decorrer deste artigo, responder da melhor maneira possível: 1º) Será prática a instalação de um sistema de áudio que seja apropriado para operação monaural e estereofônica? 2º) Não teria o sistema um custo elevado demais para o fim a que se destina? 3º) Poderia o mesmo ser projetado para que apresente resultados satisfatórios, mesmo quando manejado por leigos?

Existem, no caso, três soluções. A mais simples é compor dois canais completos e independentes, sendo que cada um deve ter um preamplificador para fonógrafo, um amplificador de controles para volume, tonalidade, etc., um amplificador de potência e um conjunto de alto-falantes com suas respectivas caixas acústicas. A isto tudo devemos acrescentar um toca-discos com cápsula estereofônica, sintonizadores de AM e FM, etc. O maior problema neste caso são as ligações e controles, que se tornam bastante complexos. A flexibilidade de um conjunto de dois canais, deste tipo, será pouca e a aparência lembrará a cabine de pilotagem de um avião a jacto, o que não agradará muito aos ouvintes leigos, que se preocupam muito com o aspecto externo de seus equipamentos. A segunda solução, que à primeira vista poderá parecer racional, consiste no emprêgo de um painel com chaves que nos permitam dirigir os vários sinais para os vários canais do sistema. Isto, porém, tornaria a operação pouco prática e o painel teria que ter o aspecto de um painel

do estúdio de uma emissora de rádio.

Apresentamos na figura 1 uma solução que nos parece ser a mais simples e racional. Como podemos ver, temos a possibilidade de escolher entre 6 entradas de sinal, sendo duas de baixo nível, equalizadas, para cápsulas de relutância variável. As demais entradas podem ser utilizadas para sintonizadores, cápsulas de cristal e saídas (equalizadas e amplificadas) de gravadores de fita.

Existem, como podemos ver, dois canais (A e B) cada um com seu controle de volume independente,  $CV_A$  e  $CV_B$ , res-

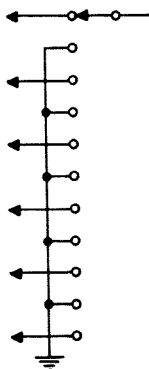


Figura 2

Maneira correta de se aproveitar uma chave de onze posições, a fim de ser reduzida a intermodulação.

pectivamente. Além disto, cada canal tem uma chave seletora, S1 e S2, que permitem conectar-se cada um deles a uma das seis entradas disponíveis.

O canal A possui um filtro passa-baixas, para supressão de ruídos de discos e de sintonizadores, possuindo ainda um atenuador com 5 db de atenuação, atenuador este inserido entre o filtro e os controles de tom. No canal B, como pode ser constatado, não existem nem o filtro nem o atenuador, devido a razões que apresentaremos mais adiante. Os seguidores de catodo existentes nos dois canais isolam os controles de volume do resto do circuito, permitindo ain-

da uma carga de entrada de baixa impedância para os controles de tom, o que favorece o seu desempenho.

Além disto temos também dois conectores, J7 e J8 (figura 1), que podem ser utilizados para alimentar um gravador de fita ou então, se deixarmos a chave numa posição sem conexão, como conectores auxiliares de entrada. Apesar de serem as chaves S1 e S2 desenhadas com seis posições, achamos interessante a utilização de uma chave de onze posições, usando-se na mesma somente cinco pontos ligados alternadamente, como se mostra na figura 2. Isto tem por fim separar mais, no sentido físico, uma entrada da outra, reduzindo sensivelmente a intermodulação; os resultados serão ainda melhores se ligarmos à terra os terminais não utilizados.

Outro item a ser esclarecido é o relativo à chave S3. Quando ela se encontra na posição B cada canal funciona independentemente um do outro, nas condições apropriadas para estereofonia. Na posição A, porém, cada canal está ligado ao outro, o que é conveniente para a reprodução monaural em dois canais. Neste caso o controle de volume  $CV_A$  ajusta os níveis dos canais A e B ao mesmo tempo e ainda a chave S1 é que irá selecionar a fonte de sinal desejada. Nesta posição também a chave S2 conecta J8 a uma das entradas, permitindo assim ouvir-se um programa de rádio e efetuar-se uma gravação ao mesmo tempo.

Examinando a figura 1 podemos notar que o controle  $CV_B$  está ativo no canal B em qualquer situação, mesmo quando S3 está na posição A. Podemos ver que nestas condições o ganho do canal A é 5 db inferior ao ganho do canal B. Conseqüentemente  $CV_B$  age como controle de equilíbrio nos casos de reprodução







# PROJETOS BÁSICOS COM CIRCUITOS INTEGRADOS

(Conclusão)

R. M. Marston  
de RADIO-ELECTRONICS

Na primeira parte deste artigo apresentamos ao leitor o circuito integrado  $\mu\text{L914}$  da Fairchild, de baixo custo e com inúmeras aplicações.

Como se vê pela figura 1 o  $\mu\text{L914}$  possui 4 transistores planar de silício 2N708 e 6 resistores; os transistores têm um  $f_T$  de 450 MHz.

O "segrêdo" na utilização de um CI é imaginá-lo como sendo meramente um dispositivo de ganho; tudo o que temos a fazer é jogar com os componentes externos e ligações para alterar as funções do circuito. Se necessitarmos de apenas dois transistores, curto-circuitamos a base ao emissor dos outros dois e esquecemo-los; simples não?

Vejamos agora outras aplicações:

## Inversor de pulso e circuitos porta

O  $\mu\text{L914}$  pode ser usado como inversor de pulso eliminando-se (curto-circuitando-se a base ao emissor) todos os transistores, menos um, ligando-se a entrada à base do transistor remanescente e retirando-se a saída do seu coletor. Na ausência de pulso (entrada à terra) o transistor está cortado e a saída do co-

letor é totalmente positiva. Quando se aplica um pulso positivo à base, o transistor fica saturado e o coletor cai ao potencial terra.

A figura 3 mostra como se deve ligar o CI para se obter um inversor de pulsos utilizando-se apenas Q1, a figura 4 mostra o mesmo circuito utilizando-se apenas Q4. A figura 5 apresenta um duplo inversor de pulsos, utilizando Q1 e Q4.

Incidentalmente, os resisto-

res de 450 ohms entre as bases do CI e os terminais de conexão evitam correntes excessivas nas bases quando estas são ligadas à tensão positiva de alimentação. Isto torna o CI praticamente livre de danos, desde que não se empregue tensões superiores a 6 volts.

A figura 6 mostra como se ligar o  $\mu\text{L914}$  como circuito porta incapacitadora de pulsos. Neste circuito Q3 — Q4 não são utilizados, e a saída

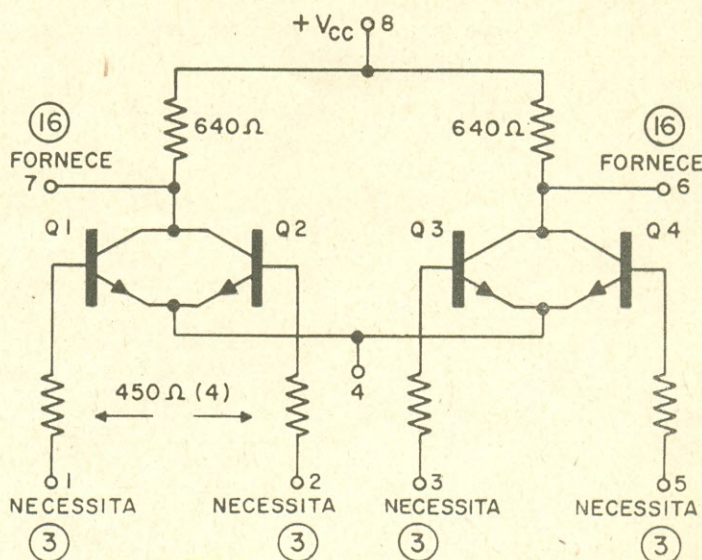


Figura 1

Ligações internas do  $\mu\text{L914}$ .



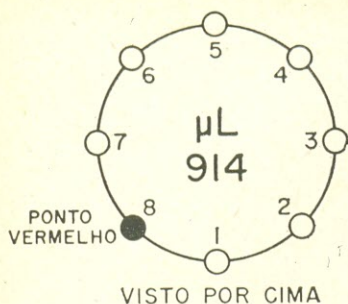


Figura 2

Numeração dos terminais do  $\mu\text{L}914$ .

é retirada do pino 7. Quando se aplica um trem de pulsos ao pino 1 e o pino 2 está à terra, obtém-se um pulso invertido na saída, da mesma forma que na figura 3. Se o pino 2 for tornado positivo pelo sinal de porta, Q2 ficará saturado e levará a saída ao potencial terra de maneira que não haverá saída do sinal introduzido no pino 1.

A figura 7 mostra como ligar o CI como um incapacitor de pulsos de dupla porta, utilizando os quatro transistores.

A saída do circuito da figura 6 é invertida com relação ao sinal de entrada do terminal 1. Se desejarmos, porém, uma saída não invertida podemos utilizar o circuito da figura 8.

Um outro tipo de circuito porta é o da porta habilitadora de pulsos, mostrado na figura 9.

Neste caso, com um sinal de entrada aplicado ao terminal

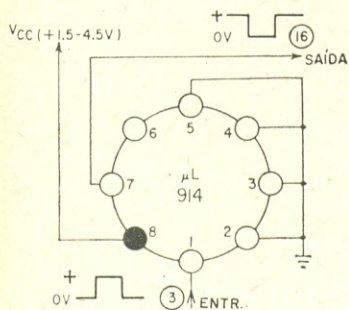


Figura 3

Inversor de pulso usando só Q1.

1, não haverá saída se o terminal 3 for mantido ao potencial terra. Se aplicarmos um sinal de porta positivo ao terminal 3, o sinal injetado no terminal 1 estará presente na saída. O sinal de porta positivo "habilita" a porta a abrir.

A saída do circuito da figura 9 é invertida. Se desejarmos uma saída não invertida devemos intercalar entre o sinal de entrada e o terminal 1 um circuito igual ao apresentado na figura 3.

### Inversores lineares e circuitos porta

Os circuitos apresentados da fig. 3 à fig. 9 são adequados apenas para entradas de pulsos — os transistores são usa-

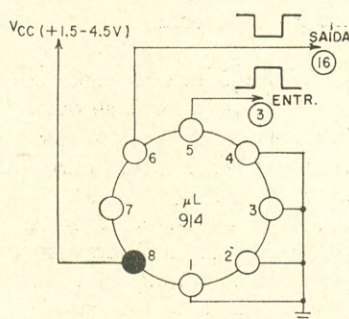


Figura 4

Inversor de pulso usando só Q4.

dos puramente como comutadores. Estes circuitos são, sem dúvida, muito úteis aos experimentadores em circuitos de teste, geradores de som e instrumentos musicais.

A utilidade de alguns destes circuitos pode ser aumentada polarizando-se estes transistores de maneira que eles possam operar na região linear. Neste caso eles permitirão a passagem de ondas senoidais e outros sinais com um mínimo de distorção.

A figura 10 mostra a ligação do  $\mu\text{L}914$  como inversor linear proporcionando um ga-

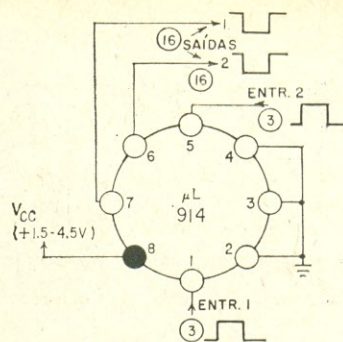


Figura 5

Inversor duplo usando Q1 e Q4.

nho de tensão, entre a entrada e a saída, próximo à unidade. Este diagrama, como o da figura 3, apresenta apenas uma das quatro maneiras em que pode ser ligado. Se desejarmos um ganho de tensão exatamente unitário devemos substituir R3 por um resistor de 270 ohms e um potenciômetro de 250 ohms, ambos ligados em série, e ajustarmos este último para uma amplitude de saída correta.

A figura 11 apresenta a ligação do  $\mu\text{L}914$  como um circuito porta linear incapacitador de pulsos. Para uma porta habilitadora linear deve-se intercalar o circuito inversor da figura 3 entre o pulso porta e R4.

Os circuitos das figuras 10 e 11 encontram aplicações práticas em sistemas distribuídos de áudio, dobradores de traço para osciloscópios e em

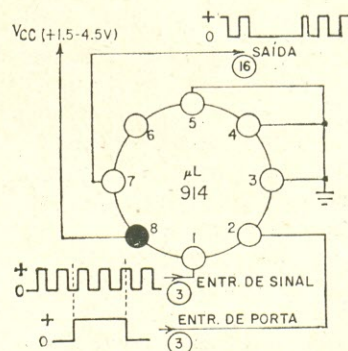


Figura 6

Porta incapacitadora de pulsos (inversora).



diversos dispositivos para medições de frequência.

## Circuitos lógicos

O  $\mu\text{L}914$  pode desempenhar todas as funções básicas utilizadas na lógica dos computadores. Antes de analisarmos as diferentes conexões do CI vejamos o que significa o termo "lógica".

Nos serviços lógicos, as entradas e saídas podem estar totalmente presentes (positivas) ou ausentes (zero ou ao potencial terra). O estado da saída depende da maneira em que são ligadas as diversas entradas. Se um circuito de duas entradas (A e B) opera de maneira que haja saída quando A ou B estiver ligada, chamamos a este circuito lógico de **circuito OU**. Se a saída só estiver presente quando A e B estiverem ligadas, o circuito lógico é chamado de **circuito E**.

Se as entradas de porta e a saída estiverem no mesmo estado (ambas positivas ou zero) a porta é simplesmente chamada de circuito lógico E ou OU. Se, por outro lado, o estado da entrada e da saída forem opostos (entrada zero e saída positiva, ou entrada positiva e saída zero) o nome da porta é antecedida de NÃO, denominando-se circuito lógico NÃO-E ou NÃO-OU.

Como cada um destes circuitos possui duas variações (o circuito E, por exemplo, pode proporcionar uma saída positiva quando ambas as entradas forem positivas ou pode proporcionar uma saída zero quando ambas as entradas forem zero) existem oito variações, ou modos, de operação lógica.

Uma outra complicação é que cada circuito prático pode ser conhecido por dois nomes. Se, por exemplo, nosso circuito E proporciona uma saída positiva somente quando A e B forem positivas, segue-se que

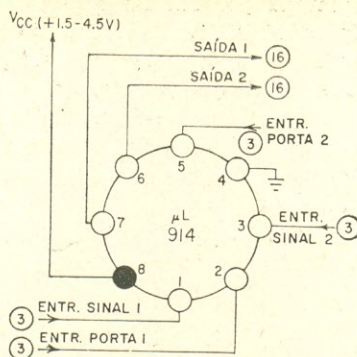


Figura 7

Dupla porta incapacitadora de pulsos (inversora).

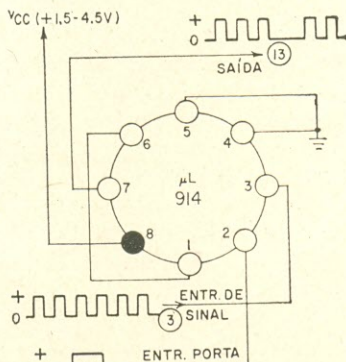


Figura 8

Porta incapacitadora de pulsos (não-inversora).

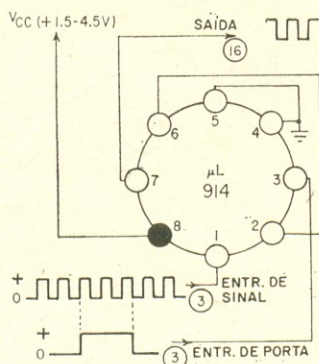


Figura 9

Porta incapacitadora de pulsos (inversora).

a saída será zero quando A ou B forem zero; assim sendo o circuito pode ser usado também para desempenhar funções lógicas OU.

Esta situação pode ser esclarecida se analisarmos as figuras 12 a 15, as quais mostram

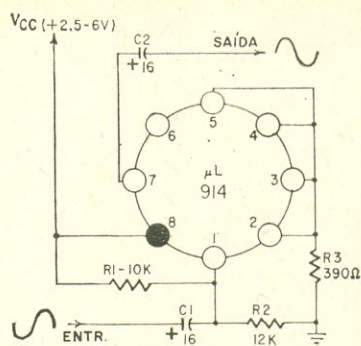


Figura 10

Inversor linear.

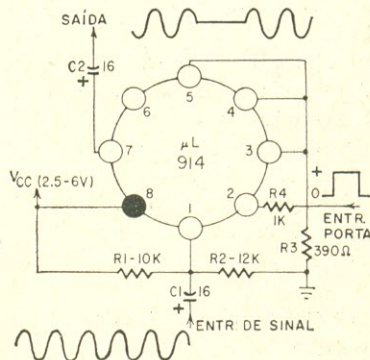


Figura 11

Porta incapacitadora linear.

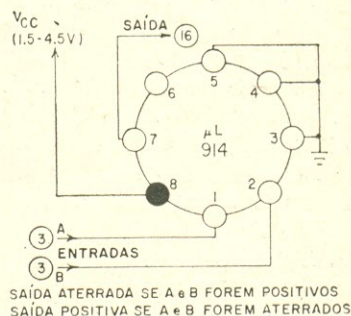


Figura 12

Circuito lógico NÃO-OU/NÃO-E.

os quatro circuitos que podem ser usados para desempenhar as oito funções lógicas básicas.

A figura 12 apresenta um circuito NÃO-OU/NÃO-E. Sua saída é zero se A ou B forem positivos, de maneira que é desempenhada a função NÃO-OU. A saída será positiva somente se A e B forem zero; assim sendo, é desempenhada



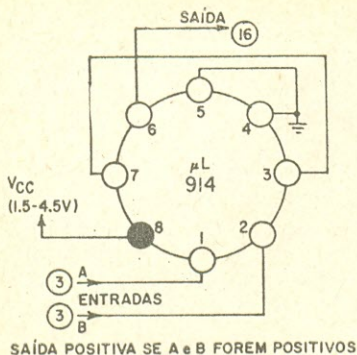


Figura 13

Circuito lógico OU/E.

também a função lógica NÃO-E.

O circuito da figura 13 desempenha a lógica OU/E, enquanto que os da figura 14 e 15 desempenham E/OU e NÃO-E/NÃO-OU. Tanto o circuito da figura 14 como o da 15 exigem o emprego de dois CI's  $\mu L914$ .

### Multivibradores e circuitos gatilho

Utilizando-se apenas um transistor de cada lado do CI e empregando-se acoplamento cruzado entre estes dois estágios, o  $\mu L914$  pode ser usado como qualquer um dos três tipos básicos de multivibradores. Pode ser usado como multivibrador estável, monoestável (ou gerador de pulso gatilhado) e biestável (ou unidade de memória).

A figura 16 mostra como ligar o  $\mu L914$  para funcionar como um multivibrador astável de 1 KHz, ou gerador de forma de onda. Os condensadores C-1 e C-2 fazem o acoplamento cruzado e R-1 e R-2 são os resistores de descarga dos condensadores. A frequência de operação do multivibrador pode ser aumentada, reduzindo-se os valores de C1 e C2, ou diminuída, aumentando-se os valores de C1 e C2.

Se os valores forem reduzidos por um fator de 10 (para 0,01  $\mu F$ ) a frequência será au-

mentada por um fator de 10 (para 10 KHz). A forma de onda na saída, que pode ser retirada dos terminais 6 e 7 é aproximadamente retangular, tendo porém as bordas superiores ligeiramente arredondadas.

Este arredondamento da borda superior, que ocorre com os multivibradores astáveis, é causada pelo fato de que, no momento que o circuito comuta entre um estado e outro, o coletor do transistor que está no corte é levado ao potencial da base do transistor saturado através do condensador de acoplamento cruzado.

Este arredondamento pode ser eliminado desligando-se a saída do condensador no momento em que o circuito muda de estado. Isto pode ser conseguido utilizando-se as conexões mostradas na figura 17.

O circuito da figura 17 gera uma onda quadrada quase perfeita, sem arredondamento da borda superior. Usando-se componentes com os valores indicados, o circuito opera na frequência de 1 KHz aproximadamente. A frequência pode ser alterada alterando-se os valores de C1 e C2. A figura 18 mostra como conectar o  $\mu L914$  a fim de se obter um multivibrador biestável ou unidade de memória. Se aplicarmos um pulso positivo no terminal 2, a saída no terminal 6 será positiva e no terminal 7 será zero. Além disso, as saídas se manterão nesse estado até que seja aplicado ao terminal 3 um pulso de restabelecimento. Neste ponto o terminal 6 irá para zero e o terminal 7 se tornará positivo, permanecendo o circuito neste estado até que o outro pulso

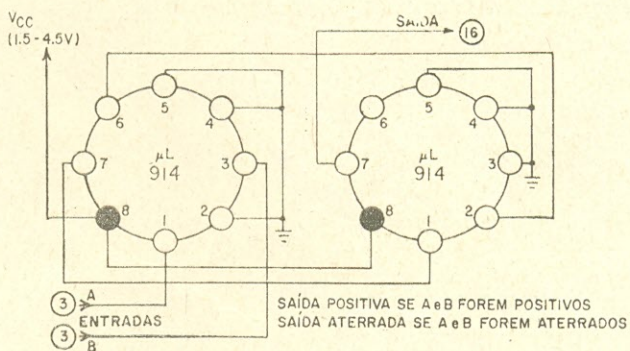


Figura 14

Circuito lógico E/OU.

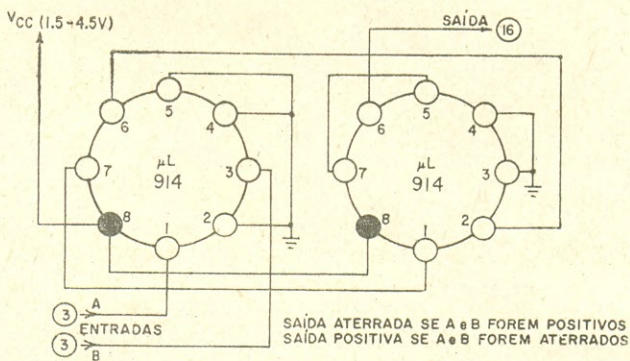


Figura 15

Circuito lógico NÃO-E/NÃO-OU.



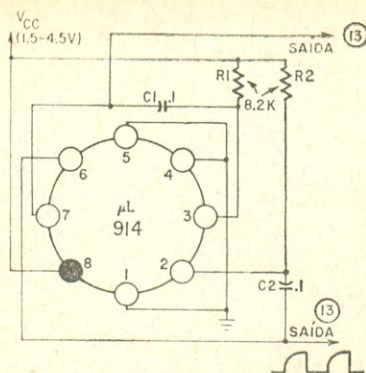


Figura 16

Multivibrador astável de 1 KHz.

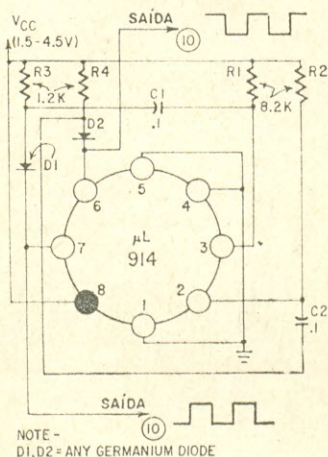


Figura 17

Gerador de ondas quadradas de 1 KHz.

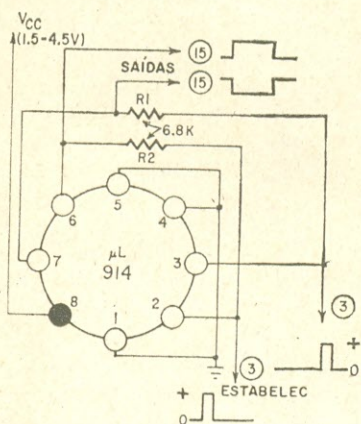


Figura 18

Multivibrador biestável.

positivo seja aplicado ao pino 2.

A figura 19 apresenta um multivibrador monoestável, ou

gerador de pulsos gatilhado. A saída está normalmente próxima ao potencial terra. Quando se aplica um pulso positivo à entrada, a saída torna-se positiva e permanece nesse estado durante cerca de 5 segundos. Após esse período a saída retorna automaticamente a zero. O comprimento do pulso de saída é controlado por C1 e pode ser variado desde poucos microsegundos até vários segundos, utilizando-se diferentes valores para C1.

O multivibrador monoestável da fig. 19 pode ser utilizado como um interruptor silencioso, adicionando-se R3 e S1 (mostrados em linhas tracejadas). Um interruptor convencional gera normalmente bastante ruído devido ao salto dos contatos, o que pode ser inconveniente em certas aplicações.

O  $\mu L914$  pode funcionar também como nível de tensão ou disparador Schmit. A figura 20 mostra as conexões para um disparador de tensão direto. Sua saída se torna positiva quando a entrada se eleva a aproximadamente 1,5 volts, e cai novamente ao potencial terra quando a entrada é reduzida para cerca de 1,25 V. O ponto preciso de disparo varia com o potencial da linha de alimentação, sendo que os valores dados se aplicam no caso da alimentação ser de 3,5 VCC.

O disparador Schmit pode ser utilizado como um sensível conversor senoidal/quadrado, desde que se efetue as conexões indicadas na figura 21. Este circuito fornece uma saída aproximadamente quadrada quando se aplica à sua entrada uma onda senoidal com amplitude maior que cerca de 150 mV.

Ambos os circuitos da figura 20 e 21 podem funcionar até frequências de várias centenas de KHz.

de KHz a forma da onda de saída pode ser melhorada ligando-se um pequeno condensador (mostrado em linhas tracejadas) em paralelo com R3. O valor correto deste condensador deve ser determinado experimentalmente de maneira

(Cont. na pág. 79)

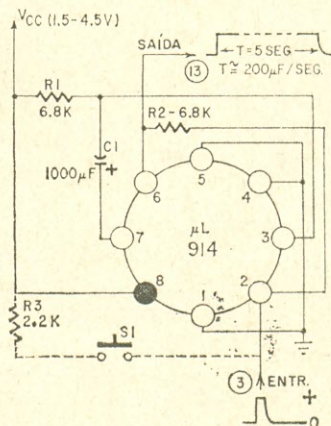


Figura 19

Multivibrador monoestável.

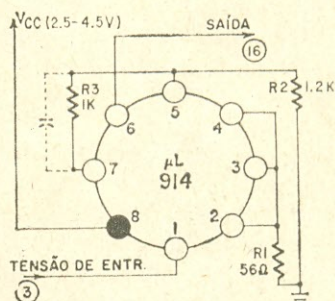


Figura 20

Disparador Schmit.

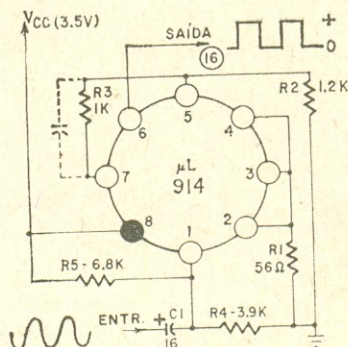


Figura 21

Conversor senoidal/quadrado.



# CAIXAS ACÚSTICAS

## 1ª Parte

Waldyr Chaves \*

Acreditamos, e cada vez mais confirmamos a nossa crença, que determinar ou projetar uma "caixa" correta para o alto-falante escolhido seja uma das maiores dificuldades encontradas pelos técnicos, inclusive aqueles que têm se dedicado aos assuntos de alta-fidelidade. Não é pouco comum ouvir-se a seguinte afirmativa: Vou fazer o sonofletor de madeira — e de cedro — porque dá mais "sonoridade"!

Muitos ainda desconhecem a verdadeira finalidade do "baffle" e quais as vantagens e acentuadas desvantagens de certos tipos de gabinetes. Um alto-falante para funcionar tem que receber uma excitação capaz de pôr em vibração o cone. O cone, quando entra em vibração, produz sucessivas ondas de compressão e depressão, isto é, enquanto se produz uma compressão de ar na parte anterior, na posterior se produz uma depressão. Se não houver nenhum "isolamento" entre as duas partes o efeito será neutralizado, pois o ar passará sem nenhuma dificuldade para trás no lugar de propagar-se em forma de uma compressão. Se montarmos o alto-falante numa tábua plana, conforme mostra a figura 1, o ar já encon-

trar-se-á muita dificuldade em chegar à parte traseira e assim terá muita chance de ser irradiado para a frente. Logo, a finalidade da tábua é unicamente "isolar" a parte anterior da posterior no que se refere às compressões e depressões do ar, produzidas pelo movimento do cone, em forma de pistão.

Note que a tábua não tem que ter nenhuma sonoridade; pelo contrário, qualquer "sonoridade" emitida pela tábua será muito mal recebida, pois estará introduzindo na reprodução sons que não constam no programa original e que devem ser de todo eliminados. Só queremos ouvir aquilo que está gravado no disco e assim

mesmo há sempre, em parte, algo mais no disco, pela total impossibilidade de se obter uma gravação totalmente livre de distorção, zumbido, etc.

As dimensões da tábua onde montamos o alto-falante determina a frequência mais baixa que poderá ser reproduzida.

A cada ciclo de uma onda correspondem 4 quartos de ciclo em que se produzem variações na pressão.

A medida mínima da tábua deve ser tal para que na frequência mais baixa o caminho total, desde a frente até à parte traseira do alto-falante, seja igual a uma quarta parte da longitude de onda ou,

\* da Indústria Eletrônica Stevenson.

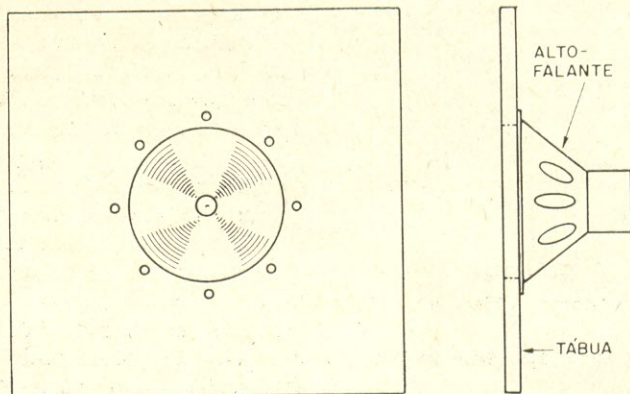


Figura 1

Alto-falante montado em "baffle" plano.



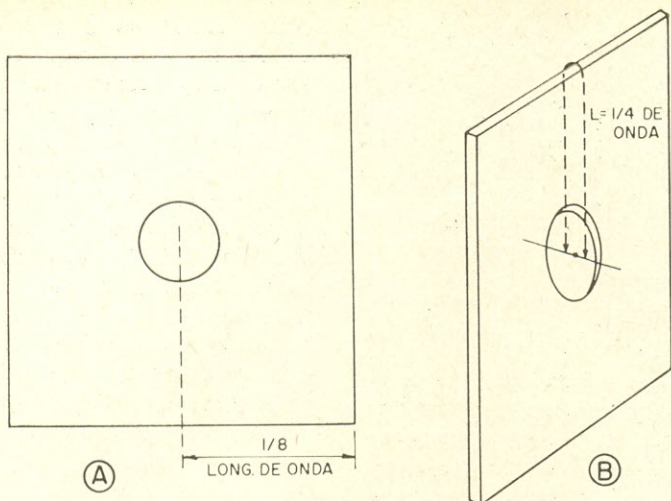


Figura 2

Medidas características do "baffle" plano.

o que é a mesma coisa, desde o centro do alto-falante até à borda da tábua deve ser igual a  $1/8$  de comprimento de onda (veja figura 2). Essas medidas são as mínimas necessárias e, como tal, nada impede que se use medidas maiores. A velocidade do som no ar seco é de aproximadamente 330 metros por segundo. Suponhamos que desejamos reproduzir até 40 Hz. O comprimento de onda será igual à velocidade dividida pela frequência

330

quência  $\frac{330}{40} = 8,25$  metros.

40

Um quarto de onda será  $\frac{8,25}{4} \approx 2,06$  metros. Este deve ser o comprimento  $l$ . Do centro do alto-falante até à

8,25

borda da tábua terá  $\frac{8,25}{8} \approx$

$\approx 1,03$  m.

É aconselhável montar o alto-falante ligeiramente fora do centro da tábua, de modo a proporcionar comprimentos diferentes no caminho do som frontal para a parte traseira. Tal procedimento ajuda também a corrigir certas irregularidades na resposta do conjunto.

A figura 3 será de grande ajuda para determinar rapidamente o comprimento mínimo que deve ter o "baffle" entre o centro frontal e posterior do alto-falante. Basta entrar nas abscissas com a frequência mais baixa a ser reproduzida e ler diretamente nas ordenadas a mínima longitude em metros ( $l$ ).

O tipo de "baffle" que acabamos de comentar, apesar de funcionar evitando o cancelamento dos dois efeitos do cone no ar (compressão e depressão) e com isto proporcionando uma reprodução nas frequências mais baixas, que sem a presença do mesmo seria impossível (alto-falante livre de qualquer gabinete), deixa de cumprir com outras características tão necessárias e exigidas para um funcionamento mais adequado do alto-falante como seja, redução nas dimensões, amortecimento enérgico do pico de ressonância, etc., sendo por este motivo deixado de lado e pouco lembrado e usado pelos audiófilos sérios que buscam qualidade de reprodução. Se dobrarmos as pontas do "baffle" plano e formarmos com ele um "caixote" chegamos ao usado

e abusado gabinete de fundo aberto, mostrado na figura 4.

Este tipo de gabinete é extensivamente usado nos fonógrafos comerciais. É talvez o pior tipo de caixa acústica que se pode construir para o alto-falante. É mesmo inacreditável que certos fabricantes tenham usado chassi de boa qualidade, com circuitos elaborados incluindo FM e outros refinamentos tendo os alto-falantes montados neste tipo de gabinete. No início da técnica, quando começaram a surgir os primeiros fonógrafos de "chamar a atenção do comprador" tal procedimento era perfeitamente justificável e muita gente ouvia assombrada os "graves" redondos (como chamavam os mais entusiasmados) emitidos pelo então conhecido e afamado G12. Esses graves redondos nada mais são senão uma nota baixa (sempre a mesma) que corre por conta do alto-falante devido à sua frequência própria de ressonância. Se o alto-falante está montado numa caixa aberta, para piorar o efeito, entra ainda a ressonância da própria caixa que se coincidir com a do alto-falante a soma será aquela retumbância terrível chamada "BUM".

O mesmo gráfico da figura 3 pode ser usado para a determinação do comprimento mínimo ( $l$ ) tendo em vista a frequência mais baixa a ser reproduzida. Este comprimen-

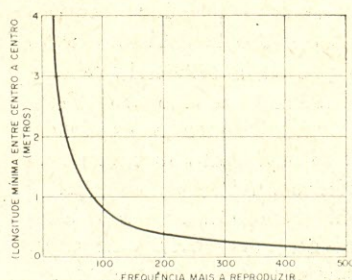


Figura 3

Gráfico para determinar o comprimento mínimo ( $l$  da figura 2-B) em função da frequência mais baixa que se deseja reproduzir.



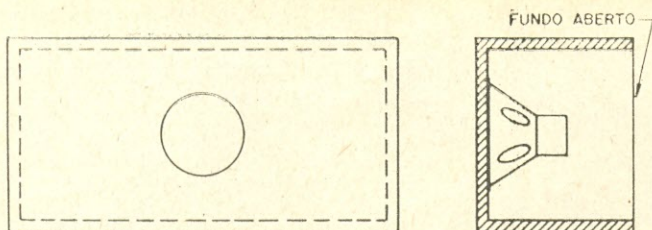


Figura 4

Gabinete de fundo aberto.

to é a soma da frente (centro do alto-falante até à borda) mais a profundidade mais a distância em linha reta até ao centro traseiro do alto-falante (fig. 5).

O comprimento ( $l$ ) determina a frequência mínima que pode ser reproduzida sem efeito de cancelamento.

Nesta altura o leitor já deve ter percebido porque um alto-falante de tamanho normal, funcionando fora de qualquer caixa acústica ou mesmo montado sobre uma simples tábua, só reproduz as frequências médias e altas. Por exemplo, um alto-falante de 25,4 cm (que no padrão americano equivale a 10") tem um raio de 12,7 cm. —  $l = 25,4$  cm. 25,4 centímetros representa  $\frac{1}{4}$  de comprimento de onda; assim 1 onda completa será  $25,4 \times 4 \approx 1$  metro; a fre-

330

quência de corte será —  $\frac{1}{1} =$

$= 330$  Hz. O próprio cone do alto-falante, agindo como um "baffle" plano, permitirá ao alto-falante irradiar frequências até 330 Hz. Abaixo desta frequência a eficiência cai rapidamente, devido ao efeito de cancelamento já explicado, e não ouviremos as baixas-frequências. Aí teremos então o som característico dos alto-falantes desprovidos de caixa acústica; presença apenas das frequências médias e agudas. Esta propriedade pode ser aproveitada inclusive para a formação de um filtro acústi-

co de corte rápido. Fica também claramente demonstrado porque não necessitamos de caixa acústica para reproduzir as frequências médias e agudas. Nas frequências médias, o próprio cone serve como anteparo.

A excursão da bobina móvel é inversamente proporcional à frequência; portanto, para frequências baixas o cone faz grandes excursões e assim, se não forem tomadas certas precauções, haverá o perigo da bobina móvel sair da parte linear do campo do ímã e, conseqüentemente, produzir elevada distorção. Quando a potência aplicada for suficientemente elevada pode se dar o caso desagradável da inutilização do alto-falante.

Qual a melhor maneira de se evitar a elevada excursão

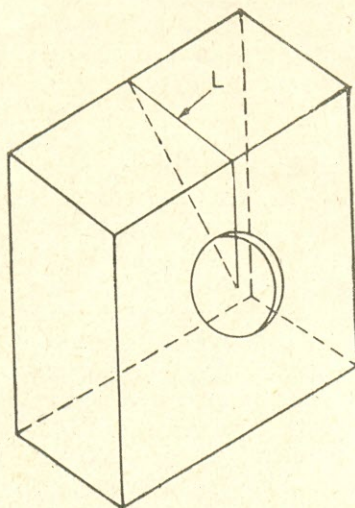


Figura 5

O comprimento ( $L$ ) na caixa de fundo aberto.

do cone, ou seja, proporcionar certo "freio" ao mesmo? A melhor maneira é carregar o alto-falante "acusticamente", oferecendo ao cone um meio elástico enérgico, como seja o freio proporcionado pela massa de ar em movimento pelo cone. Diga-se de passagem que esta condição não é conseguida com nenhum dos dois tipos de "baffles" que apresentamos inicialmente, sendo esta uma das principais desvantagens dos mesmos (além de outras sérias). Os motivos que levam os fabricantes de

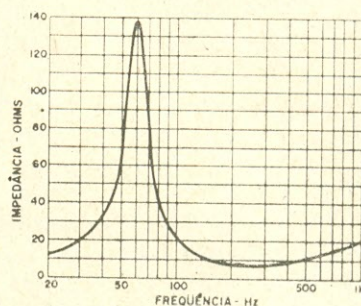


Figura 6

A curva de impedância mostra um elevado pico na frequência de ressonância do alto-falante.

fonógrafos a adotarem em massa o gabinete aberto são a facilidade de construção, aparência definitiva do móvel e o "rendimento" proporcionado (em certo aspecto falso), pois o som é irradiado por trás, que é totalmente aberto, ou às vezes é fechado por uma tirinha de compensado ou fibra perfurada. O maior rendimento é devido ao efeito atordoante da ressonância do alto-falante que, não tendo amortecimento ("damping") acústico, pode vibrar livremente toda vez que passa por certas frequências. Acrescenta-se, ainda, a ressonância do próprio móvel que, às vezes, coincide com a do alto-falante e exibe um efeito de soma acústica. Na figura 6 podemos apreciar a variação da impedância de um alto-falante típico, com bobina móvel de 8 ohms, funcio-



nando ao ar livre (sem qualquer gabinete). Veja o leitor como cresce acentuadamente a impedância na frequência que corresponde à ressonância do alto-falante. Naquele ponto temos a formação de um elevado pico. A variação da impedância na baixa frequência é uma réplica fiel de como cresce a irradiação acústica. Já mostramos em anteriores artigos nossos que uma outra maneira de frearmos o movimento do cone de um alto-falante é pela redução da impedância interna do amplificador, o que podemos conseguir com a realimentação negativa de tensão: Os fonógrafos que não se prezam muito não usam realimentação negativa. Usando válvula pentodo ou tetrodo na saída, que possuem normalmente elevada resistência de placa, sem realimentação negativa e gabinete tipo aberto, com alto-falante de ímã de pequeno fluxo o resultado será o tal "elevado rendimento e graves redondos"

#### FORRAÇÃO INTERNA DE MATERIAL ABSORVENTE

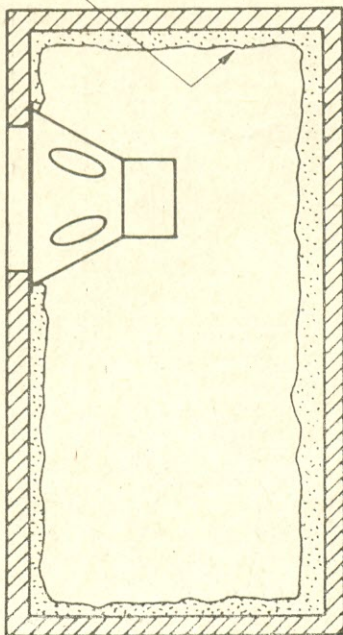


Figura 7

Alto-falante montado numa caixa totalmente fechada.

que não merece maiores comentários.

Oferecendo pouquíssimo ou nenhum amortecimento ("damping") ao alto-falante e permitindo que o cone dêse excursione generosamente, exibindo um acentuado pico de

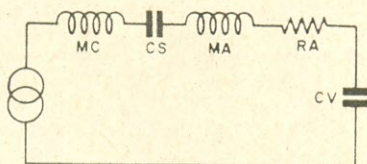


Figura 8

Circuito equivalente de um alto-falante montado numa caixa totalmente fechada.

ressonância, teremos as seguintes consequências desastrosas:

- Elevada distorção
- Acentuação artificial de uma determinada baixa frequência.
- Variação excessiva da impedância de carga e, conseqüentemente, descasamento entre a carga e a válvula de saída, através do transformador de saída. Medidas cuidadosas já efetuadas demonstraram redução na distorção de 45% para 12% quando o alto-falante passou de uma caixa para um refletor de baixos cuidadosamente sintonizado.

#### O GABINETE TOTALMENTE FECHADO

Muitas vezes confundido com o "baffle" infinito, este tipo de gabinete apresenta algumas características interessantes. Consiste de uma caixa totalmente fechada com o alto-falante montado no interior (fig. 7). Para evitar reflexões, que criariam ondas estacionárias e a conseqüente deterioração do som reproduzido, todo o interior do gabinete deve ser forrado com materiais absorventes de som, tais como o feltro, a lã de vidro ou o algodão em rama. O cir-

cuito equivalente de um alto-falante montado numa caixa totalmente fechada está mostrado na figura 8. Sendo a caixa de dimensões pequenas, a compressão do ar no interior será extremamente elevada e, como resultado indesejável, teremos a elevação da frequência de ressonância do alto-falante, pois o cone será submetido a uma condição equivalente à redução da sua compliância (aumento da rigidez da suspensão). Esta condição está perfeitamente colocada à vista no circuito equivalente da figura 8, onde vemos o condensador CV — equivalente à capacitância acústica do volume do gabinete. CV colocado em série com o circuito, reduz o valor total da capacitância (CV e CS em série) e, conseqüentemente, eleva a frequência de ressonância. Naturalmente esta é uma condição que não desejamos, a não ser que o

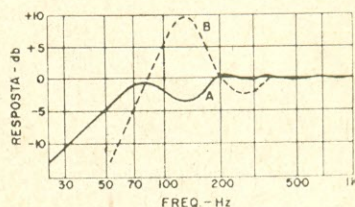


Figura 9

Resposta típica de um alto-falante montado numa caixa totalmente fechada (curva A); resposta com a tampa do fundo removida (curva B).

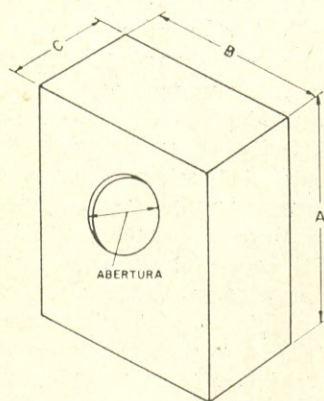
alto-falante tenha uma frequência de ressonância extremamente baixa, como, aliás, vêm-se empregando ultimamente — alto-falante de suspensão especial (alta compliância) exibindo baixíssima frequência de ressonância, montado em gabinete pequeno, totalmente fechado. Desta maneira a frequência de ressonância sobe, porém ainda fica bem na região das frequências baixas. Na figura 9 podemos apreciar a resposta de frequência típica de um



alto-falante montado no gabinete totalmente fechado (curva A). A curva B apresenta a resposta quando a tampa do fundo é removida.

Construindo-se um gabinete de dimensões generosas, de tal maneira que a frequência de ressonância do alto-falante não seja alterada quando o mesmo é montado no seu interior, teremos a condição verdadeira de um "baffle" infinito.

Uma porta sem uso, que fecha para um corredor ou sala



ALTOFAL (cm)	ABERTURA CENT	A CENT	B CENT	C CENT	VOLUME cm <sup>3</sup>
20	16,5	80	60	34,5	166000
25	21,5	90	68	38	232000
30	27	100	75	42	315000
37	35	112	85	49,5	472000

Figura 10

Dimensões apropriadas para caixa totalmente fechada.

la/quarto adjacente ao local em que se pretende usar o alto-falante, constitui uma excelente sugestão para a montagem do mesmo. Evidentemente nada impede que a montagem seja feita diretamente na parede. Se o corredor ou sala/quarto que encerra o alto-falante for grande (dimensão menor superior a 1/4 de onda na frequência mais baixa) nenhum tratamento acústico precisa ser feito no interior, isto é, não haverá necessidade de forração com material absorvente. Uma instalação nessas condições terá o comportamento exato de um "baffle" infinito e apresentará resultados surpreendentes.

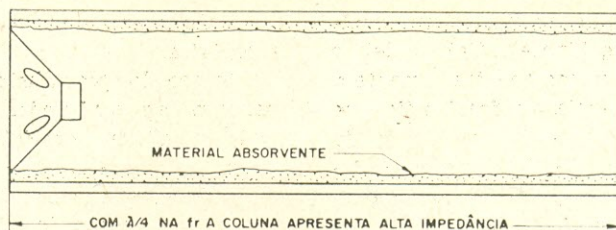


Figura 11

Tubo ressonante. Na frequência que corresponde meia onda de fr, há uma inversão de fase de 180°.

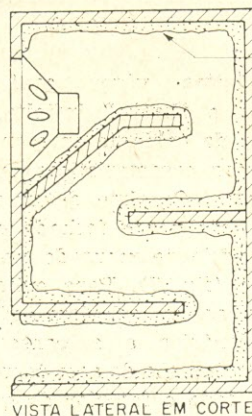
Na construção de caixas totalmente fechadas, muita atenção deve ser dada à sua solidez. Deverá ser usada madeira compensada em todos os lados, inclusive no fundo removível. A espessura da madeira não deve ser inferior a 19 mm. Todas as juntas devem ser coladas e parafusadas e também não deve ser esquecido o uso de reforços em todos os cantos. O interior da caixa deve ser totalmente forrado com lã de vidro ou feltro, ou outro qualquer bom material que tenha a propriedade de absorver o som. A espessura da forração deve ser de 20 a 25 milímetros.

Na figura 10 temos as dimensões que podem ser adotadas para a construção de caixas cerradas, para alto-falantes de 20, 25, 30 e 37 cm. As caixas não são compactas, pois são de dimensões suficientes para não elevar a fre-

quência de ressonância do alto-falante além de 10% da frequência registrada com o mesmo fora do gabinete. Tenha em mente o leitor que outras medidas podem ser usadas, inclusive com volumes menores, sendo, naturalmente, lógico esperar um corte mais severo nas frequências baixas.

## O LABIRINTO ACÚSTICO

Um tipo de caixa acústica de excelentes qualidades é o conhecido labirinto acústico. Neste tipo de gabinete é usado o artifício de dobrar-se um tubo ressonante de um quarto de onda (para reduzir as dimensões externas) apresentando o mesmo ótimo amortecimento do cone e irradiação enérgica das frequências baixas. Em igualdade com o gabinete tipo refletor de baixos ("bass-reflex") a resposta às frequências baixas é estendi-



MATERIAL ABSORVENTE

CURVA A - ALTOFALANTE MONTADO EM GABINETE ABERTO

CURVA B - ALTOFALANTE MONTADO EM GABINETE TIPO LABIRINTO

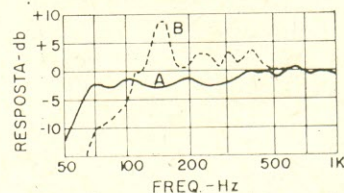


Figura 12

Gabinete tipo labirinto — vista em corte. A direita resposta típica.







boa espessura de material absorvente.

Na figura 13 podemos apreciar um labirinto de grande eficiência e capaz de proporcionar excelente reprodução das notas baixas. O caminhamento da onda posterior no seu interior é superior a 2 metros, sendo esta medida a quarta parte da longitude de onda para a qual as pressões e depressões se somam na frente do alto-falante.

Se tomamos apenas 2 metros de caminhamento, calculamos:

Comprimento total de onda =  $2 \times 4 = 8$  metros.

Dividindo-se a velocidade do som pelos 8 metros encontrados vamos determinar a frequência de sintonia do labirinto:

$$\frac{330}{8} \approx 41 \text{ Hz.}$$

Sobre os detalhes de construção dos labirintos é válido tudo que já comentamos; madeira compensada de boa espessura — 19 mm ou mais — cantos bem colados e reforçados sem qualquer escapamento de ar. O gabinete terminado deve apresentar

grande solidez, sem qualquer tendência a vibrar ou mostrar fendas que possam proporcionar escapamento de ar.

O acesso ao alto-falante não pode ser por trás, como acontece com outros tipos de "baffles", pois a construção peculiar do móvel não permite esta facilidade. O acesso ao alto-falante é feito através do próprio painel frontal onde o mesmo é montado. Pelos dados da figura 14 o leitor pode construir labirintos para alto-falantes comerciais normais de 20, 25, 30 e 37 centímetros. Todas as medidas estão indicadas na tabela I.

T A B E L A I

DIÂMETRO ALTO- FALANTE (cm)	ABERTURA DO FURO DO ALTO- FALANTE (A) (cm)	DIMENSÕES TOTAIS (CENTÍMETROS)			DEMAIS MEDIDAS (CENTÍMETROS)				
		B	C	D	E	F	G	H	I
20	16,5	43	36	39	7,6	24	6,35	12,7	9,5
25	21,6	55	43	36	11,4	26,7	10	12,5	7,6
30	26,7	70	53,5	42,5	15,2	33,5	14,7	16	12,7
37	39,4	90	63,5	53,5	18	46	16,5	19	10

(Continua no próximo número)



# OS GERADORES HALL

Pedro E. Cohn

Este artigo tem por finalidade apresentar aos leitores uma classe de componentes ainda pouco conhecidos em nosso país.

Trata-se dos geradores Hall, ou transdutores Hall como são também denominados.

## O efeito Hall

Os geradores Hall operam utilizando-se do efeito Hall, e para que possamos compreendê-los perfeitamente iniciaremos com um estudo deste efeito, já abordado superficialmente por nós em artigo publicado no número 240 desta revista.

Aquêles que possuam menos pendores matemáticos e estejam dispostos a aceitar as fórmulas finais sem discussão, poderão dispensar a dedução que segue.

Ao procurar determinar os efeitos de um campo magnético sobre os portadores de corrente em um condutor, o físico E. H. Hall idealizou a experiência ilustrada na figura 1.

Uma fita metálica é percorrida por uma corrente contínua  $I$ , sendo o vetor densidade de corrente  $\vec{L}$  constante e paralelo às bordas  $AB$  e  $CD$  da fita.

Aplica-se à fita um campo magnético externo de maneira

que o vetor indução magnética  $\vec{B}$  seja uniforme e perpendicular ao plano  $ABCD$ , com o sentido indicado na figura.

As cargas móveis da fita (supostos elétrons no caso) ficarão sujeitas a uma força devida à presença do campo magnético.

É a força de Lorentz.

Consideramos as cargas móveis de densidade volumétrica  $\rho$ , contidas num elemento de volume  $dv$ .

Sobre estas cargas age a força magnética

$$d\vec{F}_M = \rho \cdot dv \cdot \vec{V} \times \vec{B} *$$

onde  $\vec{V}$  é a velocidade dos portadores e  $\rho \cdot dv$  a carga

total contida no volume  $dv$  considerado, devido aos portadores.

Considerando apenas  $\theta$  módulo podemos escrever

$$dFM = \rho \cdot dv \cdot v \cdot B \sin \theta,$$

e sendo  $\vec{B}$  ortogonal a  $\vec{V}$ ,  $\sin \theta = 1$

Fica então

$$dFM = \rho \cdot dv \cdot v \cdot B$$

$$\rho V = i \text{ e portanto}$$

$$dFM = i \cdot B \cdot dv$$

\* O símbolo  $\cdot$  é utilizado para indicar o produto escalar e o símbolo  $\times$  para indicar o produto vetorial

O produto vetorial  $\vec{a} \times \vec{b}$  resulta um vetor de módulo  $a \cdot b \cdot \sin \theta$ , onde  $\theta$  é o ângulo formado pelos vetores.

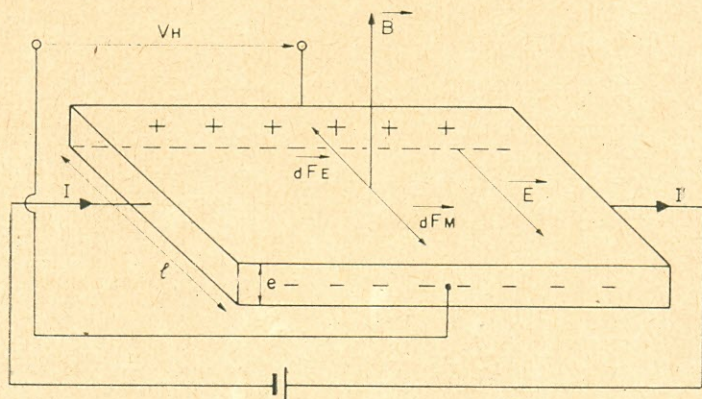


Figura 1

Fôrças agentes no efeito Hall.



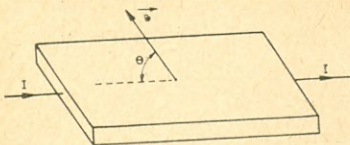


Figura 2

Ângulo  $\theta$  a ser considerado no cálculo de  $V_H$  quando  $\vec{B}$  não é ortogonal no plano da fita.

A força  $d\vec{F}_M$  modifica a trajetória dos portadores, produzindo um acúmulo de cargas negativas no bordo frontal da fita, enquanto um excesso de cargas positivas a percorrerá no bordo traseiro.

O campo elétrico  $\vec{E}$  surge como consequência desta distribuição desigual de cargas,

e verificamos que o campo  $\vec{E}$  age sobre os portadores com uma força  $d\vec{F}_E$ , de forma a deslocá-los no sentido contrário àquele devido a  $d\vec{F}_M$

$$d\vec{F}_E = \rho \cdot d\vec{v} \cdot \vec{E}$$

O equilíbrio será atingido quando  $d\vec{F}_E$  e  $d\vec{F}_M$  forem iguais em módulo, e de sentidos contrários.

$$\begin{aligned} d\vec{F}_E &= -d\vec{F}_M \\ \rho \cdot d\vec{v} \cdot \vec{E} &= -i \times \vec{B} \cdot d\vec{v} \\ \vec{E} &= -\frac{1}{\rho} (i \times \vec{B}) \quad (I) \end{aligned}$$

O campo  $\vec{E}$  é então diretamente proporcional à corrente  $i$  e ao campo  $\vec{B}$ , e inversamente proporcional a  $\rho$ .

Estabelecendo a igualdade  $\frac{1}{\rho} = K$ , onde  $K$  é denominada constante de Hall, a fórmula (I) pode ser escrita

$$\vec{E} = -K (i \times \vec{B}) \quad (II)$$

Observemos que  $K$  é constante para cada material, a uma determinada temperatura, pois a densidade volumétrica de portadores é função somente do material e da temperatura.

O sinal de  $K$  dependerá do sinal dos portadores e será negativo para os elétrons e positivo para as lacunas.

O campo  $\vec{E}$  corresponde a uma diferença de potencial, a qual indicaremos por  $V_H$ , e podemos escrever a fórmula (II) em função desta diferença de potencial.

Seja  $l$  a largura da fita e  $e$  a sua espessura. Considerando corretas as direções e sentidos dos vetores:

$$V_H = E \cdot l \rightarrow E = \frac{V_H}{l}$$

$$I = e \cdot l \cdot i \rightarrow i = \frac{I}{el}$$

Substituindo em (II) obtemos

$$\frac{V_H}{l} = -K \cdot \frac{I}{el} \cdot B$$

$$V_H = -K \cdot \frac{I \cdot B}{e}$$

Esta fórmula é fundamental, e relaciona a tensão  $V_H$  com a constante  $K$  do material, sua espessura, a indução magnética e a corrente.

Ela sugere a possibilidade de construirmos um transdutor cuja tensão  $V_H$  será proporcional ao campo magnético.

Caso o campo  $\vec{B}$  não seja ortogonal ao plano da fita, não será válida a relação  $\sin \theta = 1$ , e a fórmula deverá ser escrita.

$$V_H = -K \cdot \frac{I \cdot B \cdot \sin \theta}{l}$$

como é o caso da figura 2.

O efeito Hall permite também a medida cômoda de  $B$ , medida esta difícil por outros processos.

A tabela que segue apresenta os valores da constante de Hall para alguns metais.

Metal	Constante de Hall
Alumínio	$-3 \cdot 10^{-11}$
Cobre	$-5,5 \cdot 10^{-11}$
Ouro	$-7,2 \cdot 10^{-11}$
Prata	$-8,4 \cdot 10^{-11}$

Examinemos a viabilidade de se construir um transdutor

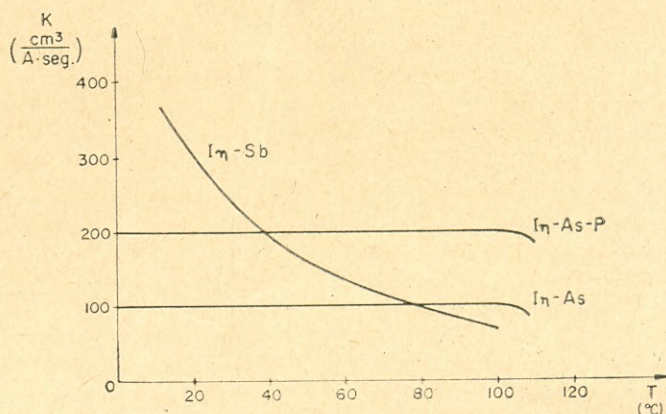


Figura 3

Estabilidade térmica de várias composições semicondutoras.



utilizando um metal. Escolhemos a prata, por apresentar a maior constante, em módulo, da tabela. Como VH é inversamente proporcional à espessura, e desejamos a maior diferença de potencial possível, tomemo-la com 0,1 mm.

Adotada uma corrente  $I = 10$  A e  $B = 1$  wb/m<sup>2</sup>

$$V_H = \frac{8,4 \cdot 10^{-11} \cdot 10 \cdot 1}{10^{-4}} \\ = 8,4 \cdot 10^{-6} \\ V = 8,4 \mu V$$

Nosso transdutor não seria prático, visto requerer um mi-

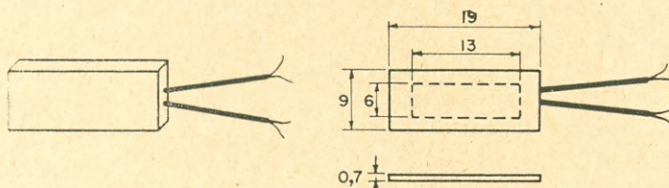


Figura 4

Aspecto e dimensões de um gerador Hall típico. O desenho que apresenta as dimensões é sem escala, sendo as medidas em milímetros. O retângulo tracejado indica as dimensões do elemento semicondutor interno.

crovôltemetro para a medida de VH.

Tal aparelho, além de muito caro é extraordinariamente sensível e de operação incômoda.

A obtenção de um transdutor de aplicação prática extensa está na dependência de obtermos valores mais elevados em VH.

Analisaremos agora os progressos tecnológicos que transportaram o efeito Hall, por assim dizer, do laboratório para a indústria.

Examinemos os requisitos fundamentais que deveriam ser satisfeitos por um componente industrial operando segundo o efeito Hall.

a) O material deve exibir uma constante de Hall extremamente elevada, o que implica em baixa concentração de portadores.

b) A fim de permitir a retirada de energia, embora reduzida, a resistência especifi-

ca do material deve se manter baixa.

c) A constante de Hall, bem como a resistência específica do material, devem ser o menos dependente possível da temperatura.

O requisito a) leva-nos imediatamente a considerar os materiais semicondutores, dada a exigência da baixa concentração de portadores.

Pesquisas recentes levaram à descoberta de semicondutores compostos de elementos de 3.º e 5.º grupo da tabela periódica, que preenchem os requisitos a) e b).

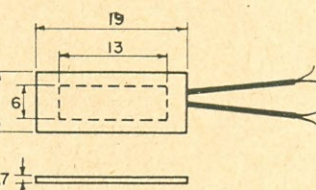


Figura 4

Aspecto e dimensões de um gerador Hall típico. O desenho que apresenta as dimensões é sem escala, sendo as medidas em milímetros. O retângulo tracejado indica as dimensões do elemento semicondutor interno.

Dentre estes semicondutores, certas composições de índio-arsênio e de índio-arsênio-fósforo (In-As e In-As-P, respectivamente) satisfazem também os requisitos c).

As curvas da fig. 3 apresentam a variação da constante de Hall com a temperatura, para diferentes composições semicondutoras. Observe-se a ótima estabilidade térmica dos compostos In-As e In-As-P.

### Execução prática

São construídos componentes que satisfazem as três condições anteriormente expostas, e que recebem o nome de geradores Hall ou transdutores Hall.

Sobre uma placa semicondutora de aproximadamente 0,1 mm de espessura são soldados os condutores, em número de quatro.

Dois destes destinam-se à

corrente de ativação I, enquanto que os outros dois servirão para a tomada da tensão VH. Devido à grande fragilidade da placa semicondutora, uma cobertura de material cerâmico ou resina epoxi é empregada para melhorar as propriedades mecânicas do componente.

A maioria das aplicações requer uma espessura total reduzida, fato que leva à adoção de um compromisso entre a espessura e a rigidez mecânica. Este compromisso deve ser lembrado quando da aplicação do componente, evitando-se assim sua ruptura.

Na fig. 4 observa-se o aspecto e as dimensões de um gerador típico, de aplicação geral. Nota-se que as dimensões da placa semicondutora retangular são bem inferiores às dimensões da proteção mecânica.

Quando destinados especificamente à medição de campos magnéticos, os geradores tomam o nome de sondas Hall, e apresentam dimensões especiais, conforme o uso.

A sonda da fig. 5 é uma sonda axial de campo, própria para a medida de campos radiais.

### Parâmetros principais dos geradores Hall

1 — Valor nominal da corrente de ativação (I)

Este valor é calculado pelo fabricante de maneira que em regime contínuo de operação a temperatura do componente

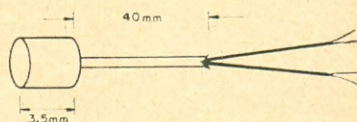


Figura 5

Aspecto e dimensões aproximadas de um gerador de Hall destinado à medida de campos magnéticos radiais. O diâmetro do corpo cilíndrico é de 3,7 mm. O tubo preso ao corpo serve simultaneamente como apoio e proteção dos fios de ligação.



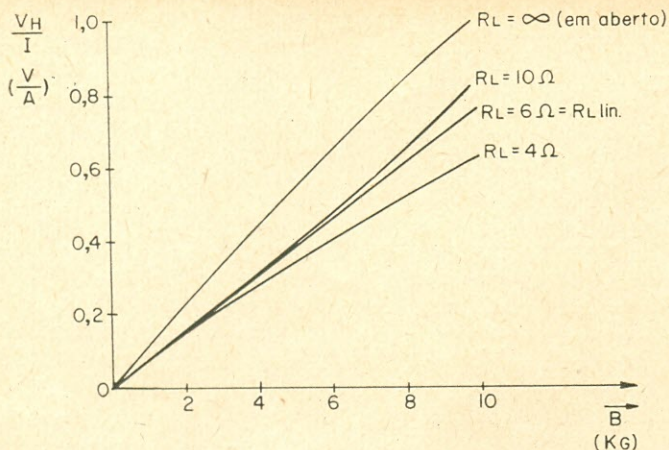


Figura 6

Relação entre  $V_H$  e a corrente  $I$ , em função do campo magnético, para diversos valores de impedância de carga  $R_L$ .

não se eleve a ponto de alterar sensivelmente suas características.

2 — Valor nominal máximo do campo  $B$ .

A relação entre  $V_H$  e o campo aplicado, para uma determinada corrente  $I$ , é função da impedância de carga ligada entre os terminais sobre os quais surge  $V_H$ .

Nas curvas apresentadas na figura 6, observamos a existência de um valor de carga,  $R_{L \text{ lin}}$ , no caso igual a 6 ohms, para o qual a curva apresenta o aspecto mais linear.

Mesmo com a carga  $R_{L \text{ lin}}$  a característica não é ideal, como se observa na fig. 7.

Efetua-se então uma linearização, procurando-se distribuir os erros  $\epsilon$ , entre a característica real e a linearização, simetricamente.

Esta linearização é efetuada entre os valores  $B = 0$  e  $B_h = B$  máximo, estipulado pelo fabricante. Para valores de  $B$  superiores a  $B$  máximo o componente não será danificado, porém o erro devido à linearização torna-se excessivo.

Pela característica real da

figura 7, a constante  $K$  depende do ponto da curva.

Adotando-se a característica linearizada define-se  $K$  lin ( $K$  linear), constante, como  $K \text{ lin} = \tan \varphi$

3 — Resistência interna  $R_1$ , entre os terminais de alimentação (corrente  $I$ ).

Esta resistência varia com  $B$ , e esta variação deverá ser levada em conta em aplicações críticas.

O valor de  $R_1$  nominal é aquele existente quando  $B = 0$ .

4 — Resistência interna  $R_2$ , entre os terminais de tomada de  $V_H$ .

É também função de  $B$ , correspondendo como no caso anterior  $R_2$  nominal ao campo nulo.

5 — Tensão de Hall em vazio ( $V_{H0}$ )

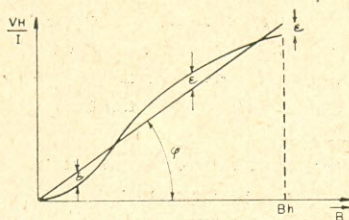


Figura 7

Linearização da característica de um gerador Hall.

É a tensão  $V_H$  medida em vazio, com  $I$  nominal e  $B = B \text{ máx.}$

Apresentamos a seguir os parâmetros do gerador modelo FA-24, de fabricação Siemens, apresentado na fig. 4.

#### Características do gerador Hall FA-24

$I$ nominal	400 mA
$B$ máx.	10 KG
$V_{H0}$	300 mV
$R_{L \text{ lin}}$	6 $\Omega$
$R_1$	1,4 $\Omega$
$R_2$	1,1 $\Omega$

Erro máximo devido à linearização, entre  $B = 0$  e  $B = B \text{ máx.}$ : 1%.

Sensibilidade, em termos de  $V_H$  em função da corrente e do campo: 0,075 V/A.KG.

#### Equilibrando o circuito

Pelo que até agora foi visto, concluímos que para um

campo  $B = 0$  deveremos ter  $V_H = 0$ . Isto é necessário para que possamos estabelecer uma função simples, linearizada, entre  $V_H$  e  $B$ .

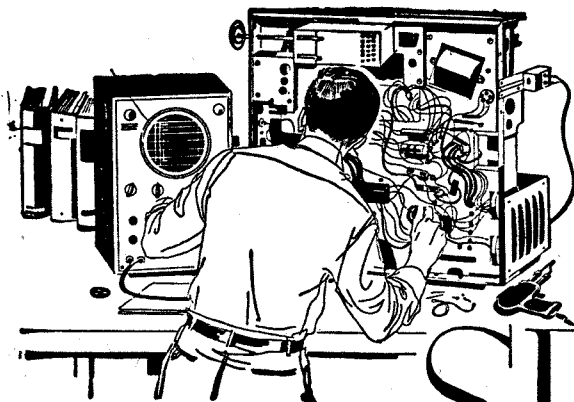
Na prática esta condição não é perfeitamente satisfeita.

A impossibilidade de se dispor os contatos dos lides do gerador de uma forma perfeitamente simétrica, faz com que surja entre os terminais de saída uma pequena tensão, mesmo com  $B = 0$ .

Esta tensão não é devido ao efeito Hall, e sim devido somente à corrente  $I$ , pelo desequilíbrio da parte resistiva que podemos imaginar formada entre os terminais de alimentação e os de tomada de  $V_H$ .

(Cont. na pág. 78)

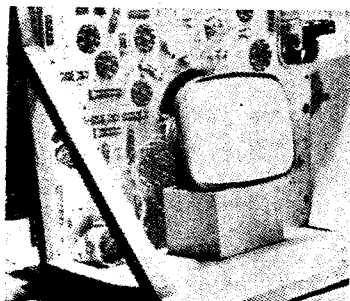




# Bancada de SERVIÇO

## Suportes "L" para chassis verticais de TV

Muitos chassis verticais de TV são difíceis de serem mantidos na posição correta sobre a bancada por ocasião dos reparos. Uma solução simples consiste em se construir uma braçadeira "L" de madeira, de tamanho adequado, sobre uma base também de madeira. O chassi se apóia no suporte e sobre a base. Conecta-se ao chassi um cinescópio pequeno, podendo-se então manusear facilmente o conjunto, inspecionando-o de todos os lados. Com este sistema não só facilitamos a medição de tensões e localização de componentes defeituosos, como evitamos danos que poderiam ser causados por uma eventual queda do chassi.

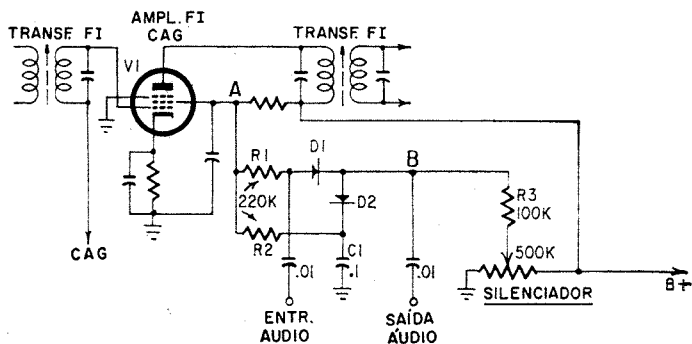


## Circuito silenciador ("squelch") de estado sólido

Muitas vezes o diodo semicondutor substitui com vantagem a válvula diodo, como é no caso onde se tem problemas de ronco. Entretanto, esta solução muitas vezes causa perdas de sinal, que antes não ocorriam. A resistência

do pelo CAG, utilizando diodo de silício. O sinal de áudio é introduzido no anodo e retirado do catodo. D2, R2 e C1 foram adicionados ao circuito básico para evitar a passagem de ruído quando se estiver recebendo sinal.

O anodo de D1 e o catodo de D2 são ligados à grade de V1 (ponto A) através dos



inversa de um diodo de germânio é tão baixa que permite a passagem do ruído. Por outro lado, o diodo de silício polarizado inversamente possui suficiente resistência inversa mas se comporta como um condensador, o qual permite a passagem do ruído. A solução do problema está no circuito abaixo.

D1 e os resistores R1 e R2 formam o circuito silenciador usual, do tipo série controla-

resistores de isolamento R1 e R2. O catodo de D1 e o anodo de D2 são ligados ao +B no ponto B. R3 é um resistor de isolamento.

O controle de silenciamento é ajustado de maneira a polarizar D1 ligeiramente além do ponto de corte (catodo ligeiramente mais positivo que o anodo) na ausência de sinal de entrada. Quando é recebido um sinal o CAG reduz a condução de V1, a corrente de



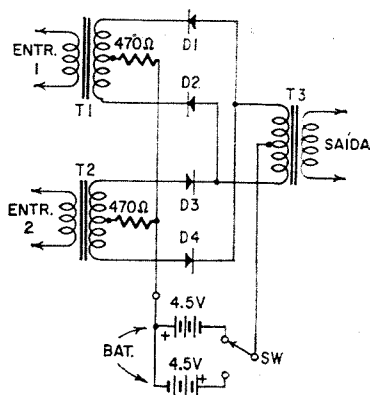
grade cai e D1 passa a conduzir porque seu anodo é agora mais positivo que o catodo. O sinal recebido passa agora livremente entre os terminais "ENTRADA DE ÁUDIO" e "SAÍDA DE ÁUDIO".

Note-se que D1 e D2 estão conectados, com polaridade reversa, entre os pontos A e B. Assim sendo, quando um deles estiver conduzindo o outro estará no corte. Entretanto, quando D1 estiver no corte, D2 estará conduzindo e qualquer ruído ou sinal de áudio que passar por ele será desviado para terra através de C1. Quando é recebido um sinal, D1 passa a conduzir e D2 fica no corte, removendo efetivamente C1 do circuito.

### Circuito comutador de áudio

Aqui está um interessante circuito para comutação remota de linhas de baixa impedância.

D1 e D2 estão em série com o percurso do sinal de T1 para T3 e D3 e D4 estão em série com o percurso do sinal de T2 para T3. Quando a chave comutadora está numa determinada posição, D1 e D2 estão polarizados inversamente, de forma que o sinal não pode passar da entrada 1 para a saída. Ao mesmo tempo, D3 e D4 estão polarizados na condução, de maneira que eles proporcionarão um caminho fácil para o sinal intro-



duzido na entrada 2 passar de T2 para T3. Passando-se a chave para a outra posição a polarização se inverte e o sinal injetado na entrada 1 é que passará a atingir a saída.

## NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES

### 6GH8 A — A válvula universal dos televisores

A introdução da TV a cores nos Estados Unidos deu origem a um novo tipo de triodo-pentodo: 6GH8 A. Procurou-se preencher, no TV a cores, um grande número de funções com um menor número de válvulas (válvulas duplas) e menor número de tipos (válvulas utilizáveis em diversas funções). A solução do

problema foi encontrada na 6GH8 A, da qual se utiliza elevada quantidade em cada televisor e da qual, somente no ano passado, a RCA norte-americana produziu 28 milhões de unidades.

Nada impede, porém, sua utilização também nos televisores em preto e branco. O TV RCA 1968 (publicado na revista n.º 239) utiliza três dessas válvulas em seu circuito, com as seguintes funções:

- 1) Terceira amplificadora de FI Oscilador vertical
- 2) Amplificadora de FI de som  
Preamplificadora de áudio
- 3) Osciladora horizontal  
Amplificadora de CAG  
chaveado

Esta válvula pode ser alimentada tanto em paralelo, com 6,3 volts, como em série, com 450 mA. Suas principais características são:

### ERRATA

Na revista anterior, seção "NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES", demos a transcondutância das válvulas RCA 6DK6 e 4DK6 como de 5800  $\mu$ mhos, quando na realidade é de 9800  $\mu$ mhos. Pedimos aos leitores, portanto, que anotem a correção.

Tensão de filamento (CA/CC) .....	6,3 V
Corrente de filamento .....	450 mA
Tensão de placa (triodo) .....	125 V
Tensão de placa (pentodo) .....	125 V
Tensão de grade n.º 1 (triodo) .....	—1 V
Tensão de grade n.º 1 (pentodo) .....	—1 V
Tensão de grade n.º 2 (pentodo) .....	125 V
Fator de amplificação (triodo) .....	46
Resistência de placa (triodo) .....	5400 ohms
Resistência de placa (pentodo) .....	200000 ohms
Transcondutância (triodo) .....	8500 $\mu$ mhos
Transcondutância (pentodo) .....	7500 $\mu$ mhos
Corrente de placa (triodo) .....	13,5 mA
Corrente de placa (pentodo) .....	12 mA
Corrente de grade n.º 2 (pentodo) .....	4 mA
Tensão de grade n.º 1, para uma corrente de placa de 10 $\mu$ A (triodo e pentodo) .....	—8 V



# Simple e Econômico Estéreo Portátil

Sócrates Pires da Silva

e

José Lui

Acreditamos que, apesar dos inúmeros aparelhos estereofônicos, com circuitos elaborados e recursos diversos, publicados nesta revista, haja interesse dos leitores no aparelho que apresentaremos neste artigo. Trata-se de um amplificador estereofônico simples, utilizando apenas duas válvulas, e com desempenho bastante satisfatório para o fim a que se destina.

O amplificador foi especialmente projetado para ser empregado em vitrolinhas portáteis; daí a necessidade de ser de dimensões reduzidas, compacto, eficiente e econômico. O circuito, como se pode ver na figura 1, é bastante simples e utiliza um mínimo de componentes; no controle de volume foi utilizado potenciômetro com derivação para compensação de tonalidade.

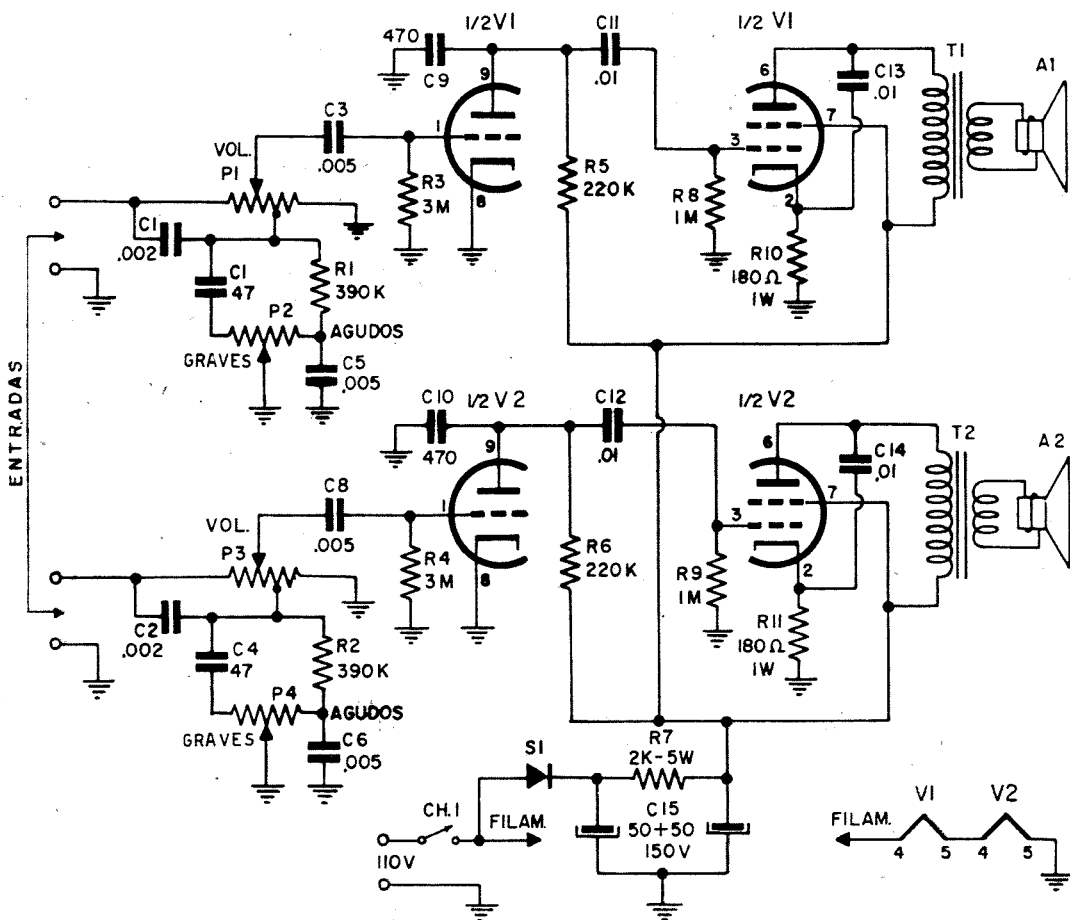


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador estéreo.



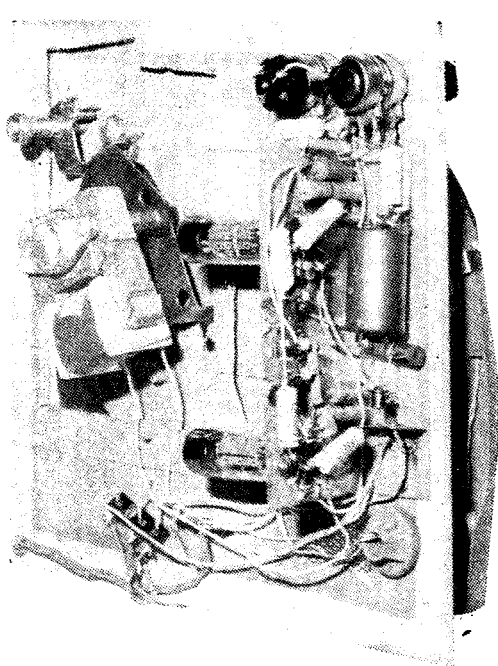


Figura 2

Vista inferior da vitrola, mostrando a localização do chassi e demais componentes.

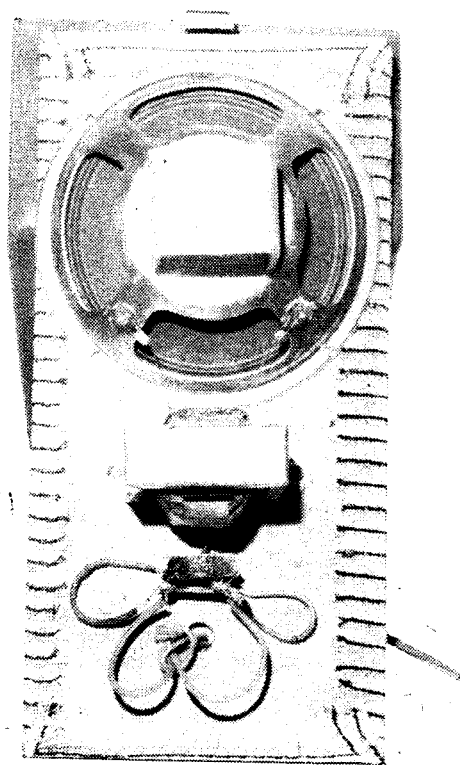


Figura 3

Aspecto da parte interna da caixa acústica, vindo-se o alto-falante e o transformador de saída.

O controle de tom é constituído de um único potenciômetro, o qual permite o ajuste de graves e agudos.

Foram utilizados, tanto para o controle de tom como para o controle de volume, potenciômetros duplos com dois eixos (coaxiais); conseguiu-se assim economia de espaço no painel, sem prejudicar a independência dos controles. Temos assim ajustes independentes de tonalidade para cada canal e também ajustes independentes de volume para cada canal; eliminamos, desta forma, a necessidade de dotarmos o aparelho de um controle de equilíbrio.

Como a tensão da rede, onde seria utilizado o amplificador, raramente chega a 110 volts, mantendo-se geralmente em torno de 95 a 100 volts, não utilizamos resistor de queda no circuito de filamento. Mas como se trata de um aparelho portátil e, como tal, podendo ser utilizado em diferentes lugares, julgamos recomendável que os leitores intercalem em série com os filamentos um resistor de 100 ohms, 3 watts.

A montagem não apresenta problema algum. O chassi utilizado encontra-se à venda nas casas do ramo e é conhecido como chassi "L" para duas válvulas. A caixa também pode ser adquirida nas casas especializadas, restando-nos apenas o trabalho de efetuarmos os recortes para o toca-discos e as furações para os eixos de controles. Utilizamos no nosso aparelho o toca-discos Motoplay com cápsula de cristal. Devido à exiguidade de espaço os transformadores de saída são montados nas caixas acústicas, junto aos alto-falantes (ver figura 3).

Enfim, trata-se de um aparelho despretencioso, porém com ótimo desempenho e que provavelmente satisfará aos leitores que estiverem interessados em montar uma vitrolinha portátil.

#### Lista de material

- A1 — Alto-falante 12,5 cm, pesado
- A2 — Alto-falante 12,5 cm, pesado
- C1 — Condensador tubular, 0,002  $\mu$ F
- C2 — Condensador tubular, 0,002  $\mu$ F
- C3 — Condensador cerâmico, 47 pF
- C4 — Condensador cerâmico, 47 pF
- C5 — Condensador tubular, 0,005  $\mu$ F
- C6 — Condensador tubular, 0,005  $\mu$ F
- C7 — Condensador tubular, 0,005  $\mu$ F
- C8 — Condensador tubular, 0,005  $\mu$ F
- C9 — Condensador cerâmico, 470 pF
- C10 — Condensador cerâmico, 470 pF
- C11 — Condensador tubular, 0,01  $\mu$ F
- C12 — Condensador tubular, 0,01  $\mu$ F
- C13 — Condensador tubular, 0,01  $\mu$ F

(Cont. na pág. 80)



# PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

## 2ª Parte

Waldyr Chaves \*

### RELAÇÕES ENTRE ÂNGU- LOS MAIORES E MENORES QUE 90°

#### (FUNÇÕES CIRCULARES ENTRE ÂNGULOS AGUDOS E OBTUSOS)

Conforme já vimos até aqui, se chamamos o ângulo  $\beta$  complementar do ângulo  $\alpha$ , podemos escrever:

$$\beta = 90 - \alpha$$

ou seja, indicamos que beta vale 90 graus menos alfa graus. Teremos, então:

$$\text{Sen } \alpha = \text{Cos } (90 - \alpha)$$

$$\text{Cos } \alpha = \text{Sen } (90 - \alpha)$$

$$\text{tg } \alpha = \text{Cotg } (90 - \alpha)$$

$$\text{Cotg } \alpha = \text{tg } (90 - \alpha)$$

Vejam a figura 11, onde traçamos um ângulo  $\alpha$  menor que 90° e o mesmo ângulo tomado em relação ao raio OD. Teremos assim dois ângulos iguais, porém, se considerar-

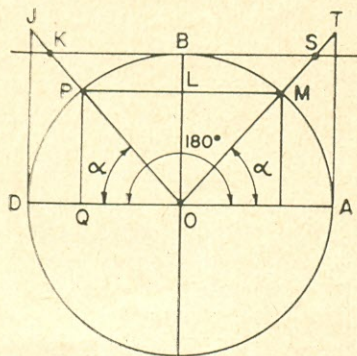


Figura 11

mos o ângulo formado pela reta OP com o raio OA, teremos um ângulo obtuso que, somado ao  $\alpha$  compreendido entre OA e OM ou, o que é o mesmo, ao formado por OD e OP, dão 180°, ou seja, meio círculo. Dois ângulos quaisquer que somados produzem 180° chamam-se "suplementares".

As relações entre as funções circulares de dois ângulos, podemos deduzir da figura, pois, o ponto P é simétrico em relação a S e J a T. Assim, teremos:

$$\text{Sen } \alpha = \text{Sen } (180 - \alpha)$$

$$\text{Cos } \alpha = -\text{Cos } (180 - \alpha)$$

$$\text{tg } \alpha = -\text{tg } (180 - \alpha)$$

$$\text{Cotg } \alpha = -\text{cotg } (180 - \alpha)$$

onde os sinais negativos são devidos ao fato de considerar-se positivo apenas o sentido que parte do raio OA para cima e de OB para a direita. Logo a única função positiva no segundo quadrante é o seno, pois a tangente consideramos o prolongamento do raio OP que cortaria a reta AT num ponto abaixo do raio OA.

Para os ângulos obtusos maiores que 180°, isto é, aqueles que caem no terceiro quadrante (figura 12), sendo um ângulo tal como o  $\alpha$ , escrevemos:

$$\text{Sen } \alpha = -\text{Sen } (\alpha - 180)$$

$$\text{Cos } \alpha = -\text{cos } (\alpha - 180)$$

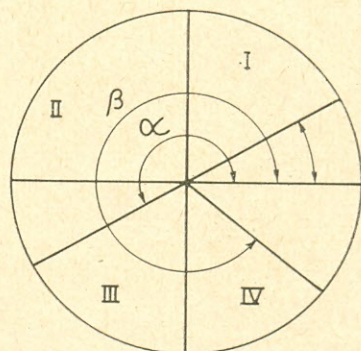


Figura 12

$$\text{tg } \alpha = \text{tg } (\alpha - 180)$$

$$\text{cotg } \alpha = \text{cotg } (\alpha - 180)$$

Para ângulos maiores que 270°, ou seja, aqueles que caem no quarto quadrante, tal como  $\beta$  da figura 12, temos:

$$\text{Sen } \beta = -\text{Sen } (360 - \beta)$$

$$\text{Cos } \beta = \text{Cos } (360 - \beta)$$

$$\text{tg } \beta = -\text{tg } (360 - \beta)$$

$$\text{cotg } \beta = -\text{cotg } (360 - \beta)$$

Podemos ver que, com as relações que acabamos de ilustrar, basta conhecer os valores das funções circulares para ângulos até 45°, para que se possa calcular para os ângulos restantes.

De grande interesse para o nosso estudo é a representação gráfica de funções circulares, principalmente a curva que chamamos SENOIDAL. Se tomamos um papel quadriculado e marcamos no eixo das abscissas os sucessivos ângulos des-

\* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.



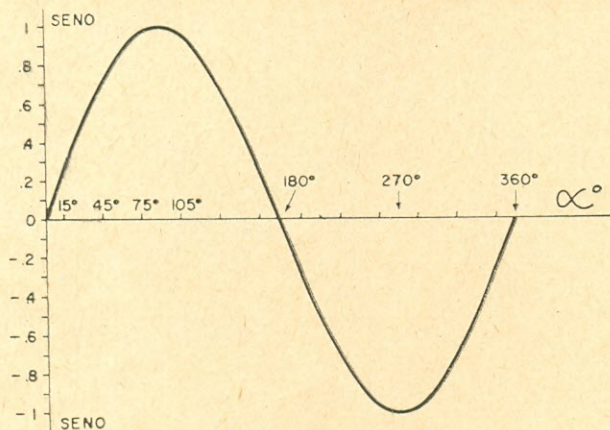


Figura 13

Representação gráfica da função circular seno.

de zero até  $360^\circ$  e nas ordenadas os senos correspondentes, considerando os positivos acima do eixo das abscissas e os negativos abaixo, obtemos a curva que está mostrada na figura 13. Para  $90^\circ$  o valor do seno é 1 positivo, e assim foi tomado no gráfico; para  $270^\circ$  o seno também é 1, porém com signo negativo, e por isso o consideramos abaixo do eixo das abscissas.

Os diversos sinais, correspondentes ao seno, cosseno e tangente, nos quatro quadrantes estão resumidos na figura 14.

### NOÇÕES DE OPERAÇÕES VETORIAIS

As grandezas científicas se classificam em ESCALARES E VETORIAIS. Grandezas ESCALARES são as grandezas algébricas ordinárias que ficam perfeitamente determinadas, nos seus diferentes estados, por um número real, independente da noção de orientação. São o número de habitantes de uma cidade, a densidade de uma substância, etc.

Grandezas VETORIAIS são aquelas que exigem, para a sua perfeita determinação,

além de um valor quantitativo, os dados de direção e sentido. São as velocidades, as acelerações e, muito particularmente, o fluxo magnético e o trabalho da corrente alternada.

A cada grandeza vetorial associamos um VETOR, imagem dessa grandeza. É o VETOR um elemento geométrico abstrato que está para a grandeza vetorial como o número está para a grandeza escalar.

Nos trabalhos com circuitos de corrente alternada, amiúde somos obrigados a somar ou diminuir valores de tensão, corrente ou componentes reativos que não estão "alinha-dos no mesmo sentido". Con-

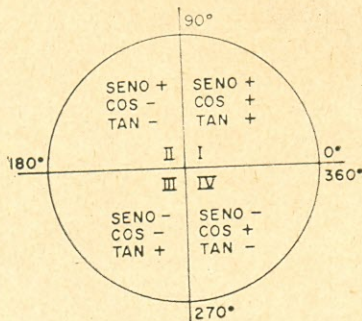


Figura 14

1 círculo dividido em 4 quadrantes com os sinais das funções dos ângulos em cada quadrante.

forme veremos mais na frente, dois valores "ôhmicos" de, por exemplo, 500 ohms nem sempre produzem uma resultante de 1.000 ohms, se estão ligados em série. O valor instantâneo da C.A., por exemplo, varia de zero a um máximo em cada semiciclo. Dependendo do circuito, a corrente pode estar 1/4 de ciclo atrasada ou adiantada em relação à tensão. Tudo isso nos diz quanto são importantes os dados de direção e sentido, quando tratamos com correntes alternadas e cargas reativas.

### SOMA DE VETORES DE IGUAL SENTIDO E DIREÇÃO

Na figura 15 temos representados os dois vetores OA e OB que desejamos somar. Bastará traçar uma semi-reta com origem em O, como se mostra na parte inferior da fi-

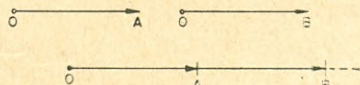


Figura 15

Soma dos vetores em fase.

gura, e transportar sobre ela, uma em continuação à outra, as magnitudes OA e OB. A soma resultante é OB.

### SOMA DE VETORES DE DIFERENTES SENTIDOS (DEFASADOS)

Suponhamos que desejamos somar os vetores OA e OB da figura 16. Procedemos como segue: Do ponto B traçamos uma paralela à linha OA e do extremo A traçamos outra linha, que seja paralela a OB. Formando assim um paralelogramo OAMB. A diagonal que liga os pontos OM é a resultante da soma vetorial de OA e OB.



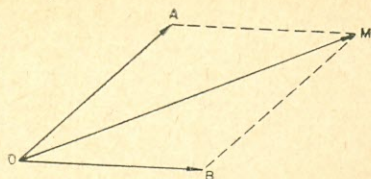


Figura 16

Soma dos vetores defasados.

Na figura 17 temos três vetores que desejamos somar. O procedimento é o mesmo e não apresenta qualquer dificuldade. Vejamos: Consideramos em primeiro lugar os dois vetores OA e OB e determinamos, pelo processo já visto anteriormente, a resultante OC. Em seguida, sem tomar mais conhecimento da existência dos vetores OA e OB, passamos a considerar OC e OD. A partir de C traçamos uma paralela a OD e a partir de D traçamos uma paralela a OC. A diagonal do paralelogramo ODEC é OE que é a resultante dos três vetores somados.

## SUBTRAÇÃO DE VETORES

Vejamos a figura 18, onde temos os vetores OA e OB que desejamos subtrair um do outro. São dois vetores de sentidos opostos, ou, melhor, estão defasados em  $180^\circ$ . Procedemos como segue: Desde a origem O tomamos o comprimento do maior (OB) e transportamos para cima de OA, resultando o ponto m. O

vetor resultante tem a medida mA, que é a do vetor OA que representamos à direita.

O leitor deve ter presente que, quando operar graficamente, deve dar às grandezas os valores correspondentes. Assim, traçados os vetores num papel quadriculado, cada divisão representará um valor escolhido da unidade adotada. Por exemplo, se num circuito de resistências e reatâncias queremos achar a resultante Z, a unidade para os cálculos será o ohm ou qualquer múltiplo (K ohm, M ohm, miliohm, etc.). Cada divisão do papel poderá representar 1 ohm, 1 Kohm, 1 miliohm, etc.

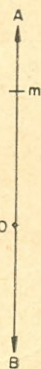


Figura 18  
Subtração de vetores.

As divisões serão constantes e uniformes e poderão ser em intervalos de 1 milímetro, 5 milímetros, 10 milímetros ou outro qualquer, de acordo com a conveniência.

## A CORRENTE ALTERNADA — DEFINIÇÕES E VALORES

Dispomos de diversos métodos para gerar uma tensão alternada. Entre eles encontramos, por exemplo, o sistema eletrônico, o piezelétrico e o mecânico. Não nos ocuparemos aqui do funcionamento dos diferentes sistemas mecânicos, pois achamos que foge em parte ao tema central do que desejamos apresentar ao

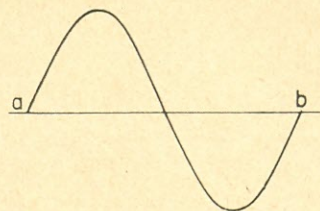


Figura 19

1 ciclo completo. A frequência é de um ciclo por segundo.

leitor. Por outro lado, qualquer tratado de eletricidade apresenta a maneira de funcionamento dos geradores de corrente alternada.

Quando a tensão (ou corrente) inicia em zero e atinge o seu máximo valor em uma direção, decresce novamente até zero e aumenta até atingir o máximo valor em direção oposta e, finalmente, retorna ao seu valor inicial de zero, é dito que completou um CICLO.

Se o tempo decorrido for de um segundo, dizemos que a FREQUÊNCIA é de um ciclo por segundo. Assim a FREQUÊNCIA é o número de vezes em um segundo que um ciclo é completado. Vemos, então, que o tempo que corresponde a um ciclo equivale a 1 dividido pela frequência, ou seja, é igual ao inverso da mesma. Podemos generalizar, dizendo que o tempo é o inverso da frequência, ou

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

Nos circuitos de corrente alternada o TEMPO deve ser considerado; ao contrário, nos (Cont. na pág. 80)

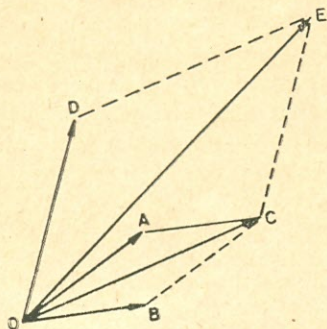


Figura 17

Soma de 3 vetores defasados.

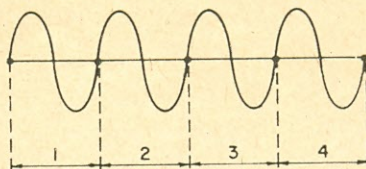


Figura 20

Quatro ciclos por segundo.



# RADIOAMADORISMO

## «QAP» SÃO PAULO

Fica criado a título experimental um "QAP" de São Paulo, diariamente das 21,00 às 22,00 horas.

### **Finalidade:**

a — Atender a QTC's unicamente de real necessidade, que não possam, em virtude da urgência, serem transmitidos pelas vias normais de comunicação.

b — Prestar serviço de Utilidade Pública, dentro dos princípios do radioamadorismo, desde que não entre em choque com a regulamentação em vigor.

c — Divulgar a LABRE — São Paulo, promovendo-a junto aos seus associados e radioamadores do mundo.

### **Diretrizes:**

a — O "QAP" terá um coordenador, um subcoordenador e tantos membros quantos forem os interessados.

b — Os radioamadores interessados em colaborar, deverão se inscrever com o "Coordenador", que organizará uma escala em rodízio, de

acôrdo com o número de interessados.

c — O "QAP" funcionará todas as noites das 21,00 às 22,00 horas, em 14.155 KHz, em SSB, e utilizará o prefixo PY 2 AA operado por radioamador classe "A", devidamente licenciado, que enunciará a condição de operador e seu prefixo.

d — Os membros do "QAP" operarão diretamente do seu QTH, sendo indispensável que possuam telefone, assumindo antecipadamente compromisso de escalas, devendo avisar, com a antecedência mínima de 24 horas, da impossibilidade de entrar no ar.

e — O colega que solicitar dispensa de sua escala por três vezes consecutivas será afastado do "QAP", até que se manifeste em condições de participar efetivamente do mesmo.

f — Qualquer membro do "QAP" está autorizado a entrar no ar em substituição ao escalado, na hipótese dêste não iniciá-lo até cinco minutos após o seu horário.

g — As transmissões deverão ter um padrão elevado, sem

delongas, para possibilitar o atendimento de maior número possível de mensagens.

h — O operador atenderá às solicitações obedecendo a ordem de escuta, entretanto poderá dar preferência a QTC's que por sua natureza sejam de maior urgência.

i — O operador deve evitar utilizar-se do "QAP" para "bate papo", dedicando-se exclusivamente à sua finalidade.

j — Em caso de necessidade, o operador em atividade poderá prorrogar o horário de encerramento até ao término dos QTC's.

k — Mesmo que não haja QTC's a estação deverá permanecer no ar, dentro daquele horário.

l — O "QAP" deve ser transmitido de preferência em português, independente do idioma utilizado pelo colega solicitante.

m — Os QTC's deverão ser anotados em seus Livros de Registros, com detalhes, para eventual esclarecimento posterior à Diretoria Seccional da Labre ou autoridades fiscalizadoras. Ω



# Um Amplificador Com 3 Válvulas

Três válvulas, quatro watts e uma boa resposta de frequências.

R. Cameron Barritt  
de RADIO-ELECTRONICS

Nada mais simples e corriqueiro que um amplificador de áudio, mas também nada mais útil e que tantas aplicações encontra, quer para fins profissionais, experimentais ou amadorísticos.

Aqui temos um amplificador simples, compacto, eficiente e barato, que o leitor poderá construir em poucas horas e que encontrará inúmeras aplicações. O circuito é do tipo CA-CC, o que nos proporciona economia no custo e redução no tamanho; foram utilizadas na saída duas 50B5 em "push-pull", precedidas por uma 12AU7. A potência de saída é de 4 watts com uma distorção inferior a 2%, a resposta é plana, dentro de 1,5 db, de 30 Hz a 10 KHz e o nível de ruído é de 70 db abaixo da saída máxima; por essas características vemos que o amplificador pode ser enquadrado na classe dos aparelhos de alta-fidelidade.

Para a montagem do protótipo utilizamos um chassi de alumínio medindo 10 x 12,5 x 5 cm. Quanto ao circuito, mostrado na figura 1, é convencional e dispensa maiores comentários. Devemos tomar os devidos cuidados com as ligações ao chassi a fim de reduzir o nível de zumbido. Existem três conexões ao chassi e elas são feitas diretamente nas orelhas do soquete da 12AU7; a ligação entre este ponto e os terminais negativos dos eletrolíticos, bem como ao jaque, é feita por meio de barra-ônibus. O jaque de entrada é isolado do chassi por meio de arruelas de fibra. A ligação à terra em um único ponto contribui bastante para a redução da captação de zumbido. As ligações devem ser curtas e os fios que conduzem sinais de baixo nível devem ser

blindados e localizados próximos ao chassi. Os fios de ligação aos filamentos devem ser torcidos e a ponta de série que é ligada ao chassi deve ser conectada ao pino 4 da 12AU7.

Alguns outros detalhes de construção mecânica contribuíram para a melhoria da estabilidade do amplificador e para a redução do nível de zumbido. Por exemplo, os terminais do jaque de entrada foram aproximados um do outro e um fio blindado, coberto com espaguete, foi usado para a interconexão do jaque com o soquete; o condutor interno do fio blindado passa por um orifício adequado e é ligado ao controle de volume. Os tubinhos centrais de blindagem dos soquetes foram ligados à terra. A saída do cordão de alimentação, bem como o interruptor, deverão estar localizados no lado oposto ao jaque de entrada. O choque de filtro foi montado na parte inferior do chassi, por baixo do transformador de saída, mas isso não causou problemas com o zumbido. O condensador de catodo do primeiro estágio não aumenta o ganho, como poderia parecer à primeira vista mas reduz o zumbido.

O circuito inversor de fase utilizado é provavelmente o que melhor mantém o equilíbrio dentro de uma vasta gama de frequências, sem instabilidade ou dificuldades de ajustes. A ampla resposta de frequências é conseguida graças à ausência de condensadores; o resistor de catodo do inversor de fase tem um valor equivalente à recíproca da transcondutância da válvula e é ajustável (a transcondutância da 50B5 é da ordem de 0,0075 mho; assim sendo o resistor é ajustado para cerca de 133 ohms). O inversor de fase acoplado pelo catodo apre-







freqüência na qual a fase da realimentação é invertida, devido à indutância distribuída dos enrolamentos. Nesta freqüência ocorrerão oscilações, sejam de áudio, ultra-sônicas ou de RF. Embora a oscilação possa ser inaudível, ela poderá sobrecarregar o amplificador e distorcer o sinal audível. O resistor de grade de 1 megohm e o condensador de 250 pF isolam a indutância do transformador e proporcionam um percurso de baixa impedância para a terra, tanto para a RF como para os ultra-sons.

A polaridade dos enrolamentos do transformador de saída deve ser correta, de forma que a realimentação seja negativa e não positiva. Se depois de ligado o transformador de saída, o amplificador "apitar", inverta as ligações do primário ou do secundário.

Como fazíamos questão de boa resposta de freqüência e baixa distorção, utilizamos um transformador de saída de boa qualidade e para uma potência de 15 watts; neste caso o transformador trabalha bem abaixo de seu limite de saturação e o desempenho do amplificador melhora bastante, tanto no que se refere à distorção como à resposta de graves.

No entanto, aqueles que não fizeram tanta questão da qualidade, e preferirem um transformador menor e mais barato, poderão utilizá-lo.

É conveniente lembrar que um dos pólos da rede está diretamente ligado ao chassi, e que isso pode ser perigoso se não se tomar os devidos cuidados. Evidentemente a melhor solução para este problema seria utilizar-se um transformador isolador. Outra precaução, embora não tão eficiente quanto à primeira, consiste em alojar-se o amplificador numa caixa totalmente isolada. Se "isolarmos" o jaque de entrada da linha, poderemos ligar um toca-discos ao amplificador, sem que corramos o risco de levarmos choques ao pegarmos no pick-up; essa "isolação", que pode ser feita por meio de um condensador de 0,05  $\mu$ F, não foi utilizada no aparelho montado pelo autor. Uma outra precaução consiste em orientar-se o plugue na tomada, de forma que o neutro da rede fique ligado ao chassi.

Não ligue este amplificador a outros aparelhos do tipo CA-CC (como sintonizadores de FM, etc.) sem utilizar, pelo menos num deles, um transformador de isolação.  $\Omega$

## Preamplificador de dois canais ...

(Cont. da pág. 41)

alimentação para o preamplificador de 210 volts, aproximadamente. Achamos necessário chamarmos a atenção do leitor para o fato de que não devem, de maneira alguma, ser utilizados condensadores em paralelo com as válvulas reguladoras, pois isto poderia causar oscilações indesejáveis.

A tensão de alimentação de placa dos dois seguidores de catodo é obtido no centro do divisor formado pelas duas válvulas OB2. Isto pode ser feito, pois estes seguidores de catodo operam com sinais bastante baixos. Além disso, a realimentação negativa inerente a este tipo de circuito contribui para reduzir a distorção de maneira apreciável. Já que falamos em realimentação negativa, vale a pena chamarmos

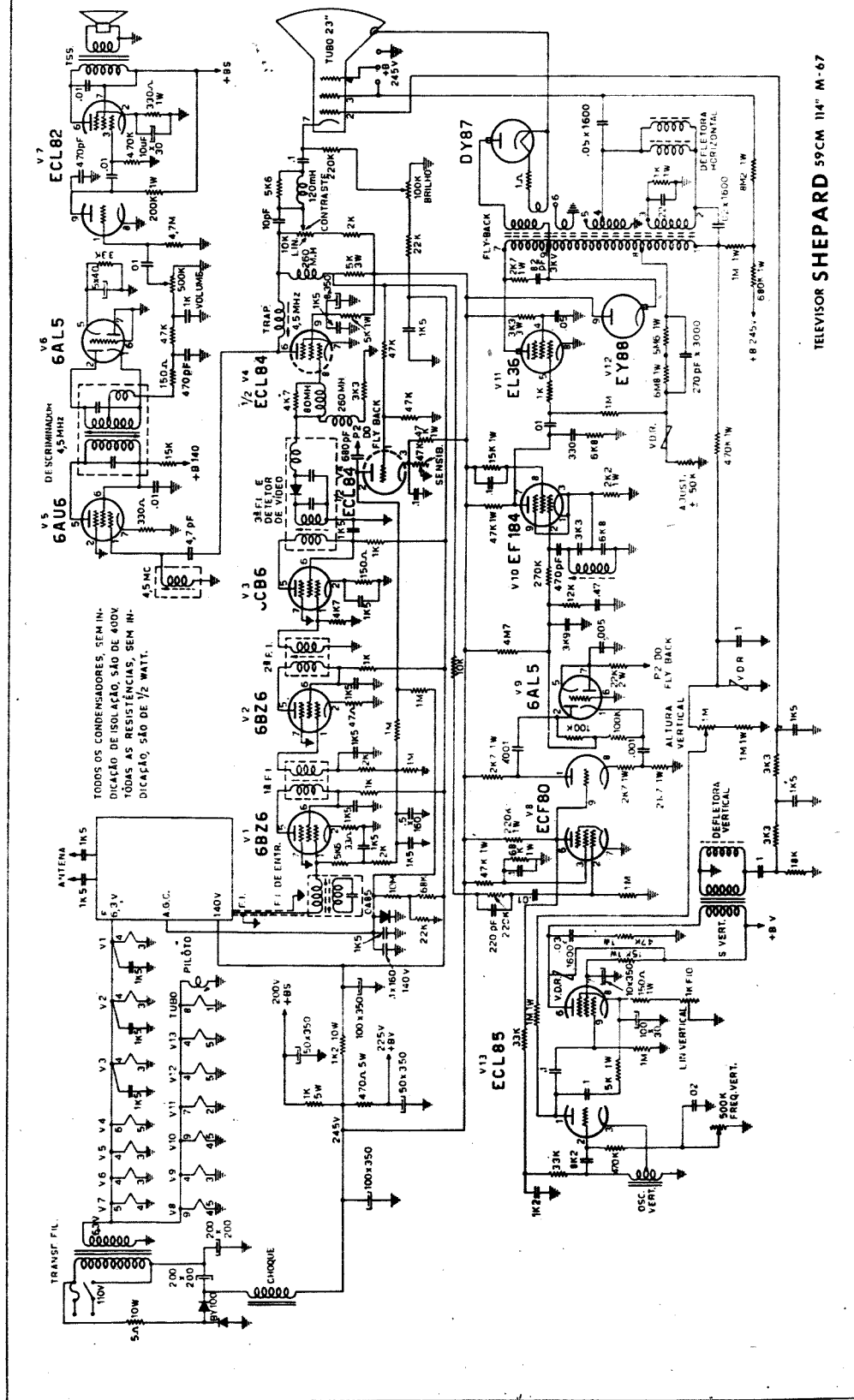
a atenção do leitor para o fato de que cada triodo amplificador está inserido num elo de realimentação. Esta configuração contribui para a obtenção da baixa distorção necessária para a reprodução sonora de alta-fidelidade. Podemos adiantar que algumas medidas feitas mostraram distorção harmônica bem inferior a 0,5%. A distorção por intermodulação, medida a partir de dois sinais, sendo um de 60 e outro de 7.000 Hz, na relação 4:1, mostrou-se menor que 1% em níveis normais de sinal.

Os circuitos equalizadores são de desenho simples, estando projetados para a correção RIAA aproximada. Os valores do circuito podem ser alterados, se for desejada uma resposta de freqüência melhor. Os controles de tonalidade são, como podemos ver na figura 3, convencionais, fornecendo até

18 db de reforço e 12 db de atenuação. Algumas palavras a respeito do filtro passa-baixas são necessárias; os valores para o mesmo podem ser calculados, porém o método mais prático (opinião do autor) é o de utilizar um condensador variável pequeno, de 150 pF, em conjunto com um reator de aproximadamente 1 Hy. Se for possível, é interessante ajustar o condensador com um gerador de AF e um osciloscópio, a fim de obtermos uma atenuação de 3 db em volta de 8 KHz.

Para a parte de amplificação de potência, qualquer bom amplificador com baixa distorção será suficiente. Num próximo artigo daremos detalhes para a construção de um amplificador de potência que deu ótimos resultados com o sistema de controle acima descrito.  $\Omega$

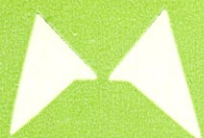




TELEVISOR SHEPARD 59CM 114" M-67

# DIAGRAMA COMERCIAL — Televisor «Shepard» - 59 cm. - 114" - Mod. 67

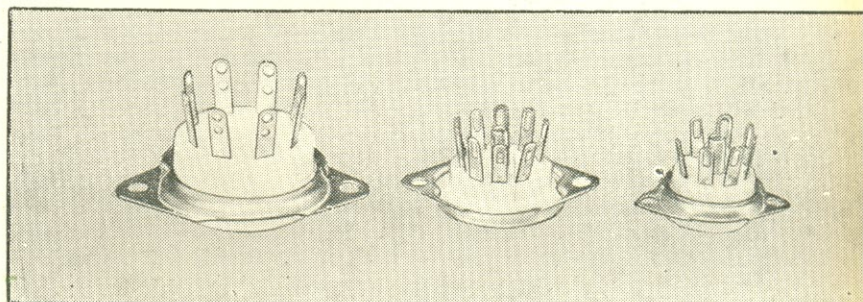




# MELRO

## Componentes Para a Indústria Eletrônica

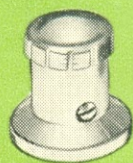
Soquetes para válvulas de 7, 8 e 9 pinos, moldados em material de alta isolamento e não combustível. Contatos de grande flexibilidade. Modelos SM-8, SM-9 e SM-7.



SM-8

SM-9

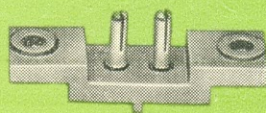
SM-7



KL/PH



KP

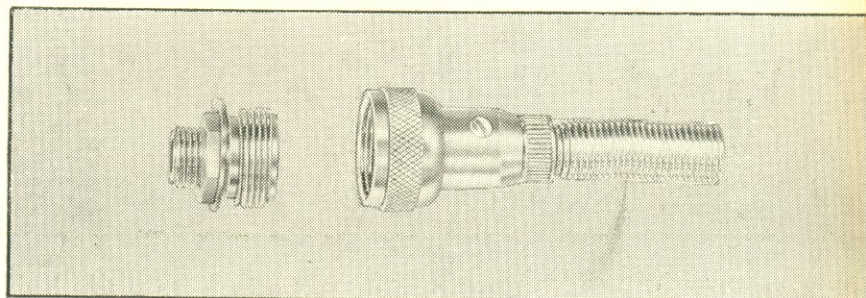


JAC

Completa linha de «knobs» em latão, alumínio e plástico. Modelos exclusivos sob encomenda. Modelos KL/PH e KP.

Jaqueta miniatura para 110 e 220 V, moldada, com porcas de fixação já embutidas. Modelo JAC.

Plugue e jaqueta para microfone, tipo rôsca, com acabamento em cromo. Modelos JMC/MR/G e PMC/MR/G.



JMC/MR/G

PMC/MR/G

### MELRO ELETRÔNICA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.

RUA MARTINIANO DE CARVALHO, 365 -- FONE: 31-2592 -- Z.P. 3

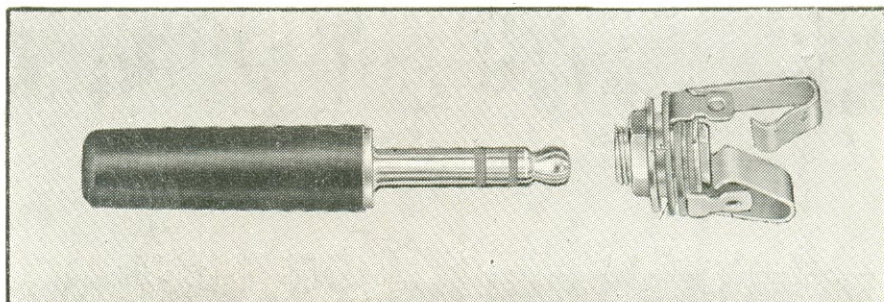




# MELRO

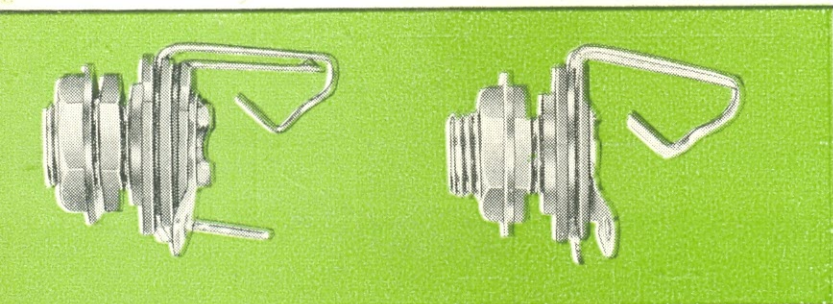
Plugue de 3 contatos.  
Tampa em baquelite ou  
latão cromado. Modelo  
PMC/MT.

Jaque de 3 contatos,  
circuito aberto. Modelo  
JMC/MT.



PMC/MT

JMC/MT



Jaque de 2 contatos,  
circuito fechado. Mo-  
dêlo JMC/MF.

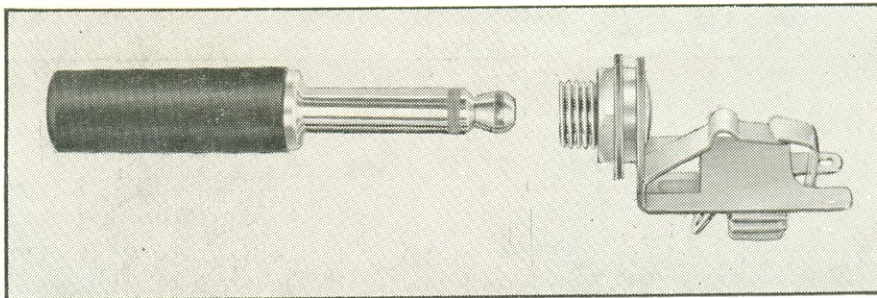
Jaque de 2 contatos,  
circuito aberto. Modelo  
JMC/MA.

JMC/MF

JMC/MA

Plugue de 2 contatos,  
tampa em baquelite ou  
latão cromado. Modelo  
PMC/MB.

Jaque de 2 contatos,  
circuito fechado, tipo  
profissional. Modelo  
JMC/MF/P.



PMC/MB

JMC/MF/P

## REPRESENTANTES:

GUANABARA -- RIO DE JANEIRO -- MINAS GERAIS  
DIPREL -- DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.  
Avenida Marechal Floriano, 40 -- Sobrelaja -- Fone: 23-9665

RIO GRANDE DO SUL  
V. AMATO REPRESENTAÇÕES  
Rua Américo Vespúcio, 1151 -- Apto. 21 -- Fone: 6-299 (Recados) -- Caixa Postal 1091

CEARÁ -- RIO GRANDE DO NORTE -- PARAÍBA -- PERNAMBUCO -- ALAGOAS  
ORGANIZAÇÃO MARISTER (RECIFE) LTDA.  
Rua Dr. José Mariano, 386 -- Sala 2



# Finalmente !

## CONVERSOR DE UHF DE ALTA CATEGORIA

com a tradicional  
QUALIDADE

# STEVENSON



- **NOVIDADE:** micro-sintonia, permitindo a sintonia precisa da estação.
- **ULTRA SENSÍVEL** o conversor é provido de uma etapa reforçadora de sinal.
- **VERSÁTIL** saída em 2 canais. Pode ser escolhido o canal 4 ou 5 do televisor para a recepção.
- **PROTEÇÃO** a unidade de sintonia é cuidadosamente protegida, garantindo bom contato a longo prazo.
- **FÁCIL INSTALAÇÃO** não precisa técnico, qualquer pessoa pode colocar em funcionamento o conversor, seguindo as instruções fornecidas com detalhes.
- **COMANDO ÚNICO** duas teclas comandam simultaneamente o próprio conversor e o televisor.
- **DESEMPENHO INSUPERÁVEL**
- **BELÍSSIMO ACABAMENTO**

## INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A.

Rua Dom Constantino Barradas, 88 -- Fones: 70-1147 - 70-1148 -- Caixa Postal, 4061  
Enderêço Telegráfico: «Flyback» -- São Paulo

À VENDA NAS CASAS DO RAMO



peças

ORIGINAIS



GENUÍNAS

peças



peças

GENUÍNAS



# EMEGÉ

peças

GENUÍNAS



peças

ORIGINAIS



RADIO  
**EMEGÉ**  
S.A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Electr.: ETERSON  
Fones: 34-4226 - 36-2239 - 34-6888 - Caixa Postal, 2323 e 8725  
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2



# PROBLEMAS DE VARREDURA VERTICAL

Homer L. Davidson  
de RADIO-ELECTRONICS

As origens dos problemas de varredura vertical não são difíceis de serem localizadas. Elas aparecem na tela como que a nos dizem onde poderemos localizá-las. Se o leitor conhece bem as funções das seções osciladora e saída vertical os sintomas visuais poderão auxiliá-lo muito.

A ausência de varredura vertical se apresenta pela transformação do quadro numa única, fina e brilhante linha horizontal. Essa linha é usualmente brilhante porque a energia do feixe de elétrons, que normalmente é deslocada através da altura toda do quadro, é totalmente concentrada nessa linha.

Varredura insuficiente é mostrada por um achatamento do quadro na parte superior, na parte inferior ou em ambas. A falta de linearidade vertical pode fazer com que as cabeças fiquem espichadas, com o tópo achatado, e os pés parecerem muito compridos ou muito curtos; em casos muito severos de falta de linearidade a imagem pode dobrar-se sobre si própria.

Quando os quadros começam a correr no sentido vertical a causa pode ser o oscilador vertical fora de frequência ou perda de sincronismo devido à debilidade do sinal, separação de vídeo deficiente, válvulas envelhecidas e ou-

tros problemas nos circuitos que levam o sinal de vídeo.

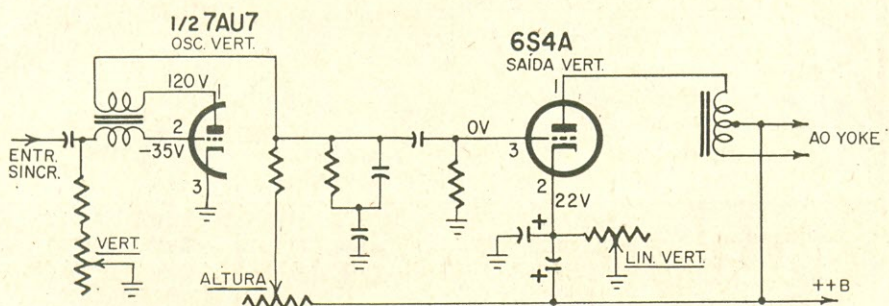
## Circuitos de deflexão vertical

Existem três sistemas básicos de deflexão vertical, mas apenas dois são largamente utilizados. O mais antigo é também o mais simples de se reparar; ele possui um **oscilador de bloqueio** e um estágio de saída vertical (veja a figura 1). Uma rede integradora mantém todos os pulsos, exceto os de sincronismo vertical, fora do oscilador vertical.

**Deve-se tomar cuidado ao efetuar medições de tensão na placa da válvula de saída vertical. Os picos de grande amplitude poderão danificar o instrumento.** O melhor será usar um osciloscópio em conjunto com uma ponta de prova adequada; se a forma de onda for boa e a amplitude correta é indício de que a tensão de placa também está correta. Comece a verificação no oscilador vertical e prossiga até o estágio de saída.

Um outro método consiste em ligar-se dois pedaços de fio flexível aos lides de um condensador de 0,05  $\mu\text{F}$ , 600 volts. Aos extremos dos fios conectamos garras jacaré. Pode-se então testar as tensões da deflexão vertical

Figura 1  
Estágio de saída vertical típico do tipo oscilador de bloqueio.





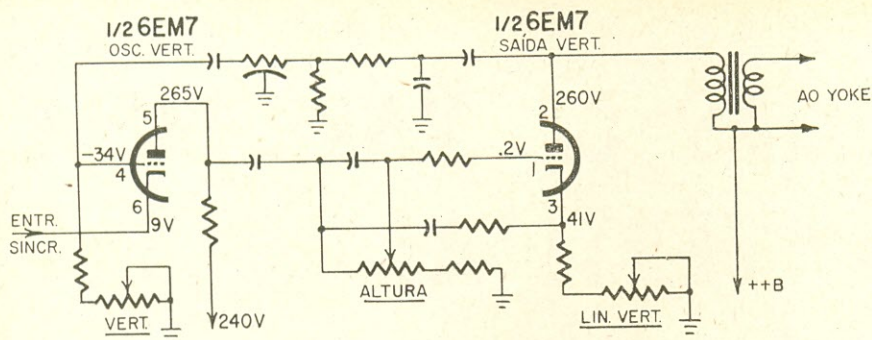


Figura 2  
O multivibrador é  
um sistema muito  
popular.

simplesmente ligando uma das garras ao terminal central do controle de volume e com a outra ir tocando na entrada e na saída de cada estágio da seção vertical. Ouviremos um zumbido de 60 Hz que se tornará cada vez mais forte, à medida que se avança em direção ao Yoke; se o zumbido decrescer em algum ponto, aí se localiza o defeito.

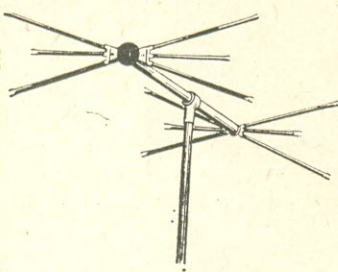
Se não houver tensão negativa na grade do oscilador de bloqueio, é sinal de que o estágio não está oscilando; é conveniente então verificar-se a continuidade dos enrolamentos do transformador do oscilador com o auxílio de um ôhmetro. Em muitos casos o secundário costuma estar interrompido. Se estiver em

ordem verifique as tensões de placa e as resistências. As resistências dos enrolamentos dos transformadores de saída vertical costumam ser dadas por muitos fabricantes; essa nos é uma boa orientação. Deve-se verificar também se nenhum dos enrolamentos está em curto com o núcleo do transformador.

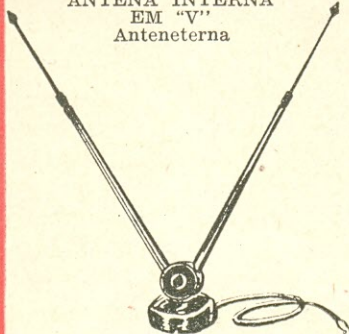
Em alguns televisores antigos o controle vertical só permite deslocar-se a imagem num único sentido. O meio mais rápido (mas não necessariamente o melhor) de se sanar este inconveniente é modificar-se o circuito. Simplesmente conecte 2 fios flexíveis aos terminais de um potenciômetro de 2,5 megohms (um fio é ligado ao terminal central e outro a um

# ANTENAS PARA TV

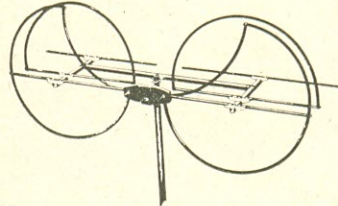
ANTENA CÔNICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA EM "V" Anteneterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas  
Patente internacional

## PRODUTOS DE QUALIDADE

### FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

- Qualidade e perfeição - patenteado - Mais leve, mais delgado, mais potente - O mais avançado soldador manual.
- Antenas para TV de todos os tipos, aparelhos elétricos e artigos domésticos.

- A antena multicanal de mais alto rendimento. Durabilidade ilimitada.

**Versátil:** -- Variações em sua montagem, permitem acomodar-se às condições locais de recepção.

- Acabamento esmerado.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.

-- Venda somente a revendedores --



**METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**  
RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338  
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SÃO PAULO -- BRASIL



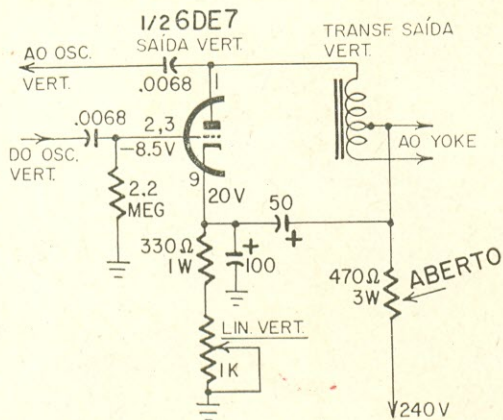


Figura 3

O resistor de 470 ohms aberto causou a perda total de varredura vertical.

dos extremos); ligue um dos fios à grade do oscilador vertical e o outro ao terminal superior do controle vertical do televisor. Ajuste este potenciômetro no centro de seu curso e depois ajuste o potenciômetro de 2,5 megohms até que a imagem se desloque para ambos os lados ao se girar o controle vertical. Desligue o potenciômetro de 2,5 megohms, meça a resistência para a qual foi ajustado e substitua-o por um resistor fixo de valor o mais próximo possível do valor medido.

A segunda espécie de sistema de deflexão vertical utiliza um **multivibrador** e um estágio de saída vertical. O terceiro sistema é semelhante ao segundo, sendo porém que o estágio de saída vertical faz parte do multivibrador. Este terceiro sistema está sendo utilizado nos modelos mais recentes de televisores; em alguns é usada uma única válvula dupla, como a 6EM7. A figura 2 apresenta o circuito típico de um moderno sistema de deflexão vertical.

Um multivibrador é um amplificador de dois

estágios com a saída de cada estágio alimentando a entrada do outro. Esta realimentação positiva faz com que o circuito oscile. Se qualquer um dos estágios ou uma parte do circuito de realimentação estiver defeituosa, o circuito não oscilará.

### Defeitos reais

Vejamos o caso de um televisor Admiral 20U56 (figura 3) que apresentava uma única linha horizontal na tela. A válvula 6DE7 foi testada e estava perfeita. O defeito encontrava-se no resistor de queda do +B, de 470 ohms, 3 watts.

Este mesmo defeito poderia ser também causado pelo condensador de acoplamento da realimentação, ligado à placa do estágio de saída. Existe uma elevada tensão de pico neste ponto e mesmo os condensadores de 1000 volts, usualmente utilizados, podem entrar em curto ou apresentar fuga. Um televisor portátil Admiral 15UA2 apresentou este defeito; o condensador de realimentação estava em curto, fazendo com que aparecesse apenas uma linha horizontal na tela. A substituição desse condensador por um com isolamento para 1600 volts evitará futuras dores de cabeça.

Um outro defeito de insuficiência de altura apresentou-se num TV Admiral 14UY30 (figura 4). O quadro tinha apenas 5 centímetros de altura. O ajuste do controle de altura de nada adiantava. A tensão na placa da válvula de saída era de 200 volts e a tensão de grade zero; tensão de catodo era de 11,5 V, quando deveria ser de 23. Quase toda a queda de tensão se verificava no primário do transformador de saída; verificando a resistência dos enrolamentos constatamos que tinha havido uma elevação de 1210 para 1580 ohms. A substituição do transformador solucionou o problema.

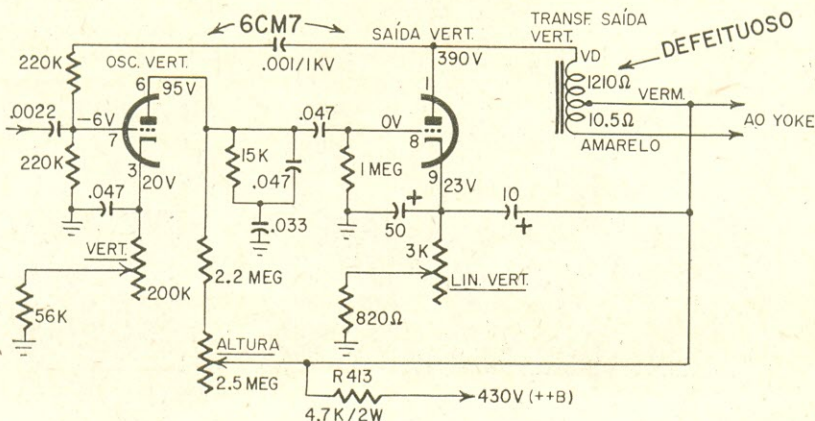


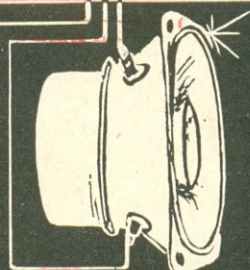
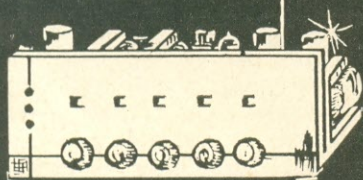
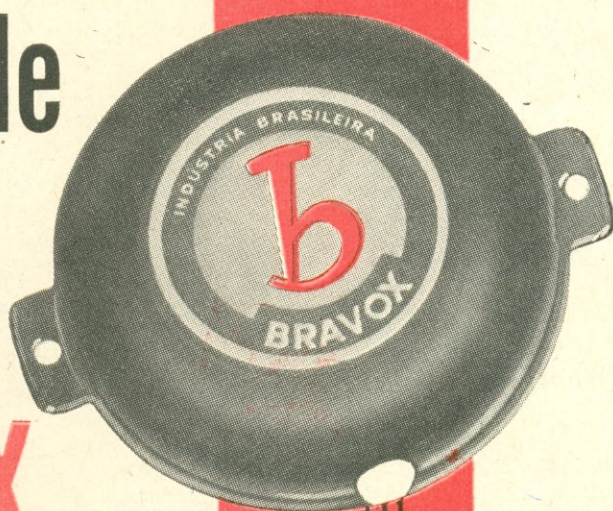
Figura 4

O aumento da resistência do transformador reduziu 5 centímetros na altura do quadro.



# divisores de frequência

# BRAVOX



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MODELO	TIPO	ATENUAÇÃO	FREQUÊNCIA DE CORTE Hz	IMPEDÂNCIA
2DF6	2 CANAIS WOOFER + TWEETER	6 db/8. <sup>a</sup>	3.500	8 $\Omega$
3DF6	3 CANAIS WOOFER - MÉDIOS - TWEETER	6 db/8. <sup>a</sup>	1.000 5.000	8 $\Omega$

A QUALIDADE BRAVOX AGORA TAMBÉM EM  
DIVISORES DE FREQUÊNCIA PARA HI-FI E ESTÉREOS  
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

EM SOM, NÃO TRANSIJA. EXIJA!  
**BRAVOX S.A.**



INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO  
Depto. de Vendas: Rua Major Sertório, 200  
Conj. 201 - Tel. 35-7290 - C. P. 4196 - São Paulo



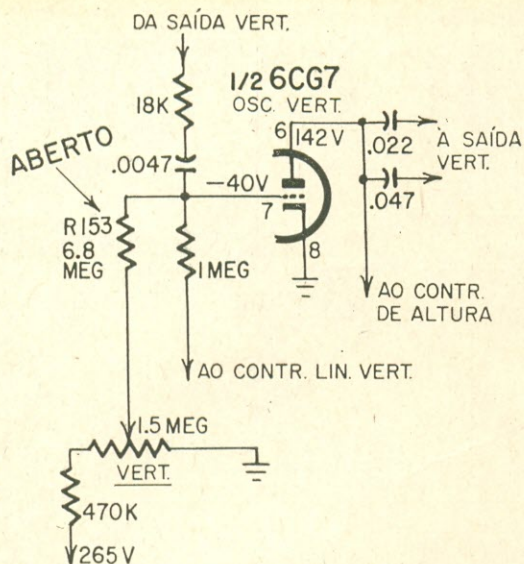


Figura 5

A perda de sincronismo vertical foi devida a R153 defeituoso.

### Imagens "rolantes"

Inúmeras podem ser as causas que fazem as imagens rolarem na tela: insuficiência de sincronismo, circuito integrador defeituoso, resistência muito elevada, condensadores com fuga e uma grande variedade de intermitentes.

Vejamos o caso de um televisor RCA KCS97D (figura 5); o controle vertical não tinha nenhuma influência e as imagens rolavam sempre. O controle nem parecia fazer parte do circuito, pensamos então que estava aberto; testamo-lo e, para nossa surpresa, estava perfeito. As tensões na válvula osciladora vertical estavam todas normais. Sabíamos **apenas** que o defeito estava no circuito de controle vertical. Testamos R153 e lemos o valor de 5,5 megohms; seu valor deveria ser de 6,8 megohms, mas isto não nos pareceu uma diferença que pudessem causar problemas sérios.

O defeito do rolamento das imagens surgia intermitentemente e, no momento em que o problema voltou a se apresentar, voltamos a verificar o resistor R153, interrompemos um de seus fios e testamos sua resistência ... e aqui estava o defeito, o resistor estava interrompido. (Algumas vezes vale a pena usar o alicate de corte). Quanto aos 5,5 megohms, que havíamos lido no primeiro teste, eram provenientes de diversos outros percursos entre o resistor e o chassi.

Vejamos agora alguns defeitos intermitentes de imagens rolantes. Um televisor GE, modelo QX (fig. 6), funcionava perfeitamente durante

## ANTENAS L. CASELLI

Longa distância? Recepção difícil? Antes de escolher sua antena será interessante saber:

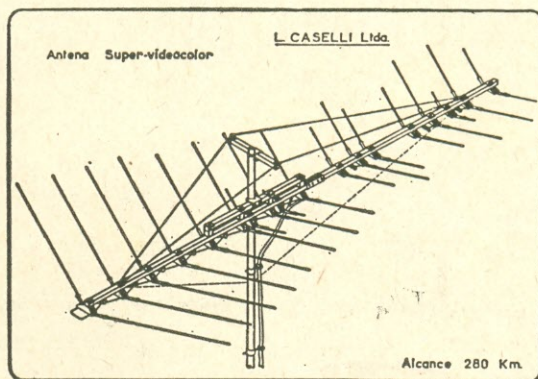
L. Caselli constrói desde simples antenas de TV até parabólicas para micro-ondas e gigantescos parabolóides para busca de satélites.

L. Caselli dispõe de um campo de provas com torres de levantamento automático e um laboratório eletrônico inteiramente equipado.

Quase todos os programas que chegam ao seu televisor passam através de uma antena L. Caselli, na própria emissora.

L. Caselli não usa materiais baratos; durabilidade e alcance são melhor economia.

Peça catálogos



Antena Supervídeo-color — Original ... NCr\$ 87,00

Amplificador 213-T de DOIS transistores — Ganho garantido 18 a 20 db — Fator de ruído melhor de 6 db ..... NCr\$ 106,00

Conjunto Supervídeo-color — Amplificador 213-T ..... NCr\$ 188,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

## ANTENAS L. CASELLI

**Fábrica:** São José dos Campos - São Paulo  
Rua Santa Clara, 276  
Fones: 2586 - 3228

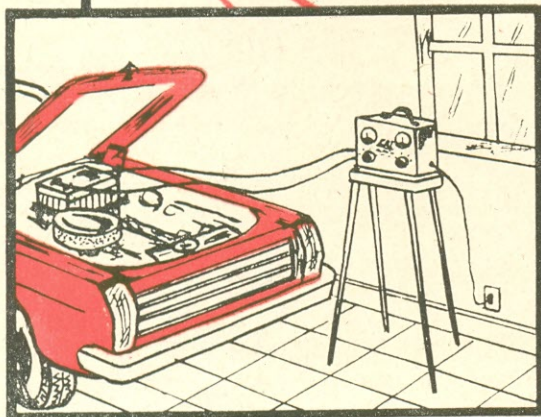
**Distribuidor:** São Paulo  
**Eletrônica Walgran**  
Rua Aurora Nº 248 — Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida; nas localidades servidas pela VARIG poderemos despachar via aérea a pedido do cliente.



# CARREGADOR DE BATERIA

## CRI



CARREGADOR DE BATERIAS Mod. 612/10

O carregador pode ser alimentado com 110 ou 220 volts e carrega baterias de 6 ou 12 volts, sob correntes de 8 a 12 ampères.

O aparelho está dotado de eficiente retificador de silício (com capacidade para até 25 ampères), amperímetro de 0-25 A, para controlar a corrente de carga, e voltímetro de 0-25 volts, para controlar a tensão aplicada.

Baterias fracas, ou com pouca carga, são carregadas em 2 horas. Baterias totalmente esgotadas, são carregadas em 5 horas.

O carregador é acompanhado de manual de instruções e uso, bem como de garantia de 12 meses contra defeitos de fabricação.

À VENDA EM TÔDAS AS CASAS DO RAMO

UM PRODUTO:

## CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

RUA JOÃO RUDGE, 366 — FONE: 52-1737 — CASA VERDE — SÃO PAULO



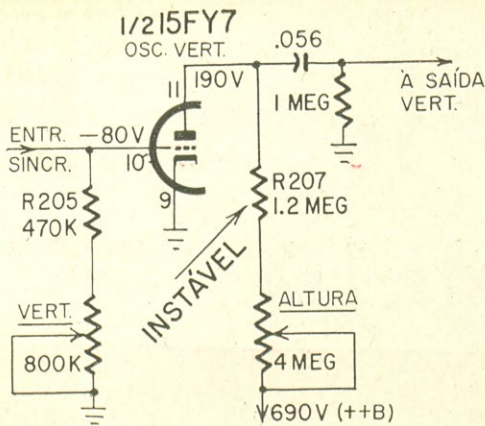


Figura 6

O valor de R207 alterava-se com a temperatura; esta era a causa do problema.

uns dois minutos e depois as imagens começavam a rolar. Ajustando o controle vertical as imagens se estabilizavam por uns 5 minutos e depois voltavam a rolar. O sintoma nos indicava que provavelmente algum resistor se alterava durante o funcionamento, ou algum condensador apresentava fuga.

Quando a imagem rola intermitentemente o defeito está usualmente no circuito de grade ou placa do estágio oscilador vertical. Algumas vezes o defeito está no circuito de catodo, mas na maioria dos circuitos o catodo está diretamente ligado à terra. Medimos R205, seu valor estava um pouquinho alterado; por via das dúvidas substituímo-lo, mas o defeito continuou. Testamos então R207, e aí estava o defeito; quando o aparelho se aquecia, o resistor alterava de valor. Sua substituição resolveu o problema.

Existem inúmeros defeitos intermitentes de instabilidade vertical que podem ser causados pelo resistor de placa. Em caso de dúvidas, substitua-o. Uma alteração na resistência do controle vertical, ou no controle de altura, poderá causar instabilidade da imagem.

O principal defeito no controle de altura é uma falha (um ponto queimado) na faixa de grafite do potenciômetro que controla a altura. Quando tentamos aumentar a altura o quadro se reduz a alguns centímetros de altura. Lembre-se de que o controle de altura afeta mais a parte inferior do quadro, enquanto que o controle de linearidade afeta mais a parte superior.

Um outro caso foi o de um televisor Philco, modelo 9L6OU (figura 7). Apresentava também instabilidade vertical intermitente, se bem que o intervalo entre os defeitos era maior. A imagem começava a rolar depois do aparelho estar ligado por cerca de uma hora e meia. Reajustando-se o controle vertical a imagem permanecia firme por mais uma ou duas horas. Para aumentar a confusão, quando se retirava a tampa traseira do aparelho o defeito desaparecia.

Testamos as válvulas, estavam todas boas. O aquecimento do aparelho era normal e não poderia causar problemas. Apenas por descargo de consciência substituímos a 6CG7 e colocamos o chassi novamente na caixa. Depois de duas horas de funcionamento o defeito apareceu. Substituímos C8, que apresentava uma pequena fuga, mas o defeito continuou.

Notamos porém que R11 estava quente, medimos sua resistência e ela estava correta (220 K). Deixamos o aparelho funcionando, e quando o defeito surgiu desligamo-lo e medimos R11 novamente; desta vez sua resistência era de 150 K! Sua substituição solucionou o caso. Isso vem confirmar o aviso que já fizemos: "Em caso de dúvida, substitua o resistor de placa".

### Defeitos incomuns

O TV era um Silvertone modelo 45-528-51680. Alguns segundos após ser ligado o quadro se

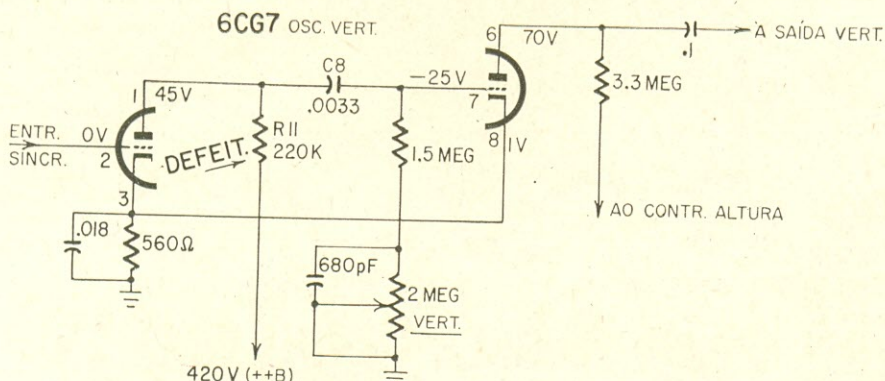


Figura 7

Quando R11 aquecia seu valor diminuía. Esta era a causa da instabilidade vertical.



# S H E P A R D

## NOVA LINHA 68



### RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- 3 FAIXAS DE ONDAS AMPLIADAS • ALCANCE MUNDIAL COM GRANDE SELETIVIDADE • ÓTIMA SENSIBILIDADE
- 8 TRANSISTORES E 2 DIODOS DE ALTA QUALIDADE • 4 PILHAS COMUNS DE LANTERNA • BAIXO CONSUMO E GRANDE POTÊNCIA • ÓTIMA SONORIDADE COM MÍNIMA DISTORÇÃO • MONTADO EM CIRCUITO IMPRESSO DE ALTO RENDIMENTO.
- O MODELO PORTÁTIL É APRESENTADO COM ALÇA E REVESTIDO DE COURO-NAPA EM BELÍSSIMAS CÔRES
- ANTENA TELESCÓPICA • ESCALA DE ACRÍLICO DE FÁCIL SINTONIZAÇÃO.
- O MODELO DE MESA É APRESENTADO EM MÓVEL DE FINO ACABAMENTO.
- EM AMBOS OS RÁDIOS PODE-SE ADAPTAR UM ELIMINADOR DE PILHAS.

**NIKITON IND. E COM. DE RÁDIOS E TELEVISORES LTDA.**

RUA SANTA IFIGÊNIA, 486 -- FONE: 34-4771 -- SÃO PAULO



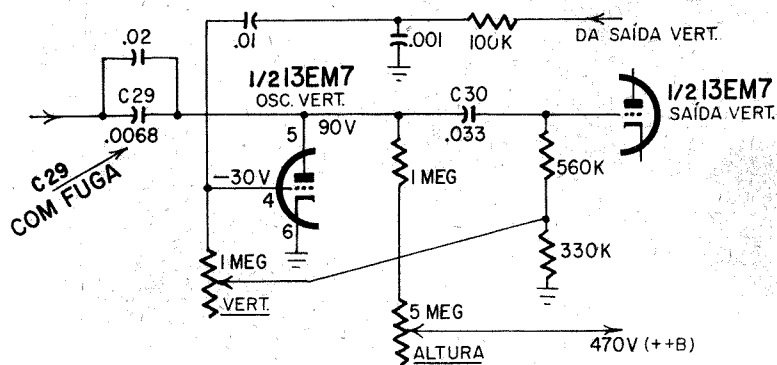


Figura 8

O problema aqui era causado pela fuga de C29.

reduzia a cerca de 10 centímetros de altura. O primeiro passo foi testar a válvula do vertical; ela estava perfeita. A tensão de grade estava ligeiramente fora do normal e a tensão de placa, no pino 5, era de apenas 50 volts (figura 8). De acordo com o esquema essa tensão deveria ser de 90 volts. Testamos o controle de altura e o resistor de 1 megohm; estavam OK. De qualquer maneira havia um componente que estava causando essa queda de tensão.

o filtro da fonte de alimentação. Examinando o circuito retificador verificamos que o diodo havia sido substituído e a linha que alimenta o circuito horizontal e vertical estava ligada diretamente ao retificador ao invés de estar ligada após o choque. Acontece que o técnico que consertou anteriormente o aparelho (substituindo o diodo retificador), ao efetuar novamente as ligações ligou o fio do +B em lugar errado.

Assim, os coitados dos televisores, além de

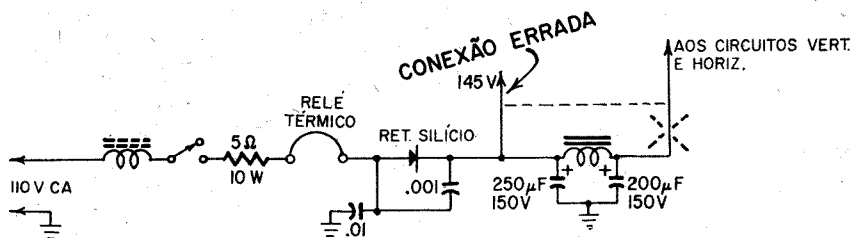


Figura 9

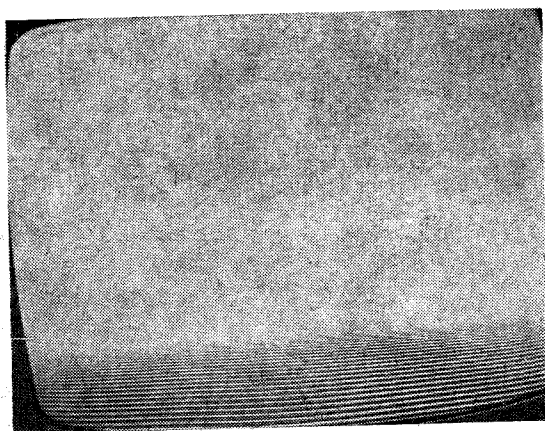
A não linearidade era causada pela ligação errada da linha de +B que alimenta os estágios horizontal e vertical.

Tiramos a válvula do soquete e verificamos a tensão no pino 5. (Isto tem que ser feito rapidamente, antes que as demais válvulas se apaguem devido à interrupção da série). Encontramos os mesmos 50 volts, embora devêssemos encontrar a tensão total do controle de altura.

Testamos C30 e ele estava perfeito, mas C29 apresentava fuga. Substituímos C29 e tudo voltou ao normal.

Num outro caso o defeito parecia de linearidade vertical. A parte inferior da imagem apresentava maior espaçamento entre as linhas de varredura que a parte superior (ver foto ao lado). O televisor era um Admiral modelo UP 9808 (fig. 9). Alguém havia tentado consertar o aparelho e o relé térmico estava curto-circuitado. Testamos todas as tensões do circuito vertical e elas estavam corretas.

Depois de revisado todo o circuito vertical, sem resultados, seguimos os fios do +B até



Um caso de severa não-linearidade. A causa está mostrada na figura 9.

seus próprios defeitos, muitas vezes ganham alguns defeitos extras introduzidos pela "mão do gato".



## O AUDIOSCÓPIO

(Cont. da pág. 26)

$$\text{mas } I = \sqrt{\frac{P}{K}} = \frac{\sqrt{P}}{\sqrt{\frac{8}{250^2}}} = \frac{250 \sqrt{P}}{\sqrt{8}}$$

$$I = \frac{250 \sqrt{P}}{\sqrt{8}}$$

$$I = \frac{\text{Fim de escala } (\mu\text{H}) \times \sqrt{P}}{\text{Fim de escala de potência}}$$

No nosso caso a tabela da figura 8 nos dará a calibração a ser feita no mostrador do microamperímetro. Os fins de escalas poderão ser calibrados por comparação com um bom medidor de saída, como, por exemplo, os da General Radio. Se se quiser melhor exatidão, poderá ser utilizado este método, para calibração de toda a escala.

### D) FONTE DE ALIMENTAÇÃO (4.º CHASSI)

A fonte de alimentação é constituída por dois transformadores (T3 e T4) e dois retificadores de silício que proporcionam as 3 tensões con-

tínuas necessárias ao audioscópio, bem como as tensões de filamento. O resistor ajustável de 10 K, 20 W, deverá ser regulado para se obter 28 V no ponto assinalado.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protótipo montado por nós correspondeu plenamente às nossas expectativas. Mostrou ser um instrumento, embora simples, seguro e de manejo extremamente fácil.

O gerador de áudio proporcionou sinais com distorção harmônica sempre menor que 1%. (A carga deve ter uma resistência igual ou superior a 500 ohms).

O dente de serra apresentou-se bastante linear e possibilitou uma varredura nunca menor do que  $\frac{3}{4}$  da largura da tela. A sensibilidade do osciloscópio é de cerca de 0,001 V (RMS) por centímetro a 1000 Hz; portanto bem maior que a dos osciloscópios comuns, permitindo a visualização da forma de onda, mesmo com o amplificador excitado a baixas potências, o que não se consegue com osciloscópios do tipo médio, a não ser com o uso de preamplificadores adicionais.

Finalizando, cremos ser original a idéia de utilizar um transformador de saída "invertido", como casador de impedâncias do wattímetro. Os "poucos" leitores que não possuem sua própria indústria de rádios poderão facilmente adaptar esta parte do circuito para a montagem de um simples wattímetro para provas de áudio. Deverão neste caso eliminar falante, condensadores, o 2.º transformador e colocar na entrada um transformador com resposta de frequência razoavelmente plana até 20 KHz (transformador para alta-fidelidade).  $\Omega$

## OS GERADORES HALL

(Cont. da pág. 52)

Uma das maneiras de se obter o equilíbrio é utilizando o circuito da figura 8, que nos permite compensar qualquer assimetria do gerador Hall.

### Aplicação dos geradores Hall em C.A.

Embora operem nominalmente com corrente I contínua, fornecendo VH contínua ou alternada, conforme o cam-

→ po B seja contínuo ou alternante, os geradores Hall podem operar com I alternada,

até frequências bastante elevadas.

Nestas condições a tensão VH será alternada, mesmo → sendo B contínuo.

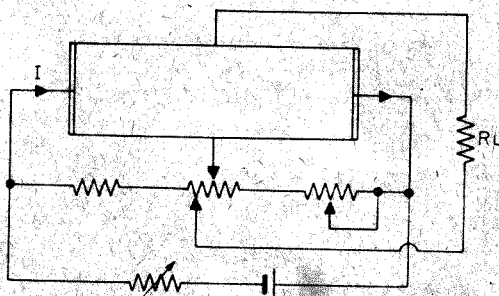


Figura 8

Circuito que pode ser utilizado para obter-se o equilíbrio, tornando

$$V_H = 0 \text{ quando } B = 0.$$

Em outro artigo apresentaremos algumas das inúmeras aplicações dos geradores Hall na eletrônica e na eletrotécnica.  $\Omega$



## PROJETOS BÁSICOS

(Cont. da pág. 41)

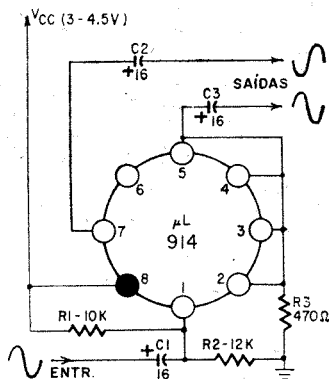


Figura 22

Separador de fase.

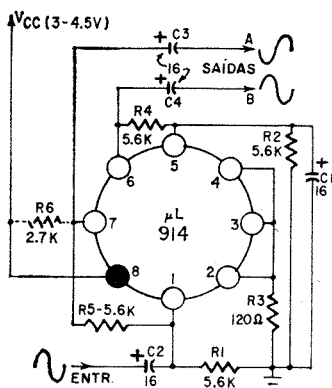


Figura 23

Separador de fase equilibrado (diferencial).

a se obter a melhor conformação da onda. O valor necessário está geralmente ao redor de 100 pF.

### Separadores lineares de fase

Já vimos que o  $\mu$ L914 pode ser usado como amplificador linear desde que se aplique redes de polarização adequadas aos transistores do CI. Esta característica torna o  $\mu$ L914 adequado a inúmeras aplicações em amplificadores e circuitos osciladores.

A figura 22 apresenta as conexões do CI como um simples divisor de fase proporcionando um ganho de tensão próximo à unidade. É usado apenas um dos transistores internos; ele é ligado como amplificador de emissor comum, sendo a degeneração de emissor proporcionada por R3. Os dois sinais de saída da unidade são praticamente iguais em amplitude e com fases opostas, mas com diferentes impedâncias.

Se desejarmos que as amplitudes sejam exatamente iguais, R3 deverá ser substituída por um resistor de 390 ohms em série com um potenciômetro de 250 ohms, sendo este último ajustado para se obter um exato equilíbrio na saída. Com uma tensão de

alimentação de 3 volts podemos injetar na entrada sinais com amplitudes de cerca de 1 volt pico-a-pico.

A figura 23 apresenta as conexões para um separador de fase diferencial ou equilibrado, utilizando dois dos transistores do  $\mu$ L914. Este circuito proporciona um ganho de tensão de aproximadamente 8. Os dois sinais de saída têm idênticas impedâncias, mas há uma diferença de 10% a 15% em suas amplitudes. Se desejarmos que as amplitudes sejam idênticas devemos incluir R6 no circuito, como indicado em linhas tracejadas. Neste caso, porém, haverá uma diferença de cerca de 15% entre as impedâncias das saídas.

Entre as duas partes deste artigo vimos 31 aplicações para o simples e barato CI  $\mu$ L914. Existem porém ainda inúmeras outras aplicações cujo limite será apenas a imaginação do leitor.  $\Omega$

**Leia e assine  
REVISTA MONITOR  
DE  
Rádio e Televisão**

## LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PRÓPRIA

Fabricante de móveis para alta-fidelidade e estéreo - Fino acabamento  
Construção sólida - Pronta entrega.

### MOVEIS PARA ESTEREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Caixas acústicas em dois tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em: Imbuia, Marfim, Caviúna e Jacarandá.

Pedidos do interior somente com cheque visado à ordem de  
LUIGI BACCHINI

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

**FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO**

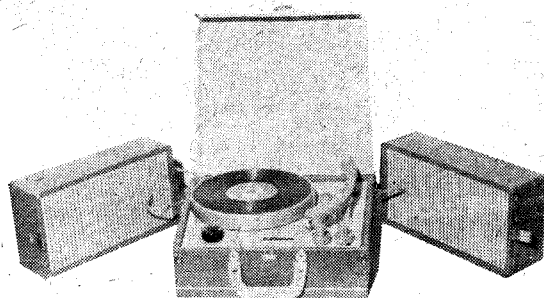
Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 27 -- V. Oratório  
(Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)



## SIMPLES E ECONÔMICO

### — ESTÉREO PORTÁTIL

(Cont. da pág. 56)



**Figura 4**

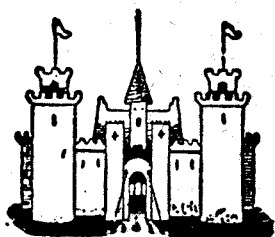
Vitrolinha completa.

- C14 — Condensador tubular, 0,01  $\mu$ F
- C15 — Condensador eletrolítico, duplo,  
50 + 50  $\mu$ F  $\times$  150
- CH1 — Chave conjugada com o potenciômetro P1
- P1, P3 — Potenciômetro duplo, 2 M, com Tap  
400 K e com chave
- P2, P4 — Potenciômetro duplo, 5 M
- R1 — Resistor, 390 K, 1/2 W
- R2 — Resistor, 3 M, 1/2 W

- R3 — Resistor, 3 M, 1/2 W
- R4 — Resistor, 390 K, 1/2 W
- R5 — Resistor, 220 K, 1/2 W
- R6 — Resistor, 220 K, 1/2 W
- R7 — Resistor, 2 K, 5 W
- R8 — Resistor, 1 M, 1/2 W
- R9 — Resistor, 1 M, 1/2 W
- R10 — Resistor, 180 , 1 W
- R11 — Resistor, 180 , 1 W
- S1 — Retificador de silício, 500 mA
- T1 — Transformador de saída. Willkason 4053
- T2 — Transformador de saída, Willkason 4053
- V1 — Válvula 50BM8 — UCL82
- V2 — Válvula 50BM8 — UCL82

### Diversos

- 10 metros de fio duplo
- 3 metros de fio simples para montagem
- 1 braço simples
- 1 cristal estéreo
- 1 motor 3 rotações
- 1 caixa portátil para estéreo
- 4 botões para os potenciômetros
- 1 plugue para tomada
- 1 chassi para duas válvulas
- 12 parafusos de madeira (pequenos)  $\Omega$



## CASA RÁDIO FORTALEZA

**KITS COMPLETOS:** para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRÁFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Europeias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

**Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.**

**PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO**

——— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ———

**AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 34-9954 — SÃO PAULO**

## PROPRIEDADES...

(Cont. da pág. 59)

circuitos de corrente continua o tempo não é considerado, pois a magnitude da corrente é constante.

Na figura 19 temos representado um ciclo completo — frequência de 1 ciclo por segundo. Na figura 20 vemos representados 4 ciclos por se-

gundo. Se a frequência for de 100 ciclos por segundo, ou, mais academicamente, 100 Hz (a unidade que devemos usar para representar ciclos por segundo é o Hertz, que escrevemos Hz), o tempo correspondente a cada ciclo será

$$\frac{1}{100} = 0,01 \text{ seg.}$$

Numa frequência de 100 Hz (100 ciclos por segundo), a corrente faz 200 inversões por segundo, pois a cada semiciclo há uma inversão (semiciclo vem a ser a metade exata de cada ciclo). Antes de prosseguirmos, desejamos deixar claro que estamos analisando apenas as tensões e correntes de forma senoidal.

(Continua no próximo número)



# RCA

É CONHECIDA E RESPEITADA POR  
SUAS VÁLVULAS E CINESCÓPIOS,  
MAS TAMBÉM ESTÁ NA VANGUARDA EM

- TRANSISTORES
- TRIACS E SCR
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- FOTOCÉLULAS E FOTOMULTIPLICADORAS
- ORTICONS E VIDICONS
- VÁLVULAS TRANSMISSORAS
- FITAS DE GRAVAÇÃO E VÍDEO-TAPE
- INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
- TREINADORES ELETRÔNICOS

# RCA

São Paulo: Av. Ipiranga, 1097 - 9º and.  
Fone: 35-0178 Ramal 42  
Rio de Janeiro: Fone: 22-4536  
Belo Horizonte: Fone: 22-6216  
Pôrto Alegre: Fone: 4-1991  
Recife: Fone: 2-3074

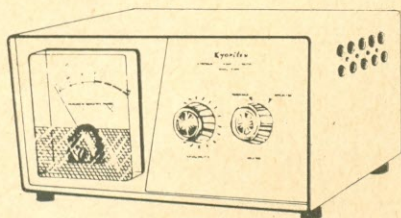


# ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

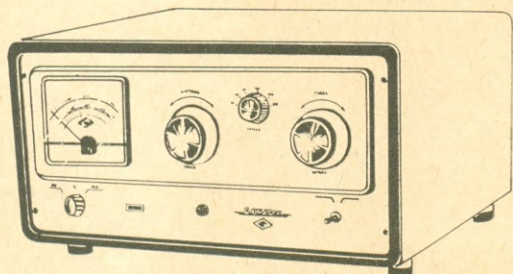


**HENRIQUE  
DE  
CASTRO E  
FILHO LTDA.**

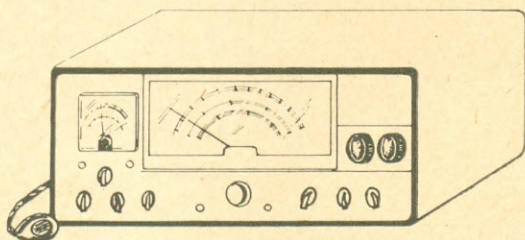
- RECEPTORES E TRANSMISSORES PARA RADIOAMADORES



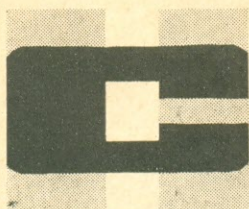
- ANTENAS • MICROFONES
- RACKS • CONECTORES COAXIAIS



- RELÉS • VALVULAS • MEDIDORES DE ESTACIONÁRIAS **KYOROTSU** — K-108 E K-109



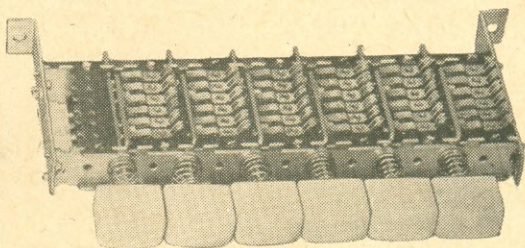
- FORNECEMOS ORÇAMENTO SEM QUALQUER COMPROMISSO



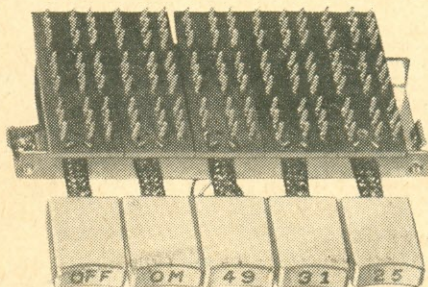
**HENRIQUE  
DE  
CASTRO E  
FILHO LTDA.**

R. TIMBIRAS, 299/301 — S. PAULO — ZP-2

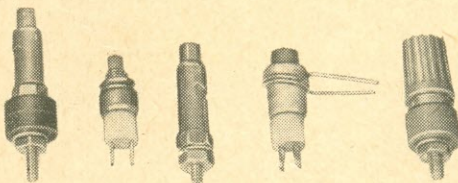
# CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

**CONSULTE-NOS SOBRE QUAL-  
QUER PROBLEMA DE CHAVES  
LINEARES.**

**ION Indústria Eletrônica Ltda.**

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

**SÃO PAULO**



# COBAIAS em eletrônica?

NÓS NÃO USAMOS NOSSOS CLIENTES COMO COBAIAS. NEM PARA TESTAR NOSSOS PRODUTOS, NEM PARA ADQUIRIR NOSSA EXPERIÊNCIA. E ELES SABEM DISSO.

TESTAMOS, SIM, NOSSOS PRODUTOS. EXAUSTIVAMENTE. MAS, FAZEMO-LO ANTES DE ENTREGÁ-LOS AO MERCADO (UMA EQUIPE DE ENGENHEIROS E TÉCNICOS ESPECIALIZADOS CUIDA DISSO). POR ISSO, QUANDO OS CLIENTES USAM NOSSOS COMPONENTES, NÃO ESTÃO FAZENDO EXPERIÊNCIAS. SÃO 25 ANOS DE TRADIÇÃO DE BONS SERVIÇOS QUE GARANTEM QUALIDADE. QUALIDADE ESSA QUE SE REFLETE EM BONS PRODUTOS TERMINADOS. POR MAIS RÍGIDAS QUE SEJAM AS ESPECIFICAÇÕES SEMPRE SÃO ATENDIDAS.

## somos ESPECIALISTAS

Produzimos uma linha extensa de componentes. São dos mais diversos tipos, com características distintas. Porém são, todos, componentes eletrônicos. A própria diversificação nos proporciona uma visão mais ampla de todos os possíveis problemas e suas soluções mais práticas. Mantemos uma competente equipe de engenheiros e técnicos cuja capacidade está, é claro, à disposição dos clientes. Por isso repetimos que somos especialistas.

## especialistas em COMPONENTES ELETRÔNICOS

The logo for Douglas Radioelétrica S.A. features the word "Douglas" in a large, elegant, cursive script. The letter 'D' is particularly large and stylized, with a long, sweeping tail that extends downwards and to the left.

RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - C. P. 7755 - End. Telegr.: «Bobinas» - Tel.: 9-0160 e 92-8017 - S. Paulo

Bobinas — monoblocos — chaves comutadoras rotativas — alto-falantes (sob licença da «The Rola Co») — condensadores variáveis — transformadores — trimmers e padders — conjuntos — unidades de sintonia — chaves comutadoras lineares.



# CONSULTAS

NÃO ELABORAMOS CIRCUITOS.  
ORÇAMENTOS OU ADAPTAÇÕES,  
NEM INDICAMOS FIRMAS COMER-  
CIAIS NESTA SEÇÃO.

**CLAUDIO A. LIMA**  
**SÃO PAULO**  
**CAPITAL**

No diagrama do receptor de TV publicado na revista n.º 231, não constam os componentes citados na lista de material: C3—1K5 pF, R23—100 K. Onde irão ligados?

Os componentes mencionados pelo leitor realmente não constam do diagrama do aparelho. Numa revisão posterior, com modificação do circuito, foram eliminados. Por um lapso, ficaram figurando na lista do material. Observe ainda que no extremo inferior do transformador de saída vertical, na ligação com o circuito da grade de controle do cinescópio (C6), falta um ponto (bolinha), significando ligação e não simples cruzamento dos reóforos.

# SAFCO S.A.

## CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

### PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

### PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

### PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

**SAFCO S/A. INDÚSTRIA  
E COMÉRCIO**

**RUA CAPITÃO MACEDO, 60**  
**FONES: 70-7365 ou 71-1416**  
**C. POSTAL 12.819 - S. PAULO**

## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transístores, V.F.O., V.H.F. e F.M., auto-rádio com etapa de alta, filtro de alta-freqüência para TV, etc.

**PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.**

**Aguardem novos lançamentos.**

**Rua Tito n.ºs. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593**  
**Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo**

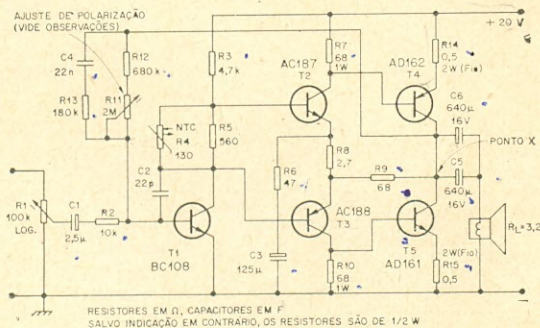


# O que existe de novo em circuitos de áudio?

## Parte V - 10 Watts com cinco transistores

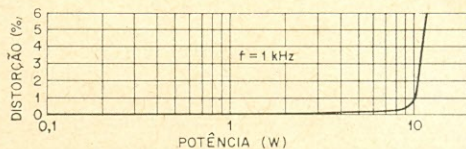
Dissemos na parte II que as principais considerações para o projeto de amplificadores de áudio alimentados pela rede são as que se referem a: linearidade, largura de faixa e potência de saída; características cujo grau de refinamento varia de acordo com a aplicação. No caso dos aparelhos destinados à reprodução de programas musicais, a exigência dos ouvintes vem determinando o estabelecimento de padrões cada vez mais rígidos à medida que a técnica progride, obrigando o projetista a uma constante procura de novas e melhores soluções, tendentes a aprimorar o desempenho do aparelho sem tornar proibitivo o custo.

Os transistores complementares (par PNP — NPN) são, como já tivemos oportunidade de mencionar, o moderno "ôvo de Colombo" em matéria de projeto de amplificadores de áudio. Disponíveis, de início, apenas nos tipos de pequena e média potência, conquistaram plena aceitação e ameaçam agora invadir o domínio das potências elevadas.



O amplificador aqui apresentado é um exemplo do que se pode obter com o novo par AD161/AD162:

Potência de saída .....	10W
Distorção harmônica total	$\left\{ \begin{array}{l} (P=10W) < 1\% \\ (P \leq 7W) < 0,1\% \end{array} \right.$
Sensibilidade ( $P = 10W$ ) .....	400mV
Impedância de entrada ( $f = 1KHz$ ) .....	10k $\Omega$
Impedância de carga .....	3,2 $\Omega$
Faixa de passagem $\pm 0,5$ dB .....	10Hz—40KHz
Consumo	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sem sinal} \dots\dots\dots 15mA \\ P = 10W \dots\dots\dots 900mA \end{array} \right.$
Tensão de alimentação (CC) .....	20V



### Observações:

- 1 —  $R_4$  — NTC (B8.320.01A/130E).
- 2 —  $R_{11}$  — Ajuste de Polarização. Potenciômetro miniatura (trim-pot). Deve ser ajustado para que a tensão (CC) entre o ponto X e a massa seja de 10V (metade da tensão da fonte, na ausência de sinal (controle de volume totalmente fechado)).
- 3 —  $T_4$  e  $T_5$  devem ser montados sobre um único dissipador térmico (isolado eletricamente do chassi e colocado na posição vertical), feito de chapa de alumínio de 1,5mm de espessura, anodizada (prêto fôsko), com área mínima de 50cm<sup>2</sup> (ou 120cm<sup>2</sup>, sem anodização).
- 4 —  $T_2$  e  $T_3$  devem ser providos de aletas de resfriamento, termicamente acopladas a  $R_4$ .

**IBRAPE - Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S. A,**  
CONSULTORIA TÉCNICO-COMERCIAL  
R. Manuel Ramos Paiva, 506 - Telefone: 93-5141 - C. Postal, 7383 - S. Paulo



**sESCO****Semicondutores****Transistores de Silício****Diodos contato de ouro****Diodos zener****Thyristores**

Representantes para o Brasil:

**SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.**

Rua Marcos Lopes, 305  
Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-1550  
SÃO PAULO

**DIX ELETRÔNICA LTDA.**

Serviço Rápido P/Interior, a preços da  
praça do Rio de Janeiro

**PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV**

Válvulas e Transistores de todos os tipos,  
Bobinas, Condensadores, Resistores, etc.,  
materiais em geral para televisores, Hi-Fi e  
transmissão.

**LIVROS TÉCNICOS**

Aprenda Rádio (Electra) .....	NCr\$ 10,00
Televisão Prática (Electra) ....	NCr\$ 12,00
O Transistor (Electra) .....	NCr\$ 12,00
Análise Dinâmica em TV ....	NCr\$ 10,00
TV Reparações pela Imagem ..	NCr\$ 6,50
Esquemas Nacionais de TV —	
vol. I a III .....	NCr\$ 11,00
Esquemas Nacionais de TV —	
vol. IV .....	NCr\$ 13,00
120 Esquemas (Electra) .....	NCr\$ 12,00
Manual de Válvulas Electra ..	NCr\$ 14,00

... E mais um completo sortimento de  
livros eletrônicos a preços de tabela.

PEDIDOS PARA:

**DIX ELETRÔNICA LTDA.**

CAIXA POSTAL Nº 2257 — ZC-00  
RIO DE JANEIRO — GB

**C****CINERAL****CINERAL**

Peças e acessórios para eletrônica  
Indústria de rádio e televisão  
Eletrodomésticos

Retificadora de rádio ACDC miniatura	NCr\$ 1,40
Saída de Som de rádio ACDC miniatura	NCr\$ 2,20
Preamplificadora de rádio ACDC miniat.	NCr\$ 1,80
Amplificadora F.I. de rádio ACDC min.	NCr\$ 1,80
Osciladora de rádio ACDC miniatura	NCr\$ 1,80
Retificadora 6,3 Volts miniatura .....	NCr\$ 1,70
Saída de som 6,3 Volts miniatura .....	NCr\$ 2,00
Preamplificador 6,3 Volts miniatura ...	NCr\$ 1,80
Osciladora 6,3 Volts miniatura .....	NCr\$ 1,80
Amplificadora F.I. 6,3 Volts miniatura	NCr\$ 1,80
Retificadora para T.V. ....	NCr\$ 3,00
Retificadora para rádio G.T. 5 Volts ..	NCr\$ 2,45
Fio para antena de T.V. (metro) .....	NCr\$ 0,11
Fio cabinho n.º 22 (metro) .....	NCr\$ 0,045

Kits p/rádio de 5 válv. s/transf. compl.	NCr\$ 39,00
Kits p/rádio de 5 válv. c/transf. compl.	NCr\$ 46,80
Conjunto para rádio de luxo completo	NCr\$ 9,50
Bobina Fly-Back .....	NCr\$ 5,50
Lâmpada para painel (piloto) .....	NCr\$ 0,20
Condensador eletrolítico 16 × 450 ....	NCr\$ 1,20
Monobloco 3 faixas com F.I. para transf.	NCr\$ 7,80
Cristal 2 agulhas .....	NCr\$ 2,50
Braço 2 agulhas .....	NCr\$ 3,80
Condensador porcelana 001 × 500 w ...	NCr\$ 0,10
Condensador porcelana 002 × 500 w ...	NCr\$ 0,10
Condensador porcelana 05 × 500 w ...	NCr\$ 0,16
Condensador porcelana .1 × 500 w ...	NCr\$ 0,19
Corneta com unidade 25 watts .....	NCr\$ 119,00

**COMPONENTES DE 1.ª CATEGORIA**

Completo sortimento de componentes para Rádio, Televisão, Hi-Fi, Estéreo e Transistor.

Temos em estoque completo sortimento de:

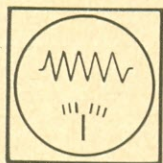
— Transformadores: EASA, WILLKASON, LUSITO, STEVAUX, C.R.T., INCOT, TRANSFORGEL.  
— Conjunto e Kits para amplificadores: AM, FM, Rádio, T.V. e Transistor. — Cinescópios:  
SYLVANIA, R.C.A., IBRAPE, APSA. — Fly-back e Yoke: STEVENSON, ELLIS, MINUANO,  
VOLER, COMPEL. — Condensadores de 6 Volts a 5000 Volts. — Microfones, toca-discos,  
caixas-móvel, seletores, instrumentos, monoblocos, livros técnicos.  
Voltímetros, miliamperímetros. — Válvulas PHILIPS, RCA e importadas, resistências.

VENDAS PARA O INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO.

1/4 de Século de experiência em Eletrônica.

**CINERAL — Comércio e Indústria de Rádios Ltda.**  
**RUA ANTÔNIO DE BARROS, 341 (Trav. da Av. Celso Garcia, nº 5500)**  
**FONE: 92-6093 -- TATUAPÉ -- SÃO PAULO**





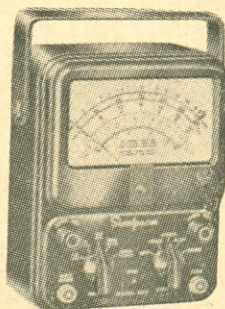
## INSTRUMENTOS VENDAS E CONSERTOS

Laboratório especializado em reparações de instrumentos de medição elétricos em geral -- Testers galvanômetros, Voltímetros, Pirômetros, Osciloscópios, Marker, Sweep, Ohmiter, Registradores de temperatura, Bobinas magnéticas, Microfones osciladores de R.F. e áudio.

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS PARA RÁDIO E TV  
ELETRÔNICA EM GERAL  
SEDE PRÓPRIA

### JUVA ELETROTESTER LTDA.

AVENIDA PRESTES MAIA, 241 —oOo— RUA BRIGADEIRO TOBIAS, 118  
35.º andar - Sala 3506 - (Próximo à Praça do Correio) - FONE: 32-8842 - SÃO PAULO



**DISNEY CARDOSO DA SILVA**  
**RIO DE JANEIRO**  
**GUANABARA**

1 — Como calcular a impedância de carga das válvulas de saída?

Há dois métodos práticos: pela família de curvas características de placa da válvula. Pelo "nomograma" de fatores de conversão para válvulas. Consulte um dos manuais de válvulas de recepção da "RCA", editados em castelhano por "ARBÓ S. A. C. I.", como o "RC-25", ou mesmo anteriores.

2 — Qual a potência de saída do oscilador fonográfico publicado na revista n.º 206, de junho de 1965?

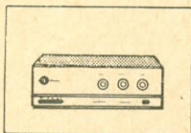
A potência de entrada não chega a 1,5 W. A potência de saída, que fica em parte dependendo do sistema irradiante, não chega a 1 W.

3 — O referido oscilador poderá ser usado como injetor de sinais?

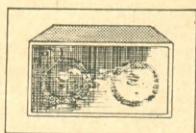
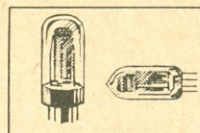
Poderia, porém julgamos imprático. Não dispõe de blindagem e atenuador, requisitos indispensáveis, às vezes.

## CASA DA ELETRÔNICA

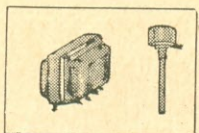
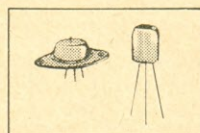
RUA STA. IFIGÊNIA, 562 - 564 — FONE: 36-0867 — SÃO PAULO



Completo sortimento de válvulas nacionais e estrangeiras, componentes eletrônicos em geral.

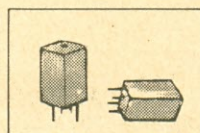


Amplificadores Gradiente de 20, 60 e 120 watts — Caixas Acústicas, Alto-falantes, Microfones, Gravadores e instrumentos eletrônicos.



Transistores e semicondutores, peças para rádios portáteis em geral.

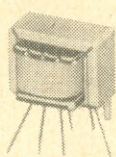
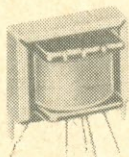
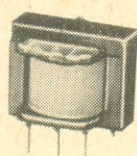
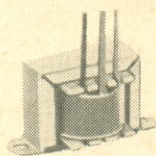
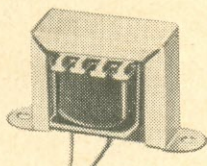
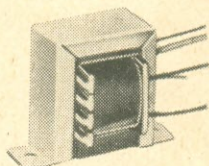
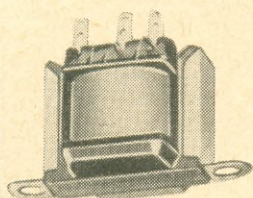
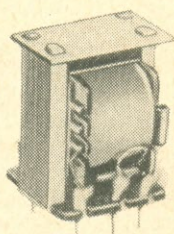
Técnicos especializados em aparelhos transistorizados.



## SERVIÇO AUTORIZADO: VOLTIX



# TRANSFORMADORES MINIATURAS



**AUDIUM ELETRÔ ACÚSTICA LTDA.**  
Av. Professora Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto, 795 - Cx. Postal 13.006 - S. Paulo

**JOSÉ M. NERI**  
**SÃO JOÃO DEL REI**  
**MINAS GERAIS**

1 — Queixa-se de forte interferência em seu televisor, tanto no som como na imagem, causada por uma fábrica de cimento que trabalha dia e noite. A casa em que está instalado o TV fica a 50 metros da fábrica.

Embora possa se tentar o uso de filtros para reduzir as interferências, sua utilização só é recomendável em zonas de sinais (de TV) fortes e quando a interferência não é severa. Em todos os casos de interferência deve-se, sempre que possível, tentar eliminá-la na origem. Seu caso, infelizmente, parece-nos de difícil (para não dizer impossível) solução, já que as condições são as mais críticas: sinais de TV pouco intensos — grande proximidade da origem das interferências — fontes múltiplas de interferências (motores, controles dos fornos, chaves, etc.).

## KITS: DE FÁCIL MONTAGEM

Sortimentos de:  
**componentes e  
jogos de material.**

Peça lista de preços.

Fazemos reembolso postal.

**A CKS é a "fonte"  
dos preços vantajosos!**

**CKS:**

Rio de Janeiro - GB,  
Caixa Postal: 4545  
ZC 21 - Tel.: 43-1571

2 — Deseja saber se pode ligar dois televisores a uma só antena.

Não é recomendável, principalmente no seu caso.

**AFONSO MARTINELLI**  
**RIO DE JANEIRO**  
**GUANABARA**

Descreve-nos, de maneira um tanto extensa e confusa, os problemas que tem com um TV Philco, mod. 350-350, e termina perguntando se o assunto se resume na troca do seletor, se está no circuito de varredura horizontal ou vertical ou se está no C.A.G. em relação ao circuito de entrada.



A confusão é proveniente da mistura que o consulente faz com os diversos estágios do TV. Assim, se não há M.A.T., é evidente que não se deve procurar o defeito no seletor de canais; mesmo que haja defeito nos outros circuitos, a reparação deve ser feita por etapas. Desta forma, a primeira coisa que deve ser feita é procurar-se restabelecer a M.A.T., haja ou não som, esteja ou não o seletor em perfeitas condições. Para essa tarefa deve ser empregado um método eficaz como o é o descrito no artigo "Tela Apagada", publicado nas revistas n.ºs. 222 e 223. Reparado corretamente o circuito horizontal (verificar principalmente o C.A.F.) passa-se então para o circuito vertical, depois para o de vídeo e, finalmente, para o seletor de canais.

## ELETRÔNICA GUANABARA

### OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem: Televolt,  
Eletromar, Telestab, Wal e Est-lux.  
Fly-backs.  
Bobinas defletoras.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos Philips, Motoplay e Eltron.  
Alto-falantes Bravox, Novik, etc.  
Tweeters e divisores de frequência.  
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.  
Conjuntos para rádios.  
Conjuntos de rádio para automóvel.  
Caixas para rádios.  
Pilhas Eveready e Ray-o-vac.  
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

NÃO ATENDEMOS A PEDIDOS POR CARTA.  
VENDAS SÓ NA LOJA.

**ELETRÔNICA GUANABARA**  
**RUA ACRE, 84 — SOBRADO**  
**Rio de Janeiro — Guanabara**

**SÍLVIO DE CAMARGO**  
**SÃO PAULO**  
**CAPITAL**

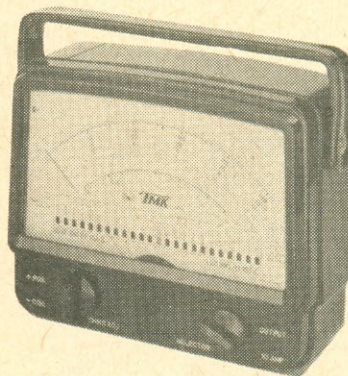
Possui um receptor de TV que exaure precocemente o cinescópio.

A durabilidade do tubo depende de diversos fatores. Número de horas diárias de funcionamento, condições de brilho, voltagens aplicadas. Especial atenção deverá ser dada à voltagem aplicada ao calefator. Caso o seu valor ultrapasse de uns 5% o valor consignado pelo fabricante, poderá ser encurtada a vida útil do componente. Verifique.

## MULTÍMETROS ATÉ 100.000 OHMS POR VOLT

### MULTITESTE "TMK" MODELO 100K

Instrumento de qualidades excepcionais, destinado ao teste de circuitos eletrônicos e ideal para uso em laboratórios, indústrias e oficinas de conserto.



O microamperímetro é de precisão e totalmente blindado contra campos magnéticos externos. Sensibilidade 100.000 ohms p/V CC. 5.000 ohms p/V CA. Proteção automática contra sobrecargas.

#### Especificações

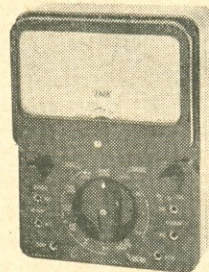
Volts CC: 0 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000V, a 100K ohms/volt — Volts CA: 0 - 3 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000V, a 5000 ohms/volt — Ampères CC: 0 - 10 - 100  $\mu$ A, 0 - 10 - 100 mA, 0 - 2,5 - 10 A — Ohms: Rx1, Rx10, Rx100, Rx10K, Rx100K (15, 150, 1K, 150K, 1,5M no centro da escala) — Decibéis: —10 a +49,4 dBm em 4 escalas (0 dbm = 1mW, 600 ohms) — Jaque para medições de nível de áudio: com condensador em série, 250V — Cigarra: para testes audíveis de continuidade — Baterias: 1 de 1,5V (tipo Z) e 1 de 15V (tipo W-10) — Dimensões: 200 x 161 x 80 mm — Pêso: 1,7 kg.

### MULTITESTE "TMK" MODELO 700

Instrumento dotado de dispositivo protetor contra sobrecargas. Mede também correntes em CA, de 0,5 mA a 10 A. Escala única com comutação para CA, CC e OHMS.

#### Especificações:

Volts CC: 8 escalas a 20000 ohms/volt, 0 - 0,25 - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 1000 - 5000V — Volts CA: 7 escalas a 4000 ohms/volt, 0 - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 1000 - 5000V — Corrente CC: 6 escalas, 0 - 50  $\mu$ A 0 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA 0 - 10 A — Corrente CA: 5 escalas, 0 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA 0 - 10 A — Resistência: 5 escalas, x1, x100, x1000, x10K (30, 300, 3K, 30K, 300K no centro da escala) — Cigarra: para testes rápidos de resistências inferiores a 2 ohms — Baterias: 1 de 1,5V e 1 de 15 volts — Dimensões: 192 x 145 x 100 mm — Pêso: 1,5 kg.

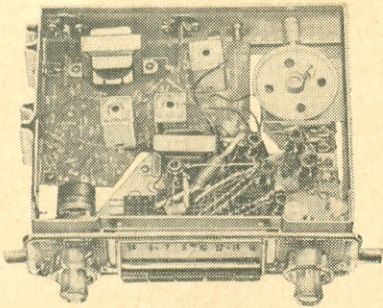


## Bernardino, Migliorato & Cia Ltda.

REPARADORES AUTORIZADOS PELA  
GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

**RUA VITÓRIA, 562 -- Sobrelaja -- Conj. 12**  
**Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2**





# AUTO-RÁDIO



• Kits • Kits completos - Montados.

**KITS:** conheça nossos kits de auto-rádio.

Fácil de montar - Circuito impresso - Sistema japonês - Bobina pré-calibrada.

1 FAIXA — 3 FAIXAS COM TECLAS.

Solicitem catálogos e lista de preços.

**VENDAS:** RUA GUAIANAZES, N.º 354 — SÃO PAULO

## REPRESENTANTES:

**SÃO PAULO — SP**

**Teletubo Eletrônica**  
Av. Celso Garcia, 5253/57

**Eletrônica Ipiranga**  
Rua Bom Pastor, 268  
Fone: 63-5751

**Stark Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.**  
Rua Cupecê, 69  
Fone: 61-2448  
Rua Dr. Herculano de Freitas, 255  
Rua 12 de Outubro, 501

**COTEP**  
Rua Itapicurus, 824  
Fone: 65-0904

**B. M. Carvalho (Casa dos Tubos)**  
Rua Aurora, 292  
Fone: 34-5395

**Moacir R. Dantas**  
Avenida Pompéia, 1912-A  
Fone: 62-1799

**Nascimento Rádio e TV.**  
Rua Araritaquaba, 164  
Fone: 92-4109

**Cândido A. Nascimento**  
Rua João Boemer, 53  
Fone: 93-7822

**Antônio A. Nascimento**  
Rua Cachoeira, 313  
Fone: 93-8340

**Servi-Empire**  
Rua Aurora, 162/168  
Fones: 35-2348 - 37-1206  
32-0010 - 36-9754

**Mário Gonçalves Garcia**  
R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409  
S. Caetano do Sul — S.P.

**Antônio Necchi**  
R. Rangel Pestana, 101  
Fone: 2-86-83  
Santos — S.P.

**Eugênio Rodrigues**  
R. 11 de Agosto, 185  
Fone: 9-1756  
Campinas — S.P.

**Henrique Brochetto**  
R. Duque de Caxias, 150  
Fone: 39-38  
Ribeirão Preto — S.P.

**J.R.S. Eletrônica**  
R. Silva Jardim, 2825  
Fone: 55-57  
S. J. do Rio Preto — S.P.

**Manoel Erosa Solla**  
Av. Rodrigues Alves, 8-79  
Fone: 63-96  
Baurá — S.P.

**Moacyr Bornea**  
Rua Moreira Cezar, 426  
Sorocaba — S.P.

**Oswaldo Pagotto**  
Avenida Espanha, 374  
Araraquara — S.P.

**Queiroz & Cia.**  
Rua Alfredo Guedes, 1002  
Piracicaba — S.P.

**Souza & De Angelis**  
R. do Sacramento, 82  
Fone: 35-49  
Taubaté — S.P.

**Eletrônica 245 Ltda.**  
R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214  
Osasco — S.P.

**A. Radial**  
R. Pedro Pereira, 519  
Fone: 1-9549  
Fortaleza — Ceará

**Alfredo M. Tucci**  
Av. Afonso Pena, 883  
Fone: 35-32  
Uberlândia — M.G.

**Elias Haddad**  
Rua São João, 58  
Fone: 3127  
Juiz de Fora — M.G.

**Crispim G. de Moraes**  
Rua Belém, 176  
Londrina — Paraná

**Eletrônica Telstar**  
Rua Aimorés, 633  
Fone: 4-9958  
Belo Horizonte — M.G.

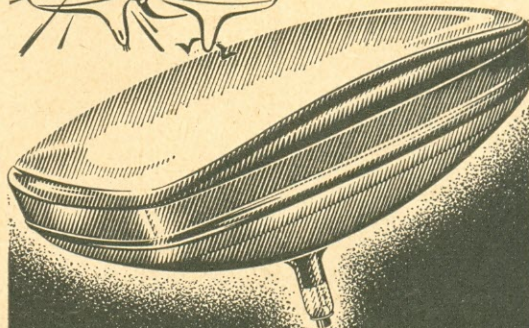
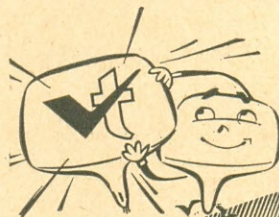
**Eletrônica Pernambucana**  
Rua da Condição, 307  
Recife — Pernambuco

**Tibor Fodor**  
Super Quadra, 407 - loja 32  
Fones: 3-0469 - 2-8710  
Brasília — D.F.

**Vera Cruz Liberty**  
R. Francisco Pereira, 658  
Itajubá — M.G.

**Werno Ltda.**  
R. Senhor dos Passos, 223  
Fones: 55-21 - 74-97  
P. Alegre — R. G. do Sul

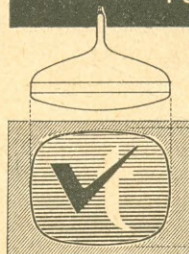
**O Cinescópio**  
Av. Silva Jardim, 1253  
Curitiba — Paraná



UM ANO DE  
GARANTIA

## alvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.  
RUA RUI BARBOSA, 698/708  
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3



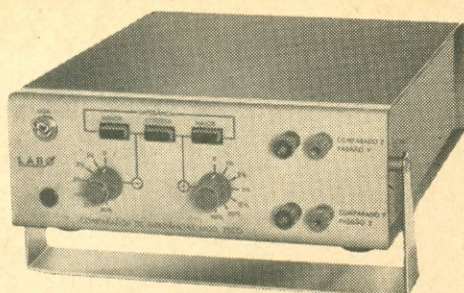
## IMAGEM NÍTIDA

sob  
qualquer  
ângulo

### TIPOS DE TUBOS

8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-OP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-AVP4	19-XP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-BP4	19-YP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-CP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-CKP4	20-HP4	21-MWP4	24-YP4
14-OP4	17-DKP4	21-AP4	21-WP4	27-LP4
14-RP4	17-HP4	21-ALP4	21-XP4	

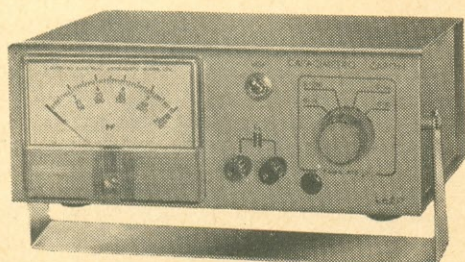




**COMPARADOR DE IMPEDÂNCIAS "ZECO"**  
(digital)

Compara e seleciona componentes com máxima rapidez. Leitura é feita por meio de lâmpadas indicadoras, que indicam a faixa de aceitação, alto ou baixo. A faixa de aceitação é escolhida por meio de chaves, para o limite superior e para o limite inferior, ambos nos limites fixos de 1%, 2%, 5%, 10%, 20% e 40%. Oscilador interno de 300 Hz. Mede resistências de 10 ohms a 5 Megohms, capacitâncias de 200 pF a 2  $\mu$ F, indutâncias de 1 mHy a 100 Hy.

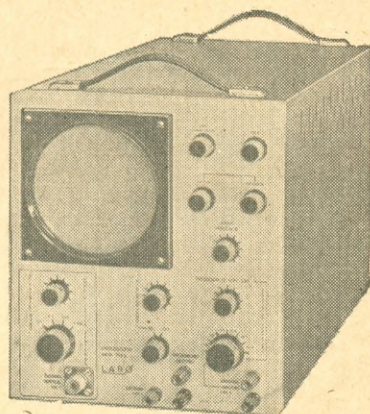
Preço: NCr\$ 700,00



**CAPACIMETRO "CAPON" — (leitura direta)**

É projetado para a medição de capacitâncias reduzidas. Mede desde 0,2 pF até 1 000 pF, em 4 faixas: 0 a 10 pF, 0 a 50 pF, 0 a 250 pF e 0 a 1 000 pF. Precisão 3% do fundo da escala. Excelente estabilidade e baixíssima impedância de entrada, asseguram leitura correta em todas as circunstâncias.

Preço: NCr\$ 310,00



**OSCILOSCÓPIO DE 100 mm — Mod. 549-C**

Resposta Vertical 7 Hz — 4 MHz.

**LAB**

## Índice dos anunciantes

Antenas Rangel .....	7
Astromar .....	8, 9
Audium .....	88
Autentic .....	20
Bernardino Migliorato .....	89
Bravox .....	72
C. K. S. ....	88
Casa da Eletrônica .....	87
Casa dos Transformadores .....	17
Casa Rádio Fortaleza .....	80
Cineral .....	86
Cirpress .....	2. <sup>a</sup> capa
Continental Rádio e Televisão ..	6, 74
Delta .....	2
Dix Eletrônica .....	86
Douglas Radioelétrica .....	83
Eletrônica Guanabara .....	89
Eletrônica São Paulo .....	11
Ellis .....	16
Henrique de Castro .....	82
Ibrape .....	19, 85
Instituto R. Téc. Monitor .....	10, 14
Ion .....	82
Jensen .....	12, 13
Juva .....	87
Kanda .....	15
L. Caselli .....	73
Labo .....	91
Lorenzetti .....	1
Luigi Bacchini .....	79
Melro .....	65, 66
Metalúrgica Biásia .....	70
Mira .....	5
Nikiton .....	76
Philco .....	4
Rádio Emegê .....	68
RCA .....	81
Safco .....	84
Sesco .....	86
Solhar .....	84
Stevenson .....	67
Tranchan .....	4. <sup>a</sup> capa
Trans-Elmo .....	18
Tubovideo .....	3
Valvotécnica .....	90
Winco .....	3. <sup>a</sup> capa
Yamaguchi .....	90



Fundada em outubro de 1947  
por Nicolás Goldberger

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Carregador portátil de baterias, o mais recente  
lançamento da Continental Rádio e Televisão S/A.

## SUMÁRIO

O audioscópio .....	21
Defeitos em receptores de rádio e TV .....	27
Curso básico de eletrônica .....	30
Preamplificador de dois canais para estereofonia .....	34
Projetos básicos com circuitos integrados .....	37
Caixas acústicas (1ª parte) .....	42
Os geradores Hall .....	49
Bancada de serviço .....	53
Simple e econômico estéreo portátil .....	55
Propriedades da corrente alternada (2ª parte) .....	57
Radioamadorismo — «QAP» São Paulo .....	60
Um amplificador de três válvulas .....	61
Diagrama comercial (Televisor Shepard — modelo 67) .....	64
Problemas de varredura vertical .....	69
Consultas .....	84

Propriedade de:

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:

OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:

IGNÁZ WEITMANN

Publicidade:

«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.  
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»  
Fones: 32-3141 e 32-3142 -- Cx. Postal, 30.277  
SÃO PAULO

Contato:

ROBERTO FINATTI

Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S/A.

Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são  
publicados com autorização dos editores Gernsback  
Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos  
e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade  
de seus autores.

## CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar ..... NCr\$ 1,20

Número atrasado ..... NCr\$ 1,50

## ASSINATURAS

1 ano com registro ..... NCr\$ 13,50

2 anos com registro ..... NCr\$ 26,50

Distribuidores exclusivos:

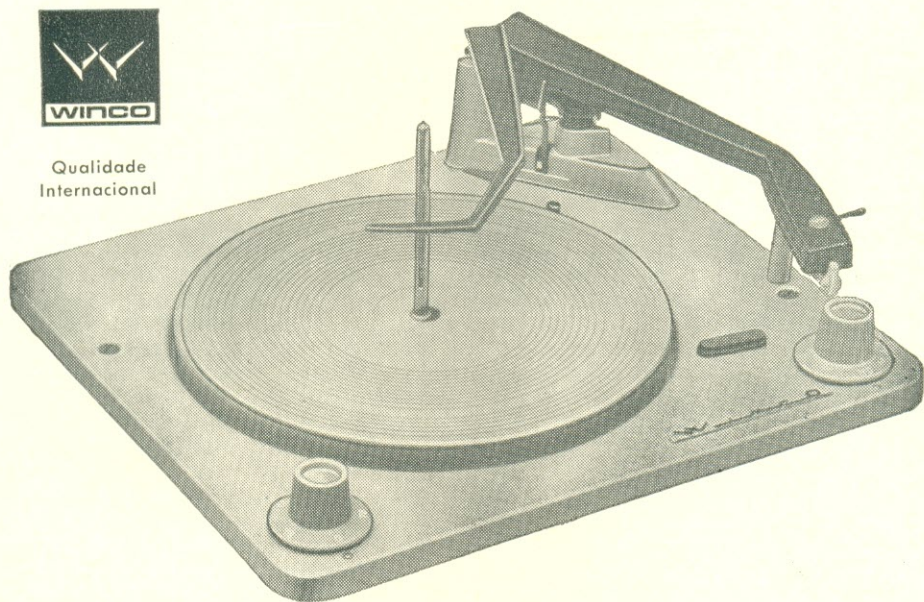
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.  
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11  
RIO DE JANEIRO — GUANABARA



# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



Qualidade  
Internacional



WINCO  
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

## APRESENTA

SUA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE 9 VOLTS À PILHA,  
ASSIM COMO TAMBÉM OS AFAMADOS ELÉTRICOS COM MOTOR SINCRÔNICO  
POR HISTERESE, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM.

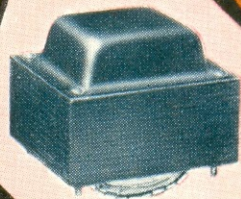
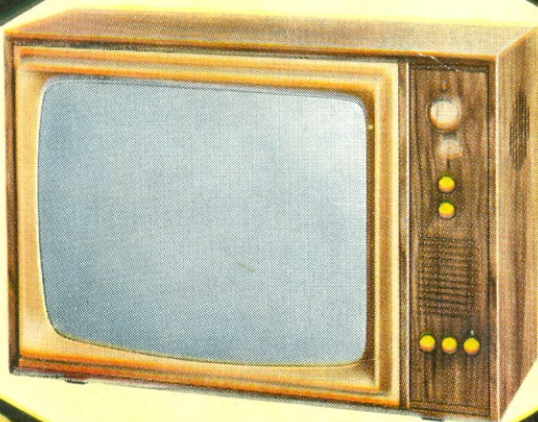
### FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980  
PORTO ALEGRE -- RIO GRANDE DO SUL  
BRASIL

### SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GÔES MONTEIRO, 12  
RUA AURORA, 241  
RIO DE JANEIRO  
RUA GOMES FREIRE, 55





## RÁDIOS E TELEVISORES

Televisores, rádios, amplificadores, toca-discos, eletrolas transistorizadas e a força comuns e de alta-fidelidade, som estereofônico, instrumentos para laboratórios, conversores de UHF, gravadores, seletores de canais, reguladores de voltagens.

## MATERIAL ELETRÔNICO

Estoque permanente de resistência, condensadores, transformadores, padders, trimmers, válvulas, transistores, diodos, monoblocos, chaves de ondas, knobs, alto-falantes, bobinas, solda, soquetes, ferros de soldar, chaves de fenda, das melhores marcas nacionais e estrangeiras.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

UMA ORGANIZAÇÃO PARA BEM SERVÍ-LO.



## IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fone: 36-3645 -- C. Postal, 30.526  
 FILIAL Nº 1: Rua Santa Ifigênia, 519 -- Fone: 34-2517  
 FILIAL Nº 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 -- Fone: 34-1690  
 ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 -- Fone: 34-1690  
 INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 -- Fone: 220-2785 -- S. Paulo -- Capital