

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS

*CRT*



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-228

ABRIL

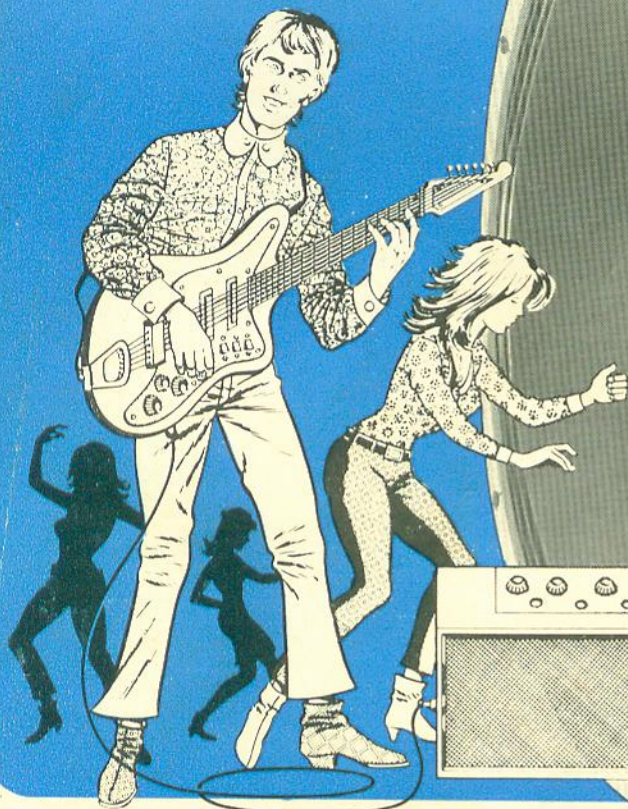
1967

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

80  
CENTAVOS



PARA INSTRUMENTOS  
MUSICAIS  
E ALTA-FIDELIDADE



A BOSSA EM ALTOFALANTES É: **NOVIK PE e PE-SUPER**

ALTOFALANTE  
**NOVIK**

**PE**

Gostaríamos da sua opinião:

Os altofalantes NOVIK PE e PE-SUPER estão sendo usados por tôdas as fábricas de instrumentos musicais e alta-fidelidade. Isto quer dizer que todos os melhores engenheiros, técnicos e apreciadores de alta-fidelidade já o aprovaram.

- e você?

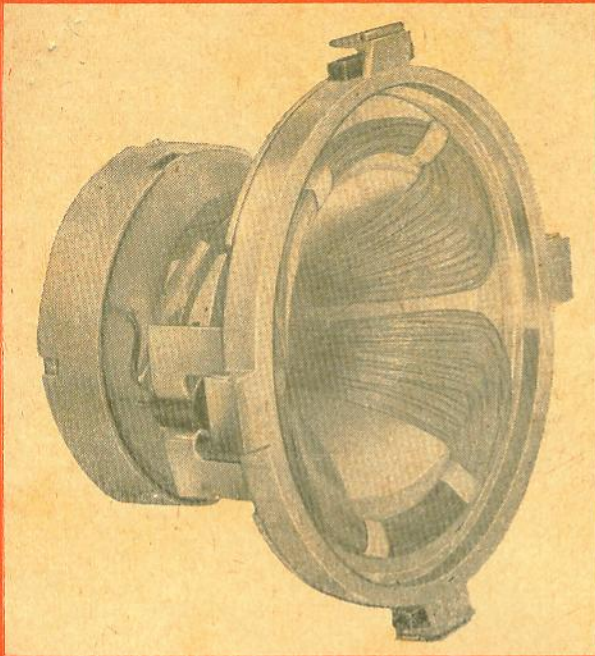


MODELO	mm	8 PE	8 PE SUPER	10 PE	10 PE SUPER	12 PE	12 PE SUPER
TAMANHO	mm	200	200	250	250	300	300
IMPEDÂNCIA	ohms	8	8	8	8	8	8
DIÂMETRO BÓBINA MOVEL	mm	39	39	39	39	39	39
POTÊNCIA MÁXIMA	watts	15	20	15	20	15	20
RESSONÂNCIA DO CONE	HZ	75	75	60	60	45	45
PÊSO DO ÍMA	gr	186	350	186	350	186	350
RESPOSTA	HZ	50-5000	50-10500	40-5000	40-10500	35-5000	35-10500
DENSIDADE DO FLUXO	gauss	9200	10300	9200	10300	9200	10300

**NOVIK S.A.** INDÚSTRIA  
COMÉRCIO

CAIXA POSTAL, 7483 - TEL.: 34-0901 - END. TELEG.: "NOVIK" - SÃO PAULO





# NOVA BOBINA DEFLETORA "YOKE" TIPO TOROIDAL

**COM  
ÍMÃS  
CORRETORES  
AJUSTÁVEIS**



DETALHE LATERAL

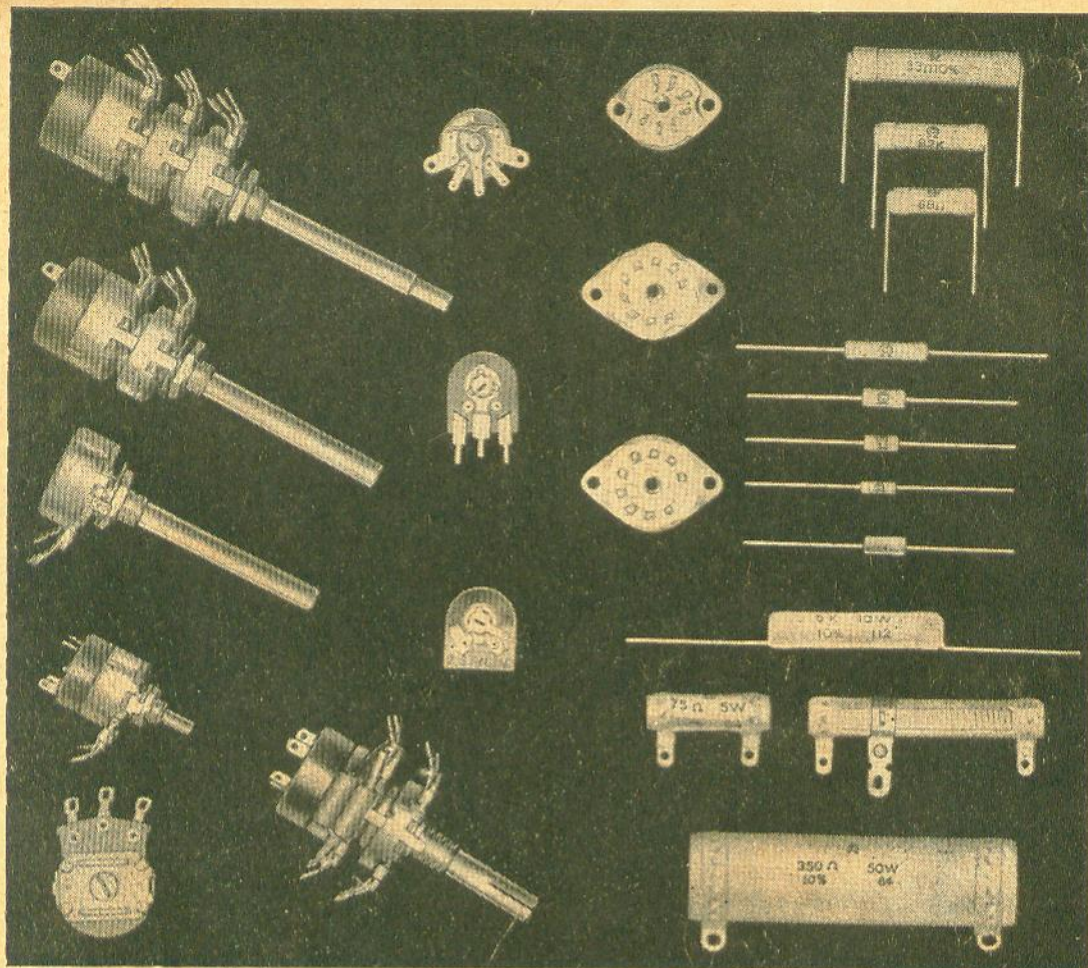
- Excelente qualidade do ponto luminoso.
  - Focalização total e uniforme.
  - Correção adequada da distorção de traveseiro (Pin Cushion Distortion) por meio de ímãs cilíndricos ajustáveis e peças polares móveis.
  - Alta sensibilidade de ausência de "Corner-Cutting"
  - Enrolamento vertical toroidal, proporcionando elevada sensibilidade de deflexão.
  - Bobinas horizontais ligadas em paralelo
  - Indutâncias: horizontais 2,9 mH - vertical 90 mH
  - Resistências: horizontal 4,7 ohms - vertical 37 ohms
  - Discos magnetizados para centragem de feixe.
  - Baixíssima interação entre as bobinas horizontais e verticais (Cross Talk) melhor que 60 db.
  - Elevado isolamento e perfeita simetria.
- Outros valores desejados poderão ser atendidos sob encomenda especial.

**STEVENSON**

**INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A**

RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 - FONES 70-1147 - 70-1148  
CX. POSTAL 4061 - END. TELEGR.: "FLYBACK" - S. PAULO





## IMPORTA-LHE O FUTURO ?

Equipamento eletrônico, hoje, assim como amanhã, depende da qualidade dos seus componentes. Exija desde hoje a qualidade dos produtos

# CONSTANTA

Potenciômetros • Resistências de carvão e de fio • Soquetes para válvulas  
• Isoladores de porcelana e esteatite

• Perfeição na qual V. pode confiar constantemente.



**CONSTANTA ELETROTÉCNICA S. A.**

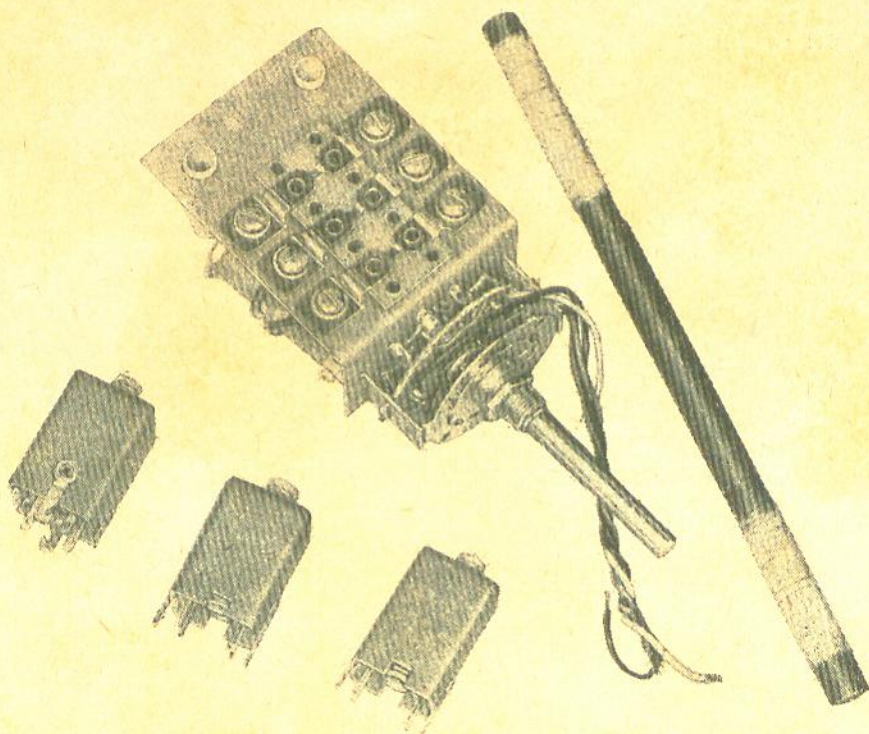


# UNDA

Apresenta seus lançamentos de MONOBLOCOS para 1967

Eis o

## "MINIBLOCO" UNDA



### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Modelo 232-X para válvulas ECH81 — 3 faixas

Modelo 232-S para válvulas 6BE6 — 3 faixas -

Modelo 232-T para transistor — 3 faixas — com as FI

DIMENSÕES: - Comprimento, 98 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Modelo 232-TP para Rádio Portátil — com FI, Ferrite e bobina de antena.

DIMENSÕES: - Comprimento, 82 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Os MONOBLOCOS «UNDA» são fabricados de acordo com a mais perfeita técnica moderna.

Montado com chave de onda, com os contatos móveis de Prata Pura, o que lhe garante longa duração e ausência de ruídos.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

# UNDA do BRASIL

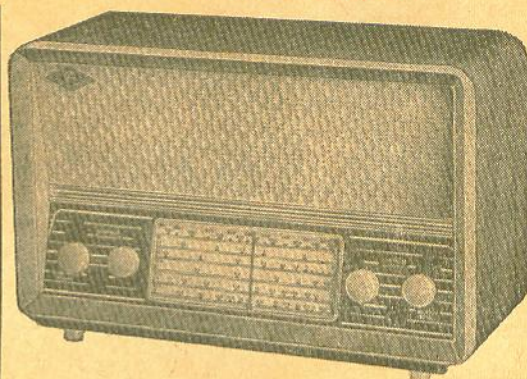
Caixa Postal 984 - Fone: 9-1528 - Campinas - São Paulo





# O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

## TIPO 4 CURVAS



Sendo 2 faixas ampliadas  
 DE 3 FAIXAS ..... NCr\$ 43,50  
 DE 4 FAIXAS ..... NCr\$ 45,50

Sendo 4 faixas ampliadas  
 DE 6 FAIXAS ..... NCr\$ 47,50

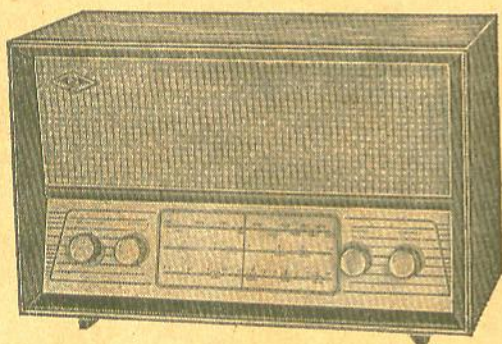
**SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE  
SONORIDADE**

Testados e aprovados em todo o Brasil  
Totalmente montados e calibrados  
Funcionam com 4 pilhas comuns de lan-  
terna

7 transistores e 1 diodo  
Com Monoblocos, bobinas e transforma-  
dores **"MIRA"**

Preços sem concorrência  
Garantia Total

## TIPO FRIZO



DE 3 FAIXAS  
 DE 4 FAIXAS sendo 2 faixas ampliadas  
 DE 6 FAIXAS sendo 4 faixas ampliadas

Vitrolinha tipo Console

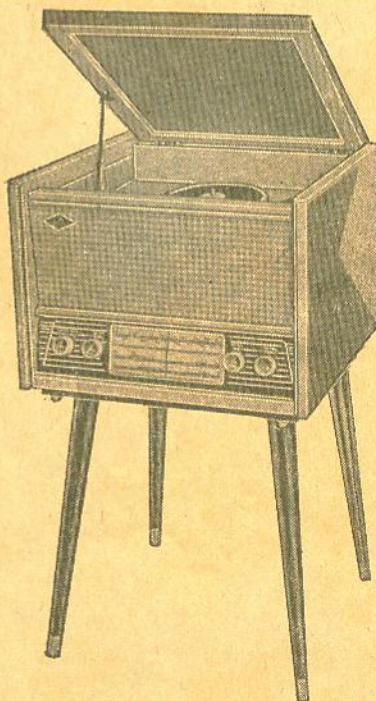
com Rádio Transistorizado de 4 faixas.  
Funciona o rádio e toca-disco com 6 pilhas  
de lanterna - Toca-discos de 3 rotações -  
falante pesado - caixa de fino acabamento.  
Os pés são desenroscáveis, permitindo a  
console se transformar em modelo de me-  
sa - com tomada para ligação de retifica-  
dor para funcionar ligado na corrente  
110, 220 Volts.

PREÇO ESPECIAL NCr\$ 135,00

EMBALAGEM GRATUITA

Despachamos imediatamente  
após recebimento do pedido.

Pedidos do interior mediante cheque visado  
para



**COM. E IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS  
«PROMIR» LTDA.**

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS E CATALOGOS  
RUA SOLON, 54 — (Bom Retiro) — SÃO PAULO — CAPITAL  
Próximo à Estação Rodoviária



A MARCA GARANTE O PRODUTO

**RÁDIOS**

**MIRA**

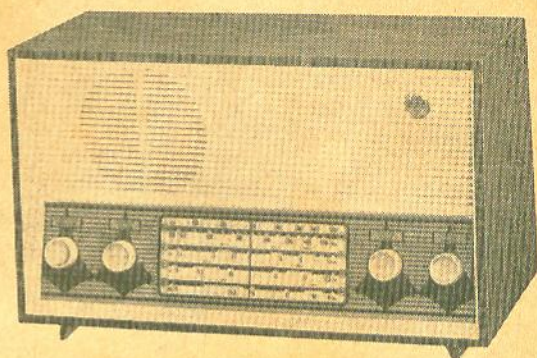
**MELHOR QUALIDADE!!!!**  
**GARANTIA TOTAL**

Mod. **CLASSICO**

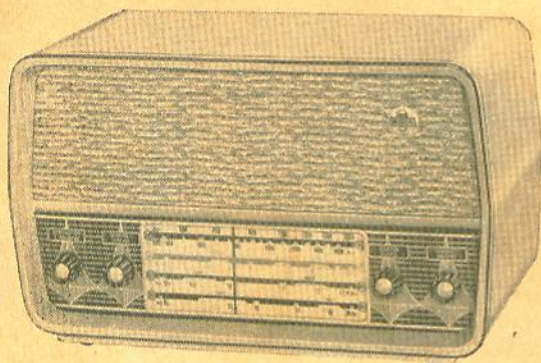
TRANSISTORIZADOS

**TODOS COM FAIXAS**  
**de ONDAS CURTAS**  
**AMPLIADAS.**

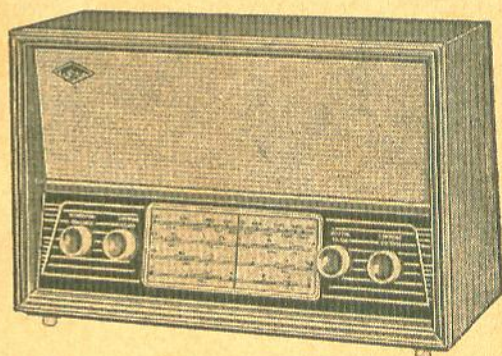
Mod. **ROUXINOL DO SERTÃO**



DE 4 FAIXAS  
**SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**  
DE 6 FAIXAS  
**C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS**



DE 4 FAIXAS  
**SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**  
DE 6 FAIXAS  
**C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS**



**Rádio Transistorizado Elétrico**

Permite a utilização em **CORRENTE**  
**ELETRICA 110/220 V.** - 50/60 ci-  
clos ou **PILHAS** comuns.

**NCr\$ 55,00**

**Características:**

4 faixas de onda, sendo 2 de Ondas Curtas ampliadas (49 e 31 mts.).  
Testado e aprovado em todo o Brasil - 7 transistores e 1 diodo - Com  
monoblocos, bobinas e transformadores "Mira".  
Potência de saída 1 watt em "push-pull".

**COM. E IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
**«PROMIR» LTDA.**

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS E CATALOGOS

**RUA SOLON, 54 — (Bom Retiro) — SÃO PAULO — CAPITAL**

Próximo à Estação Rodoviária

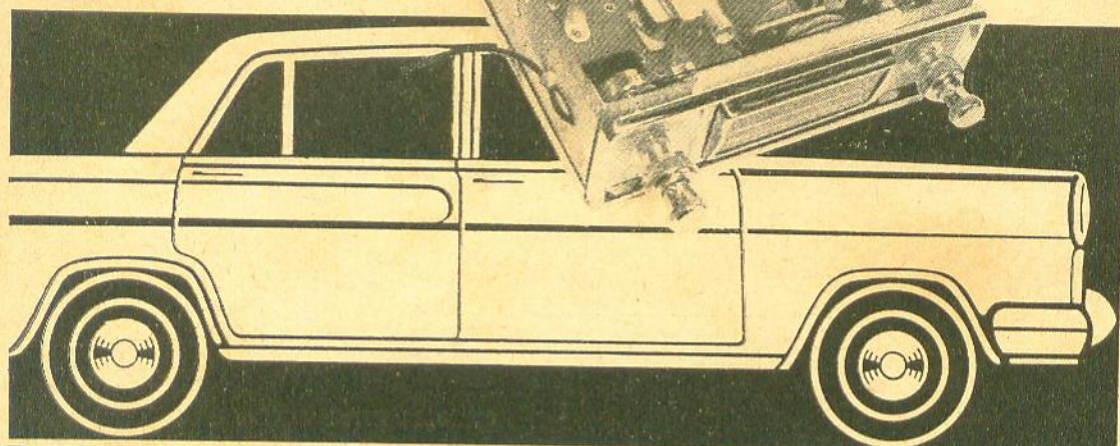
EMBALAGEM GRATUITA

PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO



# CONJUNTO DE AUTO-RADIO TRANSISTORIZADO TEBEGE

Qual o tempo  
necessario?



## MENOS DE UMA HORA

Uma peça . . . . . Cr\$ 40.000

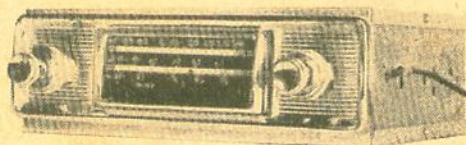
Duas a Cinco . . . Cr\$ 37.000

Mais de Seis . . . Cr\$ 35.000

PARA MONTAR SEU RADIO  
DE AUTOMOVEL COM 3  
FAIXAS DE ONDA TOTAL-  
MENTE TRANSISTORIZADO:

«IPI - Imposto de Produtos Industrializados . . . 16%

Preço posto em São Paulo  
pedidos acompanhados de  
cheque visado



OM 530 A 1600 KCS

31 MTS 9,2 a 9,8 MCS

49 MTS 5,6 a 6,3 MCS

O CONJUNTO É FORNECIDO PRÉ-MONTADO COM MONOBLOCO TOTALMENTE CALIBRADO. PARA COMPLETAR A MONTAGEM É NECESSÁRIO ADQUIRIR SOMENTE: RESISTÊNCIAS, CONDENSADORES, TRANSISTORES E ALTO-FALANTE. PRODUTOS DE PRIMEIRA QUALIDADE E COM GARANTIA.

PARA QUALQUER CARRO NACIONAL

## IPE - Industria Paulista de Eletrônica Ltda.

Rua da Mooca, 862 Telefone 34-1139 São Paulo



# OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

## STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

Incorporando exclusivo controle de fusão sonora a fim de proporcionar incomparável cortina de som.

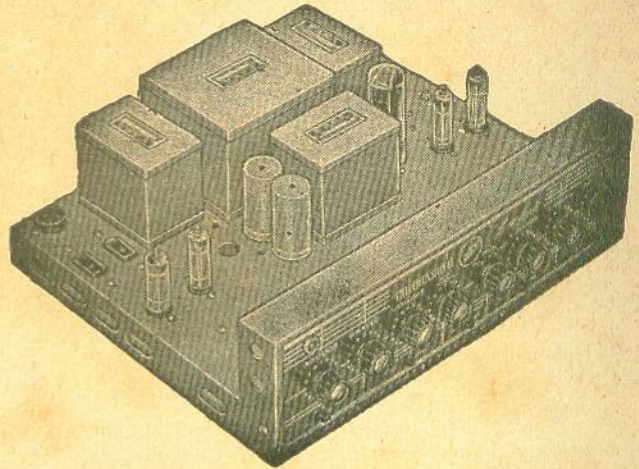
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

Montado, funcionando NCr\$ 250,00

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeado ..... NCr\$ 200,00

Conjunto (chassi e painel).  
NCr\$ 35,00

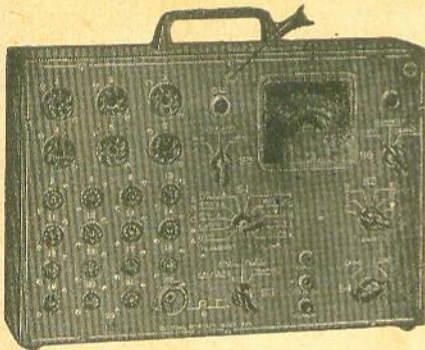
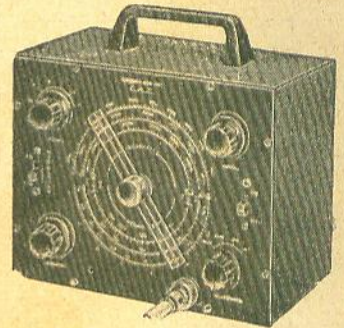
Jogo de transformadores para o mesmo ..... NCr\$ 110,00



## GERADOR DE SINAIS CRT-401

6 faixas fundamentais abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 faixa harmônica de 72 MHz a 216 MHz.  
Alimentação:  
110/220 V. c.c.

NCr\$ 110,00



## NOVA OFICINA PORTATIL CRT-801

Indispensável em tôda oficina de rádio.

Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 900 tipos de válvulas dos tipos americanos octal, sete e nove pinos miniatura, como também válvulas RIMLOCK.

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: NCr\$ 132,00



## VOLTIMETRO ELETRÔNICO

COMANDO —  
MOD. (064)

Ideal para testes em circuitos de rádio, televisão e aparelhos eletrônicos, medindo: tensões contínuas, alternadas e resistências em 5 faixas: decibéis — 10 db a + 56 db — em 4 faixas. Alimentado com 110 ou 220 volts. C.A.

NCr\$ 160,00

Pesquisador de Sinais CR-35 .....	NCr\$ 79,00
Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ...	NCr\$ 80,00
Gerador de Sinais CR-41B .....	NCr\$ 105,00

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO



# radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

RUA DOS TIMBIRAS, 257 — C. POSTAL 30698 — ZONA POSTAL 2 — S. PAULO



# MOTOPLAY

O MÁXIMO  
EM

VITROLAS  
PORTÁTEIS



## dancingplay

— LUXO —

NOVO LANÇAMENTO "MOTOPLAY"

Equipado, em bellissimo estôjo, revestido em plástico de alta qualidade, em 2 modernas côres. - Motor de 2 pólos, - 3 rotações: 33 1/3, 45 e 78 RPM. Alto-falante de 4" pesado, com som de Hi-Fi, embutido na tampa, podendo ser levado à distância; contrôles de graves e agudos. - Alimentação: Pode ser fornecido em 110 ou 220 Volts.

Tampa internamente decorada com motivos do folclore brasileiro.

Dimensões: Largura, 26 - Altura, 16 - Comprimento, 38.

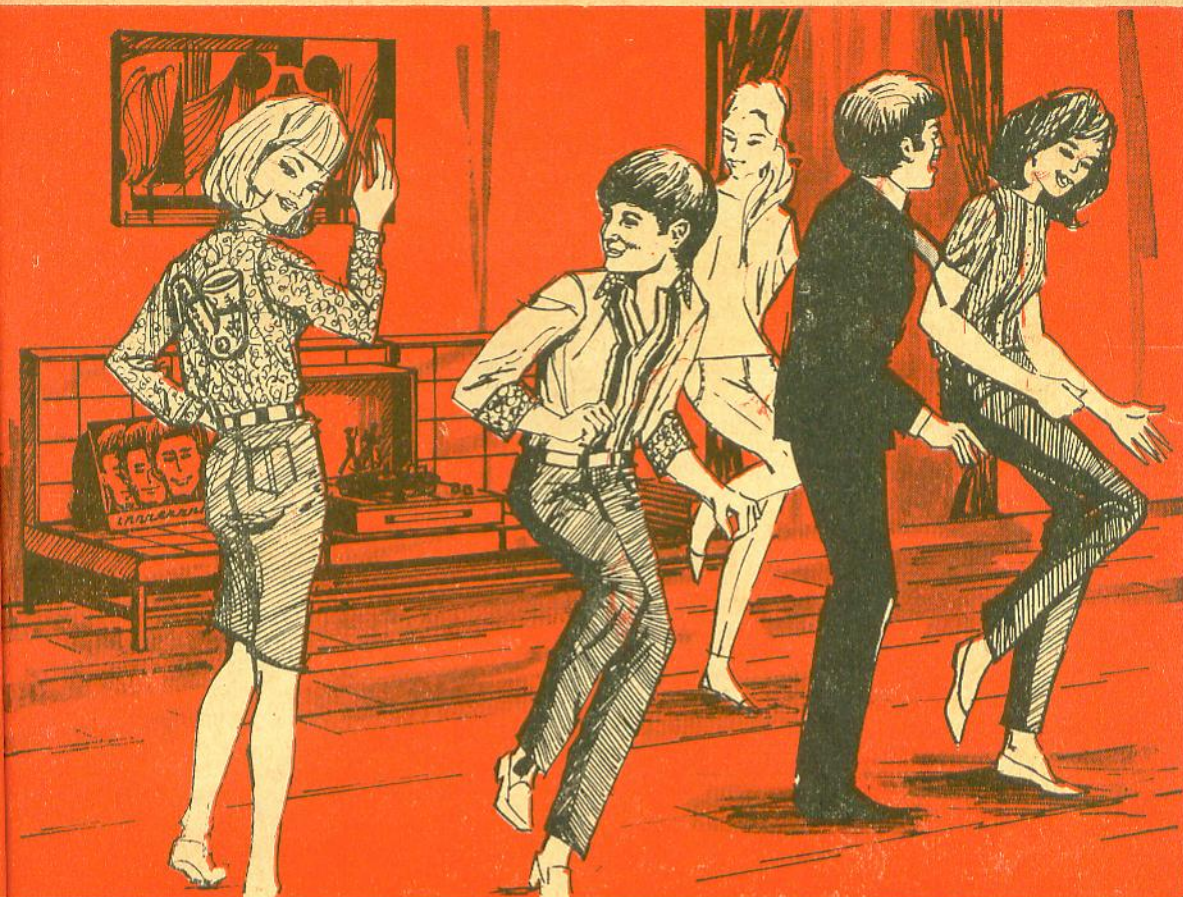
Pêso: 5.500 gramas.

ATENÇÃO: - Ao fazer seu pedido, lembre-se de mencionar a rede de sua cidade, se é de 110 ou 220 Volts.



RUA PAES LEME, 108 - TEL. 80-6095





# musicplay

MAIS UM LANÇAMENTO "MOTOPLAY"

Apresentado em estôjo, revestido em plástico de fina qualidade, em 2 cores.  
Motor de 2 pólos.

3 rotações: 33 1/3, 45 e 78 RPM.

Alto-falante de 4".

Contrôle de graves e agudos.

Alimentação: 110 ou 220 Volts.

**Pampa internamente decorada com motivos do folclore brasileiro.**

Dimensões: Largura, 26 - Altura, 16  
Comprimento, 38.

Peso: 5 Kg.

**ATENÇÃO:** - Ao nos enviar seu pedido, mencione qual a rede de força de sua localidade, se é de 110 ou de 220 Volts.

**S. A. INDÚSTRIA  
E COMÉRCIO**

CAIXA POSTAL, 11026 - SÃO PAULO





# Assegure seu Futuro!

## APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA

*Aproveite suas horas  
de folga para estudar.*

Sem sair de sua casa, você poderá aprender uma profissão, que o habilitará a aproveitar as oportunidades oferecidas pelo grande surto industrial da nossa terra. Em pouco tempo poderá ganhar muito dinheiro, superando o custo de seus estudos.



RÁDIO



TELEVISÃO



ELETROTÉCNICA



DESENHO:

MECÂNICO  
ARQUITETÔNICO  
ARTÍSTICO  
PUBLICITÁRIO

## RÁDIO-TELEVISÃO

Método moderno e eficiente, para você aprender praticamente a montar e consertar aparelhos de rádio e televisão, amplificadores comuns e alta fidelidade, equipamentos de cinema sonoro.

○ nosso curso é o mais completo e atualizado, contendo as inovações mais recentes como: transistores, som estereofônico, gravação magnética, etc.

## ELETROTÉCNICA

Ensino prático e facilmente compreensivo sobre enrolamento de motores e dinamos, instalações elétricas, galvanoplastia, solda elétrica, telefone, instalação de geradores movidos a gasolina, vento e queda d'água, eletricidade nos autos e aviões etc. Em pouco tempo, você estará apto a montar e consertar toda classe de máquinas, motores, refrigeradores, máquinas de lavar, enceradeiras, aquecedores, etc.

## DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Pelo nosso sistema fácil e prático, você ficará em poucos meses, habilitado para trabalhar na indústria, no ramo de construções ou no campo publicitário como desenhista, que é uma das profissões mais bem pagas da atualidade.

Em todos os cursos receberá ferramentas, material e instrumentos, necessários para a execução dos trabalhos práticos, que lhe serão úteis mesmo após terminar os estudos.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

Não hesite mais, vença na vida mandando-nos, ainda hoje este cupom preenchido.

DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

## INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - São Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO  ELETROTÉCNICA  DESENHO

marque com um x o curso que desejar

NOME \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

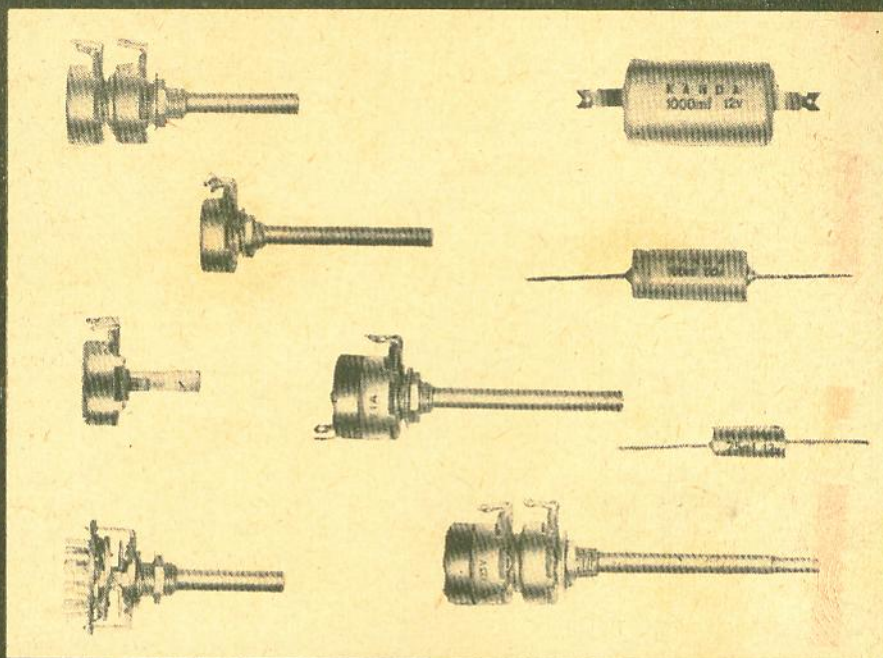
E. F. \_\_\_\_\_

RTV 228

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.



# KANDA

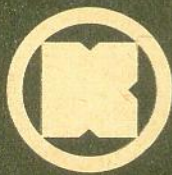


## POTENCIÔMETROS:

- Potenciômetros simples com chave
- Potenciômetros simples sem chave
- Potenciômetros duplo com chave
- Potenciômetros duplo sem chave

## CONDENSADORES ELETROLÍTICOS:

Para todos os tipos de Radios, Televisores e demais equipamentos eletrônicos em geral



**INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.**  
Rua São João Batista, 166 — fone: 34-8290

São Paulo



# LIVROS TÉCNICOS

QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BIBLIOTECA.

## EDIÇÕES MONITOR

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

### SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

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. Cr\$ 3.500

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. Cr\$ 3.500

3.º VOLUME: **MUITO SOBRE TELEVISÃO** (2.ª Parte), trata detalhadamente de: Televisão em cores e Reparação e Manutenção dos Televisores Branco e Preto. Cr\$ 3.500

**ANTOLOGIA HI-FI ESTÉREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr\$ 5.000

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr\$ 4.500

**MANUAL DE VÁLVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. Cr\$ 3.000

**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. Cr\$ 5.000

**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. Cr\$ 2.000

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr\$ 4.500

**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. Cr\$ 3.000

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvula e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr\$ 2.000

**MANUAL DE CONSERTOS**, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr\$ 3.000

**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. Cr\$ 3.000



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

# INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - S. PAULO - SP-2





**NEW  
SCREEN**

**C-702**

Tubos de televisão fabricados com o maior rigor da técnica eletrônica moderna.

**7**

### **RAZÕES PARA MERECEER A SUA PREFERÊNCIA**

- Luminosidade intensa - Tela fluorescente C-702
  - Aluminização espessa - proteção iônica
  - Foco profundo
  - Melhor contraste
- } imagem mais nítida
- Linearidade perfeita
  - Características técnicas dentro dos padrões internacionais
  - 1 ano de garantia.

**52 TIPOS DE CINESCÓPIOS PARA REPOSIÇÃO INCLUSIVE OS METÁLICOS**



*Eletrônica Carioca S.A.*

AV. MEM DE SÁ, 89 - RIO - GB  
Telefones: 52-0330 - 32-0025

**RIO DE JANEIRO**

NÓVO ENDEREÇO - FILIAL EM SÃO PAULO:

**CASA DOS CINESCÓPIOS**

R. DA INDEPENDÊNCIA, 264 (CAMBUCI) - FONE: 37-7864 - S. PAULO

— PRÓXIMO AO LARGO DO CAMBUCI —

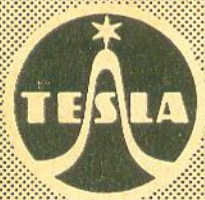
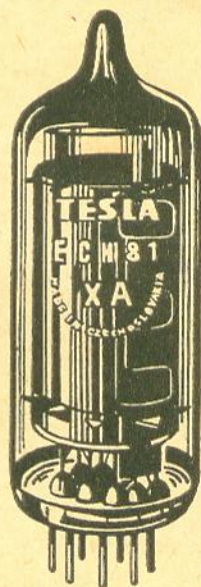
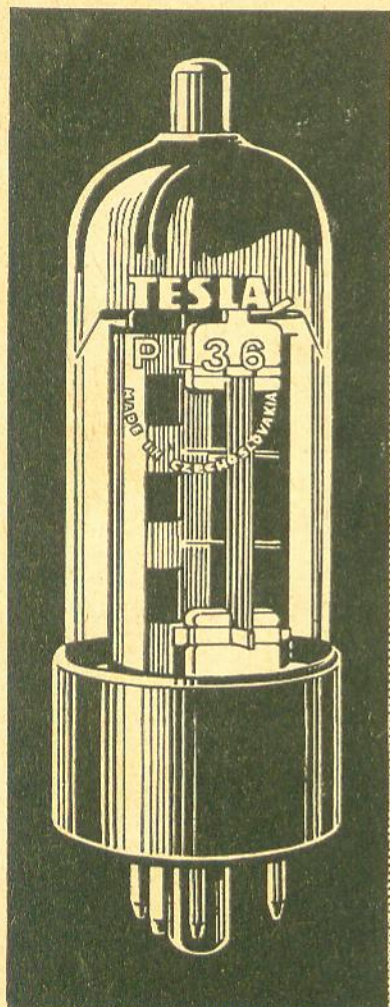
**REVENDEDORES EM TODO O BRASIL**

(Solicite-nos endereços)



# VÁLVULAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

# TESLA



- DURAÇÃO
- ALTA QUALIDADE
- EFICIÊNCIA

PRODUZIDAS NA TCHECOSLOVAQUIA

REPRESENTANTES

**RIO :**  
Empresa Medimex  
Av. Rio Branco, 50-13.º-1303  
Tel. 23-5062

**PÔRTO ALEGRE :**  
Representações Maia Ltda.  
Caixa Postal, 1661  
Tels. 7903, 6683, 7982 e 6669

**S. PAULO :**  
Anton Hueller Representações  
Cx. Postal 1624  
Tel. 35-1777

PROSPER



# ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV  
Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

## ELETRÔNICA EM GERAL

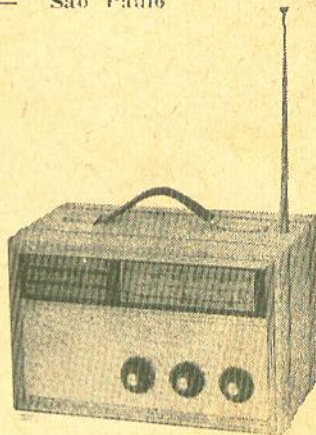
Matriz: — Rua Santa Ifigênia, 473 — Telefone: 36-5195 — São Paulo

Filial: — Rua Santa Ifigênia, 432

### SOLICITEM CATALOGOS

#### MOD. ZP1 PORTATIL — 28 x 13 x 17

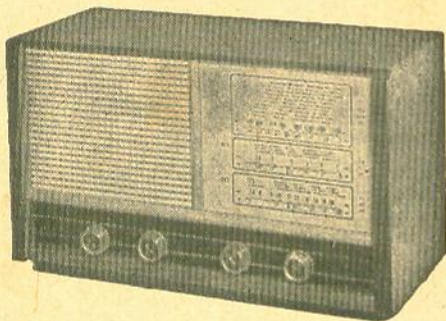
8 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna. NCr\$ 40,00



#### MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

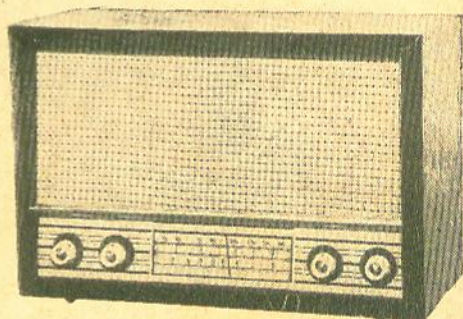
7 transistores e 1 diodo.  
Vendidos em forma de kit ou montado funcionando.

NCr\$ 37,00



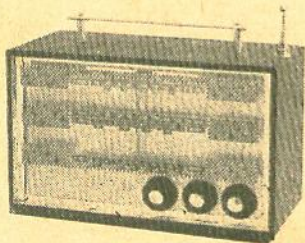
#### MODELO ZT-1

3 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo.  
Vendido em forma de kit ou montado. NCr\$ 38,00



#### MODELO ZT6

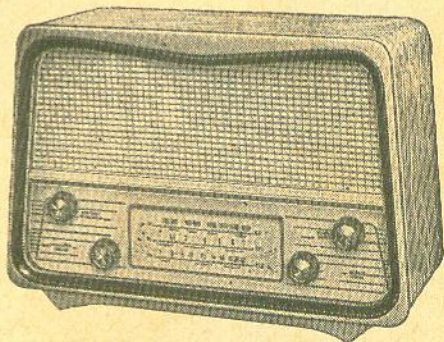
3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6" pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna  
Vendido em forma de kit ou montado. NCr\$ 40,00



#### MODELO ZPI-N

4 faixas de onda, sendo 1 ampliada. Escala de plástico inquebrável. Antena telescópica - Grande alcance. 7 transistores e 1 diodo. Bobinas Induco. Alça de metal niquelado. Alimentado por 4 pilhas de lanterna.

MONTADO — NCr\$ 50,00



Pedidos do interior somente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.  
Para facilitar o despacho mande seu número de inscrição.

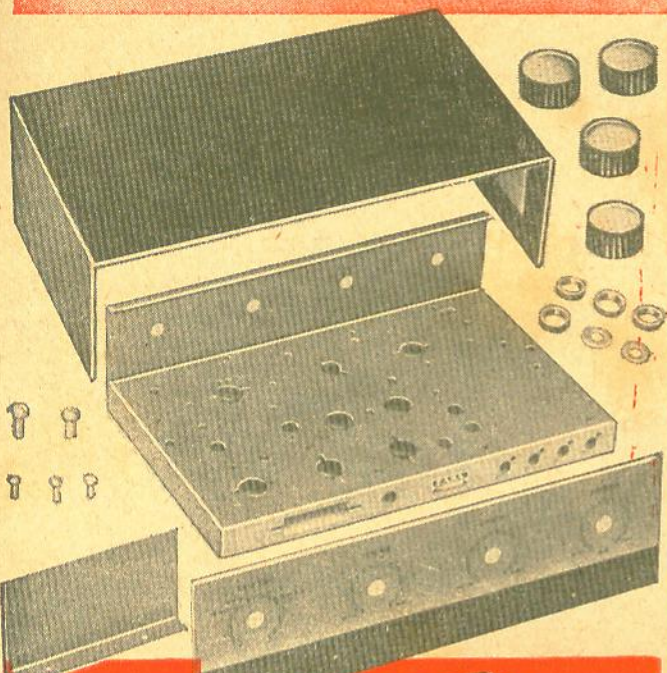


# CONJUNTO HI-FI

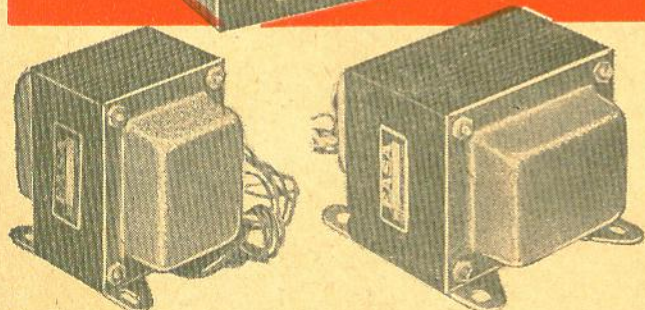
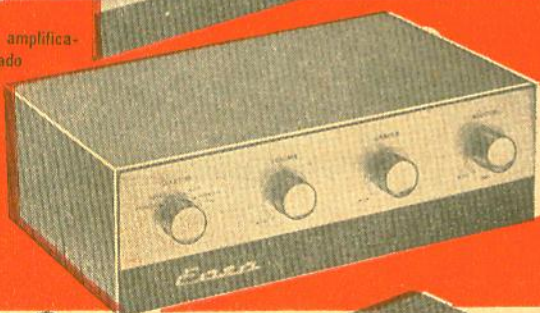
Para a qualidade não

# EASA

há sucedâneo.



Vista do amplificador montado

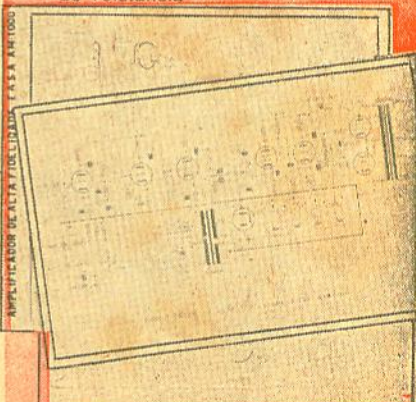


## AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE TIPO AM-1 000

A qualidade EASA assegura a este amplificador uma reprodução perfeita à prova dos mais exigentes apreciadores.

### CARACTERÍSTICAS

- Resposta de 30 a 25000 Hz
- Potência de 15 Watts
- Quatro entradas independentes (Cristal, Relutância, Tuner-Auxiliar)
- Saídas em 4, 8 ou 16 Ohms
- Controles de tonalidade independentes, de alta eficiência
- Equalização RIAA na entrada de relutância



Acompanham o conjunto 2 esquemas chapeados e diagrama esquemático

O conjunto é composto de

- 1 chassi tipo AM-1 000
- 1 transformador de força tipo AM-1 001
- 1 transformador de saída tipo AM-1 000

INSTRUÇÕES  
PARA  
MONTAGEM

Manual de instruções detalhando minuciosamente a montagem do amplificador de alta-fidelidade tipo AM-100

A venda em tôdas boas casas do ramo do Brasil

# EASA

ENGENHEIROS ASSOCIADOS S. A. Indústria e Comércio  
Av. Ipiranga, 1248 - Conj. 304 - fones: 35-7693 ou 36-5673 - C.P.: 6835 - Tel: TRANSEASA - S. PAULO



# APARELHOS



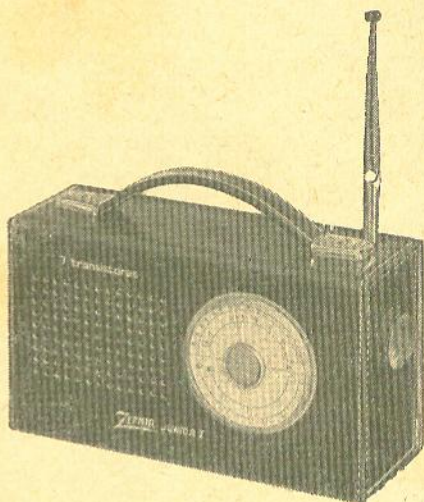
NÓVO LANÇAMENTO

## ZEPHIR JÚNIOR I

Rádio portátil transistorizado  
3 faixas de onda  
7 transistores  
Alto-falante de 4" pesado  
Antena telescópica  
Montado em caixa de couro brilhante especial, em várias côres.

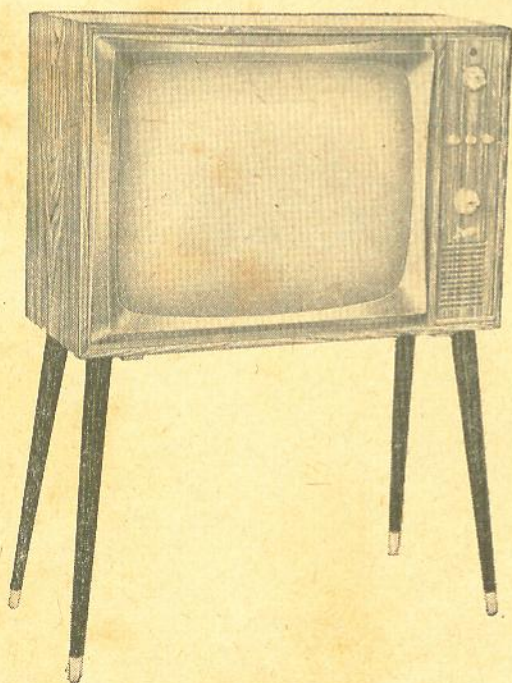
Dimensões:

Comprimento: — 21 cms.  
Largura: — 7 cms.  
Altura: — 12 cms.



## ZEPHIR

O TELEVISOR DE CLASSE



### Vantagens

Sintonia automática  
Som frontal  
Cinescópio aluminizado  
Móvel de linhas modernas em marfim, imbuía e caviúna.

- QUALIDADE — Fabricado com componentes sob os mais rigorosos testes de laboratório.
- ECONOMIA — V. economiza muito mais comprando diretamente da Fábrica ou do Representante.
- BELEZA — Linhas modernas, sóbrias e elegantes, aliadas a sua Alta técnica de reprodução da imagem e som, dão ao televisor ZEPHIR, o requinte de um móvel do mais fino artesanato.

Um produto



## RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

FÁBRICA: - Rua General Osório, 164

LOJA: - Rua Santa Higênia, 573 - Fone: 36-8200 - S. Paulo

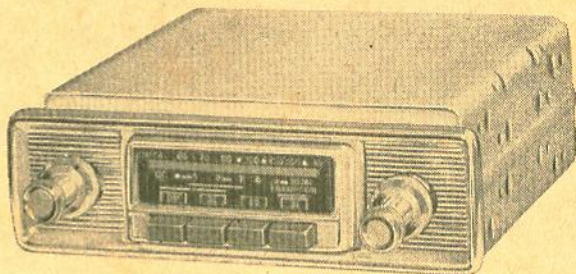


# TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

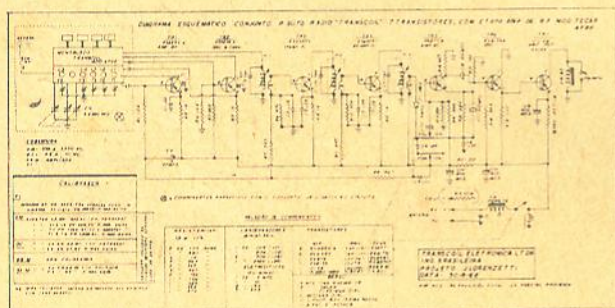
PIONEIRA NACIONAL EM CONJUNTOS PARA AUTO-RÁDIOS  
TRANSISTORIZADOS

APRESENTA AGORA

O NÓVO CONJUNTO PARA  
AUTO-RÁDIO COM  
4 FAIXAS DE ONDAS.  
ETAPA AMPLIFICADORA DE  
RF COM TECLAS.



Circuito esquemático

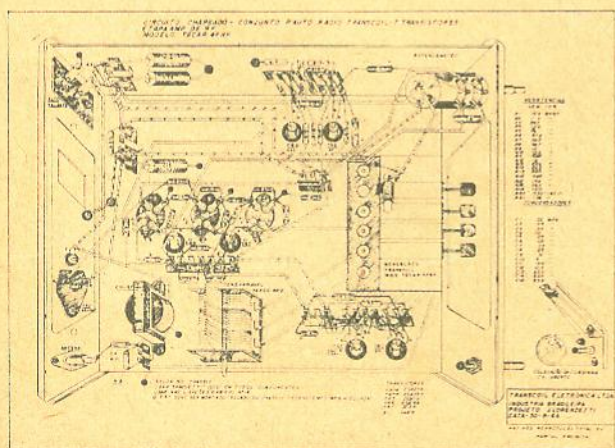


Montagem ao alcance de todos.

### Características técnicas:

- 7 transistores e 1 diodo
- 4 faixas de onda:
  - OM de 530 a 1550 Kc.
  - OC. 62m-49m-31m
  - 49m ampliada
  - 31m "

Circuito chapado



Fornecido totalmente pré-montado  
faltando somente resistências,  
condensadores, transistores e  
A.F.

Fornecemos também montado e  
funcionando com chave para 6  
ou 12 V. Chassi positivo ou  
negativo.

SOLICITEM CATÁLOGOS

À venda nas melhores casas do ramo em todo o Brasil.

## TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

Escrit.: R. Benef. Portuguesa, 44 - 10º and. - Conj. 1004 - Fone: 33-2947

Fábrica: Lausane Paulista - São Paulo



**CRT** LANÇA MAIS  
UM INSTRUMENTO DE  
ALTA CLASSE

**GERADOR DE  
SINAIS CRT  
401**

para perfeita  
calibração de  
receptores de  
**AM, FM e TV**



O gerador de sinais, modelo 401, é um instrumento moderno compacto e de alta precisão, sendo especialmente indicado para laboratórios e oficinas de reparações para calibração de receptores de AM, FM e TV.

**CARACTERÍSTICAS:**

Cobertura de frequências entre 340 KHz a 216 MHz — 6 faixas fundamentais, abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 faixa harmônica de 72 MHz a 216 MHz.

Alta estabilidade — Rigidez mecânica — Circuito impresso.

Alimentação: 110 ou 220 volts, 50 ou 60 Hz.

Preço: NCr\$ 114,50

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA

**RADIOTÉCNICA AURORA S. A.**

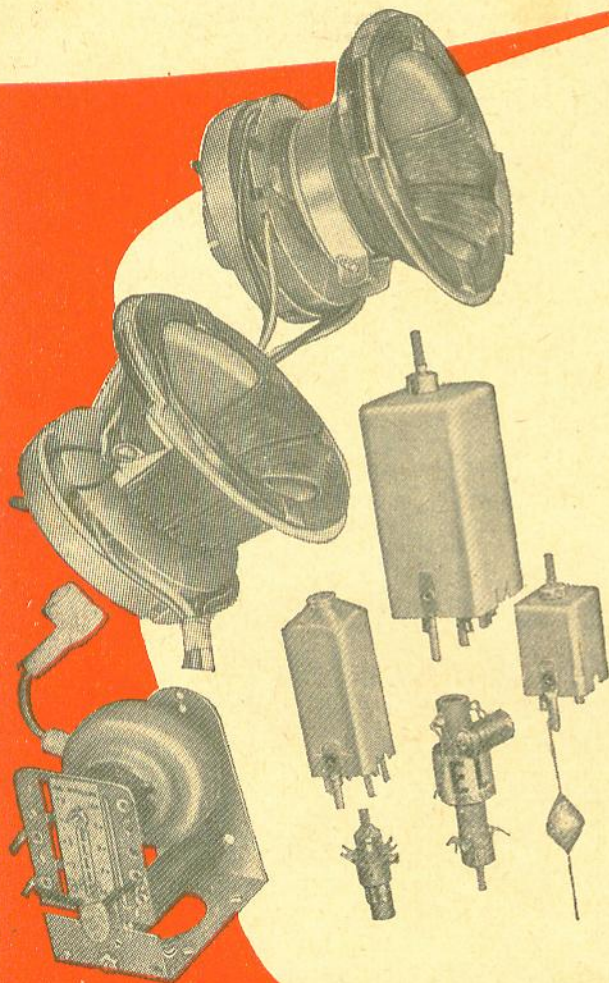
(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal, 5009 — SÃO PAULO  
End. Teleg.: "MONTADOR"



# 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, etc.

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: 61-4510  
Caixa Postal, 3295 — Santo Amaro — SÃO PAULO



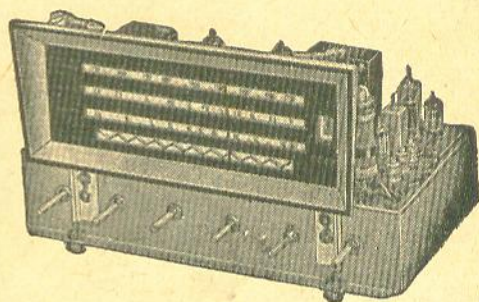
# **AURI-SON**

**ELETRÔNICA *Ltda.***  
Rua Santa Ifigênia, 250 — Tel. 34-7604 — SÃO PAULO

Chassi HI-FI Rádio, Amplificador  
**DAIPER.**

**O DAIPER SÔMENTE É FORNECIDO  
MONTADO E CALIBRADO.**

Acompanha moldura de madeira e luxuoso  
painel para a parte do amplificador.



### **Características:**

Alta-fidelidade com rádio de 3 faixas de onda (ondas médias 530 — 1700 KHz, onda tropical 2,2 a 7 MHz e ondas curtas 5,5 a 18,5 MHz) circuito impresso aplicado em duas unidades do chassi (RF e BF) sendo o amplificador em push-pull com 12 Watts ultralinear WILLKASON com saídas de 4 — 8 e 16 ohms de impedância.

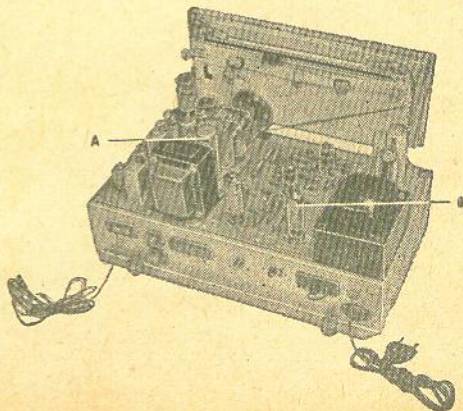
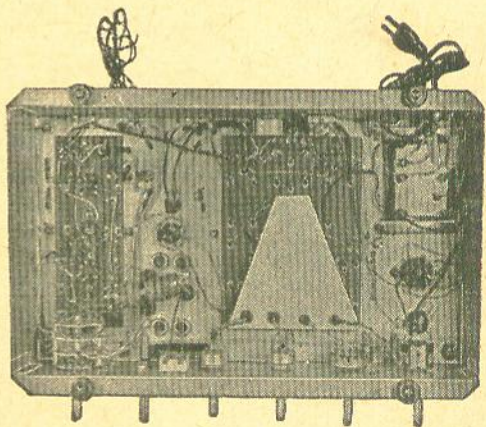
Equipado com chave seletora de equalização de 30 Hz a 15 KHz com contrôles de graves e agudos, com dois canais para vitrola e microfone.

Chassi 38 x 21 cm com altura móvel.

9 válvulas.

**A — unidade rádio**

**B — unidade hi-fi**





# SIEMENS

## A linha de qualidade em condensadores.

### Condensadores MAC de Mylar Metalizado



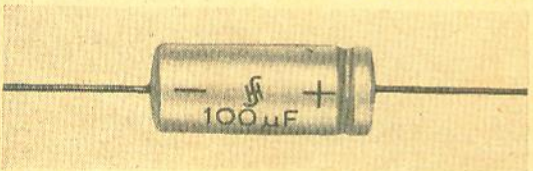
- Alta capacidade em pequenos volumes
- Autoregenerador, elimina curtos-circuitos

### Condensadores Transiplex M



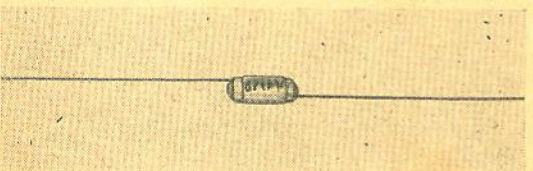
- Alta resistência de isolamento, dielétrico de Mylar
- Baixo ângulo de perdas

### Condensadores Eletrolíticos



- Baixa corrente de fuga
- Grande estabilidade
- Longevidade garantida

### Condensadores Styroflex

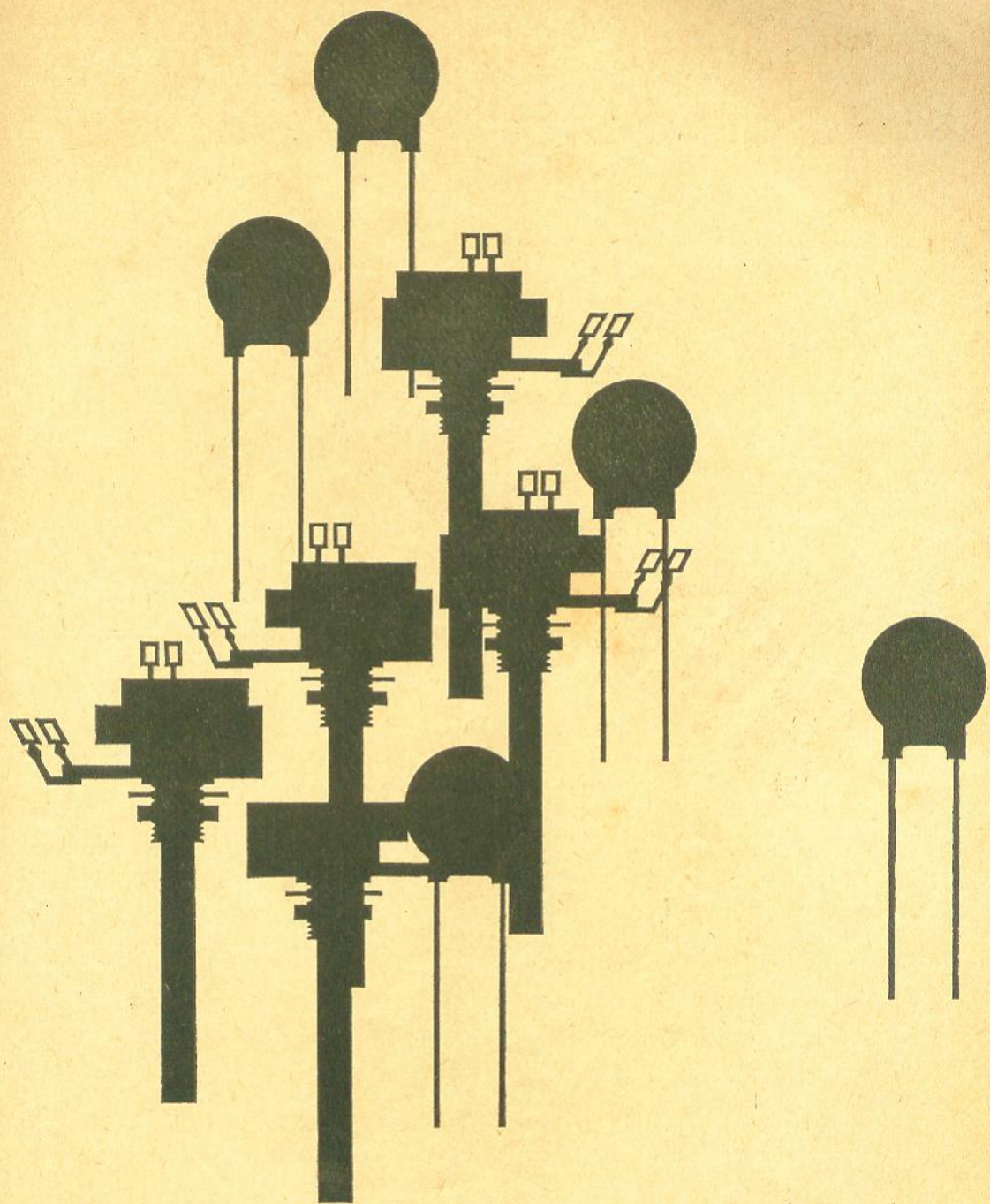


- Elevado índice de seletividade, mesmo em alta frequência
- Baixa indutividade



ICOTRON S.A. INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS  
R. Felix Guilhem, 1268 - C. Postal 1375 - End. Telegráfico ELKOSTYR - São Paulo





**êles  
dinamizam  
o mundo  
moderno**

Potenciômetros - condensadores  
(cerâmicos e em poliestirol)-  
resistências de inexcelsível  
qualidade, presentes em todos os  
campos da vida atual, desde o  
pequeno rádio transistorizado  
ao Fabuloso Telstar.  
MIAL: Produtos brasileiros  
de padrão internacional

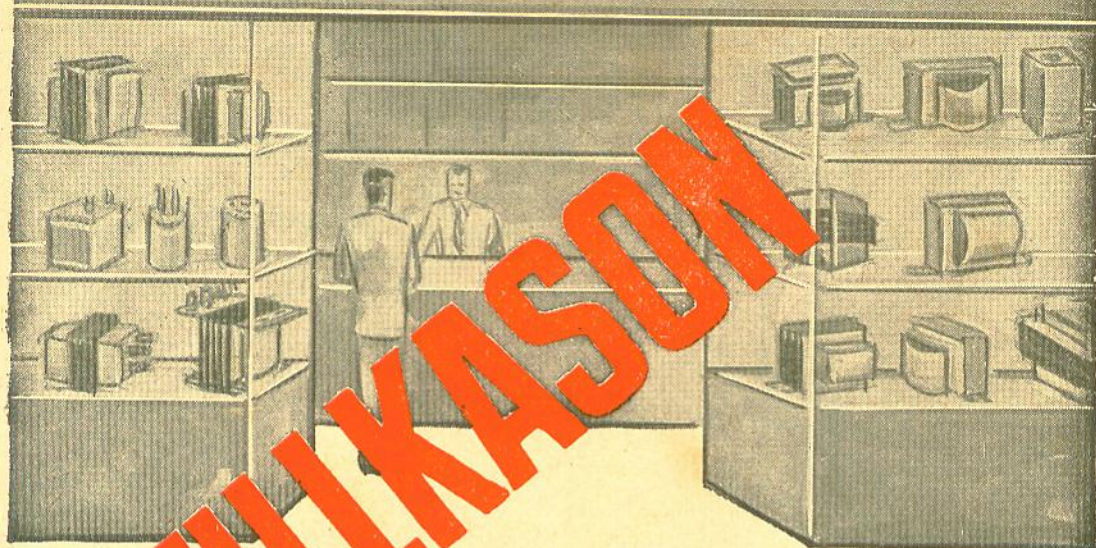


Componentes

**MIALBRAS S/A**  
IND. COM. DE MATERIAIS ELETRÔNICOS  
Rua Alessandro Volta, 111  
Caixa Postal, 6297  
End. Teleg. "MIALRADIO"-São Paulo



# CASA DOS TRANSFORMADORES



# WILLKASON

**TRANSFORMADORES**

**PARA:**

**TRANSMISSÃO**

**TELEVISÃO**

**RÁDIO**

**AMPLIFICAÇÃO**

**TRANSISTORES**

**HI-FI**

**VIBRADORES**

**INDÚSTRIAS ETC.**

**TRANSFORMADORES**

Mantemos estoque permanente de conjuntos de transformadores para rádio, televisão e alta-fidelidade, assim como transformadores especiais para reposição nos aparelhos das principais marcas nacionais.

**DE ALTA QUALIDADE**

**A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA**

## CASA DOS TRANSFORMADORES

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



# REGISTRADOR SISMOGRÁFICO DE TIPO PROFISSIONAL

Este dispositivo permite, em conjunto com o amplificador de baixa-freqüência descrito no número anterior desta revista, medir e registrar a intensidade de terremotos e tremores. O registro é feito gráficamente.

Earl Hansen e Merle Monia  
de RADIO-ELECTRONICS

No artigo anterior, sôbre amplificador sismográfico, os dispositivos de captação e registro de perturbações sísmicas, constituídos de sismógrafo prôpriamente dito, relógio marcador de tempo e registrador, foram apenas mencionados, nada se falando sôbre os seus detalhes construtivos. Esses três dispositivos permitem, com auxílio do referido amplificador, registrar as perturbações longínquas que ocorrem no interior da Terra. O custo de construção de todo êsse equipamento é bem inferior ao das unidades similares comercialmente disponíveis. Entretanto, o construtor tem que ter acesso às máquinas operatrizes necessárias e deve saber usá-las. Deverá êle ser capaz de improvisar peças e dimensões não especificadas nos desenhos e fotografias. O espaço nos permite expor apenas recomendações e informações. O experimentador poderá muito bem pôr em prática suas prôprias idéias, e aproveitar os materiais eventualmente disponíveis, embora com isso possa não resultar

um equipamento semelhante ao nosso.

O sismógrafo ilustrado na Foto A e Fig. 1 é um instrumento de resposta vertical. Êsse é o eixo para o qual a resposta é, de modo geral, a mais satisfatória para a operação sismográfica. O período

de ressonância mecânica do conjunto massa-mola é ajustável desde 1 a 3 segundos (1 a 0,33 Hz). Isso assegura a operação do sistema em freqüências ultra-baixas, consideravelmente abaixo daquela de ressonância do conjunto massa-mola. A saída decres-

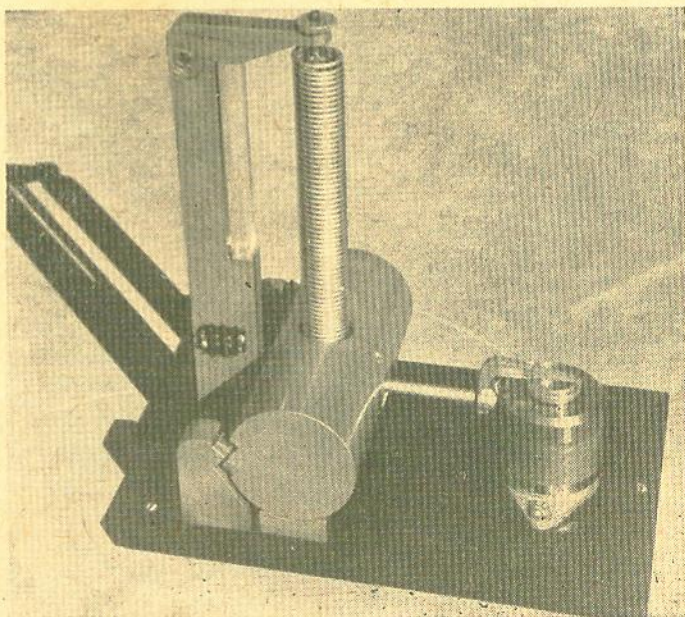


Foto A

Procedendo-se à construção com cuidado, êste sismógrafo pode oferecer um desempenho comparável ao dos de laboratório.



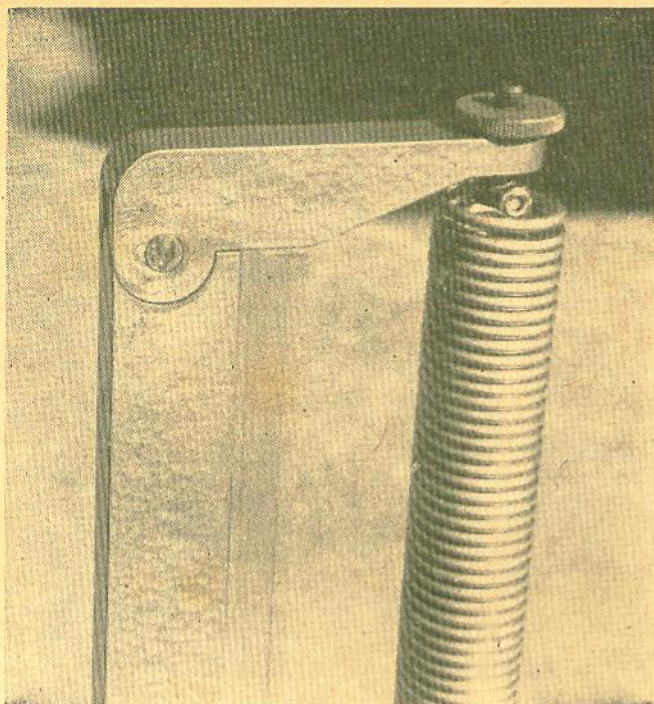


Foto B

Ajuste da parte superior e detalhe da articulação.

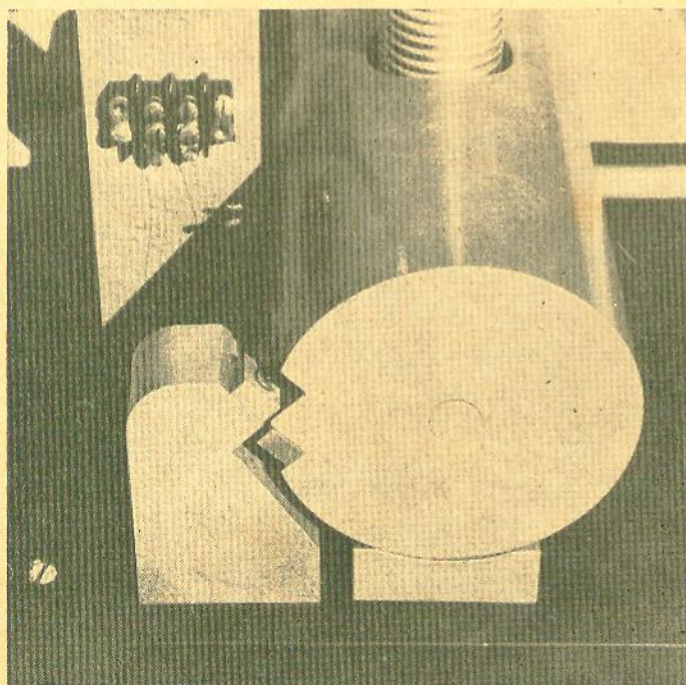


Foto C

Molas de articulação e posicionamento da massa.

cente\* que resulta nas frequências abaixo do ponto de ressonância é parcialmente compensada pelo ganho crescente do amplificador nessas

frequências. Devido ao aparecimento da f.c.e.m. na bobina móvel, que tende a impedir a oscilação (Lei de Lenz), a amplitude de osci-

lação da massa é, na realidade, grandemente reduzida, sobretudo devido à baixa impedância da carga amortecedora aplicada à bobina móvel (parte do circuito de entrada do amplificador).

A tensão de saída na bobina sismocaptadora é, nos casos típicos, inferior a  $100 \mu\text{V}$  para um tremor distante moderado.

#### A CONSTRUÇÃO:

##### MASSA E MOLA

A massa foi feita com um pedaço de tubo de parede grossa ( $1/2''$ ) e  $3 \ 3/4''$  de diâmetro, cheio de chumbo. Encaixou-se uma tampa de chapa de aço numa das extremidades do tubo, encheu-se de chumbo fundido, e tampou-se a outra extremidade com uma outra chapa, para melhorar a aparência. A articulação da mola dentro da massa deve possuir atrito muito pequeno. Para isso utilizou-se uma articulação de contato tipo faca feita de aço duro de ferramenta. O acoplamento da mola de suspensão com a peça de articulação é feito rosqueando a peça nas espiras da mola (Fig. 2-a). A frequência de ressonância do conjunto é variada, mudando-se a posição vertical do ponto de articulação em relação ao eixo da massa. O ajuste existente na parte superior da mola é para a centragem da bobina no entreferro (Fig. 2-b).

O peso da massa sismométrica é de aproximadamente 30 lbf (13,5 Kgf). Todo o seu

\* N.T. — Observe-se que, na ressonância, a amplitude de vibração do conjunto massa-mola é máxima e, conseqüentemente, a f.e.m. motional induzida na bobina móvel é máxima. Portanto, à medida que se afasta do ponto de ressonância, quer para baixo, quer para cima, a saída tende a decrescer.



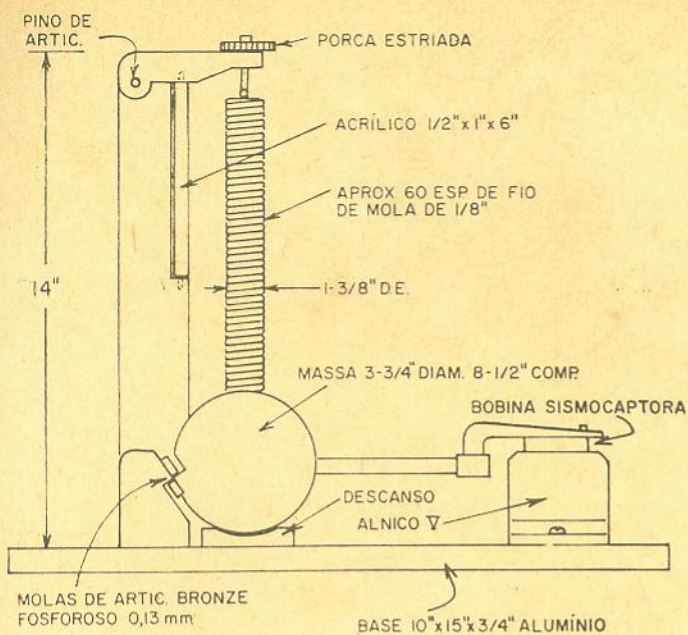


Figura 1

Esta vista lateral do sismógrafo mostra o coração do instrumento, a massa que responde ao movimento da Terra. O movimento da massa é então acoplado à unidade sismocaptora.

pêso é suportado pela mola de suspensão. As molas de articulação servem apenas como charneira, não suportando nenhum pêso apreciável. A bobina se move num entreferro percorrido por um fluxo de 4.000 gauss. O suporte da mola de sustentação é arti-

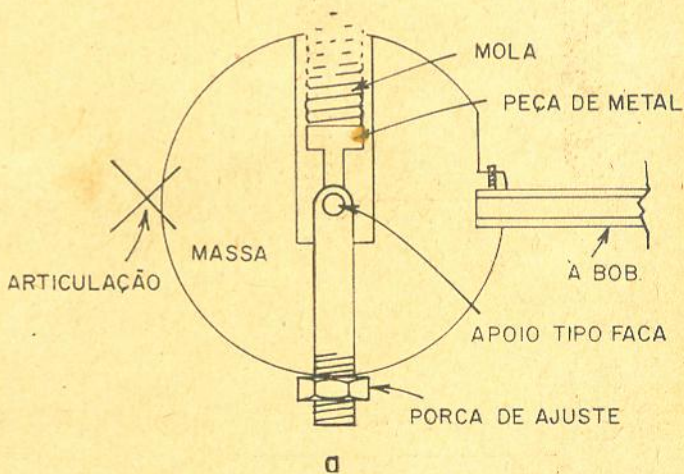
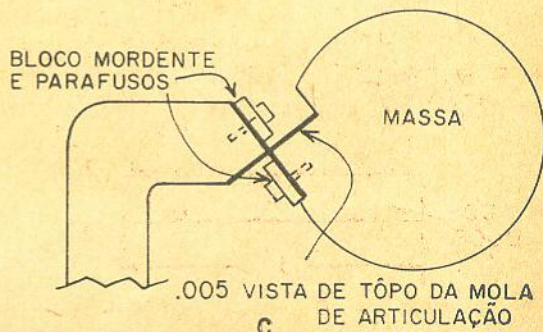
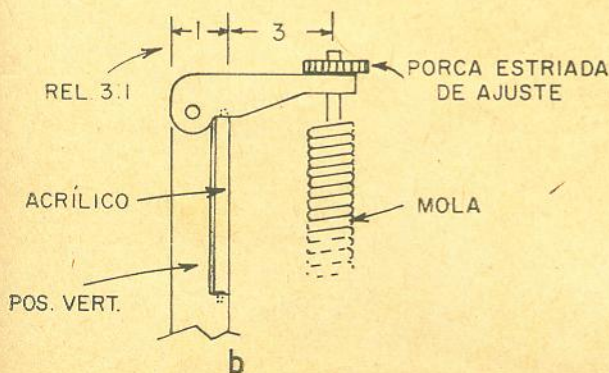


Figura 2

a) Detalhe da montagem da mola de suspensão e do ajuste de frequência de ressonância do sistema. b) Ajuste de centragem da bobina móvel. c) Montagem da mola de articulação.



culado e descansa sobre um pedaço de acrílico (Foto B). Essa configuração proporciona compensação térmica à mola e mantém a bobina imersa no entreferro dentro da vasta gama de variações. A medida que a mola se distende com o calor, abaixando a massa, o acrílico se expande forçando o suporte da mola para cima e mantendo o eixo da massa no mesmo plano horizontal da charneira. O acrílico é colocado a um quarto da distância entre os pontos de articulação e de sustentação da mola. Em cada uma das extremidades da massa existe um bloco de descanso, os quais são necessários quando da instalação da mola de articulação, mola de sustentação e para o transporte do instrumento. Eles servem também como escora para choques de grandes proporções.



As molas de articulação (Fig. 2-C) são feitas de lâmina de bronze fosforoso de 0,13 mm de espessura, 10 mm de largura e de comprimento suficiente para serem presos por meio de mordentes de blocos. Em cada uma das extremidades da massa existem duas dessas lâminas dispostas perpendicularmente entre si (Foto C). Cêrca de 1,6 mm fica exposto à flexão e os restantes extremos comprimidos contra a massa e contra o suporte por meio de mordentes.

A mola de suspensão é enrolada com arame de aço de

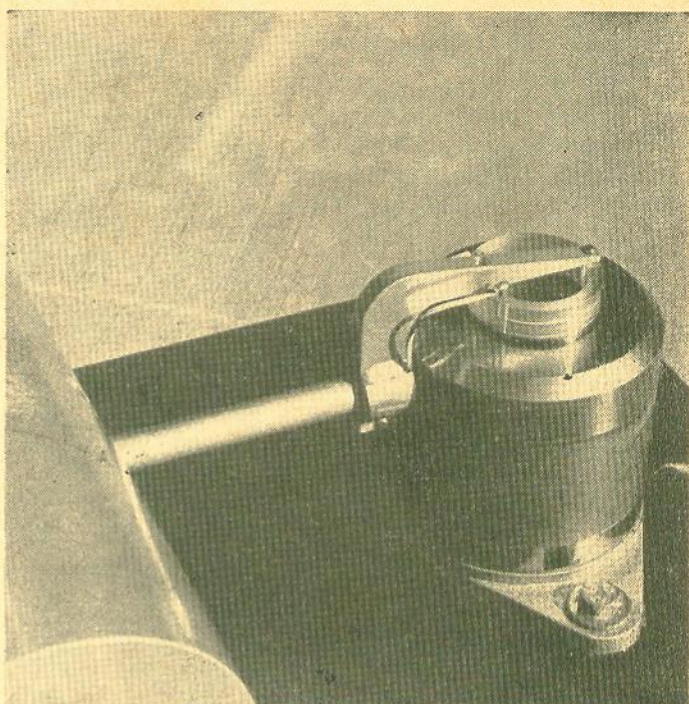


Foto D

"Close-up" da bobina móvel sismocaptadora.

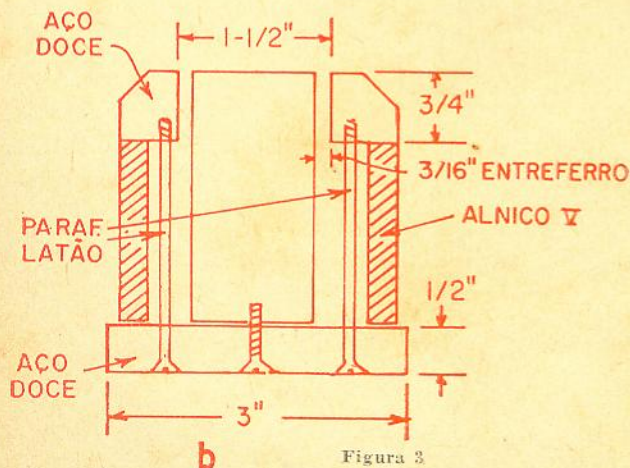
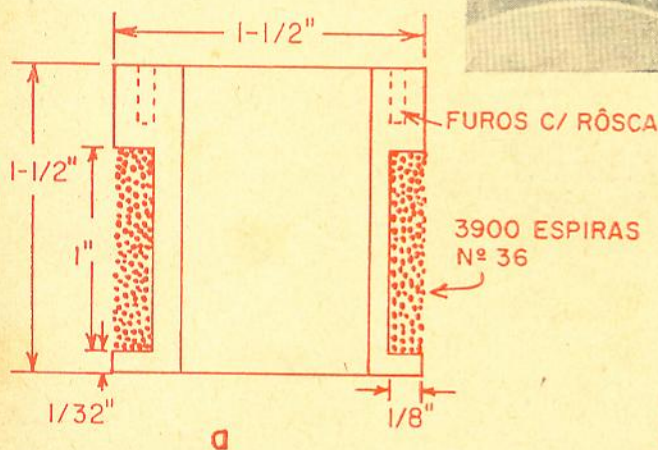


Figura 3

a) Como é feita a bobina móvel sismocaptadora. b) Corte da unidade magnética.

1/8", com tensão inicial ligeiramente inferior a 30 lbf da massa. Isso permite obter máximo número de espiras com o mínimo de comprimento enquanto suporta a massa.

#### A UNIDADE SENSÍVEL

A bobina sismocaptadora (Fig. 3-a) é enrolada numa forma torneada de acrílico, com cêrca de 3.900 espiras de fio esmaltado n° 39. A resistência ôhmica é de aproximadamente 500 ohms. O suporte da bobina e a fôrma devem ser diamagnéticos (insensíveis ao imã).

A Fig. 3-b é o conjunto magnético sismocaptador. O imã de Alnico V deve ser reimantado após a montagem nas peças polares, para assegurar máxima densidade de fluxo no entreferro. Se não dispuser de equipamento apropriado para isso, não se preocupe, pois o resultado será prová-



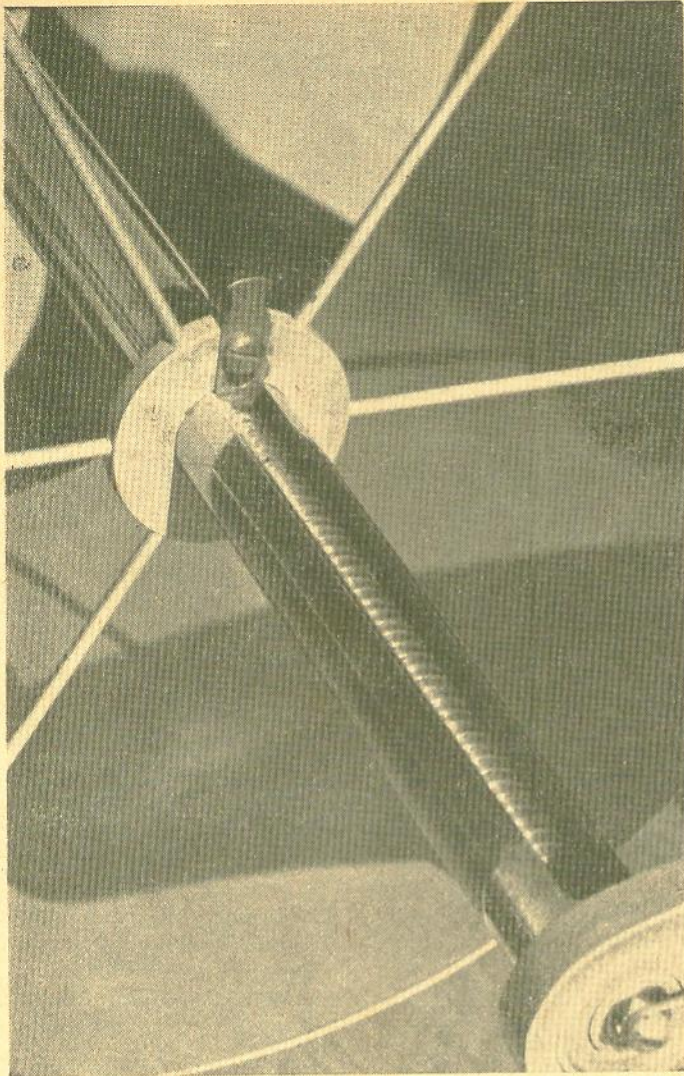


Foto F

O barramento se mantém estacionário enquanto que o tambor, solidário ao seu eixo, gira em torno do barramento sofrendo deslocamento lateral.

velmente satisfatório. (Pela Foto D, não é difícil perceber que um alto-falante de ímã permanente de sucata pode fornecer não só o ímã, como também a matéria-prima para as peças polares — O Editor). A ligação da bobina móvel aos terminais localizados no mastro é feita com fio esmaltado nº 36.

O registrador básico (Foto E) é semelhante àqueles extensivamente utilizados na indústria e na pesquisa. A característica singular que o instrumento apresenta está no enorme tambor e sistema de seu deslocamento por meio de barramento rosqueado, os quais permitem o máximo de gravação de informações numa folha de papel de dimensões moderadas. Basta uma troca de papel cada dois dias, sem que isso congestionue os traços de gravação. A duração das perturbações pode ser facilmente interpolada entre os 10 segundos mais próximos. O registrador possui sensibilidade de 5 mA desde o centro até um extremo (metade da plena escala). A resposta de frequência do registrador é bem maior que quaisquer sinais que possam passar pelo amplificador e naturalmente se estende para baixo até C.C.

#### O REGISTRADOR E A PENA

A unidade registradora é composta de um tambor de 8" de largura por 12" de diâmetro, confeccionado com chapa de metal. Ele é acionado por um motor de relógio elétrico (ou um outro pequeno

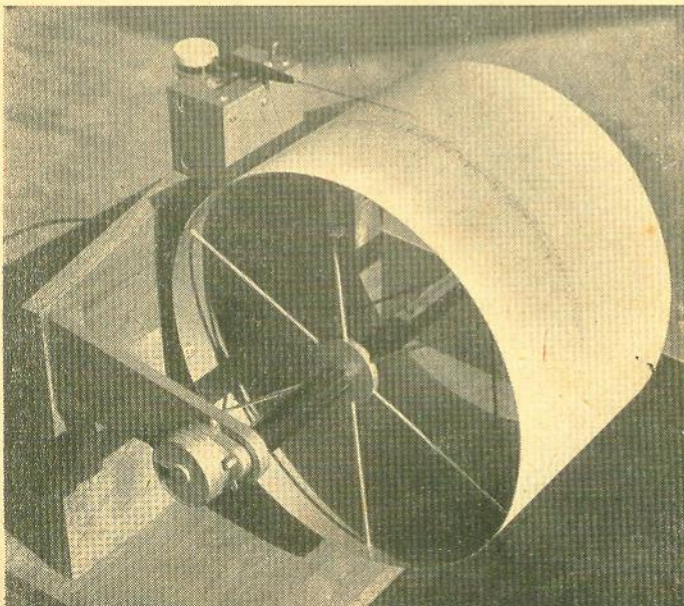


Foto E

O conjunto registrador. O objeto branco que se vê no fundo é o tinteiro.



motor síncrono qualquer) convenientemente reduzido de modo a girar com velocidade constante de 1 rotação por hora. Um barramento tubular de 8 passos por polegada move lateralmente o tambor à razão de 1/8" por volta.

A unidade de excitação da pena é constituída de bobina móvel de quadro de  $2 \times 2 \frac{1}{4}$ " formada por 600 espiras de fio esmaltado nº 40. A seção reta da bobina é de mais ou menos  $\frac{1}{4}" \times \frac{1}{16}"$  e os enrolamentos são tornados auto-sustentados pela aplicação de epoxy. A fôrma é retirada após o endurecimento do epoxy.

A parte inferior da bobina é suportada por um arame de aço de piano de 1/2" de comprimento que serve como mola

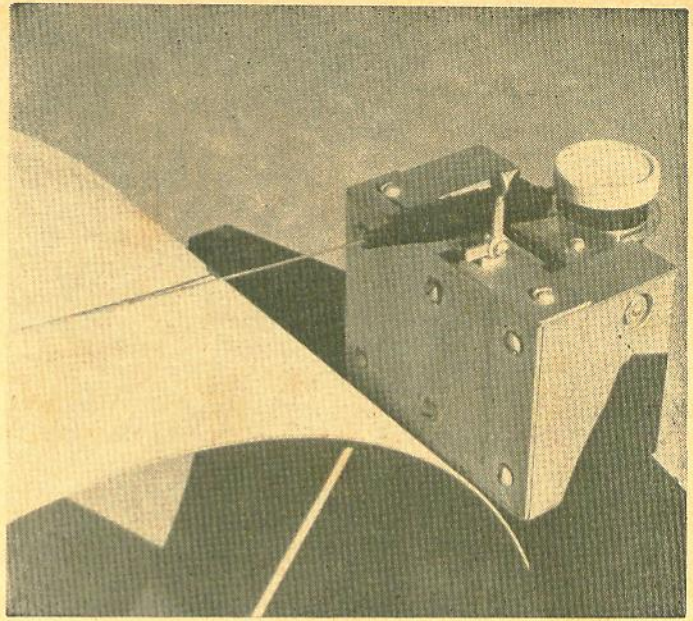
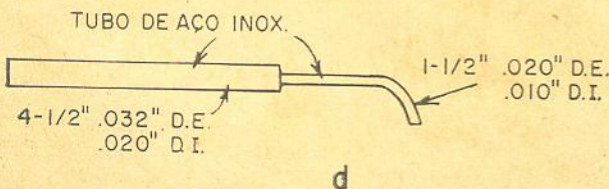
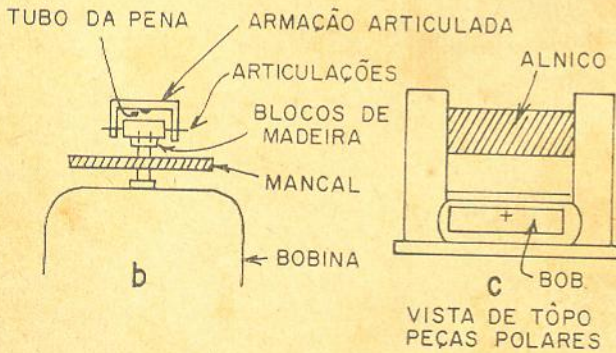
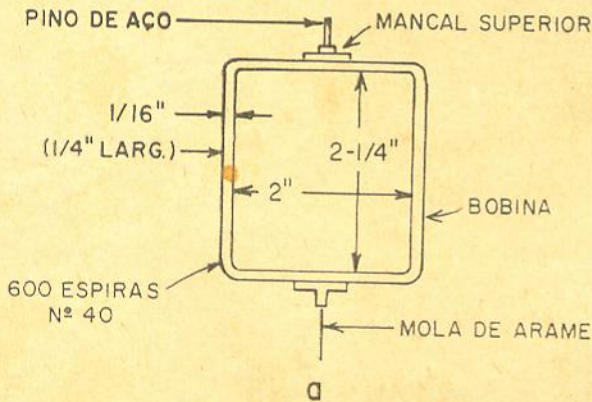


Foto G  
"Close-up" do conjunto excitador de pena. A alavanca branca mantém a pena registradora afastada do papel quando da sua colocação ou retirada.



de torção, fazendo o braço retornar ao centro. Na parte superior da bobina existe um pino, encaixado num mancal de latão, destinado a acionar o braço da pena (Fig. 4-b).

As peças polares (Fig. 4-c) deixam um entreferro de 1/8" ao redor de toda a bobina, a fim de permitir à mesma um considerável movimento. O braço da pena (Fig. 4-d) é um tubo de aço inoxidável de 4 1/2" de comprimento, parcialmente alojado numa armação de metal leve, a qual é articulada ao pino da bobina de modo tal que a pena toque o cilindro muito levemente. Pela Foto G observa-se que parte dessa armação está servindo como contrapêso. A pena propriamente dita é o prolongamento daquele tubo feito de um outro finíssimo tubo de aço inoxidável de 1 1/2" de comprimento. A alimentação da pena é feita

Figura 4

a) Bobina motora da pena. b) Como é montada a pena. c) Vista de tópo da unidade magnética. d) Detalhe da pena registradora.



através de um tubo plástico de parede fina ligado ao tinteiro localizado atrás do conjunto das peças polares. O tambor e o excitador da pena são montados sobre uma base de madeira. A ligação elétrica à bobina é feita com pequenos fios flexíveis.

#### INSTALAÇÃO E RESULTADOS

O sismógrafo deve, de preferência, ser colocado sobre chão duro, como concreto. Evidentemente deve-se colocá-lo tão longe quanto possível das estradas ou maquinarias. A ligação entre o sismógrafo e o amplificador poderá ser de centenas de metros desde que se empregue um par de fios blindados torcidos. Ligue uma das extremidades da blindagem à carcaça do sismógrafo e a outra à terra do amplificador. Os fios da bobina não devem ser ligados à terra.

O relógio marcador poderá ser adaptado de qualquer tipo de relógio elétrico. Colocam-se dois contactores laminares

resilientes (tiras de material condutor com efeito de mola) isolados do corpo do relógio, e separados um do outro, na mesma vertical (12 hs) do eixo de rotação dos ponteiros (Foto H). Quando o ponteiro dos segundos ou dos minutos

passar pela posição 12, aqueles contactores escovam simultaneamente o ponteiro (conductor) curto-circuitando os pontos J6 e J7 do amplificador, e produzindo marcas de minutos e horas, respectivamente, no sismograma.

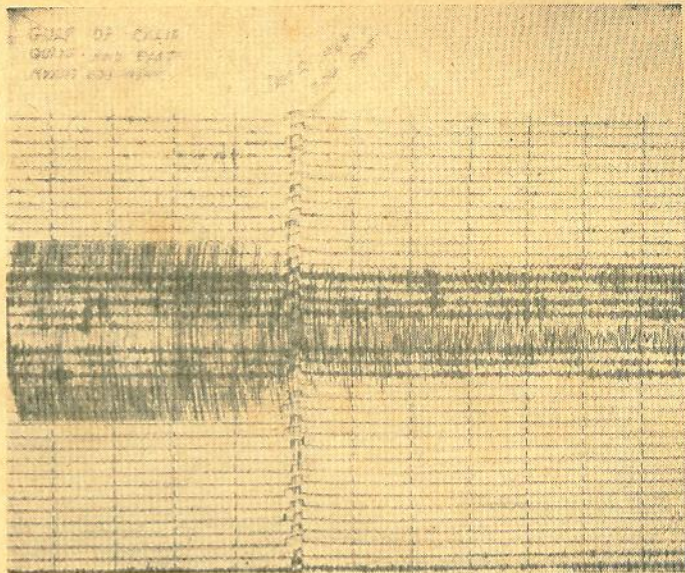


Figura 5

Resultado da construção cuidadosa do sismógrafo e amplificador — sismograma do tremor verificado no golfo da Califórnia em 22 de dezembro de 1964. O distúrbio teve início às 12:55 hs da tarde, aproximadamente 18 horas após a linha suave da "hora do almoço".

A Fig. 5 mostra um sismograma que registra um sério abalo sísmico posteriormente descoberto como sendo originado no golfo da Califórnia em 22 de dezembro de 1964, e um distúrbio local relativamente uniforme e longo cuja origem foi constatada ser de um equipamento de remoção de terra operando a meio quilômetro do local. Observe uma linha relativamente "limpa" na linha central de toda essa confusão. Ela foi registrada um pouco antes do distúrbio no golfo, enquanto os operários que trabalhavam na remoção de terras estavam almoçando. O tremor era tão intenso que o braço do registrador batia contra ambas as escoras limitadoras. Esses registros foram feitos com o ganho do amplificador na posição 5 e o filtro em 4.

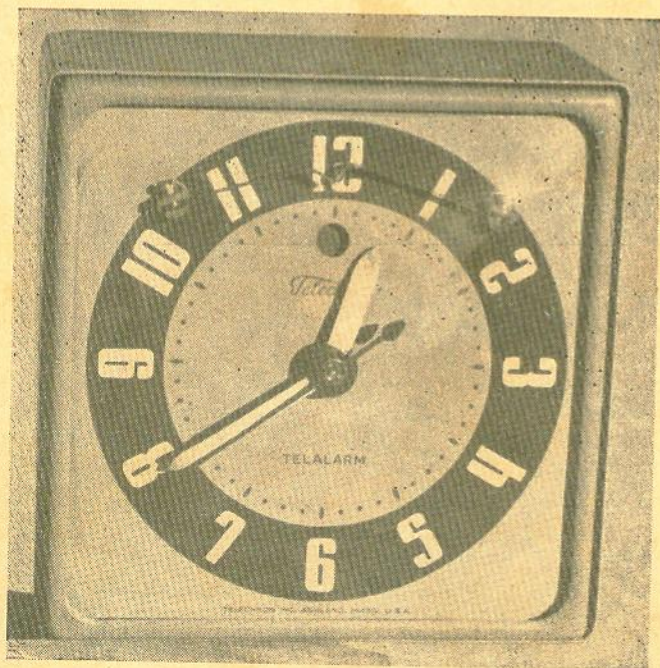


Foto H  
O relógio serve para marcar os minutos e horas.



# SISTEMAS TELEX

## 3ª Parte

### PROJETOS — Telegrafia em frequência modulada

(Enviado da Alemanha)

Eng. Dêlson Siffert \*

#### 6 — Introdução

Após os conceitos básicos, apresentados nos dois artigos anteriores desta série, apresentaremos as características principais de um moderno sistema de múltiplos canais telegráficos — multiplex — em frequência modulada com os equipamentos WT-FM 120 da firma Telefunken da Alemanha (ver diagrama em blocos na figura 9).

Na estação terminal são ligados 24 canais telegráficos de máquinas teletipo — telex — mecânica e eletricamente idênticos, distinguindo-se entre si apenas pela frequência portadora. Por isto foi possível usar a técnica de circuitos modulares encaixáveis ("plug-in units"). Assim sim-

plifica-se não somente a produção mas também a manutenção e estoque. Todas as unidades são intercambiáveis, exceto apenas aquelas que dependem de frequência do canal respectivo. Estas são entretanto também bastante semelhantes. Cada canal gera a sua própria frequência, não havendo gerador padrão comum como nos sistemas antigos. Os equipamentos são totalmente transistorizados, o que é necessário para facilitar a manutenção, principalmente devido à menor geração de calor nos bastidores, sendo, pois, a vida útil dos componentes muito maior que nos aparelhos à válvula. Não há também relês mecânicos. Todos os circuitos de comutação são eletrônicos. Como peças

suscetíveis de defeitos restaram apenas as lâmpadas de sinalizações! (Estas não podem ser transistorizadas).

Cada canal telegráfico é constituído de 5 subunidades ocupando ao todo metade de uma "gaveta" no sentido horizontal — uma unidade (gaveta) contém pois 2 canais. O transmissor tem 55 mm de largura, o filtro do receptor 50 mm, o receptor 66 mm e a subunidade para corrente dupla e terminação da linha do assinante tem 70 mm. No total, então, temos, por canal, uma largura de 241 mm. A gaveta com 2 canais tem a dimensão padrão de 19 po-

\* Chefe de desenvolvimento do Departamento de Telecomunicações da Telefunken do Brasil S/A.

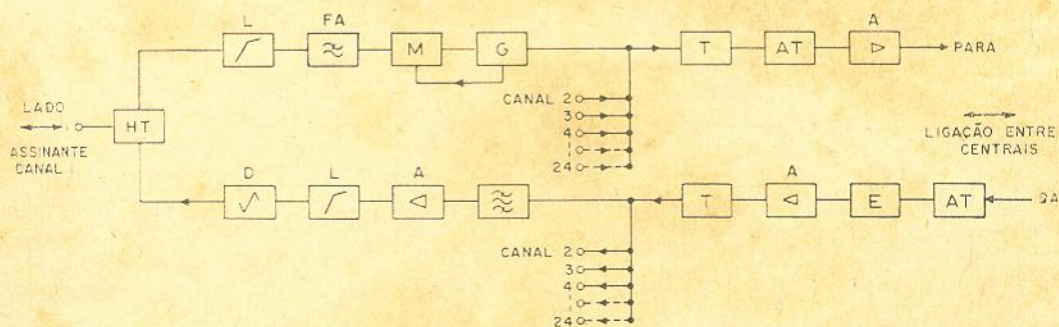


Figura 9

Diagrama em blocos de uma central telex (simplificada): HT — "Híbrido" telegráfico análogo à figura 2; L — limitador; F — filtro "arredondador" dos pulsos telegráficos; M — modulador; G — gerador; T — casador de impedância; A — amplificador; AT — atenuador; E — equalizador de linha; FR — filtro do receptor para separar canais do multiplex; D — discriminador.



legadas (482,6 mm). Cada subunidade, constituída de circuitos impressos, é encerrada em caixas fechadas com os terminais externamente. Estas encaixam no bastidor em trilhos e fazem o contato por pressão na parte traseira do bastidor, que já encerra toda cabeção entre as unidades. Os trilhos podem ser facilmente variados nas distâncias entre si, conseguindo-se rapidamente adaptações do bastidor para os mais diferentes sistemas.

Nos sistemas antigos cada canal tinha um instrumento para controle da corrente do relé telegráfico para ajuste do ponto neutro do relé polarizado. Nos sistemas modernos, não havendo mais envelhecimento — consequentemente variação das características — das válvulas e contatos de relé, basta um único instrumento para controlar todos os canais. Este é interligado pelo operador da central ao canal respectivo que se deseja monitorar. Um outro instrumento controla as tensões e correntes do equipamento e também serve para medir o nível na linha entre centrais. Lâmpadas assinalam a condição de corrente da linha do assinante indicando a presença de pulsos SIM e NÃO do teletipo. O terminal completo para 24 canais ocupa apenas o espaço de 2 bastidores — cada um de 19 polegadas de largura com aproximadamente 90 cm de altura — que podem ser instalados um ao lado do outro ou superpostos. Neste último caso o espaço total é de aproximadamente  $180 \times 49$  com profundidade de 30 cm! Isto é aproximadamente 4 vezes menos espaço que os sistemas antigos com válvulas e relés. Os bastidores têm ainda espaço livre para eventual instalação de um segundo conjunto de amplificadores e equalizadores de linha — ver figura 9 — para o transmissor

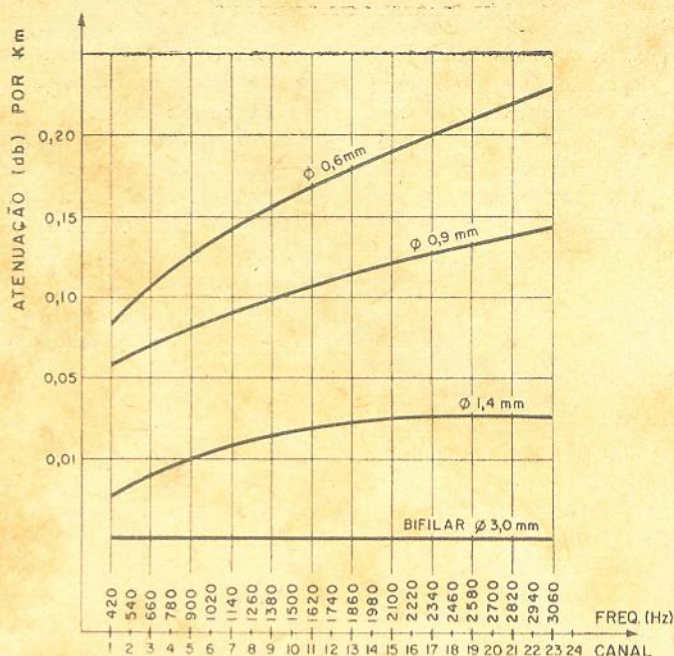


Figura 10

Atenuação por quilômetro de cabos para redes telex.

e o receptor. Esta instalação é necessária no caso de se dividir o sistema de tal maneira que cada 6 canais têm direções diferentes, isto é, operam em linhas físicas diferentes. Com um bastidor de 155 cm de altura podem ser instalados até 18 canais multiplex — canais telex.

#### 7 — Aplicação do sistema

No planejamento de uma rede telex é importante a característica da linha física de transmissão. Com cabos os canais superiores — frequências portadoras maiores — são mais atenuados que os inferiores. Apesar do sistema F1 tolerar grandes variações de nível (ver artigo anterior) recomenda-se o uso de equalizadores de linha, que possibilitem atenuação dos canais inferiores em 3 etapas com 4,5 ou 9 ou 13,5 db, tal que após os mesmos todos os canais têm aproximadamente o mesmo nível. A figura 10 apresenta as atenuações por quilômetro, em

função da frequência do canal, para os cabos usuais nas redes telex. Com linhas abertas — linhas bifilares — a atenuação é quase constante com a frequência (entre 420 e 3180 Hz). Estas são também usadas, pois as suas duas grandes desvantagens em relação aos cabos — grande variação de nível e grande ruído externo — são toleradas pelos sistemas telex em frequência modulada (ver as figuras 5 e 6 no artigo anterior).

Nos sistemas multiplex telefônicos — frequências portadoras — pode-se, sem limitações, utilizar o multiplex telegráfico no canal telefônico, sendo apenas importante o controle da estabilidade das frequências portadoras do multiplex telefônico e principalmente a estabilidade de níveis destes sistemas telefônicos. A estabilidade de frequência de rádio — geralmente em micro-onda — não influi na transmissão multiplex, por se tratar de modulação de fre-



quência. A estabilidade em micro-ondas é da ordem de 50 KHz, mas isto influi apenas no deslocamento do ponto neutro do discriminador, com influência na amplitude resultante do sinal discriminado, que é facilmente regulado por meio dos amplificadores realimentados na banda de modulação e demodulação — chamada banda de base na técnica de micro-onda. As frequências do sinal demodulado se mantêm inalteradas com a instabilidade de radiofrequência. Convém lembrar que em sistemas SSB e ISB, em onda curta, este infelizmente não é o caso, e conforme vimos no artigo anterior, tais sistemas exigem controle automático de frequência (AFC) para manter a diferença entre frequências transmitidas e a do oscilador local dentro de  $\pm 2$  Hz. Por curiosidade imagine o leitor se em micro-ondas necessitássemos esta estabilidade, isto é, se em micro-ondas se usasse SSB. Isto exigiria estabilidade de  $\pm 2$  Hz; em 6000 MHz, por exemplo, os osciladores deveriam ter estabilidade de  $3 \times 10^{-10}$  ( $3 \times 10^{-10} \times 6000$  MHz  $\approx 2$  Hz)!!!

Estes conceitos são muito primários, mas devem ser bem entendidos para se saber o que é ou não importante nos circuitos que se desenvolvem.

Uma transmissão para estudo da aplicação do sistema telex em frequência modulada foi feita em 50 MHz numa distância de 200 km — condições de propagação muito desfavoráveis por já estarmos em VHF e Scatter (espalhamento). Neste circuito experimental não foi possível comunicação telefônica inteligível devido ao alto ruído. No mesmo canal telefônico o sistema com 24 canais telex funcionou de modo favorável. A relação sinal-ruído era de apenas 6 db (sinal apenas 2 vezes

maior que o ruído) e a incidência de erros nas letras foi de apenas 0,5% — uma letra errada apenas num conjunto de 33 palavras! 6 db para relação sinal-ruído corresponde, pela figura 6, à distorção de 20% e, como vimos antes, o teletipo começa a errar com distorção da ordem de 40%. Não deveríamos, pois, ter letras erradas. Mas aqui lembramos que uma relação sinal-ruído pressupõe valor médio para o ruído, mas este varia muito com o tempo — principalmente em espalhamento troposférico (Scatter), como no caso presente. De modo aproximado convém considerar este dado experimental como referência, isto é, 20% de distorção resulta em 0,5% de letras erradas. Daí concordarmos agora — problema apenas didático — com a especificação do CCITT de distorção máxima de 10%, que havíamos “discordado” no 1º artigo desta série!

Em onda curta igualmente o desvanecimento (“fading”) produz erros nas letras transmitidas, mas também aqui pode-se, como orientação, considerar que 20% de distorção causará 0,5% de erros. Com 10%, conforme CCITT, temos como ordem de grandeza 10 vezes menos erros, isto é, 0,05% apenas — uma única letra por página de livro grande!

O aumento considerável das redes telex se deve a esta enorme confiabilidade dos sistemas em frequência modulada que atualmente custam o mesmo que aqueles em amplitude modulada — telegrafia em multiplex CW.

## 8 — Níveis de transmissão e recepção

Para grandes alcances na comunicação os níveis dos transmissores precisam ser grandes. Em cabos é de +5 dbm (+0,6 Neper, onde 1 Neper = 8,7 db), isto é, 5 db acima de 1 mW, ou 3,5 mW. Esta é a potência de todos os canais simultaneamente transmitidos. Com linhas abertas este nível de potência pode ser maior, até +17,4 dbm (cêrca de 60 mW). Como em FM a amplitude é constante, independentemente se o teletipo está na condição de marca (pulso SIM) ou espaço (pulso NÃO), pois sempre há transmissão de uma frequência, as amplitudes dos canais se somam, portanto a potência total cresce com o quadrado do número de canais: 6 db cada dobrada de canais. Então o nível de cada canal terá  $(24)^2$  vezes menos potência que os 3,5 mW totais permitidos. Isto significa uma potência por canal de  $\frac{3,5}{(24)^2}$

CENTRAL TELEX LIGADA COM:			
	CABO	LINHA ABERTA	EQUIP MUX TELEFÔNICO
TRANSMISSÃO	+0,6 N (+ 54 dbm) 3,5 mW	+ 2 N (17,4 dbm) 60 mW	-2,6 N (-22,6 dbm) 0,006 mW
RECEPÇÃO	+ 0,6 N (+ 5 dbm) 3,5 mW		+ 0,4 N (+ 3,5 dbm) 2,2 mV

Figura 11

Níveis de transmissão e de recepção para centrais telex (potências dos 24 canais operando). Cada canal telex deve ter a potência 3,2 Neper (27,6 db) abaixo dos especificados.



$= -0,006 \text{ mW}$ , isto é; de  $-22,6 \text{ dbm}$  ( $-2,6 \text{ Neper}$ ). O nível nominal de recepção é também de  $-2,6 \text{ Neper}$  por canal e, conforme as curvas das figuras 5 e 6, com  $32 \text{ db}$  abaixo do nível nominal é que a distorção atinge o limite tolerado de  $10\%$ . Isto é então um nível mínimo de recepção por canal de  $22,6 - 32 = -54 \text{ dbm}$  ( $-6,3 \text{ Neper}$ ). Pela figura 6, o sinal recebido por canal precisa ser  $18 \text{ db}$  acima do ruído, e como este é de aproximadamente  $-70 \text{ dbm}$  ( $-8 \text{ N}$ ) o sinal mínimo será de  $-70 + 18 = -52 \text{ dbm}$ . Entre os 2 valores  $-54 \text{ dbm}$  e  $-52 \text{ dbm}$ , deduzidos acima, é necessário escolher o maior ( $-52 \text{ dbm}$ ), pois ambas as condições precisam ser satisfeitas. Se a central telex fôr ligada a equipamentos multiplex telefônicos os níveis do transmissor e do receptor serão respectivamente  $-2,6 \text{ Neper}$  ( $-22,6 \text{ dbm}$ ) e  $+0,4 \text{ Neper}$  ( $+3,5 \text{ dbm}$ ). Com isto estarão ambos os níveis  $0,6 \text{ Neper}$  ( $5 \text{ dbm}$ ) abaixo dos níveis padronizados para os canais telefônicos. Em resumo, apresentamos a tabela destes valores principais na figura 11.

Como exemplo de projeto consideremos um cabo com diâmetro de  $1,4 \text{ mm}$ . Qual a distância possível entre duas centrais telex com este cabo? Pela figura 10 determina-se para este cabo, um canal superior, a atenuação de  $0,075 \text{ db}$  por km. O nível de transmissão é de  $+5 - 27,6 = -22,6 \text{ dbm}$  por canal. O nível de recepção mínimo conforme deduzido acima é de  $-52 \text{ dbm}$ . O cabo poderá, então, no máximo atenuar o sinal transmitido de  $-22,6 \text{ dbm}$  por canal até ao nível de  $-52 \text{ dbm}$ , isto é,  $29,4 \text{ db}$  ( $52 - 22,6$ ). O comprimento máximo do cabo em km é, portanto, de  $29,4$  dividido por  $0,075$ , isto é, de  $392 \text{ km}$ . Este foi um cálculo limite, pois convém sempre prever reservas no sistema,

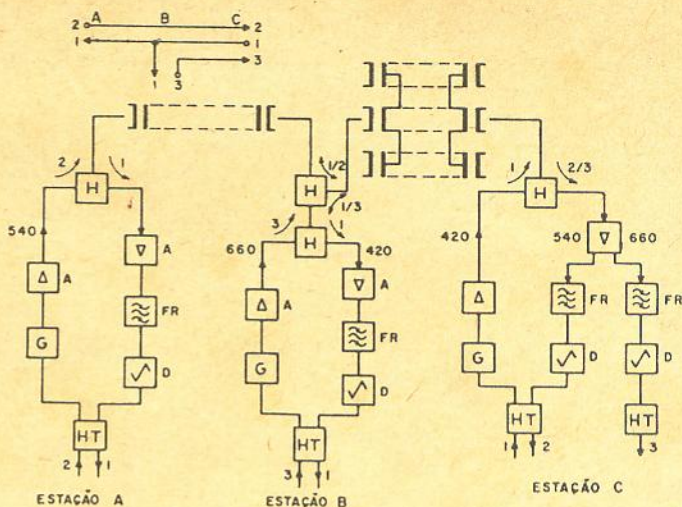


Figura 12

Derivação de canais telex.

mas esperamos tenha sido ilustrativo para o leitor.

### 9 — Técnica de derivação de canais

Muitas vezes é necessário, numa rede telex, fazer-se derivações de alguns canais do sistema. Isto se dá particularmente em redes telex para medidas e telecomandos ao longo de tubulações de gás ou petróleo, oleodutos, etc. Seria muito antieconômico fazer as várias transmissões de dados de uma subestação do oleoduto (pressão, vazão, temperatura, etc.) em linhas físicas independentes. Por isto desenvolveu-se um equipamento que transforma estes dados, comandos, etc., em uma série de impulsos semelhantes aos de um teletipo. As suas transmissões podem ser feitas então com uso de multiplex telegráfico numa única linha física. A figura 12 mostra um sistema com 3 subestações interligadas, isto é, entre as estações A e C há a derivação na estação B. Os acoplamentos — inserção e retirada ("drop-in" e "drop-out") — são feitos por meio de híbridos indutivos

que permitem a transformação de 2 em 4 fios. Os caminhos desejados são atenuados no híbrido de apenas  $0,3 \text{ N}$  e entre os caminhos que não se deseja acoplamento (entre transmissor e receptor) o híbrido desacopla com  $4 \text{ N}$  ( $35 \text{ db}$ ). Isto é equivalente à atenuação de uma linha de diâmetro  $1,4 \text{ mm}$  com cerca de  $500 \text{ km}$  de comprimento!

Na figura 12 temos: a estação A transmite para C no canal 2 e recebe de C no canal 1; a estação B transmite para C no canal 3 e recebe no canal 1. A estação A e B não são interligadas diretamente. As setas no diagrama ilustram os caminhos dos vários canais nos híbridos. Na estação B as setas com dois números significam que neste caminho passam os dois canais, um em cada sentido. Na estação C os canais 2 e 3 têm o mesmo caminho no híbrido e também na mesma direção. As centrais foram apresentadas de modo simplificado para clareza do esquema, mas devem ser compreendidas como aquela da figura 9.

(Cont. no próximo número)

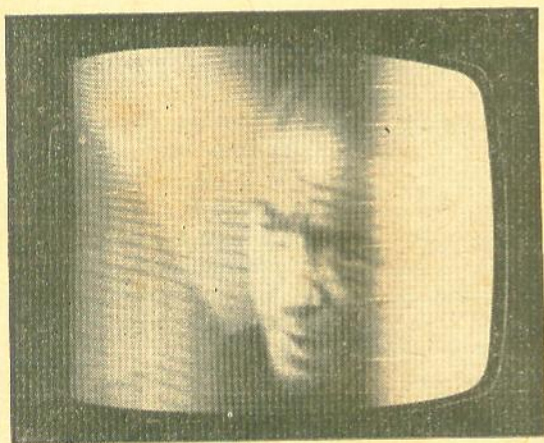


# AS IMAGENS NOS DIZEM QUAL É O DEFEITO

O autor fotografou um conjunto de problemas e analisa-os um por um, para mostrar aos leitores de que defeitos se tratavam e onde se localizavam.

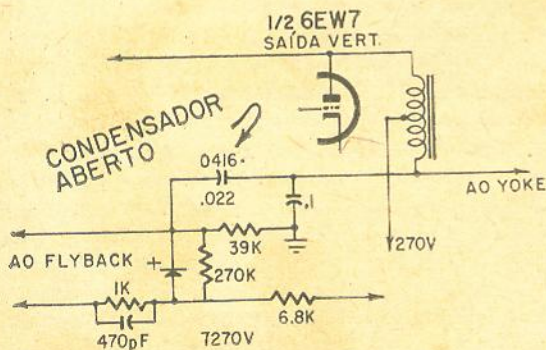
Homer Davidson  
de RADIO-ELECTRONICS

## UM HOMEM ATRAS DAS GRADES?

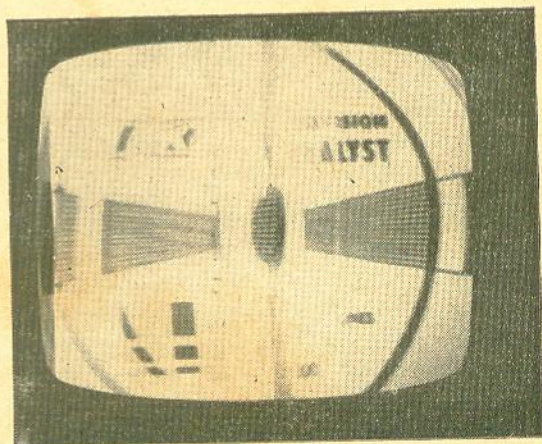


direito. O controle de estabilidade vertical não tirava a imagem do sincronismo, mas os retraços brancos se deslocavam para cima e para baixo da imagem. O defeito estava na ruptura do condensador C416 de  $0,02 \mu\text{F}$  ligado entre o terminal inferior do transformador de saída vertical e a rede supressora de retraços. Em casos semelhantes, deve-se colocar um substituto bem dimensionado para a tensão.

## MAS O PROVADOR DE VALVULAS É SEMPRE ÚTIL!



Alguns minutos depois de ligado, o televisor Admiral 21C5-14C exibia uma imagem que é a que vemos na fotografia. Havia linhas brancas brilhantes de retraços e uma cortina branca cobrindo cerca de um terço da tela no lado

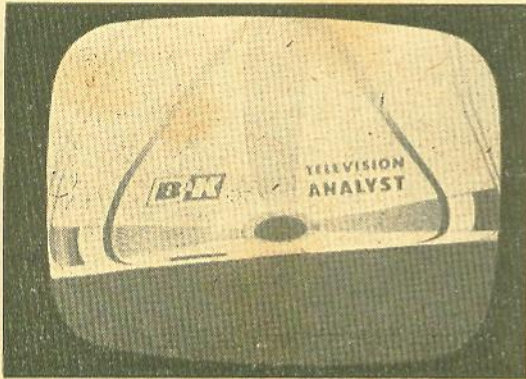


Este televisor RCA KCS 142F apresentava um dobramento horizontal na imagem. Girando o controle de estabilidade horizontal a imagem era espremida para cima e puxada para dentro lateralmente. O oscilador horizontal, assim como as válvulas de saída, foram inspecionados e constatados estarem em ordem. Testes de tensão

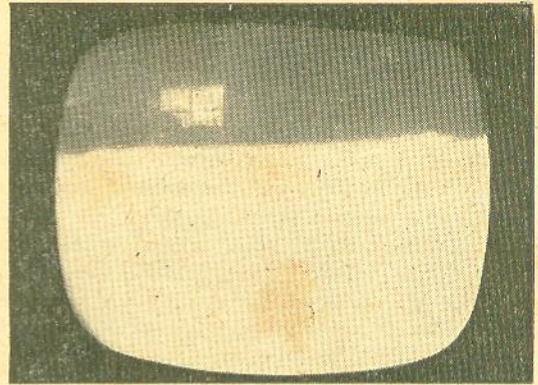


mostraram que a maioria das tensões estavam corretíssimas. Substituindo-se ambas as válvulas do horizontal, bem como a amortecedora, a imagem voltou perfeita. Cada válvula foi substituída separadamente; o defeito estava na osciladora horizontal.

### ISTO PARECIA UM DEFEITO NO SINCROINISMO VERTICAL



### A MAIS FORTE NEVADA DO INVERNO

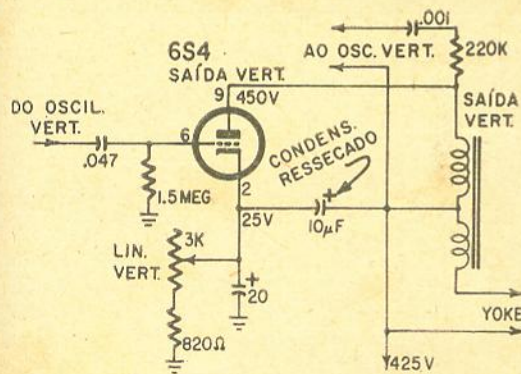
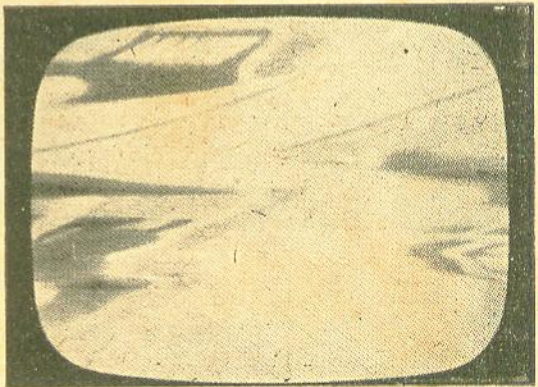


Nesta imagem, a metade inferior é completamente branca. Enxerga-se somente a parte superior da cena, isto é, está havendo ceifamento da cena inferior. Ouve-se um forte ronco no alto-falante.

Este defeito surgiu num televisor RCA KCS128. O freguês só sabia que se tratava de filtragem defeituosa. Seu vizinho andou mexendo com Eletrônica e deu-lhe o seu palpite sobre o caso. Talvez seja ...

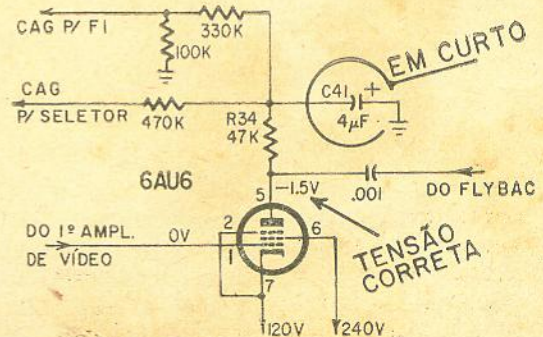
Mas o defeito mostrou ser uma válvula osciladora 6EA8 com curto-circuito.

### O TÉCNICO DISSE QUE ERA C.A.G.



O TRC de teste exibia uma imagem aguçada na parte superior com um dobramento na parte inferior da tela. A imagem neste aparelho Admiral 20Y4EF estava suspensa cerca de 10 cm. Isto se tratava indubitavelmente de defeito no circuito vertical.

A válvula de saída vertical foi substituída e as tensões conferidas. O teste de resistência revelou estar o transformador de saída vertical (TSV) perfeito. O defeito estava num condensador eletrolítico usado como filtro de tensão reforçada e ligado entre o fio vermelho do TSV e o condensador de passagem do catodo. O referido eletrolítico estava ressecado.

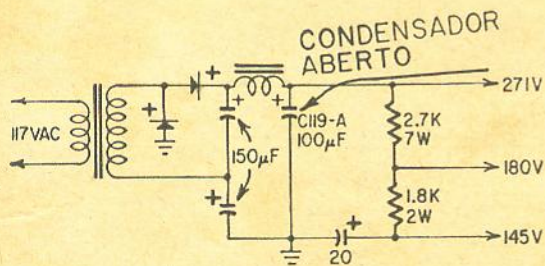
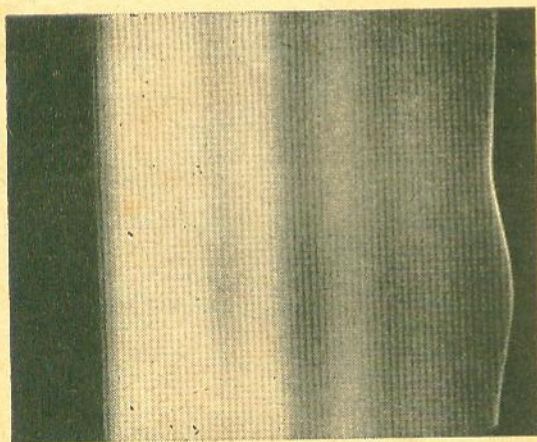




Olhando para esta figura dir-se-ia que, sem dúvida, o defeito está no circuito de C.A.G. O controle de C.A.G. não produzia efeito algum na imagem. Além disso, em sinais fortes, as imagens ficavam sobrecarregadas.

Substituiu-se as válvulas de chaveamento de C.A.G. e de sincronismo, mas a imagem permanecia a mesma. Verificando-se a tensão no circuito da válvula de chaveamento de C.A.G., constatou-se que o pino 5 (placa) apresentava tensão nula. O diagrama esquemático especificava  $-1,5$  V. O resistor de placa, R34, foi verificado quanto à resistência e constatou-se estar perfeito. Testando-se o condensador C41 quanto à fuga, constatou-se que existia um curto-circuito fatal. O eletrolítico de  $4 \mu\text{F}$  foi substituído e o televisor Coronado modelo 25 TV2-43 voltou a funcionar.

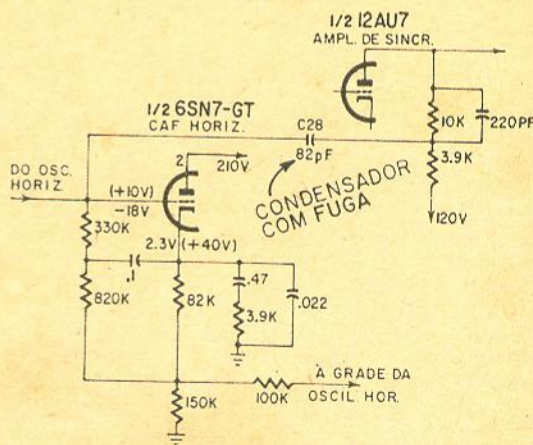
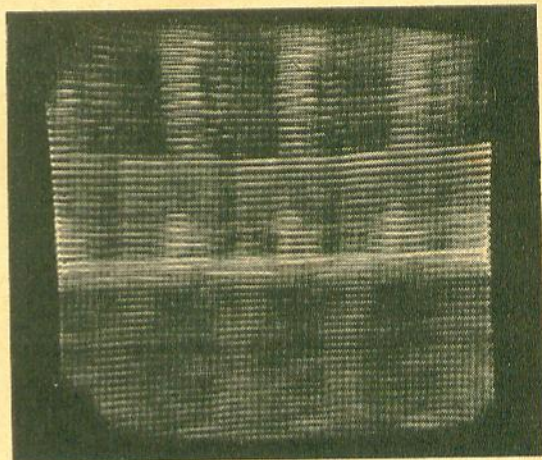
### MORENA EXIBINDO O BRAÇO ESQUERDO E AS CURVAS...



10 minutos depois de ligado, o RCA KCS130 apresentava essa curiosa imagem com uma faixa escuríssima no lado esquerdo e encolhimento lateral. No lado direito existia uma protuberância que se movia para cima da tela. Havia também um pouco de ronco no som.

A fotografia mostra o receptor sintonizado num canal vazio, a fim de melhor revelar os sintomas. O defeito se parecia com o ronco de 60 Hz. Isso nos levou a crer que o responsável seria um filtro. Tiro e queda — o primeiro filtro estava defeituoso. Quando se encostou um condensador novo de  $100 \mu\text{F}$ , a trama voltou ao normal.

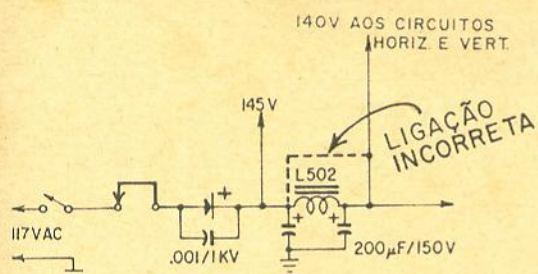
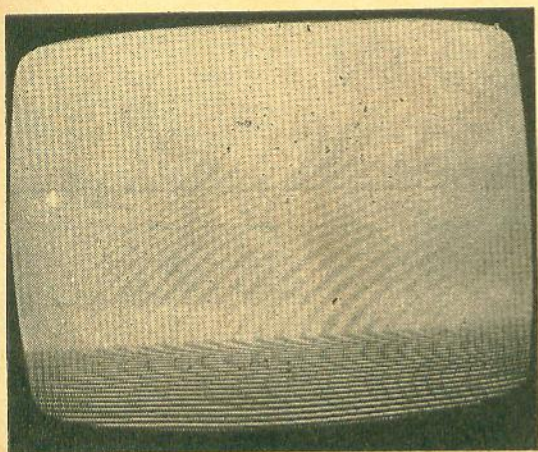
### DEMORA MAS APARECE



Este aparelho RCA KCS 88J tinha que ficar ligado pelo menos uma hora para perder o sincronismo horizontal e exibir linhas horizontais. O controle de estabilidade horizontal tinha que ser girado ao máximo e nem assim se obtinha o sincronismo. Quando êle era colocado na posição original, afetava e descontrolava o controle de C.A.G. As tensões na grade e no catodo do C.A.F. horizontal eram anormais. A causa do defeito — o condensador C28 apresentava fuga.



## O APARELHO TINHA SIDO "CONCERTADO" ANTERIORMENTE

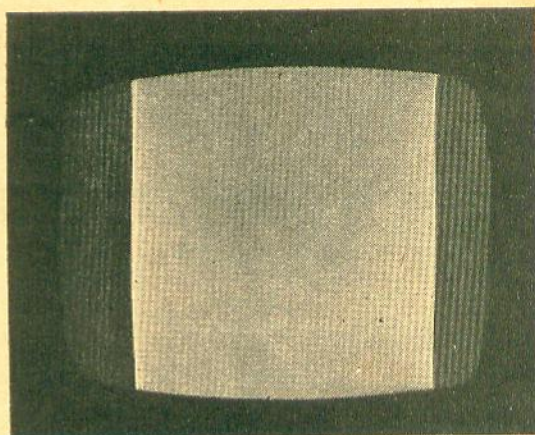


O problema aqui é vertical. Somente na parte inferior as linhas de trama estavam separadas umas das outras, formando uma faixa de 5 cm de altura. "Sabíamos" que o defeito estava no circuito vertical, mas nós nos enganamos redondamente.

As tensões do circuito vertical, bem como as resistências, conferiam perfeitamente com as especificadas no diagrama. Este aparelho Admiral modelo UP-9808 havia sido reparado

antes (era-nos fácil verificar que o diodo de silício e L505 tinham sido substituídos). Conferindo-se a fiação, descobrimos que o fio +B que vai para os circuitos horizontal e vertical tinha sido ligado no ponto errado do choque de filtro, isto é, antes de passar por êle.

## UM POUCO RETRAÍDO



Esta fotografia mostra uma trama que apresenta duas faixas escuras de 8 a 10 cm nos lados, após alguns minutos de ligação. Não havia frequência horizontal também; quando o controle horizontal era girado, a imagem ou trama encolhia para dentro. Um outro sintoma: quando se abria o controle de brilho a trama desaparecia.

Naturalmente as válvulas foram substituídas, sem êxito. Neste televisor portátil Admiral PG 1308, a saída horizontal e a amortecedora é uma válvula 33Y7. Testes de tensões mostravam que a tensão de grade auxiliar era baixa. O valor do resistor de grade auxiliar havia aumentado para 10.000 ohms quando deveria ser de 1.500 ohms.

## AEG — TELEFUNKEN

As conhecidas firmas alemãs Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft e a Telefunken AG se fundiram, passando a se denominar ALLGEMEINE ELECTRICITÄTS-GESELLSCHAFT AEG — TELEFUNKEN.

Em conexão com esta reorganização do grupo AEG-TELEFUNKEN, os departamentos de publicações e informações serão unificados em Francforte sob a direção de Friedrich Bender.



# Projeto de Transformadores de Áudio, Fôrça e Choques de Filtro

(conclusão)

## Transformadores de Áudio

Waldyr Chaves \*

### 1) RENDIMENTO A PLENA POTENCIA

$$\% \eta = 100 \times \frac{\text{Pent} - 1,539}{\text{Pent}} =$$

$$= \frac{11 - 1,539}{11} \times 100 \approx 86\%$$

### 2) INDUTANCIA DO PRIMARIO (Lm)

$$L_m = \frac{1,26 \times N^2 \times A \times \mu \times 10^{-8}}{l}$$

$$= \frac{1,26 \times 3,37 \times 3,37 \times 10^6 \times 7,16 \times 3,7 \times 10^3 \times 10^{-8}}{17,15} = 219 \text{ Henrys.}$$

Com sinal reduzido — 13 db abaixo — potência de aproximadamente 0,5 Watt.

$$EP = \sqrt{0,5 \times 8 \times 10^3} = \sqrt{4 \times 10^3} = 63 \text{ volts}$$

$$B_{\text{máx}} = \frac{63}{296} \times 7000 = 1530 \text{ gauss}$$

Com 1530 gauss  $\mu = 4500$

$$L_m = \frac{4,5}{3,7} \times 219 = 267 \text{ Henrys}$$

### 1). RESPOSTA NA BAIXA-FREQUENCIA (40 Hz)

$L_m = 219 \text{ Henrys}$  (pior condição)

$f = 40 \text{ Hz.}$

$$XL_m = 6,28 \times 219 \times 40 = 55300 \text{ ohms}$$

$R'_{\text{par}} = 7250 \text{ ohms}$

$$\text{Amplitude} = \frac{1}{\sqrt{1 + (R'_{\text{par}}/X_m)^2}} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{7250}{55300}\right)^2}} = \frac{1}{1035} = 0,965$$

$$20 \log \frac{1}{0,965} \approx 0,34 \text{ db}$$

### m) DISTORÇÃO HARMONICA A 40 Hz, COM MAXIMA POTENCIA

$B_{\text{máx. a 40 Hz}} = 7000 \text{ gauss}$

$$= \frac{3750}{17,15} = 219 \text{ Henrys.}$$

Pelo gráfico da figura 56 tiramos  $\% \frac{I_h}{I_f}$

3.ª harmônica  $= 24,1\%$

5.ª harmônica  $= 4,17\%$

$$\% \text{ total de } \frac{I_h}{I_f} = \sqrt{24,1^2 + 4,17^2} \approx 24,4\%$$

$$\frac{R'_{\text{par}}}{X_m} = \frac{7250}{55300} = 0,131$$

$$4 \times X_m = 4 \times 55300 = 222000$$

$$\frac{E_h}{E_f} = \frac{I_h}{I_f} \times \frac{R'_{\text{par}}}{X_m} \left(1 - \frac{R'_{\text{par}}}{4 X_m}\right) =$$

$$= 24,4 \times 0,131 \times (1 - 0,0326) =$$

$$= 24,4 \times 0,131 \times 0,967 = 3,1\%$$

A 60 Hz a distorção harmônica será

\* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.



$$(B_{\text{máx.}}) = \frac{40}{60} \times 7000 = 4670 \text{ gauss}$$

$$\text{Pelo gráfico \%} \frac{I_h}{I_f} = 19\% \text{ total}$$

$$X_m = \frac{60}{40} \times 55300 = 83000$$

$$19 \times \frac{7250}{83000} \left(1 - \frac{7250}{4 \times 83000}\right) =$$

$$= 19 \times 0,0873 \times 0,97 = 1,61\%$$

Com uma realimentação negativa de 20 db, as distorções a 40 e 60 Hz baixarão para 0,31 e 0,161%, respectivamente, se a realimentação incluir o transformador.

#### n) DISTRIBUIÇÃO DOS ENROLAMENTOS PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO

A indutância de dispersão deve ser pequena para resposta até 15 000 Hz, dentro de 0,5 db. Logo, o primário deverá ser seccionado suficientemente. A dispersão entre as metades do primário também deve ser cuidada, para que não seja muito alta. O estágio de saída, por ser constituído por válvulas pentodo, cuja resistência interna é elevada — cerca de 10 vezes a resistência de carga — deve ser considerado como um gerador de corrente constante. Nas frequências altas, o circuito equivalente mais apropriado para um transformador de saída ligado a uma etapa pentodo é o mostrado na figura 57, onde está incluído o gráfico para a determinação da resposta nas altas-frequências. A configuração é de um filtro "PI", estando a indutância de dispersão (XL) entre os condensadores Xc1 e Xc2. Em função de

$\frac{E_1}{E_g} = D$ , na frequência (fr) e f/fr (relação

R2 entre a máxima frequência desejada e a frequência de ressonância) encontramos nas or-

denadas o valor  $\frac{E_1}{E_g}$ , ou seja a relação entre a tensão disponível na carga e a entregue à entrada, pelo gerador. A frequência de ressonância é a produzida por Ld e Cd total (indutância de dispersão e capacidade total distribuída do primário):

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_c}}$$

$$(cl) = \frac{0,225 \times A \times K}{t} \times \frac{0,225 \times 9,55 \times 3}{2,77 \times 10^{-3}} = \frac{64,3}{2,77} \times 10^2 = 2320 \text{ pF.}$$

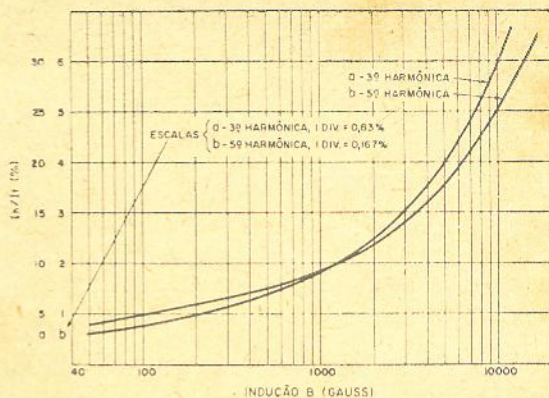


Figura 56

Harmônicas produzidas pela densidade de fluxo  $B_m$  em núcleo de ferro silício a 4%.

A atenuação ou acentuação da alta-frequência será  $db = 20 \log \frac{E_1}{E_g}$ . Vejamos o que aconte-

cerá na alta-frequência se seccionamos o nosso primário em 3 partes e o secundário em duas partes iguais. A configuração será a mostrada na figura 50 — 7.ª combinação da coluna à esquerda da figura (1.º enrolamento 1/4 de primário, depois 1/2 secundário, depois 1/2 primário, depois 1/2 secundário, finalmente 1/4 primário). Os secundários podem ser ligados em série para 16 ohms e em paralelo para 4 ohms. Os primários serão todos ligados em série.

Calculamos inicialmente a dispersão (Ld) referida ao primário total:

$$\eta^2 = 16$$

$$NP = 3370 \text{ espiras}$$

$$C = 0,2 \text{ mm } (0,0079'') \text{ 2 voltas de papel de } 0,1 \text{ mm entre os enrolamentos}$$

$$l = 17,15 \text{ cm } (6,75'')$$

$$a = 1,2 \text{ cm } (0,473'') \text{ altura do enrolamento}$$

$$b = 3,6 \text{ cm } (1,41'') \text{ largura do enrolamento}$$

Consultando-se o gráfico da figura 53 e entrando-se com os valores acima, encontramos, para 337 espiras, 0,17 mH. Logo, para 3370 espiras teremos  $0,17 \times 10^2 = 17 \text{ mH}$ .

O uso correto do gráfico da figura 53 está ilustrado na figura 52. Vejamos em seguida a capacidade distribuída total do primário.

Área de uma camada de enrolamento do primário (A) =  $l \times b = 6,75 \times 1,41 = 9,55 \text{ pol}^2$ .  
Capacidade de uma camada para outra



Número total de camadas do primário = 19

$$C_e = \frac{4 \times 2320}{3 \times 19} \left(1 - \frac{1}{19}\right) =$$

$$= \frac{9300}{57} \times 0,947 \approx 154 \text{ pF}$$

$$\text{Capacidade para o núcleo} = \frac{0,225 \times A \times K}{t} \approx 132$$

pF, com fôrma de 1 mm. Capacidade total do primário, com 25 pF para os restantes residuais do circuito = 154 + 132 + 25 = 311 pF. Com Ld = 17 mH e Cp = 311 pF, calculamos em seguida a freqüência de ressonância.

$$f_r = \frac{1}{2 \pi \times \sqrt{L_c}} = 69 \text{ KHz}$$

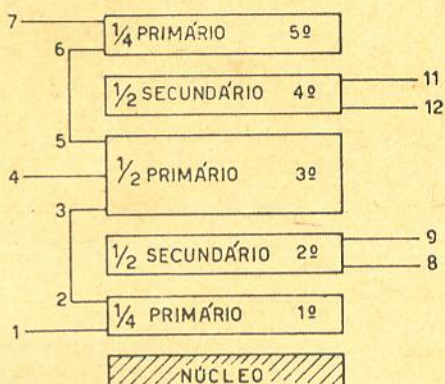
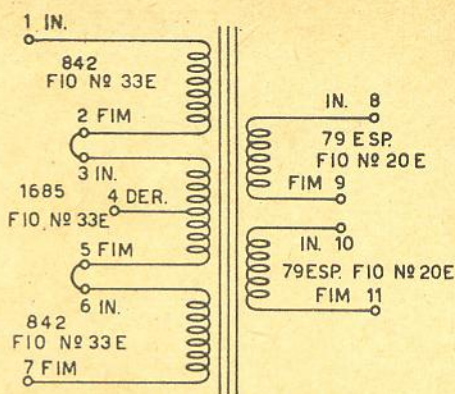
$$X_{Ld} = X_c = \frac{10^6}{6,28 \times 69 \times 10^3 \times 311 \times 10^{-6}} = 7380 \text{ ohms}$$

$$\frac{f}{f_r} = \frac{15000}{69000} = 0,217$$

$$D = \frac{X_c}{R_2} = \frac{7380}{8000} = 0,925$$

$$\text{Pelo gráfico da figura 57} \quad \frac{E_l}{E_g} \approx 0,9$$

$$20 \log \frac{1}{0,9} = 0,84 \text{ db}$$



#### DADOS COMPLETOS DO TRANSFORMADOR CALCULADO

Para 16 ohms de carga, ligar 9 a 10  
 Para 8 ohms de carga, ligar 8 a 10 e 9 a 11  
**NÚCLEO** — Lâminas EI — 112  
 Perna central de 1,125" (Corte "Scrapless")  
 Chapa n.º 29 — recozida  
 Empilhamento = 1,125" ≈ 29 mm, 100% trançado.

#### RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DO TRANSFORMADOR DE SAÍDA DO EXEMPLO N.º 3

	GRANDEZA PROPOSTA	GRANDEZA TOTAL CALCULADA
Ra	8 000 ohms	8 038 ohms
Z secundário	16 e 8 ohms	16 ohms série 8 ohms paralelo
Distorção harmônica máxima a 40 Hz	3% — Máxima	3,1%
Rendimento a 40 Hz	86% — Mínimo	86%
Freqüência de ressonância	Superior a 42 KHz	69 KHz
Varição máxima de ganho a 40 Hz	± 0,5 db	0,34 db
Varição máx. de ganho a 15 000 Hz	± 0,5 db	0,84 db
Res. total do primário	400 ohms	388 ohms
Res. total do secundário	0,8 ohms	0,895 ohms
Indutância máxima do primário	87 Henrys	217 Henrys
Indutância de dispersão referida ao primário total	—	17 mH
Capacidade total do primário	—	311 pF
Potência máxima do primário	11 Watts	11 Watts
Distorção harmônica a 60 Hz	—	1,61%



$$D = \frac{XC}{R_2} \text{ NA FREQ } fr$$

$$XC_1 = XC_2 = XL \text{ NA FREQ. } fr$$

$$fr = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

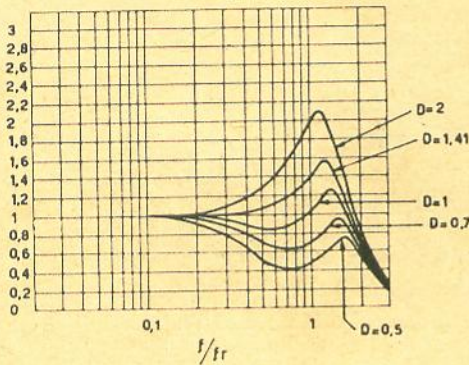
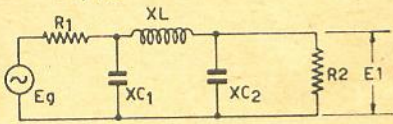


Figura 57

Resposta na alta-freqüência, válvula pentodo, circuito de saída em equivalência PI ( $\pi$ ).

Fôrma de aproximadamente 1 mm, com margens à direita e à esquerda de 3 mm, entre os enrolamentos 0,2 mm (2 voltas de papel de 0,1 mm).

- 1 — 2 == 842 espiras de fio n.º 33 E com papel de 0,05 mm entre cada camada.
- 3 — 5 == 1685 espiras de fio n.º 33 E com papel de 0,05 mm entre cada camadas. Derivação (4) == 842 espiras.
- 6 — 7 == igual a 1 — 2.

Número total de camadas do primário == 19  
 8 — 9 == 10 — 11 == 79 espiras de fio n.º 20 E com papel de 0,1 mm entre camadas.

Cada enrolamento secundário ocupa exatamente 2 camadas cheias (total 4 camadas).

\* \* \*

Até aqui discutimos apenas os transformadores que operam sem corrente contínua nos enrolamentos. Quando nos referimos aos choques de filtro, estabelecemos que a corrente alternada superposta era pequena em relação à corrente contínua circulante, condição essa que é válida para os cálculos pelo método de Hanna. Exemplo de um reator que trabalha com CA pequena superposta é o que encontramos nos filtros das fontes de alimentação, com condensador de entrada, tal como calculamos no exemplo que apresentamos na parte dedicada aos choques de filtro. Nos reatores destinados aos filtros do tipo de "indutância de entrada", nos transformadores de saída em etapa simples

(1 válvula em classe A), nos transformadores de modulação em geral, etc., existe, além da corrente contínua circulante, apreciável superposição de corrente alternada.

Para que se possa calcular com acerto a indutância resultante é necessário que se trabalhe com a permeabilidade incremental do ferro ( $\mu \Delta$ ). Temos que considerar os dois fluxos no núcleo, isto é, B.C.A. e B.C.C. Os fluxos podem ser somados ou subtraídos aritmeticamente. Geralmente, quando calculamos a indutância, considerando-se a permeabilidade  $\mu \Delta$  e os fluxos conjugados, supomos que o entreferro ( $lg$ ) é grande em relação à expressão

$$\frac{l_c}{\mu}$$

—, sendo  $\mu$  a permeabilidade à c.c. do ferro

Do exemplo, temos  $B = \mu H = BH$   
 No entreferro, aproximadamente 0,8 B é estabelecido efetivamente. Então B.C.C. ==

$$1,26 \times N \times I_{cc}$$

$$= \frac{0,85 \times lg}{\mu}$$

$N$  == número de espiras  
 $I_{cc}$  == corrente contínua que atravessa o enrolamento, em ampères  
 $lg$  == comprimento total do entreferro, em centímetros

$$B.C.A. = \frac{E \times 10^8}{4,44 \times f \times N \times A}$$

(conforme já visto anteriormente).

$B_{máx.} = B_{cc} + B_{ca}$ . Não deve ultrapassar a 10500 gauss para o ferro de 4% de silício ou

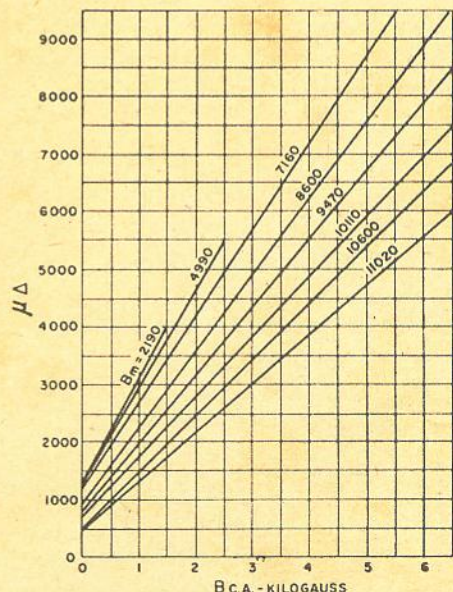


Figura 58

Permeabilidade incremental, com alta indução C.A. ferro silício a 4%.  $B_m$  é a soma dos dois fluxos B CA + B CC.



8500/9000 gauss para ligas de níquel, tais como o "4750".

Com núcleo montado com certo entreferro, calculamos a indutância pela fórmula

$$L = \frac{1,26 \times N^2 \times A \times 10^{-8}}{lg + \frac{lc}{\mu \Delta}}$$

$lg$  = comprimento total do entreferro

$lc$  = comprimento total do circuito magnético

$\mu \Delta$  = permeabilidade incremental do ferro.

A figura 58 mostra as curvas de permeabilidade incremental do ferro com 4% de silício, com altos valores de B,C.A.

#### Exemplo de aplicação:

Necessitamos de um choque de filtro para uma fonte de alimentação que deve fornecer 600 volts c.c. na saída, com 150 mA. A retificação é em onda completa, entrada da rede 60 Hz e o filtro é do tipo de choque de entrada.

Sendo o filtro de choque de entrada, a tensão alternada de 120 Hz que aparecerá sobre o mesmo (ondulação) será elevada e, portanto, terá que ser devidamente considerada.

Suponhamos  $N = 1600$  espiras

$A = 13 \text{ cm}^2$

$lc = 17 \text{ cm}$

$lg = (0,045 \text{ cm})$

#### Calculamos B.C.C.

$$\frac{1,26 \times N \times I_{cc}}{0,85 \times g} = \frac{1,26 \times 1,6 \times 10^3 \times 150 \times 10^{-3}}{0,85 \times 0,02} = \frac{300 \times 10^3}{38,2} = 7850 \text{ gauss.}$$

#### Calculamos B.C.A.

A tensão de 120 Hz superposta será  $530 \times 0,707 \times 0,57 = 213$  volts.

$$B.C.A. = \frac{E \times 10^8}{4,44 \times f \times N \times A} = \frac{213 \times 10^8}{4,44 \times 120 \times 1,6 \times 10^3 \times 13} = 1940 \text{ gauss}$$

Somamos B.C.C. + B.C.A.

$B_{\text{máx.}} = 7850 + 1940 = 9790 \text{ gauss}$

Pela figura 58 determinamos  $\mu \Delta$ .

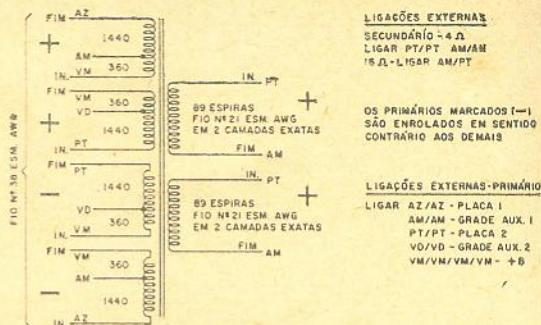


Figura 59

Dados do transformador HI-FI, saída 2 EL84 em disposição ultralinear.

Com  $B_{CA} = 1940$  e  $B_{\text{máx.}} = 9790$  gauss, tiramos  $\mu \Delta \approx 2750$

#### Calculamos a indutância

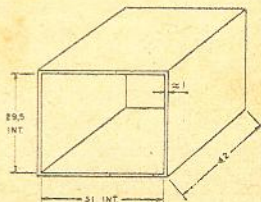
$$L = \frac{1,26 \times N^2 \times A \times 10^{-8}}{lg + \frac{lc}{\mu \Delta}} = \frac{1,26 \times 1,6 \times 1,6 \times 10^6 \times 13 \times 10^{-8}}{0,045 + \frac{17}{2750}} = \frac{1,26 \times 1,6 \times 1,6 \times 13 \times 10^{-2}}{0,045 + 0,0062} = \frac{0,42}{0,0512} = 8,2 \text{ Henrys.}$$

Os transformadores de saída com corrente contínua no primário serão calculados da mesma maneira que expomos acima. Naturalmente, serão considerados  $L$  mínima, frequência mínima de trabalho, máxima tensão alternada sobre o primário, etc., etc., de acordo com as exigências apresentadas.

Descrevemos em seguida um método, pelo qual podemos também determinar, com segurança, a indutância de um choque ou transformador percorrido por corrente contínua e com alta indução de corrente alternada (método de V. Karapetoff).

1.º) Com o número de espiras e o núcleo já designado, em primeira aproximação, calcular a indução.

Figura 60  
Fôrma para enrolamento do transformador.





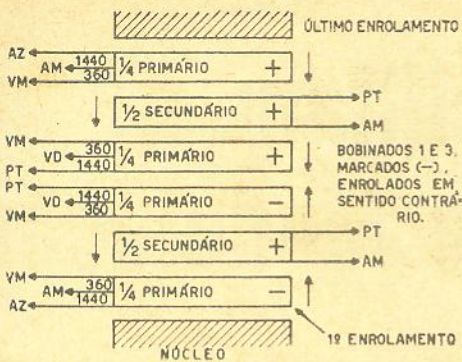


Figura 61

Distribuição correta dos enrolamentos.

$$(B.C.A. = \frac{E \times 10^3}{4,44 \times f \times N \times A})$$

- Seguir o cálculo com 2 entreferros, digamos 1 bem pequeno e o outro que seja o dobro.
- Calcular o "H" no ferro

$$(H = \frac{1,26 \times N \times I}{lc})$$

e a F.M.M.

$$(F.M.M. = 1,26 \times N \times I)$$

- Em seguida calcular Bcc (densidade de fluxo) no entreferro. No ar a densidade do fluxo é numericamente igual à força magnetizante, ou  $Bcc = H$ . logo  $Bcc = \frac{FMM}{lg}$ , ou seja, dividir a F.M.M. pelo comprimento do entreferro.
- Com os valores de Bcc e H já calculados entrar na curva de BH do ferro utilizado

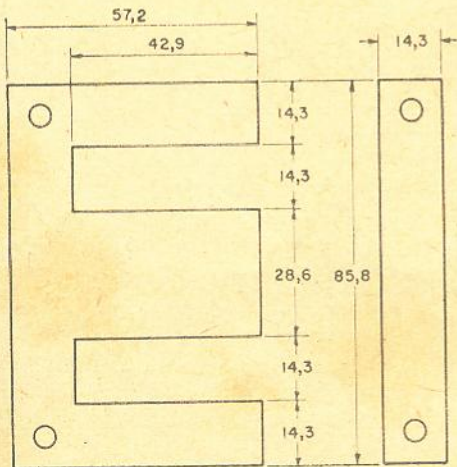


Figura 62

Lâminas tipo EI para o transformador de saída HI-FI. O ferro deverá ser de boa qualidade (silício a 4%) chapa n.º 29 (0,36 mm) recozido depois de estampado.

e traçar a reta que une os dois valores. Ler então no encontro da linha traçada com a linha curva, que representa  $B \times H$ , os valores "B" e "H".

Com o valor "H" obtido e a indução C.A. já calculada em (1) entrar na curva clássica de permeabilidade x indução, para diversos valores de H e determinar a permeabilidade incremental ( $\mu\Delta$ ).

- Calcular em seguida a relutividade que é o inverso da permeabilidade, ou seja,

$$REL. = \frac{1}{\mu\Delta}$$

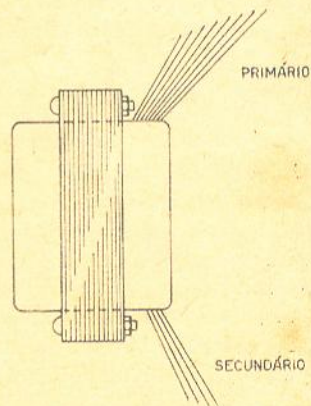
achada no passo anterior (incremental) e a seguir a relutividade aparente que, para casos onde o entreferro não excede a 1% o comprimento do circuito magnético ( $l_c$ ),

$$\text{é igual à relutividade} + \frac{lg}{lc}$$

- Calculada a relutividade aparente, conforme acima, determinar a permeabilidade efetiva que será a inversa da relutividade

Figura 63

Transformador de saída HI-FI. As saídas são todas de um lado, distribuídas nas duas faces laterais. O transformador pode ser montado diretamente no chassi, com o lado das saídas voltado para baixo.



$$(\mu f = \frac{1}{\text{relutividade}})$$

Finalmente, de posse de  $\mu f$ , calcular a indutância (L) pela fórmula clássica já apresentada.

## APENDICE

Vamos incluir aqui os dados completos para o enrolamento e montagem de um transformador de saída para 2 válvulas EL84 em classe AB, sistema ultralinear, com 20% do enrolamento comum às grades auxiliares. Trata-se de um transformador de excepcional qualidade,

(Cont. na página 78)



# Vetores Facilitam a Compreensão da Modulação

Norman H. Crowhurst  
de RADIO-ELECTRONICS

No artigo publicado na revista nº 224 (página 48), mostramos como os vetores podem ajudar a compreensão do funcionamento de circuitos. Neste artigo complementar mostraremos como desvendar alguns dos mistérios da modulação, fazendo o uso de vetores (ou, mais precisamente, diagramas fasoriais). Recomendamos ler o artigo anterior a fim de recordar alguns dos fundamentos nêle contidos. Feito isso, prossiga e veja como os vetores efetivamente ajudam a compreensão do funcionamento de circuitos.

## Modulação de amplitude

Devemos relembrar que a modulação de amplitude pode ser representada por uma portadora e duas bandas laterais. Pode-se representar essas três ondas compondo-as gráficamente ponto por ponto, mas é fácil verificar quão laborioso é tal procedimento. Uma vez convencido de que os vetores "funcionam" você pode fazer o mesmo muito mais facilmente mediante um simples diagrama vetorial.

Provavelmente você deve estar familiarizado com a convenção, segundo a qual um vetor gira em sentido anti-horário com a frequência da grandeza que êle representa. Se houver três frequências distintas, tais como uma portadora e duas bandas laterais, então haverá três vetores, cada qual girando no sentido anti-horário com as respectivas frequências.

Tratando-se de vetores que representam um circuito operando em uma única frequência, o exame das relações entre êles é feito numa única posição dos vetores, a fim de facilitar o desenho. Tudo se passa como se estivéssemos girando solidariamente aos vetores, dando-nos a impressão de que os mesmos estão estacionários. Poderíamos ainda conseguir o mesmo efeito se nos fôsse possível girar um vetor com uma espécie de motor e observá-lo à luz de um estroboscópio de mesma frequência de rota-

ção do vetor (como no caso de disco estroboscópico utilizado na verificação de toca-discos, com auxílio de uma lâmpada fluorescente). Enfim, é como se tirássemos uma sucessão de fotografias instantâneas de alta velocidade. Os vetores parecem "parados" em um ponto particular de seu percurso.

Na análise do diagrama vetorial relativo à modulação de amplitude devemos imaginar aplicada uma luz estroboscópica de frequência igual à da portadora. Assim, o vetor representativo da portadora parecerá agora estacionário. O da banda lateral inferior parecerá girar no sentido horário, ao passo que o da banda lateral superior parecerá girar no sentido anti-horário, cada qual com a frequência com que difere da portadora.

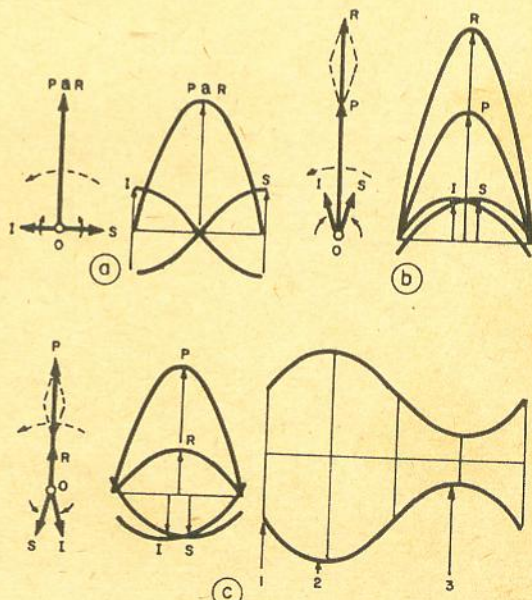


Figura 1

Representação vetorial da modulação em amplitude. A comparação com representação senoidal mostra quão evoluídos são os vetores. As curvas senoidais mostram as relações instantâneas de fase.



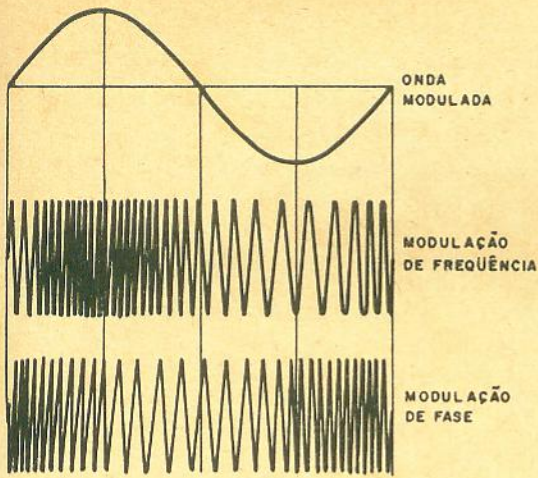


Figura 2

Em FM a frequência da portadora varia com a moduladora; em PM (modulação de fase) cada ciclo da portadora sofre variação de fase. Compare as curvas envolventes de modulação de PM e FM.

A figura 1 mostra os diagramas vetoriais nos diversos pontos do ciclo de modulação. Note-se que o vetor resultante, obtido pela soma vetorial da portadora com as duas bandas laterais, está sempre em fase com a portadora (mesma direção e sentido) e é de módulo variável, o que fisicamente corresponde à amplitude variável.

Esse processo de variação de amplitude, como sabemos, é denominado modulação de amplitude ou amplitude modulada (AM).

Passemos agora à análise dos diagramas vetoriais, juntamente com os respectivos gráficos senoidais e curva envolvente de modulação para três instantes distintos indicados por a, b e c na figura 1. Designemos por P, I, S e R os vetores e as curvas que representam, respectivamente, a portadora, a banda lateral inferior, a superior e a resultante das três primeiras. No instante a as bandas laterais I e S, estando em oposição de fase, se anulam, e a resultante se reduz à própria portadora. A curva envolvente de modulação apresenta, nesse instante, amplitude indicada pelo ponto a'. No instante b as bandas laterais estão tendendo para a concordância de fase entre si e com P. Conseqüentemente, elas se somam vetorialmente, produzindo um vetor R-P que somado com o vetor P-O, representativo da portadora, produz resultante R-O. Observe-se como as curvas também se somam, ponto por ponto, produzindo R de amplitude bem maior que no instante a. No instante c, I e S estão tendendo para a concordância de fase, porém em oposição de fase com P. Neste caso, a resultante R (da soma vetorial de I e S com P) apresenta amplitude tendendo para o mínimo, conforme indicado pelo ponto c' na curva envolvente de modulação.

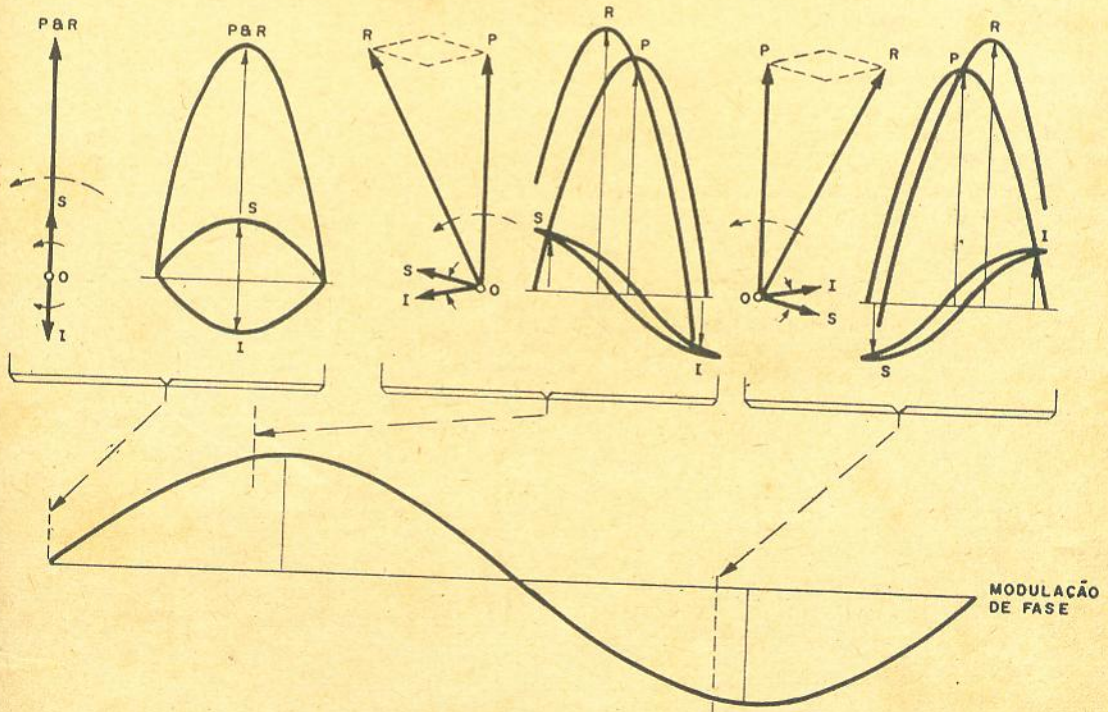


Figura 3

Inicialmente a resultante coincide com a portadora. Durante a modulação a resultante se atrasa em relação à portadora e em seguida se adianta.



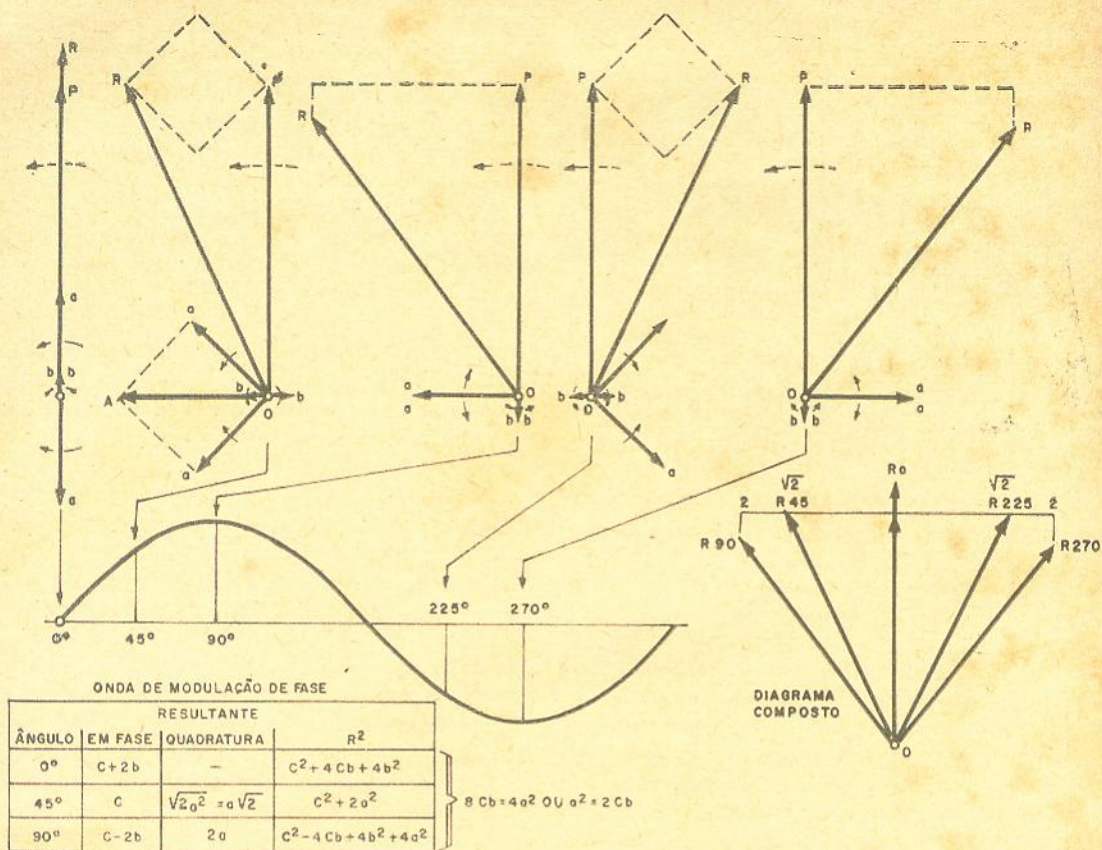


Figura 4

Modulação aumentada. Vetores associados aos diferentes pontos da onda moduladora mostram porque existem mais bandas laterais.

### Modulação de frequência ou fase

Passemos agora ao estudo da modulação de frequência ou de fase. Seja qual for a frequência de modulação, desde que ela seja a mesma, esses dois tipos de modulação redundam no mesmo. A distinção entre eles só se evidenciará ao modularmos a portadora com uma onda complexa ou um programa completo e em seguida determinarmos as relações entre a forma de onda da moduladora e o desvio que ela provoca na portadora. A modulação de frequência varia a **frequência**, de modo a casar com a amplitude instantânea da forma de onda da moduladora; a modulação de fase varia a **fase** da portadora (fig. 2).

Para efeito da nossa análise, e para uma mesma frequência de modulação, esses dois processos são idênticos, conforme já mencionamos. Com efeito, a uma modulação linear de frequência corresponde também uma modulação linear de fase e vice-versa.

A modulação linear de amplitude faz com que a amplitude da portadora flutue fielmente ao sabor da forma de onda da moduladora. Ela não afeta nem a frequência, nem a fase da por-

tadora, o que é comprovado no diagrama vetorial em que R e P estão sempre em fase. O objetivo da modulação de frequência (ou de fase) é fazer com que a frequência (ou fase) da portadora varia fielmente com a onda moduladora, sem variar a amplitude daquela.

A modulação de frequência ou de fase é realizada utilizando-se circuitos apropriados capazes de produzir tais efeitos sobre a portadora. Para tanto, esse processo de modulação requer adição de bandas laterais em número e magnitude limitados por restrições diversas (ligadas à largura de banda e interferência).

Vejamos que limitações essas restrições exercem sobre o desempenho do processo. Com algumas discussões, chegaremos à conclusão de que a eliminação de algumas das bandas laterais não chega a prejudicar o processo. A fim de examinarmos porque não podem prescindir das bandas laterais e de que forma elas contribuem na qualidade do desempenho global, vamos examiná-las como se elas fossem sucessivamente adicionadas aos pares, como o processo requer. Feito isso, analisaremos o efeito da adição sucessiva de um limitado número de pares de bandas laterais.



Vamos introduzir primeiramente um par de bandas laterais S e I de mesma amplitude, porém defasadas entre si inicialmente de  $180^\circ$  e estando uma delas (S, por exemplo) em fase com P (fig. 3). Ao contrário do processo de modulação de amplitude em que a resultante sempre se mantinha em fase com a portadora, variando apenas a sua amplitude (módulo de R), neste processo não só varia a fase de R, ora adiantando ora atrasando, em relação à fase inicial, como também a amplitude da mesma, embora em menor escala, conforme se depreende da figura 3. Essas variações se processam com o dobro da frequência da moduladora, sendo mínimas nos pontos de fase nula e máximas nos pontos de máximo defasamento. Enquanto o defasamento é pequeno não há problemas, isto é, a fase da resultante oscila em torno da portadora sem que sua amplitude varie demasiadamente.

vetorialmente, produzindo uma resultante parcial A tal que  $A = R \cos 45^\circ = 0,707 R$ . Para o desvio máximo ( $90^\circ$ ) da moduladora, as bandas laterais de segunda ordem estarão em fase entre si, porém em oposição à portadora, diminuindo o módulo desta de tanto quanto o aumentaram quando com desvio nulo.

Podemos agora examinar como varia a resultante nessas três posições (cinco posições, se considerarmos as excursões positivas e negativas que são idênticas). Vamos analisar as das laterais segundo suas componentes em fase e em quadratura com a portadora. Para a fase nula, o módulo da resultante é igual ao módulo da portadora mais duas vezes o módulo do par de vetores representativos da banda lateral de segunda ordem. Analiticamente,  $R = P + 2b$ . Para o ponto de máximo desvio ( $90^\circ$  e  $270^\circ$ ) a componente em fase é igual à portadora, menos duas vezes a banda lateral

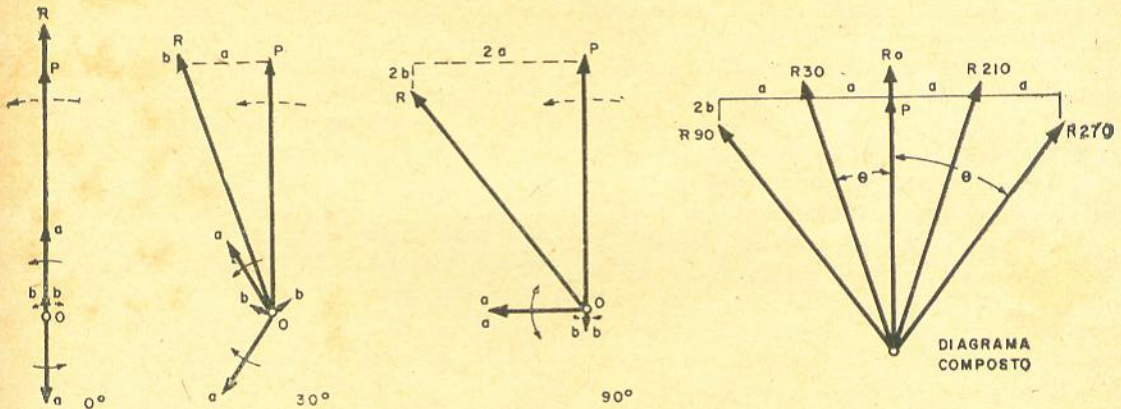


Figura 5

Estes vetores de certa forma se assemelham àqueles da figura 4. Os vetores de  $90^\circ$  são exatamente iguais, enquanto que os de pontos intermediários diferem.

Mas, tão logo aumentamos um pouco o grau de modulação, a amplitude começa a variar mais rapidamente do que a fase. Antes que a variação de fase atinja  $90^\circ$  em cada sentido, a partir da fase nula, a amplitude cresce para o infinito. Eis a razão pela qual a modulação de frequência e de fase necessita de bandas laterais adicionais. Vamos agora introduzir um novo par de bandas laterais, chamado de segunda ordem, cuja frequência de contra-rotação, em relação à portadora, seja duas vezes maior que o primeiro par (fig. 4). Essas novas bandas laterais, que designaremos por "b", são também de mesma amplitude, porém partem com oposição de fase entre si.

Nos pontos de fase nula as bandas laterais de segunda ordem adicionam-se não só entre si como também com a portadora, produzindo resultante R maior que P. Nos pontos de  $45^\circ$  de defasagem elas se opõem e se anulam, enquanto que as da primeira ordem se somam

de segunda ordem, enquanto que a componente em quadratura é igual a duas vezes a banda lateral de segunda ordem.

Chamada de P, a e b, respectivamente, os módulos dos vetores representativos da portadora, da banda lateral de primeira ordem e o da de segunda ordem, podemos achar o módulo da resultante R pela aplicação do teorema de Pitágoras. Vamos agora deduzir a condição para a qual o módulo da resultante seja o mesmo nos pontos de fase nula e máxima. Igualaremos  $R^2$  (o que implica na igualdade de R) para simplificar o cálculo. Temos então (ver tabela da figura 4):

$$\begin{aligned} \text{fase } 0^\circ - R^2 &= (P + 2b)^2 = \\ &= P^2 + 4Pb + 4b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{fase } 90^\circ - R^2 &= (P - 2b)^2 + (2a)^2 = \\ &= P^2 - 4Pb + 4b^2 + 4a^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Igualando membro a membro resulta} \\ 8Pb = 4a^2 \quad \text{ou} \quad a^2 = 2Pb \end{aligned}$$



$a^2$

Isto é,  $b = \frac{a^2}{2P}$ , expressão que permite

achar a magnitude da banda lateral de segunda ordem em função da de primeira ordem e portadora.

Vamos agora verificar se a amplitude se mantém constante durante toda a variação de fase, pelo fato de termos imposto igualdade nos extremos. Este último requisito implica em que nos extremos se tenha

$$R^2 = P^2 + 2a^2 + 4b^2$$

No ponto de 45°,

$$R^2 = C^2 + 2a^2$$

Comparando essas duas expressões, segue-se que para 45° R é independente de b, ao passo que nos extremos R<sup>2</sup> é maior que em 45° de 4b<sup>2</sup>. Portanto, a amplitude flutua com o quadrado de b.

A verificação da linearidade de fase requer um pouco de trigonometria, mas isso não constitui problema desde que utilizemos ângulos de referência diferentes. Nos pontos de modulação de 30°, o desvio (medido em graus) deve ser metade do máximo, pois  $\sin 30^\circ = 0.5$ . Temos, assim, relações diferentes nos pontos intermediários de fase, embora no meio e nas extremidades sejam as mesmas que antes (fig. 5).

As bandas laterais de primeira ordem terão como resultante a metade do valor que teriam quando em quadratura. As de segunda ordem terão metade do seu valor máximo (que se verificava nos pontos extremos).

Para verificarmos o que acontece agora, vamos fazer com que o desvio de meia fase seja precisamente metade do desvio máximo, aplicando a fórmula da tangente.

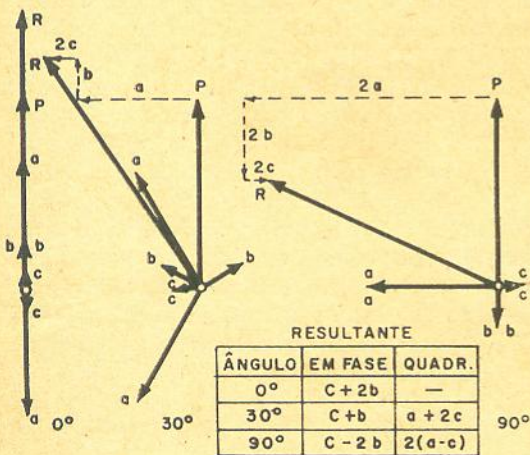


Figura 6

Mais bandas laterais, com inclusão da terceira. Mediante vetores podemos constatar que aumentando o número de bandas laterais preserva-se a linearidade. Requer um pouco de matemática, mas não é difícil.

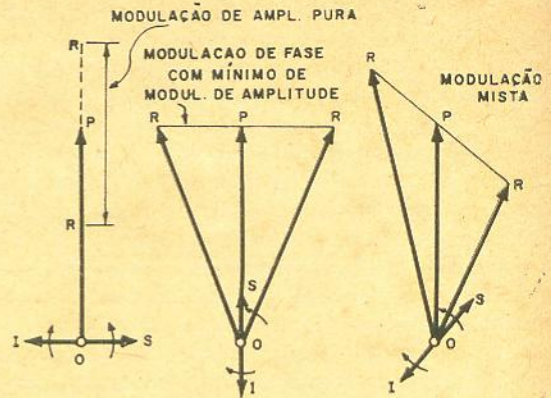


Figura 7

Mostrando os efeitos de mistura de modulações num transistor. As resultantes nos pontos equidistantes variam consideravelmente, o que indica a presença de produtos indesejáveis de modulação.

$$\tan 2\phi = \frac{2 \tan \phi}{1 - \tan^2 \phi}$$

Fazendo as substituições apropriadas,  $\tan \phi$  é igual à componente em quadratura, dividida

pele componente em fase, ou  $\tan \phi = \frac{a}{P + b}$ .

Substituindo essas duas expressões na fórmula anterior resulta, após operações algébricas não mostradas aqui, que  $a^2 = 3(Pb + b^2)$ .

Como a expressão da amplitude correspondente à fase nula não contém componente em quadratura (independente de a), ao passo que aquelas correspondentes à meia fase e 90° o contêm, podemos substituir a<sup>2</sup> em cada uma delas, de modo a torná-las mais elucidativas. Assim, resultam as expressões:

Para fase zero:  $R^2 = P^2 + 4Pb + 4b^2$

Para meia fase:  $R^2 = P^2 + 5Pb + 4b^2$

Para fase completa:  $R^2 = P^2 + 8Pb + 16b^2$

O valor substituído por a<sup>2</sup> em função de P e b torna real o ponto de meia fase. Mantendo-se a linearidade de modulação de fase, a amplitude varia mais quando as amplitudes de fase zero e máxima foram igualadas, porque os valores de meia fase e fase completa de R<sup>2</sup> são ambos maiores do que o valor de fase zero.

A partir deste ponto, podemos adicionar as bandas laterais de terceira ordem e verificar o efeito que elas produzem. É o que foi feito na figura 6, qualitativamente. A matemática de que precisamos se torna um pouco mais complicada.

Cumpre notar que à medida que se adiciona as bandas laterais, a análise vetorial nos vai

(Cont. na pág. 78)



# ANTENAS COLETIVAS

## 5ª Parte

### Eliminação de Interferências

Waldyr Chaves \*

Muitas vezes surge a necessidade de eliminarmos certa frequência que se sobrepõe ao sinal que desejamos. Essa frequência indesejável ou interferente deve ser eliminada, ou pelo menos atenuada apreciavelmente, para que o seu efeito não perturbe a recepção. Podemos utilizar circuitos ressonantes série, em derivação com a entrada do sinal, ou paralelo ligados em série com a entrada do sinal — figura 39 e 40.

A impedância de um circuito série, na frequência de ressonância, tal como o da figura 39, é dada por

$$Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2}$$

Como na ressonância  $XL = XC$  (condição essencial para que haja ressonância) temos que  $Z = R$ , sendo  $R$  a resistência efetiva do circuito. Se o  $Q$  da bobina for elevado, na ressonância a impedância será muito baixa e, portanto, absorverá todo o sinal interferente.

O  $Q$  de uma bobina é dado por

$$Q = \frac{\omega L}{rs}$$

A frequência de ressonância é determinada pela seguinte fórmula:

$$fc = \frac{1}{2\pi \times \sqrt{LC}}$$

Vejamus um exemplo de aplicação.

Suponhamos que desejamos alimentar uma estação interferente de F.M. operando em 105 MHz. O circuito é o de entrada de um televisor

(300 ohms). Como não necessitamos da frequência interferente em nenhuma ocasião podemos ligar permanentemente um circuito LC em série, através da entrada de antena. Calculamos os valores de  $LC$  e  $rs$  e, depois de ligado o circuito, ajustamos  $L$  ou  $C$  cuidadosamente até o sinal interferente desaparecer ou ficar bem atenuado.

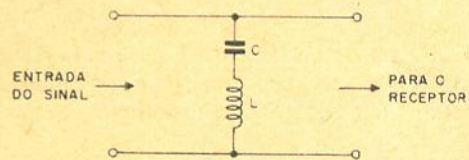


Figura 39

Uma ressonância série, produzida por L-C, estabelece na entrada do receptor um curto-circuito para o sinal interferente.

Calculamos os valores:

Dados

$$f = 105 \text{ MHz}$$

Se usarmos um condensador ajustável ("trimmer") de, digamos, 3 a 30 pF — valor central  $\approx 20$  pF

Calculamos o valor de  $L$ . Da fórmula

$$fc = \frac{10^6}{2\pi \times \sqrt{LC}} \text{ tiramos}$$

$$L = \frac{10^{12}}{(2\pi)^2 \times C \times fc^2} =$$

\* Da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.



$$= \frac{10^{12}}{6,28 \times 6,28 \times 20 \times 105 \times 105 \times 10^6} =$$

$$= \frac{10}{87} = 0,115 \mu\text{H}.$$

Trabalhamos com MHz, picofarads e microhenrys.

Suponhamos que enrolamos a bobina com fio grosso e prateado e cuidamos da relação  $\frac{l}{d}$  e o espaçamento entre as espiras para um Q elevado, digamos 120.

$$Q \frac{\omega L}{rs} \dots rs = \frac{\omega L}{Q}, \text{ ou}$$

$$rs = \frac{2 \pi \times f \times L}{Q} = \frac{6,28 \times 105 \times 0,115}{120} =$$

$$= \frac{76}{120} = 0,633 \text{ ohms}$$

Na ressonância, isto é, a 105 MHz que é a frequência interferente, a impedância oferecida será

$$Z_0 = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2} = 0,633 \text{ ohms}$$

pois XL e XC são iguais e o resultado da diferença dos dois é igual a zero. A figura 41 mostra o circuito completo que acabamos de calcular.

Vejamos qual será a impedância do filtro no canal 6, isto é, no canal cuja frequência está mais próxima do sinal interferente. A frequência central do canal 6 é 85 MHz.

$$XL \text{ a } 85 \text{ MHz} = 2 \pi \times f \times L =$$

$$= 6,28 \times 85 \times 0,115 = 61,3 \text{ ohms}$$

$$XC = \frac{10^6}{2 \pi \times f \times c} = \frac{10^6}{6,28 \times 85 \times 20} =$$

$$= \frac{10^2}{1,07} = 93,5 \text{ ohms}.$$

A diferença das duas reatâncias é  $\frac{93,5 - 61,3}{32,2}$

$$Z = \sqrt{R^2 + 32,2^2} \approx 32,2 \text{ ohms}.$$

Se reduzirmos o valor do condensador para 5 pF e corrigirmos a indutância de acordo, teremos:

$$C1 = 5 \text{ pF, logo } L = \frac{20}{5} \times 0,115 =$$

$$= 4 \times 0,115 = 0,46 \mu\text{Henry}.$$

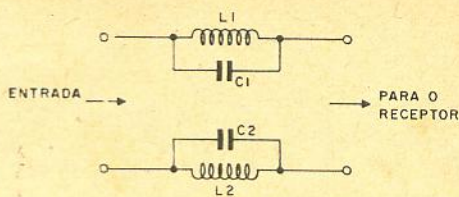


Figura 40

L1-C1 e L2-C2 ressoam na frequência interferente, oferecendo alta impedância ao mesmo.

Vejamos qual será a impedância do filtro no

— A — a 85 MHz.

$$XL = 4 \times 61,3 = 246 \text{ ohms}$$

$$XC = 4 \times 93,5 = 374 \text{ ohms}.$$

$$\text{Diferença} = 374 - 246 = 128 \text{ ohms}.$$

A impedância a 85 MHz será agora de 128 ohms aproximadamente, sem alterarmos o valor de Z na ressonância, que continuará a ser de 0,633 ohms (naturalmente, se conservarmos o mesmo Q da bobina).

Vemos que, alterando a relação L/C mudamos substancialmente a condição do filtro de introduzir perda na frequência passante (85 MHz). Isto mostra a importância do correto dimensionamento dos valores do condensador, da bobina e do Q final do circuito. Uma apreciação mais profunda deste problema foge à finalidade deste artigo, porém, o mesmo será analisado e apresentado com abundância de detalhes e informações em uma nova série de artigos que trata de filtros e circuitos sintonizados. Voltando ao nosso caso de interferências, podemos também arranjar os nossos filtros conforme mostra a figura 40. Agora os circuitos ressonantes serão do tipo paralelo

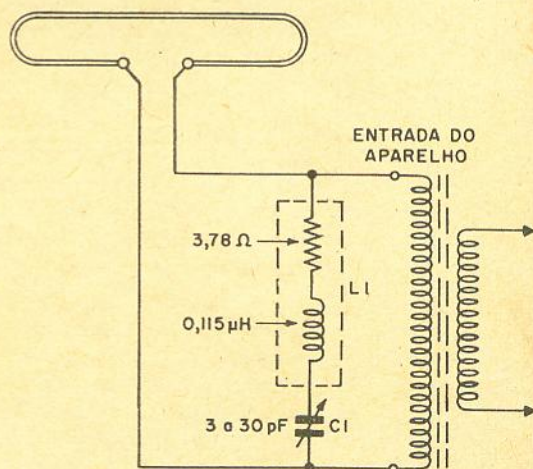


Figura 41

Na frequência de 105 MHz, a impedância do filtro constituído por L1-C1 é igual a 3,78 ohms e absorve quase todo o sinal interferente.



(anti-ressonância) e a interferência será eliminada de maneira diferente. Na ressonância a impedância de cada conjunto L-C será elevada e como está em série com o sinal evitará que o mesmo apareça na entrada do aparelho.

A impedância de um circuito paralelo, na frequência de ressonância, é dada por:

$$Z = \frac{\omega^2 \times L^2}{rs} = \frac{\omega L^2}{rs} = Q \times \omega L$$

Suponhamos o mesmo conjunto que calculamos anteriormente, ligado em paralelo

( $L = 0,115 \mu\text{H} - C = 20 \text{ pF} - Q = 120$ ).

A 105 MHz  $Z = Q \times \omega L =$

$$= 120 \times 6,28 \times 105 \times 0,115 = 9100 \text{ ohms.}$$

Dois circuitos serão  $9100 \times 2 = 18200$  ohms em série com a entrada do sinal.

Nós podemos utilizar os "stubs" (pedaços de linhas de transmissão) para adicionar uma capacidade ou uma indutância a um circuito, como também utilizá-los como circuitos ressonantes série ou paralelo. Por exemplo, se ligarmos aos terminais de entrada de um televisor um pedaço de fita de 300 ohms (fig. 42) cortado com um comprimento exato de 1/4 de onda na frequência interferente, e tendo outro extremo aberto, esta será eliminada, pois o "stub" aplicará um curto-circuito na entrada do sinal. O mesmo resultado pode ser obtido

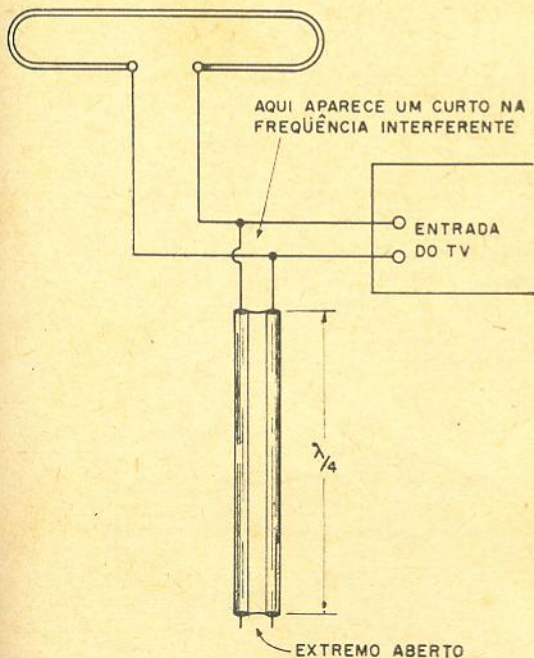


Figura 42

Um filtro muito eficiente para eliminação de interferências. Pode ser feito com um pedaço de linha de 1/4 de onda, com o extremo aberto.

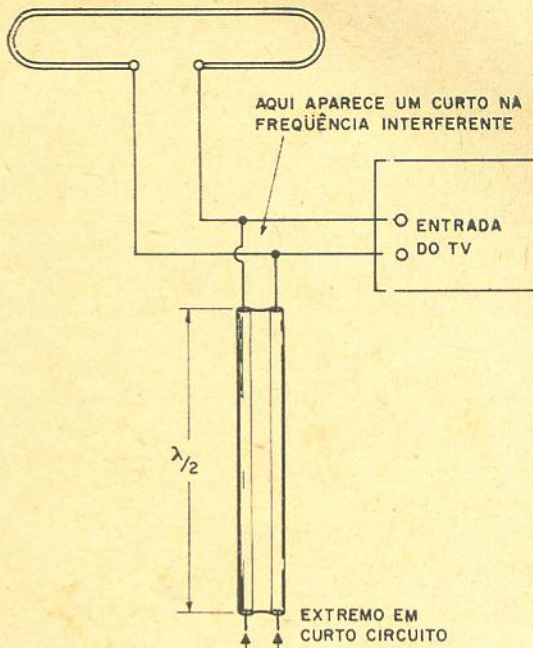


Figura 43

Aqui é usado um pedaço de linha com meia onda, para eliminar interferência. Ao contrário da figura 42 (pedaço de linha com 1/4 de onda). O extremo deve ser ligado em curto-circuito.

com um pedaço de linha com 1/2 comprimento de onda e com o extremo em curto-circuito (fig. 43).

É muito prático e eficiente o uso de "stubs" de 1/4 de onda para a eliminação de sinais interferentes. Já vimos anteriormente que um pedaço de linha de transmissão, cortado com um comprimento de  $0,25 \lambda$ , apresenta um curto-circuito num dos extremos quando o outro está aberto. Assim, calculamos o comprimento necessário do "stub", na frequência que desejamos eliminar e ligamos um dos extremos à entrada do aparelho, deixando o outro extremo aberto. A maneira correta de proceder é cortar a linha um pouco maior que o comprimento que calculamos — digamos 10 a 20% maior — e, em seguida, com um alicate de corte, vamos cortando pequenos pedaços da ponta e observando o efeito na imagem, até que a interferência desapareça.

**Vejamos um exemplo.**

Suponhamos que desejamos eliminar a interferência do canal 9 sobre o canal 13.

Frequência da portadora de vídeo do canal 9 — 187,25 MHz.

Vamos usar um "stub" de 1/4 de onda feito com linha paralela de 300 ohms.

Comprimento do "stub" =



$$= \frac{0,25 \times 300 \times 0,85}{187,25} = \frac{637}{187,25} = 0,34$$

metros = 34 centímetros.

Devemos partir de um pedaço de aproximadamente 42 centímetros que, depois de ligado devidamente aos terminais de entrada, será gradativamente encurtado até que ressoe exatamente na frequência interferente. Conforme já descrevemos, na frequência do canal 9, por ser o "stub" de 1/4 de onda e ter outro extremo aberto, comportar-se-á como se fôsse um circuito ressonante série, isto é, mostrará naquela frequência uma impedância extremamente baixa que colocará em curto o sinal indesejável.

Naturalmente, os "stubs" podem ser feitos com qualquer tipo de linha de transmissão. Se a nova instalação é feita com cabo coaxial, e entra em amplificadores de distribuição com entrada desbalanceada, muito logicamente iremos construir os nossos "stubs", se fôr necessário, com pedaços de cabo coaxial — o mesmo usado na instalação.

Na ocasião de calcular o comprimento do "stub" deve ser considerado o fator de velocidade (k) correspondente ao cabo utilizado. Às vezes uma interferência pode ser eficientemente eliminada com uma cuidadosa orientação da antena e também combinando-se orientação e tipo apropriado da antena, conhecendo-se a posição em que incide o sinal interferente e usando-se uma antena com características de captação capaz de proporcionar alta discriminação ao sinal interferente. Naturalmente se o sinal que interfere chega à antena na mesma direção que o sinal desejado, somente a seletividade da antena e os filtros e "stubs" poderão evitar a sua penetração no receptor ou amplificador.

### Os atenuadores

Em instalações onde a torre de transmissão esteja muito próxima do local pode aparecer o problema de excesso de sinal. Em tais casos devemos atenuar o sinal antes do mesmo entrar no amplificador ou televisor. A melhor maneira é dispor atenuadores resistivos na entrada, os quais deverão estar corretamente calculados para absorver o excesso de sinal e manter a impedância original de modo a carregar a linha de transmissão corretamente, sem ocasionar problemas de ondas estacionárias.

Os atenuadores podem ser balanceados (estrutura H) ou desbalanceados (estrutura T). Se a entrada é balanceada devemos usar uma con-

figuração H; no caso de entrada desbalanceada, usaremos configuração T. Na figura 44 estão representados, em A e B, os dois tipos comentados de atenuadores.

As fórmulas para determinação dos valores de R1, R2 e R3 são:

$$R1 = Z1 \left( \frac{N + 1}{N - 1} \right) - R3$$

$$R2 = Z2 \left( \frac{N + 1}{N - 1} \right) - R3$$

$$R3 = \frac{2 \sqrt{NZ1Z2}}{N - 1}$$

Z1 e Z2 são as impedâncias de terminação entre as quais o atenuador será inserido.

N é a relação de potência absorvida pelo atenuador da fonte de sinal para a carga.

Atenuação em db = 10 log N

Naturalmente, se o atenuador fôr do tipo simétrico, isto é, Z1 igual a Z2, como será sempre nos casos onde necessitamos introduzi-los entre a linha de transmissão e a entrada do amplificador ou televisor, R1 = R2. Na construção do atenuador devemos usar somente resistências de carvão de composição do tipo não indutivo.

Exemplo de aplicação:

Suponhamos que dispomos no extremo de uma linha de transmissão de 500 000 microvolts e que ao ligarmos a linha à entrada do televisor notamos violenta saturação por excesso de si-

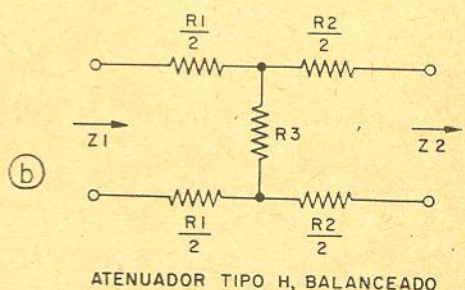
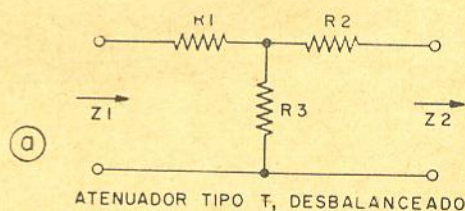


Figura 44

Atenuadores resistivos.



nal. A linha e a entrada do televisor são de 300 ohms ( $Z_1$  e  $Z_2$ ) = Z.

Vamos calcular um atenuador para reduzir o sinal em 40 db, que corresponde a 100 vezes em amplitude. Assim, o sinal será reduzido de 500 000 para 5 000  $\mu$ V.  
 $N = 10\,000$  ( $10 \times \log N$  deve ser igual a 40)

A tabela abaixo já fornece os valores de  $R_1 = R_2$  e  $R_3$  para atenuadores T e H para 300 ohms (balanceado) e 75 ohms (desbalanceado), para atenuações de 5 a 40 db. Os valores dos resistores estão arredondados e dentro dos padrões de fabricação.

ATENUAÇÃO db	RELAÇÃO DA TENSÃO REDUZIDA	300 OHMS BALANCEADO (H)		75 OHMS DESBALANCEADO (T)	
		$R_1 = R_2$	$R_3$	$R_1 = R_2$	$R_3$
5	1,778	43	510	20	120
10	3,162	82	220	33	51
15	5,623	100	110	51	27
20	10	120	68	56	15
25	17,78	130	33	62	8
30	31,62	150	18	68	5
35	56,23	150	10	75	4
40	100	150	5	75	3

A configuração deve ser a da figura 44-B — balanceada.

$$R_3 = \frac{2 \sqrt{NZ_1 Z_2}}{N - 1} = \frac{2 \sqrt{3 \times 3 \times \sqrt{10^8}}}{10\,000 - 1}$$

$$= \frac{2 \times 3}{9999} \times 10^4 \approx 6 \text{ ohms}$$

$$R_1 = R_2 = Z \left( \frac{N + 1}{N - 1} \right) - R_3 =$$

$$= 300 \left( \frac{10000 + 1}{10000 - 1} \right) - 6 \approx 300 - 6 =$$

$$= 294 \text{ ohms}$$

$$\frac{294}{2} = 147 \text{ ohms em cada braço.}$$

#### INTENSIDADE DE CAMPO

Chamamos de intensidade de campo à tensão em microvolts induzida em uma antena com um metro de comprimento.

Assim, quando se diz que a intensidade de campo é de 2 000 microvolts é porque podemos recolher numa antena de 1 metro 2 000 microvolts de sinal. Se a antena tiver 2 metros de comprimento será induzido na mesma 2 000  $\times$  2 ou 4 000 microvolts. De um modo geral, podemos dizer que, para uma recepção segura e eficiente, devemos ter uma intensidade de campo superior a 1 000 microvolts por metro.

(Continua no próximo número).

#### CIRCUITOS INTEGRADOS EM RECEPTORES DE RÁDIO

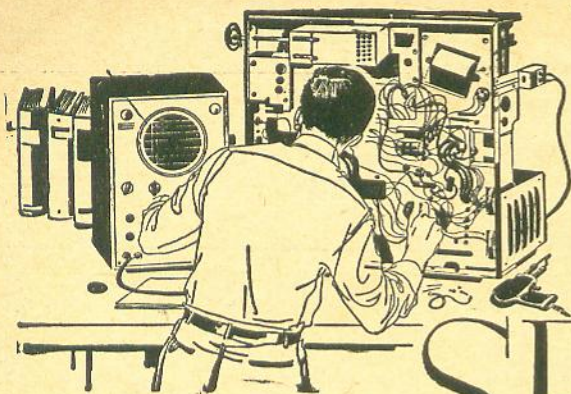
Os circuitos integrados estão começando a substituir os componentes comuns nos rádios portáteis transistorizados.

A Sony Corp., do Japão, anuncia o "menor rádio do mundo" o qual utiliza um circuito integrado contendo 9 transistores, 4 diodos e 14 resistores. Todos estes componentes estão contidos numa pequena pastilha de silício, cujo diâmetro é inferior ao de um lápis comum. O novo rádio — mod. ICR-100 — pesa cerca de 80 gramas e mede 57 x 31 x 19 milímetros. O aparelho utiliza um alto-falante oval especial, possui baterias de níquel-cádmio e carregador interno.

Firmas americanas também já estão utilizando circuitos integrados em seus aparelhos. Tal é o caso da Westinghouse e da General Electric, que utilizam circuitos integrados num fonógrafo portátil. A RCA, por sua vez, utiliza circuitos integrados na parte de áudio de seus televisores.

Outras firmas que estão utilizando circuitos integrados são: Panasonic, H. H. Scott, Fisher e Motorola.





# Bancada de SERVIÇO

## Reparando o multímetro

Com referência ao "Reparando o multímetro", publicado na seção Bancada de Serviço da revista nº 225, recebemos do nosso leitor Carlos Queiroz (de Belo Horizonte) a seguinte sugestão para se determinar o valor do resistor "shunt" quando seu valor não estiver marcado e não se dispuser do esquema do multímetro:

"Basta lermos, na escala de Ohms do multímetro, a quantos ohms corresponde a posição de meia escala do ponteiro, essa leitura, que corresponde ao valor da resistência interna total do Ohmímetro, corresponde também, e com bastante exatidão, ao valor da resistência "shunt" da faixa  $R \times 1$  do multímetro (por sinal, é esta faixa que geralmente se danifica, devido à sua vizinhança, na chave seletora, com uma das faixas de VAC na maioria dos multímetros).

Infelizmente, para as demais faixas ( $R \times 10$ ,  $R \times 100$ , etc.), o valor encontrado pela multiplicação da leitura acima pelo fator de multiplicação da escala considerada, já não cor-

responde tão bem ao valor do resistor "Shunt", pois este, que então possui resistência relativamente elevada, tem o seu valor reduzido pelo conjunto Galvanômetro/Reostato de Zero, com o qual fica em paralelo.

De qualquer modo, mesmo na faixa mais elevada, o erro, na maioria dos casos, não pasará de 5% e poderá ser facilmente corrigido pelo método de associação de resistores em série/paralelo com o "shunt".

Este método apresenta a vantagem de dispensar um segundo ohmímetro para medir o valor de um potenciômetro que, de outra forma, teria de ser colocado no lugar do "shunt", a fim de determinar o seu valor por tentativas."

## Fórmulas da lei de Ohm

Sem dúvida, todos aqueles que se dedicam à Eletrônica conhecem a lei de Ohm, mas, mesmo assim, é bastante interessante ter à vista, no laboratório ou oficina, uma tabela como a que publicamos ao lado. Evitamos, dessa maneira, o gasto inútil de "fosfato" para nos lembrarmos de uma fórmula simples.

R =	$\frac{E}{I}$
	$\frac{E^2}{W}$
	$\frac{W}{I^2}$
E =	$R \times I$
	$\frac{W}{I}$
I =	$\sqrt{W \times R}$
	$\frac{E}{R}$
	$\frac{W}{E}$
W =	$\sqrt{\frac{W}{R}}$
	$E \times I$
	$\frac{E^2}{R}$
	$I^2 \times R$



# NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES

A IBRAPE acaba de lançar novos tipos de transistores SiP (Silício Planar) para aplicação em áudio, TV, UHF, AM e FM. Dentre os diversos tipos encontramos transistores

com alto ganho e baixo ruído (para áudio), com baixa capacitância de realimentação (para FI), com elevada frequência de corte (para RF),

com elevada dissipação e alta tensão (para vídeo).

Damos abaixo as características principais dos novos transistores, bem como as aplicações típicas:

## CARACTERÍSTICAS

TIPO		$V_{CE0}$ max. (V)	$I_C$ max. (mA)	$P_{tot}$ a 25°C (mW)	$f_T$ (MHz)	$h_{FE}$	$-C_{re}$ (pF)
BC107	AUDIO	45	100	300	85	125-500 <sup>2)</sup>	—
BC108		20	100	300	85	125-500 <sup>2)</sup>	—
BC109		20	50	300	95	240-900 <sup>2)</sup>	—
BD115		220 <sup>1)</sup>	150	6 000	65	35	—
BF115	T.V.	30	30	145	230	45-165	0,65
BF167		30	25	130	350	57	0,15
BF173		25	25	260	550	88	0,23
BF177		85 <sup>1)</sup>	50	600	120	min. 20	2,5
BF178		145 <sup>1)</sup>	50	1 700	120	min. 20	2,5
BF180	UHF	20	20	150	675	44	0,28
BF181		20	20	150	600	29	0,28
BF184	AM-FM	20	30	145	300	75-750	0,65
BF185		20	30	145	220	34-140	0,65

1)  $V_{CE0}$  max. em lugar de  $V_{CE0}$  max.

2) Os valores correspondem a  $h_{FE}$

## APLICAÇÕES TÍPICAS

BC107	Pré e excitador de alto ganho. Sep. sinc. e CAG em TV
BC108	Pré e excitador de alto ganho
BC109	Pré e excitador de alto ganho, baixo ruído (estágio de entrada)
BD115	Saída até 2 W, com alta tensão de alimentação
BF167	Estágios de FI de vídeo controlados por CAG
BF173	Estágios de FI de vídeo, particularmente o estágio final
BF177	Saída de vídeo para televisores portáteis
BF178	Saída de vídeo para televisores grandes
BF180	Amplificador de RF em sintonizadores de UHF
BF181	Oscilador-misturador em sintonizadores de UHF
BF184	FI em AM, FM e TV (vídeo e som). Conversor AM
BF185	Amplificador de RF e conversor em AM e FM. Baixo ruído

## JOGOS TÍPICOS PARA RADIOS

FUNÇÃO	RÁDIO PORTÁTIL 4 pilhas — 6 V	RÁDIO CABECEIRA rêde — 110 V	AUTO RÁDIO bateria — 6 ou 12 V
Amplificador de RF	—	—	BF185
Conversor	BF185	BF184	BF185
Amplificador de FI	2 x BF184	BF184	2 x BF184
Det. e CAG	0A79	2 x 0A79	0A79
Pré e excitador	2 x BC108	BC108	2 x BC108
Saída	2AC128	BD115	AD149
Retificador	—	BY126	—



# AS PILHAS SÊCAS

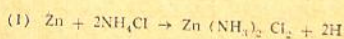
### 4ª Parte

#### Reações em uma pilha seca

Enquanto as transformações físicas relatadas se processam em uma pilha seca, reações químicas estão ocorrendo, as quais, se consideradas em seus pormenores, seriam bastante complexas. Entretanto, é praticamente desnecessário o conhecimento deste detalhes, sendo suficiente entender as reações químicas fundamentais descritas a seguir.

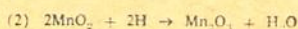
#### Fórmulas químicas

De acôrdo com a concepção mais simples, há 2 reações fundamentais. A primeira obedece à equação:



O zinco, então, reage com a solução de sal amoniacal, libertando hidrogênio e formando o cloreto de diamin zinco. Essa é a substância encontrada em pilhas esgotadas, algumas vezes formando cristais em forma de agulha e, outras, como depósito de sal branco.

A ação do dióxido de manganês, combinando-se com hidrogênio e despolarizando a pilha, é indicada pela seguinte equação:

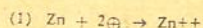


O hidrogênio é oxidado pelo oxigênio do dióxido de manganês, formando-se água. Ao mesmo tempo, o dióxido de manganês é reduzido a óxido mangânico, também chamado sexquíóxido de manganês.

#### Equações iônicas

As reações que se processam em uma pilha seca podem, também, ser expressas em termos de íons. Elas podem ser representadas como se vê a seguir, se considerarmos somente as 2 equações químicas fundamentais representadas anteriormente.

O zinco passa à solução de sal amoniacal como íons positivos de zinco,  $\text{Zn}^{++}$ , deixando o anodo de zinco carregado negativamente. A primeira equação (1) mostra os íons de zinco produzidos na dissolução do metal mencionado.



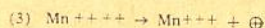
Ao mesmo tempo, o eletrodo de carbônio e a mistura despolarizante em contato com ele tornam-se positivamente carregados como resultado das 2 reações.

Os íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ), formados a partir do sal amoniacal (ver a primeira equação em **Fórmulas químicas**), carregam, cada um, uma carga positiva. São neutralizados ao atingirem o catodo carbônico-manganês, então transformado em eletrodo positivo.



A segunda reação para a formação do eletrodo positivo deriva do processo de despolarização (ver segunda reação em **Fórmulas químicas**).

O dióxido de manganês fornece íons tetravalentes ( $\text{Mn}^{++++}$ ), cada um dos quais, portanto, com 4 cargas positivas. Durante o processo de despolarização, esses íons são reduzidos a íons trivalentes ( $\text{Mn}^{+++}$ ), doando, pois, cargas positivas ao eletrodo.



Essas equações mostram o caminho da corrente elétrica na pilha. Quando o circuito exterior é fechado, desde o catodo positivo de carbônio-manganês ao anodo negativo, flui uma corrente elétrica através do fio, do carbônio ao zinco. O reverso ocorre no interior da pilha, onde a



corrente flui do anodo de zinco ao catodo de carbônio-manganês, atravessando o eletrólito.

### Características das pilhas secas

As características aperfeiçoadas das pilhas secas atuais são o resultado do desenvolvimento obtido nos últimos 50 anos, desenvolvimento esse ditado pelas várias aplicações e usos dessas pilhas no decorrer dos tempos. As pilhas secas antigas eram projetadas de forma a desincumbir-se de todos os usos existentes, mas, à medida que suas aplicações se expandiram em volume e qualidade, a indústria achou necessário desenvolver pilhas de diferentes tamanhos e diversas características específicas. Atualmente, há no mercado pilhas destinadas não somente às necessidades gerais do público, mas tipos específicos para lanternas, rádios, aparelhos de surdez, serviço industrial, telefone, e outros para aplicações militares. À medida que novas aplicações surgirem, novos modelos aparecerão, mais adequados e específicos.

Muitos desses vários tipos, entretanto, têm características fundamentais comuns, que serão descritas, em termos breves, a seguir.

Não se pretende com esta explanação habilitar os leitores de forma que possam, por si mesmos, decidir sobre as diferentes técnicas e usos de pilhas ou baterias deste ou daquele tipo.

Recomenda-se aos interessados enviar consultas aos engenheiros da companhia fabricante de pilhas, solicitando as necessárias informações. Esses pedidos serão prontamente atendidos, evitando-se com os mesmos dificuldades e prejuízos consideráveis. São

tantos os fatores que afetam a atividade de uma bateria, que somente especialistas poderão aconselhar as melhores normas de sua utilização.

Quando as pilhas secas forem usadas atendendo às condições para as quais foram concebidas, elas proporcionarão excelentes resultados. Se, entretanto, forem submetidas a condições abusivas, para as quais não foram elaboradas, poderão ocorrer sérios distúrbios.

### Tensão

A F.E.M., ou tensão de circuito aberto das pilhas secas, é independente de seu tamanho. Essa característica dependerá da natureza dos materiais usados. No caso das pilhas secas, as quais contêm um eletrólito de sal amoniacal, um eletrodo positivo de carbônio e dióxido de manganês e um eletrodo negativo de zinco, a tensão nominal inicial de circuito aberto é de 1,5 volt. A tensão real, entretanto, das pilhas atualmente no mercado pode variar, quando novas, até 1,6, ou mais. Um tipo de pilha pode, portanto, ter uma tensão inicial de circuito aberto de cerca de 1,5 e outro tipo pode ter 1,6 volt, sem que se possa concluir que uma pilha é melhor que a outra. Ambas podem estar dentro da mais perfeita normalidade.

Quando pilhas idênticas são associadas em série, a tensão do conjunto é praticamente igual ao número das pilhas em série multiplicado pela tensão de uma delas. Em uma bateria de pilhas em paralelo, a tensão do conjunto corresponde à tensão de uma única.

A tensão de circuito aberto das pilhas secas em repouso declina muito lentamente (uns poucos centésimos de volt por ano) até que a bateria atinja uma condição de

exaustão final, quando, então, a tensão passa a cair muito rapidamente.

A tensão das pilhas isoladas e da maior parte das baterias (inferiores a 22 1/2 volts) pode ser medida com precisão por um voltímetro de boa qualidade, de resistência interna igual ou superior a 100 ohms por volt da escala. No caso das baterias de rádio tipo "B", entretanto, recomenda-se o uso de um medidor, cuja resistência interna seja igual a pelo menos 1 000 ohms por volt da escala. Qualquer destes medidores mencionados, deve ser preferivelmente do tipo "de laboratório" (de grande precisão) para se conseguir leituras precisas. Instrumentos pouco dispendiosos (de baixa resistência interna), darão leituras apenas aproximadas.

A tensão nos terminais de uma pilha seca, quando ligada a um circuito com descarga, é usualmente denominada "Tensão de Trabalho" e é mais baixa que a tensão de Circuito Aberto; a diferença entre ambas depende da corrente que passa através da pilha e de sua resistência interna. A Tensão de Trabalho é testada quando se deseja medir a vida de serviço ou capacidade de pilhas secas. A Tensão de Trabalho de uma pilha em descarga declinará progressivamente à medida que esta se exaure, com uma velocidade dependente da corrente utilizada, da intermitência, da temperatura, e de outros fatores descritos a seguir.

### Resistência interna

Em reduzido número de ocasiões, encontraremos referência à "Resistência Interna" de pilhas secas. Essa propriedade resulta da combinação da resistência de seus condutores sólidos com a resistência eletroquímica da pilha, en-



volvendo, também, as resistências de contato. Não é facilmente determinada com precisão. Sua medida foi tentada por numerosos métodos, alguns muito complicados, chegando-se a resultados diferentes em cada método. Esse valor é função de grande número de fatores, incluindo a intensidade da corrente que, em cada caso, percorre o interior da pilha.

A resistência interna das pilhas secas, quando novas, é muito baixa; usualmente, é de alguns centésimos de ohms, sendo, por esta razão, negligenciável na maioria das aplicações e problemas. Somente em algumas ocasiões é considerada pelos engenheiros especializados. As aplicações envolvendo esquemas de rádio, e outros casos especiais, necessitam a consideração do valor desta resistência.

### Corrente

Durante muitos anos, os que utilizavam pilhas ou baterias secas em seus trabalhos costumavam ligar um amperímetro momentaneamente aos terminais das mesmas, com o fito de obter uma suposta indicação de seu estado. Para que tal teste seja satisfatório, o processo padrão consiste em utilizar um medidor que, associado à pilha, complete uma resistência total de 0,01 ohm. O aparelho deve ser do tipo capaz de indicar medidas rápidas, sem oscilações perturbadoras em seu ponteiro. Para boa precisão, deve-se utilizar um instrumento preferencialmente do tipo de laboratório. Os amperímetros pequenos e baratos, usualmente encontrados, dão resultados apenas aproximados. Uma leitura tomada sob condições corretas denomina-se corrente ou "amperagem" da pilha.

Devido ao acúmulo gradual de produtos inúteis no inte-

rior da pilha, a corrente declina de uma maneira perfeitamente uniforme, à medida que a pilha envelhece. Nestas condições, ela é usualmente utilizada nos laboratórios de pilhas secas, para a medida da deterioração em repouso, e, portanto, tem valor quando em mãos de pessoas familiarizadas com a tecnologia das pilhas.

No passado, julgou-se que a medida da corrente indicasse a capacidade ou longevidade da pilha. Isso, entretanto, não corresponde à realidade. A medida de corrente, em geral, não tem relação com o dispêndio de energia. Está relacionada mais estreitamente com a resistência interna da pilha, não devendo nunca ser considerada como uma medida de sua capacidade elétrica.

A corrente é geralmente mais alta nas pilhas maiores; mas em pilha de determinadas dimensões a corrente pode variar dentro de limites relativamente amplos, nas diferentes séries de fabricações. Frequentemente, a pilha de corrente mais baixa tem melhor capacidade elétrica. Entretanto, o reverso também pode ocorrer.

### Capacidade de serviço

A vida de serviço de uma pilha seca, imprópriamente chamada capacidade elétrica, não pode ser corretamente estabelecida. A quantidade de energia elétrica que pode ser drenada da mesma, varia sob condições diferentes. Isto se deve ao fato de que a pilha funciona em diferentes graus de eficiência, dependendo da carga ou da corrente solicitadas.

Se a corrente fornecida é muito grande, isto é, se a energia é drenada muito rapidamente da pilha, o despolarizante não pode entrar em contato com todo o hidrogênio desenvolvido, e outros pro-

duto de reação originados na pilha, não podem difundir-se com suficiente rapidez, advindo daí que a corrente que flui não pode manter-se no ritmo original. A tensão de trabalho então cai, e a pilha não funciona eficientemente.

Se, por outro lado, a energia é solicitada mais lentamente, o despolarizante consegue desincumbir-se de sua função de modo mais satisfatório e a difusão pode processar-se normalmente; a pilha mantém, então, sua corrente e tensão de trabalho requeridas. Se a solicitação de energia é muito lenta, entretanto, caímos em outro tipo de desgaste. Neste caso, o tempo necessário para esgotar a pilha é tão longo que a deterioração de repouso, existente em todas as pilhas secas, é suficiente para diminuir a energia disponível da pilha, reduzindo assim seu rendimento elétrico.

Entre essas duas condições de trabalho, o leve e o pesado, há um ponto no qual a despolarização é ideal e a deterioração em repouso é desprezível, e obtemos assim o serviço mais eficiente da pilha.

As três condições descritas não fornecem somente diferenças nos rendimentos energéticos mas, também, na forma da curva de descarga. As diferenças características são representadas no diagrama adiante, o qual é baseado nas curvas de descarga atual das pilhas secas de 6" "General

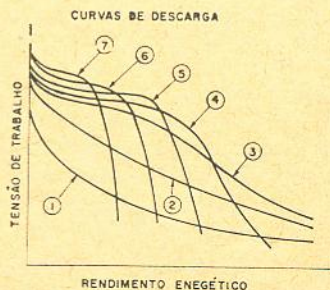


Figura 10



Purpose”, feitas sob condições de descarga progressivamente decrescentes em intensidade.

Na figura 10, a curva n.º 1 representa a condição de mais pesado consumo de energia. A curva mostra o efeito da despolarização incompleta, evidenciada pelo rápido declínio da tensão, do início ao fim. O tempo gasto nesse teste pode ter sido de apenas algumas horas, e que, ainda assim, pode ser considerado como um teste muito severo.

As curvas n.ºs. 2, 3 e 4 representam serviços com descargas progressivamente menores. A despolarização torna-se mais eficiente nos n.ºs. 2 e 3, e no n.º 4 atinge-se um grau ótimo de despolarização. Aqui a tensão é satisfatoriamente mantida durante a maior parte de vida da pilha, e começa a declinar rapidamente só ao ser atingido o estado de exaustão final. O tempo decorrido para essa curva pode situar-se entre seis meses e um ano. Quanto mais controlados os períodos de repouso de uma pilha, tanto mais longo o tempo durante o qual ela manterá eficiência máxima. Quanto maior a capacidade despolarizante da pilha, tanto mais rapidamente se alcançará uma condição de eficiência máxima.

As curvas de n.ºs. 4 a 7 mostram o efeito da redução no rendimento energético devido à deterioração de repouso. O menor serviço, representado pela curva n.º 7, cobriria um período de cerca de dois ou três anos. É fácil perceber a importância das perdas de repouso em períodos tão longos em relação ao rendimento do serviço.

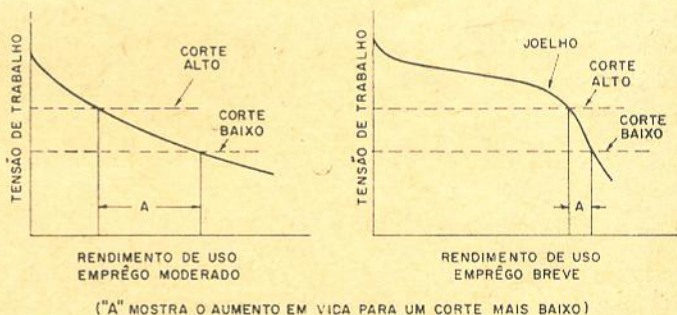
Rigorosas condições de serviço podem ser devidas a altas correntes ou a períodos de descarga longos ou contínuos. Facilmente podemos compreender que, se usarmos

correntes alternadas, teremos serviços mais pesados. Percebe-se, também, que o uso contínuo ou intermitente, com longos períodos de descarga e curtos intervalos de descanso entre êles, têm o mesmo efeito. É claro que devemos evitar essas circunstâncias se quisermos obter bom rendimento e tensão constante durante a descarga.

Podemos utilizar uma corrente relativamente elevada sem danos, se os períodos de descarga forem muito curtos e os períodos de descanso bastante prolongados. Outrossim, o uso contínuo também pode ser bem tolerado, se a corrente for bastante fraca. Uma boa medida do vulto do serviço consiste na verificação do tempo necessário para exaurir a pilha. Se as condições de trabalho correspon-

viço das pilhas secas é a “tensão de corte” ou “minimum” sob a qual podem operar. Este fator é freqüentemente controlado pelo próprio aparelhamento alimentado pela pilha. O engenheiro projetista deve tornar a tensão operatória mínima tão baixa quanto possível, o que se refletirá numa utilização mais eficiente da bateria. Alguns aparelhos que utilizam baterias, infelizmente, têm mínimos elevados, da ordem de 1,2 volt por pilha do que resulta uma exaustão incompleta da bateria. Com projetos apropriados, freqüentemente se obtêm ótimos resultados, com mínima da ordem de até 0,75 volt por elemento. Nesse caso, teremos uma utilização muito mais completa da energia da pilha.

As razões pelas quais tensões de corte mais baixas proporcio-



(“A” MOSTRA O AUMENTO EM VIDA PARA UM CORTE MAIS BAIXO)

Figura 11

dem a uma duração de três meses, ou mais, podemos esperar um serviço eficiente. Devemos ainda dizer que, caso o serviço se estenda a um ano ou mais, parte da energia se desperdiçará devido à deterioração de repouso.

Do que foi dito até agora, percebe-se o motivo da impossibilidade de estabelecer uma forma universal para a capacidade de qualquer tipo de pilha seca, ou para um valor máximo da corrente que pode ser utilizada.

Um dos fatores mais importantes afetando a vida de ser-

nam melhor utilização da bateria, são evidentes; o diagrama da figura 11, entretanto, ilustra a vantagem obtida na vida de serviço da pilha.

No gráfico da esquerda apresenta-se a curva de serviço de uma pilha submetida a condições moderadas, como as que comumente se observam em rádios e outros usos. Aqui a vantagem de um mínimo baixo é notória, o que sempre se verifica com as curvas de descarga desta configuração geral. Naturalmente, quanto mais baixo o mínimo, maior será o aumento na vi-



da de serviço. E quanto mais intenso o serviço, maior vantagem ocorre nos baixos mínimos. Se, pelo contrário, o serviço é brando, como no caso do telefone e em outros inúmeros usos, a vantagem é menos pronunciada, e uma tensão de corte baixa não é tão importante, pois cai abaixo do "joelho" da curva. Esta condição está ilustrada no gráfico da direita na figura 11. O joelho da curva ocorre usualmente acima de 1,0 volt e o mínimo, portanto, mesmo em serviços leves, deve situar-se em 1,0 volt ou menos por pilha.

Para baterias "B" para rádio, a tensão de corte é dada, geralmente, em termos de 22,5 volts por unidade ou seções da bateria. Tensões de corte padrão são 17 volts, 15 volts e 12 volts por 22,5 volts por seção.

Um esquema apropriado do equipamento é essencial, quando se destina a receber corrente de uma determinada bateria. Entretanto, pode ser conveniente um ulterior arranjo ou associação de elementos na própria bateria para obter uma tensão de corte mais baixa. Exemplifiquemos: um aparelho tem uma tensão normal de 6 V e uma tensão operatória mínima de 4,8 V. Se, para este aparelho, dispusermos de uma bateria de 6 volts, contendo 4 pilhas dispostas em série, a tensão de corte por pilha será 1,2 V, que é excessiva e deve ser evitada. Para remediar esta situação, a bateria deve conter mais pilhas em série; cinco ou seis, se possível. Neste último caso, a tensão de corte por pilha será somente 0,8, bastante boa, e que dará ensejo a um uso conveniente da bateria. O esquema do aparelho deve, novamente, ser considerado neste ponto, desde que ele deve permitir uma tensão inicial de cerca de 9 V, sem causar danos ou falhas. Dessa for-

ma, a tensão operatória inicial torna-se, também, um fator importante para assegurar um corte apropriado.

Nas considerações feitas até ao momento, presumimos que as baterias seriam usadas em temperaturas normais. Se, entretanto, a temperatura fôr anormalmente alta ou baixa, esse fator afetará, também, o comportamento da bateria. Posteriormente, serão feitas referências a este assunto.

Resumindo, podemos mencionar os seguintes fatores como importantes para a determinação do tipo de bateria a ser usada com algum aparelho especial, e o resultado que dela podemos esperar:

1 — corrente a ser fornecida pela bateria;

2 — intermitência de descarga;

3 — o alcance de tensão, incluindo a de corte ou mínima e a máxima permissível, dentro do qual se opera o funcionamento;

4 — temperatura à qual é submetida a bateria.

Para obter os melhores resultados, esses fatores devem ser os mais favoráveis que se possa conseguir. Para que isso se torne viável, deve-se proceder a uma escolha ou associação adequada de pilhas, e a um esquema bem elaborado do aparelhamento receptor da corrente.

A capacidade de serviço é geralmente, expressa como "vida" em minutos, horas e dias, e isso dá uma idéia mais clara do quanto de trabalho se pode esperar da pilha. Para fins técnicos, esta capacidade é muitas vezes expressa, com vantagem, em Ampères-hora, valor este conseguido pelo produto da corrente média utilizada pelas horas de descarga. Em alguns casos, a capacidade é expressa em Watts-hora, o que é de menos fácil interpretação por incluir a tensão como fator; seu uso é apenas

vantajoso ao compararmos baterias de tipos radicalmente diversos.

#### Vida em descanso

Com o passar do tempo, as pilhas secas se deterioram, quer em uso, quer em repouso. Essa deterioração resulta das lentas reações químicas e das alterações de concentração que se processam na pilha. As conseqüências destes fenômenos são geralmente referidos como deterioração "em repouso". Gradualmente, pois, vão se reduzindo a energia disponível e a utilidade da pilha. Nos laboratórios, esta transformação pode ser medida, determinando-se a redução com o tempo de certos testes de capacidade, ou medindo-se a corrente das pilhas de tempo em tempo. Na prática, determina-se o espaço de tempo que decorre, sem funcionamento, até que a pilha se torna praticamente inútil.

A vida em repouso não pode ser expressa convenientemente como um período definido de tempo, porque, em vista das diversas finalidades a que se destinam as pilhas, podem elas ser usadas em diversos graus de exaustão em repouso. É pois, preferível defini-la como um valor percentual de perda durante certo número de meses. A velocidade de deterioração é geralmente muito lenta. Pilhas de boa qualidade e tamanho razoável podem permanecer em condições de uso até mais de 2 anos, desde que sejam guardadas em lugar conveniente. Pilhas menores têm uma vida em repouso proporcionalmente menor. No caso de pilhas cilíndricas muito pequenas, a vida em repouso poderá ser de alguns meses apenas.

(Cont. na pág. 79)



# AS ANTENAS

## 6ª Parte

Eng. Cláudio Victor Donato \*

### 9 — O DIPOLO SIMPLES

#### 9.1 — Diagrama de irradiação.

O dipolo simples é o mais comum dos elementos irradiantes encontrados na prática, daí a conveniência de ressaltarmos suas propriedades particulares.

Um dipolo cujo comprimento é um múltiplo ímpar de meio comprimento de onda, apresenta um campo irradiado de forma:

$$E = \frac{60 I \cos\left(\frac{\pi L}{\lambda} \cos \theta\right)}{d \operatorname{sen} \theta} \quad (1) \quad (\text{ver figura 1})$$

Quando seu comprimento for um múltiplo par de meio comprimento de onda, seu campo irradiado será:

$$E = \frac{60 I \operatorname{sen}\left(\frac{\pi L}{\lambda} \cos \theta\right)}{d \operatorname{sen} \theta} \quad (2) \quad (\text{ver figura 1})$$

$E$  = campo, em volts/m

$d$  = distância do ponto P à antena, em metros

$I$  = corrente que circula pela antena, em ampères

$L$  = comprimento da antena, em metros

$\lambda$  = comprimento de onda, em metros

$\theta$  = ângulo medido em relação ao eixo da antena.

A maior utilidade das expressões acima é a da determinação do diagrama de irradiação

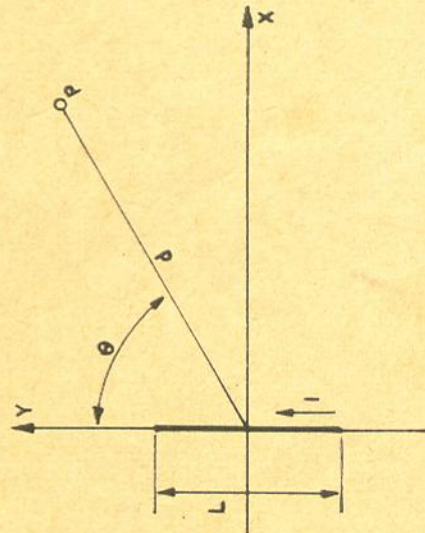


Figura 1

Dipolo simples, de comprimento  $L$ , transportando uma corrente  $I$ .

dos dipolos em função dos seus comprimentos, bastando para isso fixarmos o valor  $\frac{60 I}{d}$  e variarmos o ângulo  $\theta$  ponto por ponto.

Para valores de  $L = \frac{\lambda}{2}$ ,  $L = \lambda$ ,  $L = 2 \lambda$ , os diagramas obtidos são mostrados na figura 2, supondo-se os dipolos extremamente afastados da Terra.

#### 9.2 — Resistência de irradiação e encurtamento.

\* Da Televisão Excelsior S/A. — Canal 9.



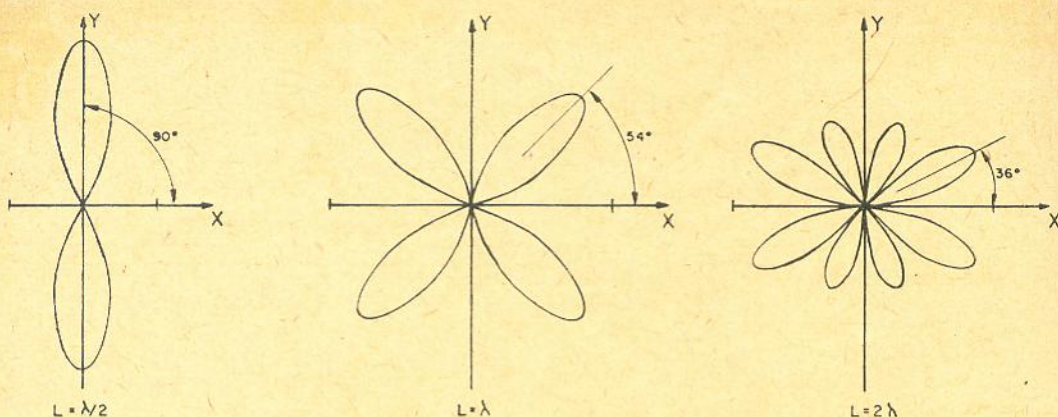


Figura 2

Diagrama de campo no plano horizontal de dipolos de vários comprimentos.

Um dipolo de meia onda, que é o tipo mais comumente usado na prática, se construído com fio extremamente fino, apresenta, no seu ponto de alimentação, uma impedância de 73,5 ohms resistiva. Na prática, porém, o diâmetro dos dipolos são finitos, o que faz com que o valor da parte resistiva da impedância caia e apareça paralelamente uma componente reativa, o que faz com que a antena perca suas características ressonantes a um comprimento de  $\lambda/2$ . A solução a ser adotada, a fim de que o dipolo continue ressonante naquela frequência, consiste em encurtá-lo convenientemente. Quanto maior o diâmetro do dipolo utilizado, maior será o seu grau de encurtamento e menor será sua resistência de irradiação.

Nas figuras 3 e 4 encontramos, respectivamente, os valores práticos das variações da resistência de irradiação de dipolos de meia onda, e encurtamento, em função de  $\lambda/2d$  onde  $d$  é o diâmetro do dipolo utilizado.

**EXEMPLO:**

Queremos construir um dipolo simples em 200 MHz, do qual queremos saber seu comprimento físico, e sua resistência de irradiação. Utilizaremos na sua confecção tubo de 2 cm de diâmetro.

$$\lambda = \frac{300}{200} = 1,50 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{2d} = \frac{150}{2 \times 2} = \frac{150}{4} = 37,5$$

Entrando com este valor nos gráficos das figuras 3 e 4 encontramos:

$$R_r \approx 54 \text{ ohms} \quad H \approx 0,89$$

O comprimento físico do dipolo será  $\lambda/2 \times H$ ,  
(Cont. na pág. 69)

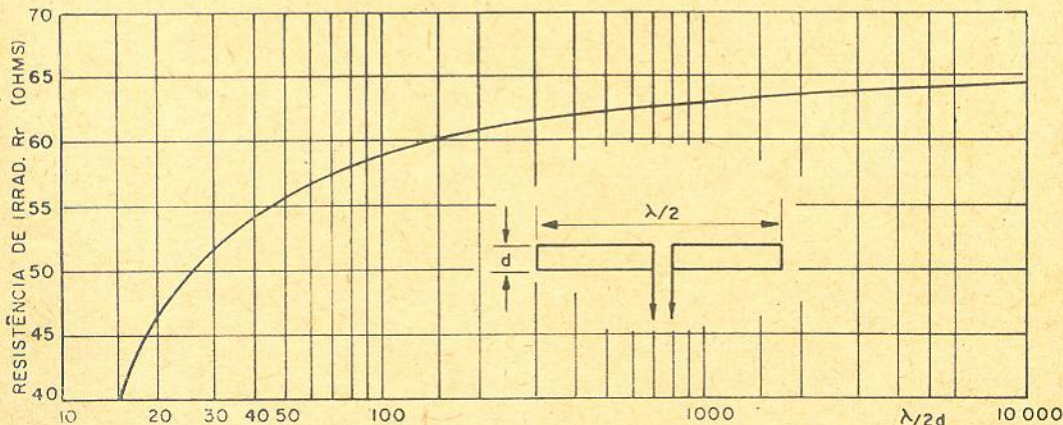


Figura 3

Varição da resistência de irradiação de um dipolo de meia onda com seu diâmetro ( $\lambda/2d$ ).



# AGORA MUITO MAIS ATUALIZADO

## PRÁTICO E FUNCIONAL

### "MILFRA" LTDA.

## LANÇA O

# *miniJET-15-E-II*

## GERADOR-PESQUISADOR



O *miniJET-15-E-II* é considerado nos meios técnicos, como o instrumento mais barato e funcional jamais construído. Graças a sua extraordinária versatilidade, tornou-se indispensável na localização rápida de defeitos na atividade profissional, quanto na área do intretimento.

### CARACTERÍSTICAS (GERADOR)

Forma de onda: ----- Quadrada  
Frequência Base: -----  $\pm$  1Kcs.  
Alimentação: ----- 1,5 V.D.C.

#### COMPONENTES

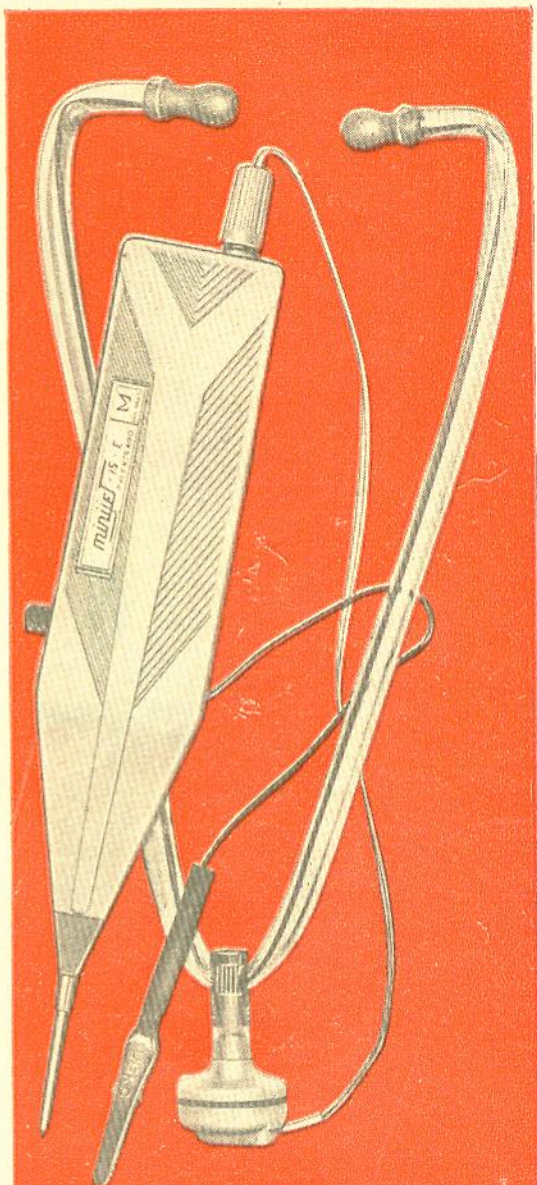
Diodo OA85: Demulador  
Transistor OC71: Pré-amplificador e Oscilador  
Transistor OC74: Amplificador de Potência  
Condensador para isolação até 500 V.D.C.  
Bobina osciladora de bloqueio  
Estetoscópio magnético de 8 Ohms de impedância

IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS



## "MILFRA" LTDA.

RUA CUIABÁ, 283  
FONE: 92-8795 - MOÓCA  
SÃO PAULO - BRASIL

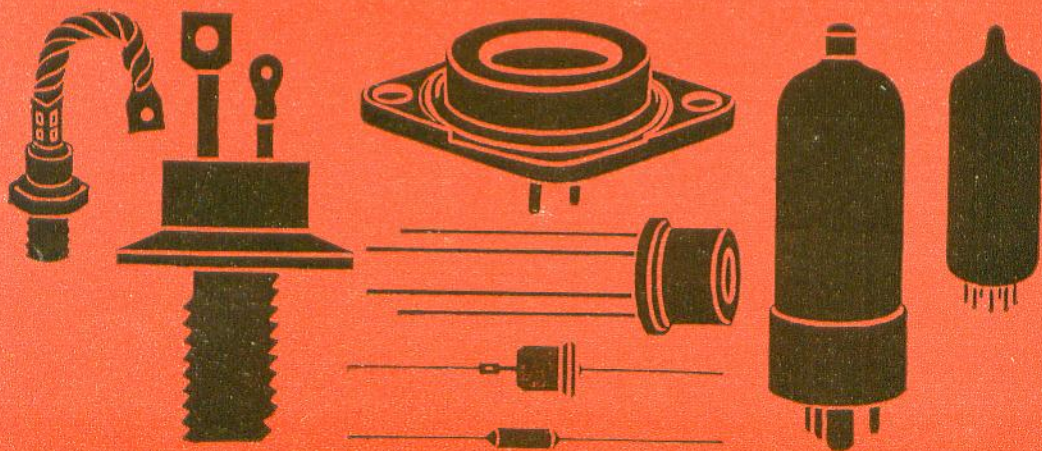




*em  
semicondutores  
e válvulas  
o melhor  
é:*

# Hi-Grade

A VENDA EM TÔDAS AS CASAS DO RAMO



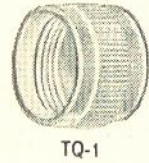
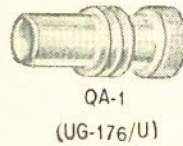
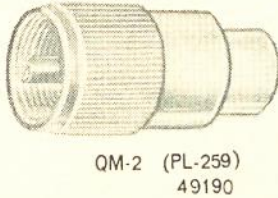
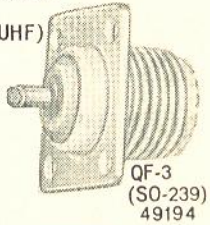


# CONETORES VHF UHF SHF PARA TELECOMUNICAÇÕES

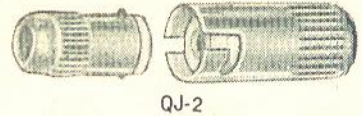
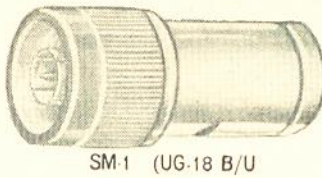
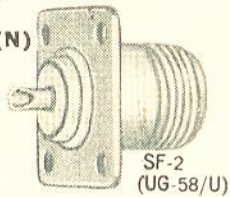
# WIL-SAL

SÉRIE

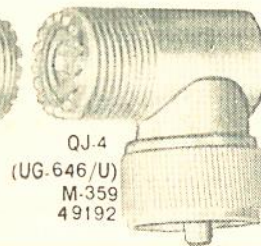
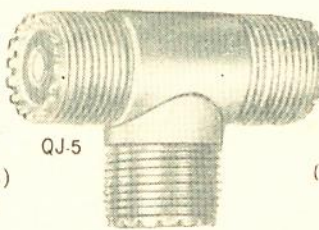
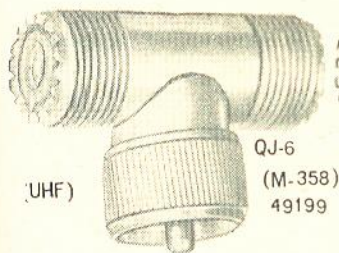
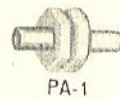
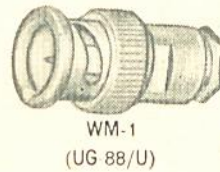
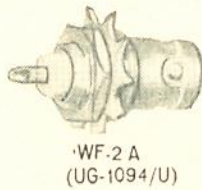
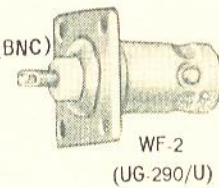
(UHF)



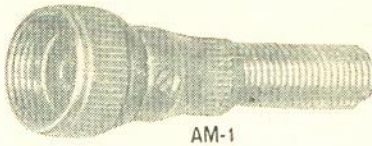
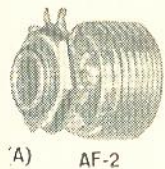
(N)



(BNC)



(UHF)

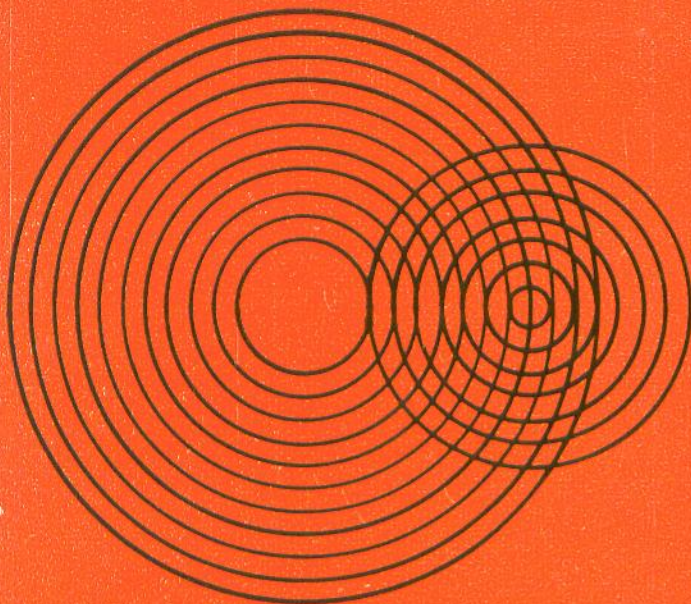


SÉRIE	CÓDIGO MILITAR	APLICAÇÕES PARA CABOS RG-/U
(UHF)	PL 259	8, 9, 16, 11, 12, 13, 63, 65
(N)	UG-18B/U	5, 6, 21
(BNC)	UG-88/U	55, 58
(UHF)	—	ADAPTADORES
(A)	—	MICROF./AUDIO ETC.
(TQ)	—	TAMPAS
(PA)	—	PASSANTES

# WIL-SAL

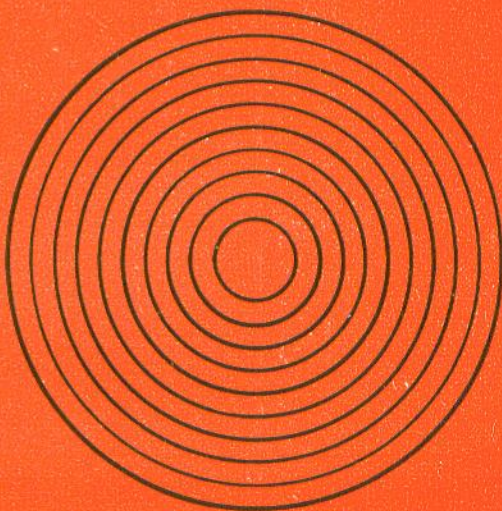
**INDUSTRIA ELETRO MECANICA LTDA.**  
Av. Jabaquara, 209 - Vila Mariana  
Fone: 70-5844 - São Paulo





se o  
assunto  
é  
eletrônica

então  
o  
negócio  
é  
com:



**Imporletron s/a**

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

MATRIZ RUA SANTA EFIGÊNIA N.º 564 CAIXA POSTAL 3407 TELS. 36-0867 32-5692  
FILIAL RUA TIMBIRÁS N.º 301 TELEFONE: 34-1281

Enderêço Telegráfico "IMPORLETRON" - SÃO PAULO - BRASIL



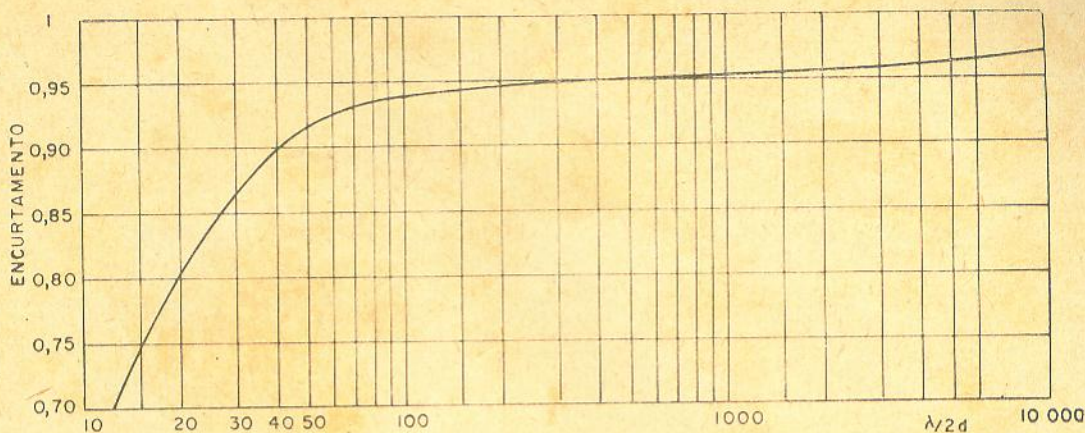


Figura 4

Encurtamento dos dipolos em função de seu diâmetro ( $\lambda/2d$ ).

(Cont. da pág. 64)

ou seja,  $\frac{150}{2} \times 0,89 \approx 66,7$  cm.

É conveniente, toda vez que formos utilizar um dipolo, que o ergamos pelo menos a uma altura da ordem de uns  $5 \lambda$ , a fim de evitarmos a variação da resistência de irradiação, nas proximidades do pólo (como mostra a figura 5) e o aparecimento de lóbulos indesejáveis. Como vemos pela figura 5, com o crescimento da relação  $h/\lambda$ , a curva tende a variar muito pouco em relação ao valor  $R_r$ , valor este calculado de acordo com o gráfico da figura 3, sendo que para  $h \approx 5\lambda$  esta variação já é desprezível. Estas variações são devidas ao fato de haver reflexões na superfície da Terra.

### 9.3 — Alimentação do dipolo simples.

O modo mais simples de alimentar um dipolo seria o de utilizarmos uma linha bifilar de impedância característica igual ou bem próxima da resistência de irradiação do dipolo (fig. 6-a). Entretanto a impedância dos dipolos situa-se, em geral, dentro da casa dos 50 aos 60 ohms, sendo que neste caso é impraticável a construção de linhas bifilares com impedâncias tão baixas, devido ao fato do espaçamento entre os condutores ser muito pequeno. Existem linhas bifilares com dielétrico e com impedâncias baixas, mas são de difícil aquisição.

Outra solução seria construirmos, ou obtermos uma linha de impedância bem maior que a do dipolo e efetuarmos o casamento com um tópo aberto (fig. 6-b), pois neste caso  $Z_r < Z_0$  e podemos nos utilizar do método publicado na 4ª parte desta série de artigos.

Podemos ainda nos utilizarmos do fato de que a resistência de irradiação de um dipolo simples varia com o ponto em que é efetuada a alimentação. Se alimentarmos um dipolo de meia onda em um ponto à distância  $x$  do centro do dipolo (ver fig. 7), sua impedância nesse ponto será:

$$R_x = \frac{R_0}{\cos^2 Bx}$$

onde  $R_0$  é a resistência calculada de acordo com o gráfico da figura 3, levando-se em conta o efeito do diâmetro e

$$B = \frac{2\pi}{\lambda}$$

### EXEMPLO:

Temos uma antena para 10 MHz, com 0,2 cm de diâmetro e queremos saber em que ponto

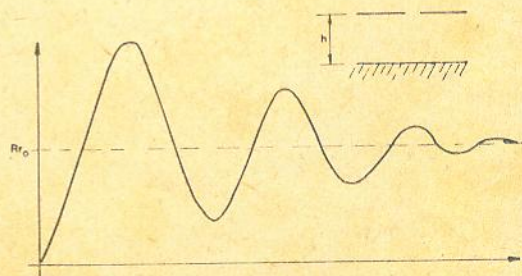


Figura 5

Variação da resistência de irradiação de um dipolo de meia onda com sua altura em relação ao solo.



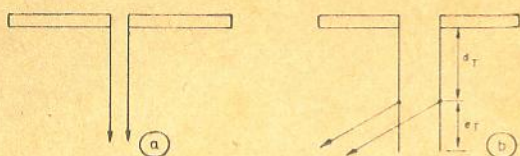


Figura 6

Alimentação de um dipolo: a) com linha bifilar; b) com linha bifilar casada com tóco aberto.

devemos alimentá-la a fim de utilizarmos uma linha de 600 ohms.

$$\lambda = \frac{300}{10} = 30 \text{ m} \rightarrow \frac{\lambda}{2d} = \frac{3000}{0,2} = 6000$$

No gráfico da figura 3 obtemos  $R_0 = 64$  ohms. Queremos  $R_x = 600$  ohms.

$$\cos^2 Bx = \frac{64}{600} = 0,106$$

$$\cos Bx = 0,326$$

$$Bx = 71^\circ \quad B = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{360^\circ}{\lambda}$$

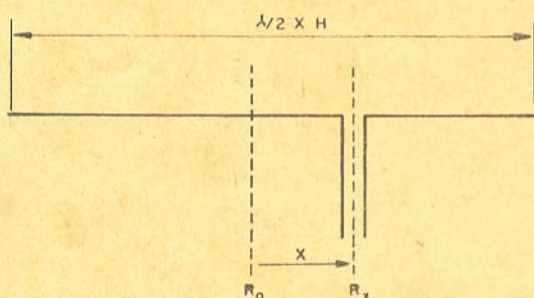


Figura 7

Alimentação de um dipolo fora do centro.

$$\text{logo } x = \frac{71^\circ}{360^\circ} \times \lambda = 0,197 \lambda = 0,197 \times 30 = 5,9 \text{ m}$$

$$x = 5,9 \text{ m}$$

Temos que alimentar nosso dipolo a 5,9 metros do centro a fim de termos uma impedância de 600 ohms. A fórmula acima, por nós utilizada, dá bons resultados para pontos de alimentação não muito próximos dos extremos. No extremo a impedância é geralmente da ordem de 2 400 ohms.

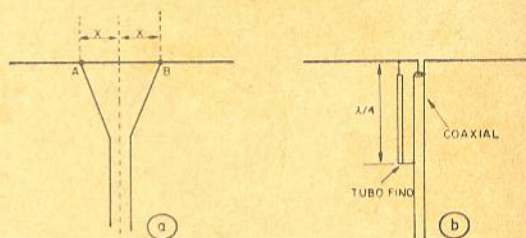


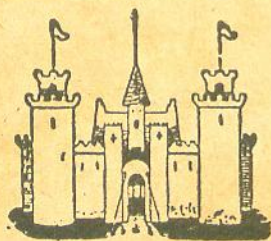
Figura 8

Alimentação de um dipolo simples: a) tipo "delta"; b) com coaxial utilizando "balun" ("bazooka").

Outro modo de alimentarmos um dipolo é no sistema conhecido como "delta" (fig. 8). As distâncias  $x$  podem ser calculadas como no caso anterior. A desvantagem deste tipo de alimentação é a irradiação pela parte superior da alimentação e também o ajuste, que é um tanto crítico.

Podemos facilmente alimentar um dipolo simples com cabo coaxial, desde que usemos um "balun" convenientemente, como já foi visto anteriormente. Na figura 6-b mostramos um tipo de montagem prática do "balun" de  $\lambda/4$ , denominado comumente de "bazooka".

(Continua no próximo número)



## CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRÁFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — VÁLVULAS Europeias e Americanas — MOVEIS 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



# VTVM de estado sólido adaptável ao seu multímetro

J. H. Phelps  
De RADIO-ELECTRONICS

Muitas das medições efetuadas em circuitos de baixa tensão requerem o emprego de voltímetros de alta impedância, a fim de evitar que seja drenada corrente apreciável do circuito sob teste através do voltímetro. Em geral, esta condição só é satisfeita com o emprego de um voltímetro eletrônico (também chamado de "voltímetro à válvula" ou VTVM). A maioria dos experimentadores não dispõe deste instrumento, dispondo, entretanto, de um multímetro (volt-ohm-miliampérimetro) com escalas de corrente a partir de 60 ou

100 microampères. O adaptador que apresentamos (fig. 1), empregando transistores de silício de alto ganho, oferece um método simples e econômico de se obter medições de baixas tensões C.C. (nas escalas de 0-1 e 0-10 V) sob impedância elevada, utilizando o próprio instrumento do multímetro como indicador.

Com este adaptador a corrente drenada do circuito sob medição é de apenas 1 microampère para deflexão do ponteiro à plena escala. Conseqüentemente, sua "sensibilidade" é de 1 megohm por volt, a qual é adequada para a

maioria de medições onde é necessário um voltímetro de alta impedância.

O adaptador possui um amplificador diferencial de dois estágios com ajuste de zero e ajustes de plena escala independentes para cada escala. O circuito é bastante estável quanto à temperatura, não apresentando alterações no ajuste zero, tão comum nos voltímetros à válvula devido ao aquecimento. Não foi utilizado interruptor no circuito de alimentação uma vez que o adaptador não está sendo utilizado a corrente solicitada às

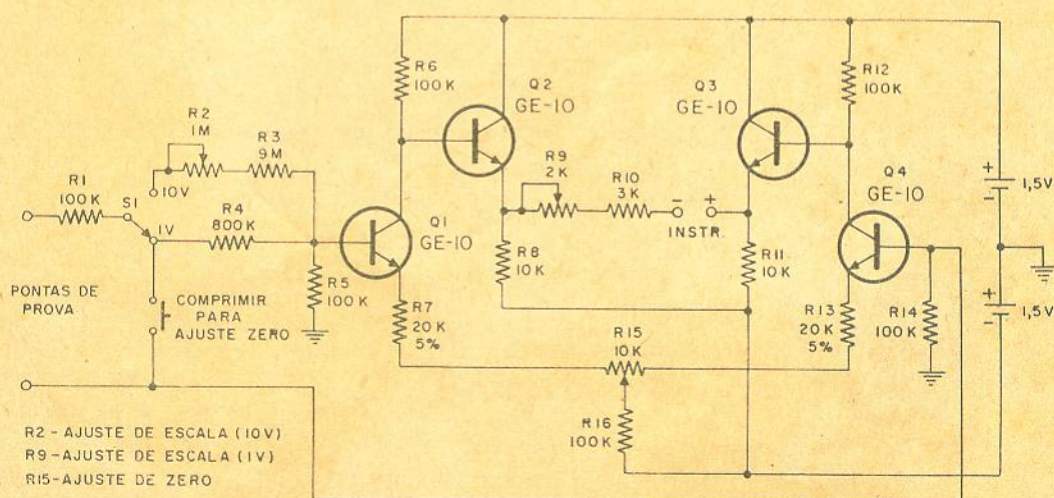


Figura 1

Diagrama esquemático do adaptador.



duas pilhas de 1,5 V é de apenas algumas dezenas de microampères.

A figura 2 mostra a vista interna do adaptador; a ligação entre este e o multímetro poderá ser feita por meio de fios ou, se o leitor preferir, instalar dois plugues na saída do adaptador de maneira a encaixar diretamente no multímetro. Os cabos de teste saem do adaptador através de uma borracha de passagem.

Comuta-se o multímetro para a escala mais baixa de correntes (60 ou 100  $\mu$ A) e liga-se o adaptador aos jaques

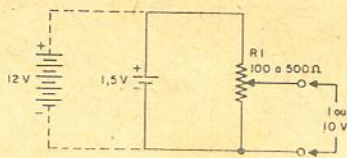


Figura 3

Circuito do calibrador.

do multímetro. Com as baterias ligadas pressiona-se o interruptor S2 e ajusta-se o ponteiro na posição zero girando-se cuidadosamente R15. Procede-se então à calibração da escala de 1 V. Liga-se uma pilha de 1,5 V e um potenciômetro, conforme indicado na figura 3, e ajusta-se este úl-

timo até que a saída seja de exatamente 1 volt (este ajuste é feito com o multímetro sem adaptador). Liga-se agora o multímetro ao adaptador e os cabos deste ao calibrador. Com S1 na posição "1 volt" ajusta-se R9 até que o ponteiro do multímetro indique exatamente 1 volt à plena escala. Para se calibrar a escala de 10 volts usa-se uma bateria de 12 volts no calibrador e ajusta-se o potenciômetro até obter 10 volts; com a chave S1 na posição "10 volts" liga-se o adaptador ao calibrador e ajusta-se R2 de maneira que o ponteiro do multímetro indique exatamente 10 volts à plena escala.

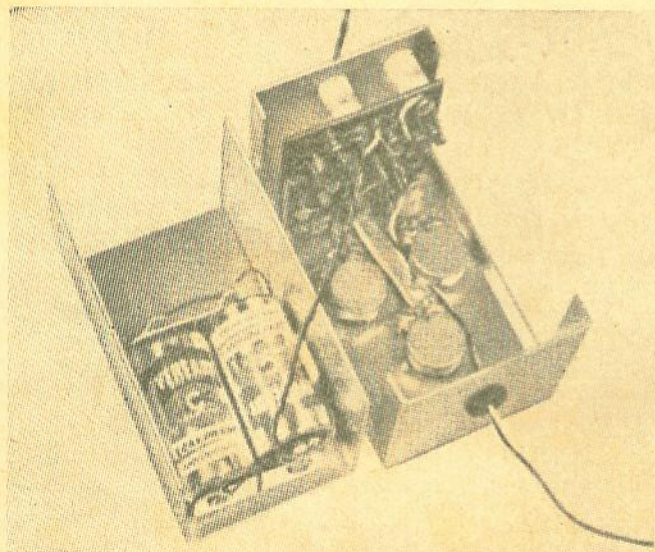
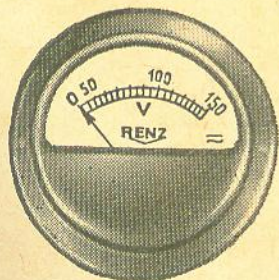


Figura 2

Vista interna do adaptador.

#### Lista de componentes

- R1, R5, R6, R12, R14, R16 — 100 K, 1/2 W
- R2 — potenciômetro 1 Megohm, 2 watts
- R3 — 9 Megohms, 1/2 W, 5%
- R4 — 800 K, 1/2 W
- R7, R13 — 20 K, 1/2 W, 5%
- R9 — Potenciômetro, 2 000 ohms
- R10 — 3 K, 1/2 W
- R8, R11 — 10 K, 1/2 W
- R15 — potenciômetro 10 K, 2 watts
- S1 — chave 1 pólo, 2 posições
- S2 — interruptor de pressão (tipo campainha)
- Q1, Q2, Q3, Q4 — GE-10 ou 2N3390



# RENZ

VOLTÍMETROS

AMPERÍMETROS

PRODUTO DE QUALIDADE

MILIAMPÉRIMETROS

MODELOS ESPECIAIS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM

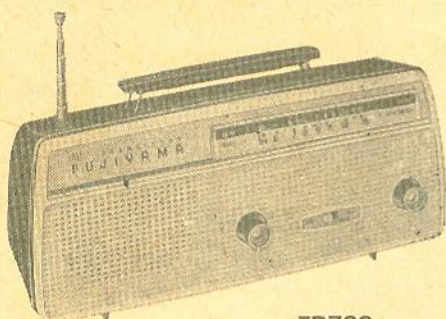
Indústria de Medidores Elétricos "RENZ" Ltda.

Rua José Domingues, 80 - Telefone, 366 Caixa Postal, 173 - Bragança Paulista



**RÁDIOS  
TRANSISTOR**

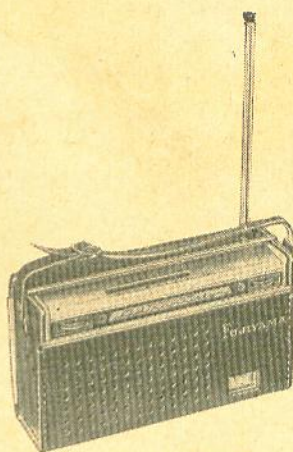
# FUJIYAMA



**TR720**

**Modelo TR-720 - Semi-portátil**

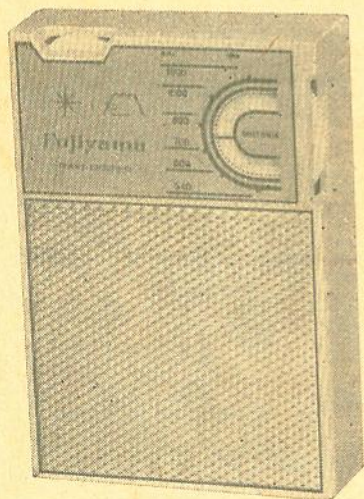
7 transistores e 1 diodo  
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz  
Dimensões: 23 x 15,3 x 11,5 cm. Com  
antena telescópica embutida.



**TR710**

**Modelo TR-710**

7 transistores e 1 diodo  
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz  
Dimensões: 9,5 x 17 x 4,5 cm  
Estôjo de couro e antena telescópica.



**EIS O NÓVO  
LANÇAMENTO**

**Modelo TR-600**

**MINIATURA**

6 transistores e 1 diodo  
1 faixa 540-1600 KHz  
Dimensões: 8 x 11 x 3 cm.

Fabricado e garantido por:

## **GREY ELETRICIDADE S/A**

Av. Cásper Líbero, 58, 6º and., sala 600 - Esq. da R. Sta. Ifigênia - S. Paulo  
Solicitem catálogos



MAIS DE

# 450 PROJETOS PRÁTICOS

de todos os setores  
da moderna eletrônica:

- Hi-Fi (Mono e Estereofônica)
- Rádio-Receptores (cristal, transistores, válvulas)
- Rádio-Transmissores para faixa de amador (fixos, móveis, portáteis, para várias potências)
- Detectores de Metais (para a "pesquisa de tesouros" e objetos metálicos ocultos)
- Equipamentos de Radiocomando (para aeromodelos e outras finalidades)
- Instrumentos de Prova e Medição (desde tipos simples, com lâmpada néon, até multimetros eletrônicos e osciloscópios)
- Contrôles fotelétricos, detectores de chuva, anunciadores de visitantes, alarmas contra ladrões, instrumentos musicais e dezenas de variadas aplicações de válvulas e semicondutores, para o estudante, o amador, o profissional, o experimentador.

montagens fáceis, com  
esquemas, chapeados, fotos  
e amplos textos descritivos

Adquira a coleção completa ou escolha os fascículos avulsos contendo os projetos de seu interesse.

Peça folheto grátis "450 Projetos", com informações completas, escrevendo para: Departamento RM — Caixa Postal 282 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

Distribuidores Exclusivos:

## LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

FILIAL GUANABARA:  
Av. Marechal Floriano, 148 (Sobreloja)  
FILIAL SÃO PAULO:  
Rua Vitória N.ºs 379/383 (Loja)

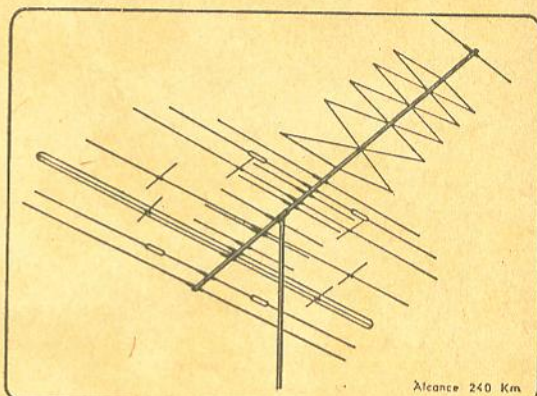
# ANTENAS L. CASELLI

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SÃO PAULO  
TELEFONES: 2586 - 3228 — CAIXA POSTAL 103

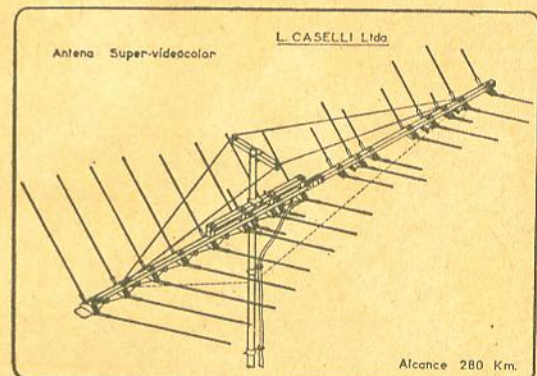
ANTENAS L. CASELLI

Para longa distância

Inteiramente diferentes  
Totalmente reforçadas  
Isolamento em polietileno  
Extrema sensibilidade  
Elevadíssima direcionalidade  
Funcionam em tempo seco e com chuva!



Videocolor — Original ..... NCr\$ 55,00



Antena Supervideocolor — Original ...	NCr\$ 79,00
Superpiramidal - Original - 10 elementos	NCr\$ 44,00
"                    "          8 elementos	NCr\$ 42,00
"                    "          4 elementos	NCr\$ 18,00

ATENÇÃO: Só as antenas originais L. CASELLI, com etiqueta e garantia, valem estes preços!

Antenas de 2.ª linha, porém superiores as de 1.ª do mercado. Fornecemos por:

Tipo LPV - 18 elementos .....	NCr\$ 38,00
"      " - 10 elementos .....	NCr\$ 20,00
"      " - 8 elementos .....	NCr\$ 18,00
"      " - 4 elementos .....	NCr\$ 10,00

Preços líquidos para despacho em 24 horas. Remeter cheque visado ou ordem de pagamento.

As antenas de 2.ª linha só serão despachadas por quantidade mínima de seis peças.

Fábrica: São José dos Campos - São Paulo  
Rua Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228  
Filial: São Paulo - Rua Vitória, 658 - Galeria York

Concedemos representações a firmas idôneas em todo o Brasil.



# INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



# KRON

## INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS  
A SUA ESCOLHA

- QUADRADO: 60 mm de lado da base  
52,5 mm de diâmetro do corpo
- REDONDO: 64,5 mm de diâmetro da base  
52,5 mm de diâmetro do corpo

Estes instrumentos KRON são do tipo ferro - móvel, podendo ser usados para leituras em corrente contínua ou alternada.



- VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts
- MILIAMPERIMETROS — com escalas a partir de 3 mA
- AMPERIMETROS com escalas até 50 Amp.
- VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

## KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 — Indianópolis  
Correspondência: Caixa Postal 5306 — Tel.: 61-4858 — S. Paulo, 21

## SEMICONDUCTORES

GENERAL  ELECTRIC



C-106.



TRIAC



A13



Transistor  
Silicon

**C106-SCR** de baixo custo, 200 V 2 A, ideal para controle de motores em aparelhos domésticos, conversores de CC para CA, contadores em anel etc.

**Triac:** substitui dois SCR em rede de 110 ou 220 V. Acionado com sinal de 3 V (positivo ou negativo). Conduz em ambas as direções. Ideal para dimmers, controle de temperatura, máquinas automáticas etc.

**A13:** minúsculo retificador fornece 1 A a 50° C sem dissipador, baixa corrente reversa, PIV até 600 V.

**Transistores de silício:** 43 tipos de baixo custo, para todas as frequências, desde áudio até UHF.

Informações e vendas em:

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS  
**ARTIMAR LTDA.**

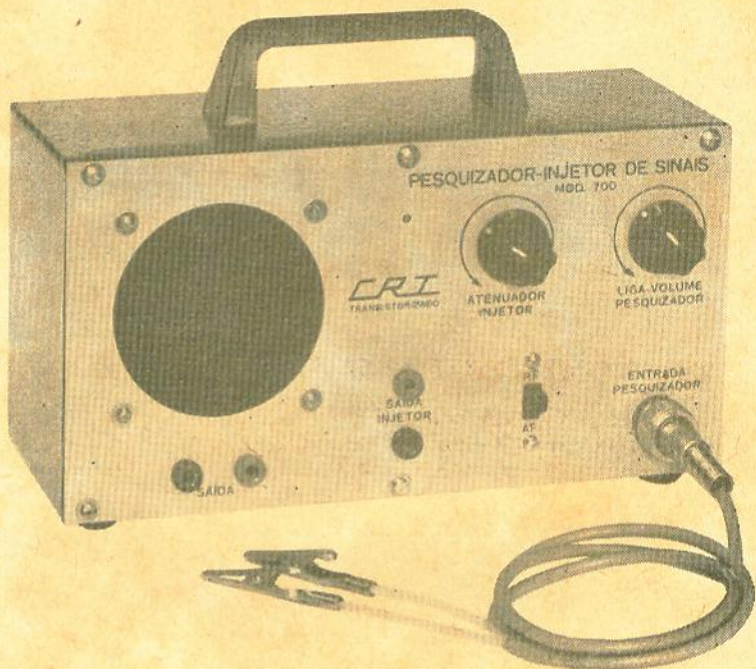
Lgo. São Bento, 64 - c/ 101  
Fone 35-2452 São Paulo-1



# NOVO! LANÇAMENTO "CRT"

2 INSTRUMENTOS em 1 APARELHO  
PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS  
TRANSISTORIZADO -- MOD. 700

Um pesquisador de sinais diferente: inclui no mesmo aparelho um injetor de sinais que fornece áudio e RF até 15 MHz, o qual pode ser usado separadamente ou em conjunto com o pesquisador. Pode ser alimentado por pilhas comuns, ou pela rede de 110 ou 220 V. Pesa somente 2,5 Kg.



## CARACTERÍSTICAS

- Totalmente transistorizado
- Circuito impresso
- Alta sensibilidade
- Grande versatilidade
- Fácil manejo
- Pequeno e leve
- Portátil
- Lâmpada piloto à gás, que acende mesmo com o aparelho alimentado por pilhas
- Uma única entrada para AF e RF, comutável por uma chave no painel.

## Características do injetor

- Freqüência de áudio de 800 Hz
- Alcance até ondas curtas
- Tensão de saída ajustável desde zero até 6 V pico a pico.

Preço: NCr\$ 215,00

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA:

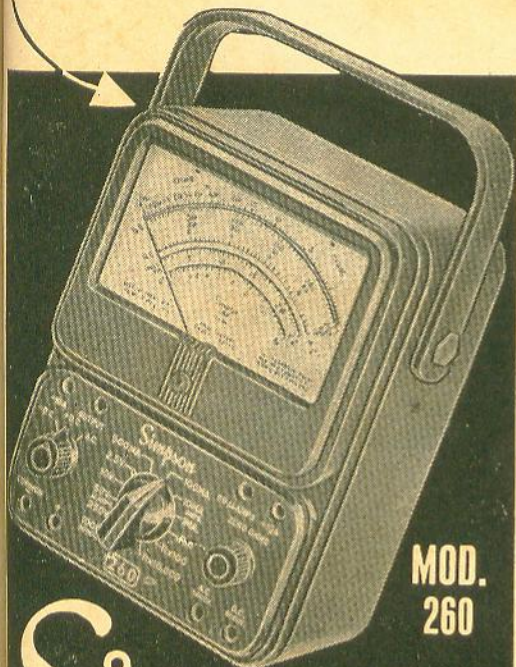
## RADIOTÉCNICA AURORA S/A.

A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP-2



**BERNARDINO, MIGLIORATO  
& CIA. LTDA.**  
CASA FUNDADA EM 1944  
SEDE PRÓPRIA



**MOD.  
260**

**Simpson**

**CARACTERISTICAS**

- Tensões DC:** (20 000 ohms por volt) entre 0,25 V e 5 000 V (em 7 escalas)
- Tensões AC:** (5 000 ohms por volt) entre 2,5 V e 5 000 V (em 6 escalas)
- Corrente DC:** entre 50 microampères e 10 ampères (em 6 escalas)
- Resistências:** entre 0 e 20 megohms (em 3 escalas)
- Tensões de AF:** entre 2,5 V e 250 V (em 4 escalas) resposta de frequência plana, entre 20 Hz e 200 KHz
- Decibéis:** entre -20 e +50 db (em 4 escalas).

**LABORATÓRIO ESPECIALIZADO  
PARA CONSERTOS**

Recondicionamos qualquer tipo de Testers, Microfones, Relés e Bobinas.

**IMPORTADORES DESDE 1945**  
**Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.**

**RUA VITÓRIA, 562, CONJ. 12**  
**FONE. 36-1250 — S. PAULO, 2 - SP**

**LUIGI BACCHINI**

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

**ATENÇÃO:** — As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sobre corrediças de esferas.

**MÓVEL ESTÉREO**



Com duas acústicas, para alto-falante de 12" e um de 4" em cada acústica. Cabe até amplificador estereofônico tridimensional e rádio.

Ampla discoteca.  
Dimensões: 168 x 78 x 43 cm.

- PREÇO IMBUIA:** NCr\$ 135,00
- PREÇO MARFIM:** NCr\$ 135,00
- PREÇO CAVIÇA:** NCr\$ 143,00
- PREÇO JACARANDA:** NCr\$ 159,00

**MÓVEL ALTA-FIDELIDADE**



Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4" ou dois de 8".

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

- PREÇO IMBUIA:** NCr\$ 105,00
- PREÇO MARFIM:** NCr\$ 105,00
- PREÇO CAVIÇA:** NCr\$ 115,00
- PREÇO JACARANDA:** NCr\$ 125,00

**MÓVEL ESTÉREO**



Com duas acústicas, para alto-falantes de 8" e um de 4" em cada acústica. Cabe até amplificador e rádio.

Ampla discoteca.

Dimensões: 150 x 78 x 43 cm.

- PREÇO IMBUIA:** NCr\$ 118,00
- PREÇO MARFIM:** NCr\$ 118,00
- PREÇO CAVIÇA:** NCr\$ 126,00
- PREÇO JACARANDA:** NCr\$ 140,00

**FABRICA E VENDAS:**

Rua do Oratório, 2724 — SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: C. POSTAL, 13.261 (Agência Moóca). — Ônibus 27 — Vila Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua).



## PROJETO TRANSFORMADORES

(Cont. da pág. 45)

altamente indicado para um amplificador de alta-fidelidade.

O núcleo deve ser de boa qualidade, chapa de silício a 4% ou mais e de bitola n.º 29, devidamente recozido.

O primário é constituído por 4 seções, sendo cada duas ligadas em paralelo e a combinação dos 2 pares ligados em série. Dois enrolamentos do primário são feitos em sentido contrário aos demais. O secundário é para 16 ohms, ou 4 ohms, devendo ser combinados os dois enrolamentos (série 16 ohms, paralelo 4 ohms).

### DADOS COMPLETOS

1.º enrolamento — 1/4 de primário = 1 800 espiras de fio n.º 36 E, com papel 0,05 mm entre camadas. Derivação = 1 440 espiras.

INÍCIO — AZUL

DERIVAÇÃO — AMARELO

FIM — VERMELHO

ENROLADO EM SENTIDO CONTRÁRIO

2.º enrolamento — 1/2 secundário = 89 espiras de fio n.º 21 E, ocupando exatamente 2 camadas.

INÍCIO — PRÉTO

FIM — AMARELO

3.º enrolamento — 1/4 primário = 1 800 espiras de fio n.º 36 E, com papel de 0,05 mm entre camadas. Derivação 360 espiras.

INÍCIO — VERMELHO

DERIVAÇÃO — VERDE

FIM — PRÉTO

ENROLADO EM SENTIDO CONTRÁRIO

4.º enrolamento — 1/4 primário = 1 800 espiras de fio n.º 36 E com papel de 0,5 mm entre camadas. Derivação 1 440 espiras.

INÍCIO — PRÉTO

DERIVAÇÃO — VERDE

FIM — VERMELHO

5.º enrolamento — 1/2 secundário = 89 espiras de fio n.º 21 E, ocupando exatamente 2 camadas.

INÍCIO — PRÉTO

FIM — AMARELO

6.º enrolamento — 1/4 primário = 1 800 espiras de fio n.º 36 E, com papel de 0,05 entre camadas. Derivação 360 espiras.

INÍCIO — VERMELHO

DERIVAÇÃO — AMARELO

FIM — AZUL

**ATENÇÃO** — ENROLAMENTOS 1.º e 3.º EM SENTIDO CONTRÁRIO AOS DEMAIS.

**NÚCLEO** — Lâminas com perna central de 28,6 mm de largura.

Altura do empilhamento 29 mm

100% trançado, chapa n.º 29, recozido.

Margens à direita e esquerda da fôrma = 2 mm.

Entre os enrolamentos, isolamentos de 0,2 mm (2 voltas de fibra cinza de 0,1 mm).

Demais informações conforme esclarecem as figuras 59, 60, 61, 62 e 63.

**FIM**

## VETORES FACILITAM

(Cont. da pág. 50)

proporcionando a visão do quadro completo do que sucede, o que não ocorreria pelo emprêgo puro e simples de matemática envolvendo funções de Bessel. A adição deste terceiro par de bandas laterais faz com que as condições tanto de amplitude constante como de linearidade de fase sejam melhor preservadas.

Como aumenta o desvio, é necessário uma quarta banda lateral a fim de manter a linearidade de fase.

Para que servem as bandas laterais de FM

Em resumo, as bandas laterais de primeira ordem variam sua amplitude antes que a não-linearidade da modulação de fase se torne apreciável. As bandas laterais de segunda ordem, principalmente, corrigem a variação de amplitude, mas, ao fazê-lo, não conseguem manter a linearidade de fase. As bandas laterais de terceira ordem conseguem preservar mais a linearidade de fase, porém deixam a amplitude desviar um pouco mais. As bandas la-

terais de 4.ª ordem corrigem isso, e assim sucessivamente, possibilitando desvios cada vez maiores.

Podemos notar que a primeira diferença entre a modulação de amplitude e modulação de fase reside no fasamento das mesmas bandas laterais de primeira ordem. Um desvio de fase transferirá uma certa energia de modulação da amplitude para a fase, ou vice-versa (fig. 7).

Os módulos necessários da portadora e das diferentes bandas laterais podem ser mostrados para diferentes magnitudes de desvio máximo.

A portadora se torna cada vez menor e eventualmente se anula e inverte de fase em relação ao resto da família de ondas. Estudos mais aprofundados mostram que todas as bandas laterais sofrem variações cíclicas quer em amplitude, quer em fase, à medida que aumenta o desvio, a fim de preservar a constância da resultante.

Eis uma forma interessante e esclarecedora de se estudar a modulação de frequência. Ela mostra "o que se deve acrescentar" para, do ponto de vista do desempenho, manter modulação linear e amplitude constante.



## PILHAS SÊCAS

(Cont. da pág. 62)

### Fidelidade

Uma das propriedades mais importantes que a pilha sêca possui é a fidelidade. Uma pilha não pode ser considerada boa para consumo se, dentro dos limites de uma vida em repouso normal, não atender ao que dela se deve esperar quando solicitada. Para garantir esta qualidade, além de serem elevadas a vida em repouso e a capacidade de serviço das pilhas, devem ser rejeitadas aquelas que falham neste particular. Em outras palavras, cada pilha deve ser tão boa quanto as demais.

Sendo as pilhas sêcas bastante complexas, não é tão fácil atingir êste objetivo. Êle é alcançado sômente através de uma longa experiência na manufatura de pilhas, de um contrôle técnico acurado, de

uma inspeção severa dos materiais utilizados, e dos processos de fabricação. Além disso, as pilhas e seus componentes devem ser convenientemente planejados pelos engenheiros.

No caso de uma bateria de lanterna, a falha de uma única pilha, apesar de séria em muitos casos, não é dispendiosa, pois pode ser substituída prontamente, em vista de seu baixo e acessível custo. Em uma bateria de rádio, entretanto, a falha de uma única unidade pode causar a da bateria inteira, o que constitui um prejuízo bem maior.

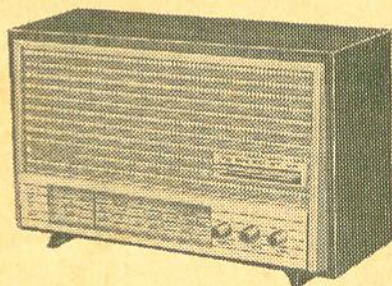
### Condições abusivas

As pilhas sêcas são construídas de forma a terem desempenho excelente e uniforme sob condições normais de uso, mas, se submetidas a situações anormais e abusivas, sua atuação deixa de ser satisfatória. Quando em curto-

circuito, ou submetidas a corrente extremamente forte, em especial se esta fôr persistente, qualquer pilha será inutilizada em curto espaço de tempo. Ao se projetarem aparelhamentos alimentados por pilhas sêcas, portanto, é essencial que a corrente que cada pilha produz e que a intermitência do serviço sejam tais que permitam um funcionamento normal da bateria. Se a corrente total que flui através de uma bateria de pilhas em série não puder ser mantida sem ultrapassar um valor satisfatório, deve-se adicionar outra bateria, em paralelo com a primeira, de forma a dividir a corrente total através de ambas as séries. Se o planejador verifica que há sobrecarga quando usa pilhas pequenas em sua bateria, poderá obter melhores resultados pelo emprego de pilhas maiores.

(Cont. no próximo número).

## Há muito engenho e arte no TRANSLUNAR da Teleunião. Um rádio conversível.



Você nunca ouviu falar no TRANSLUNAR, porque é um rádio novo. Mas, de agora em diante, muita gente vai falar sobre o TRANSLUNAR. Você, por exemplo. A verdade é que o TRANSLUNAR é um rádio avançado. Moderno. Com tôdas as características técnicas que compõem um aparelho perfeito. Veja você. O TRANSLUNAR é um rádio conversível: v. pode ligá-lo na corrente elétrica ou fazê-lo funcionar com pilhas. E perceba o artístico teclado frontal para mudança de ondas. Quanto ao som... Bem, é melhor que você ouça o TRANSLUNAR funcionando. Por que não fazer isso agora mesmo? Ah! O TRANSLUNAR faz parte da Série Rendimax CM, o que significa rendimento máximo e consumo mínimo.

mais um produto inconfundível da

Adquira o

# TRANSLUNAR



## TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro.

C. Postal, 2465 - "TELEUNIÃO" - Pôrto Alegre Rua Voluntários da Pátria, 3811 - Fone: 2-2020 -



# Pesquisador-Injetor de Sinais Transistorizado

O Pesquisador-injetor de sinais transistorizado CRT mod. 700 é um instrumento transistorizado, extremamente versátil, leve e portátil, destinado a um grande número de aplicações tanto nas oficinas como nos laboratórios.

Este instrumento é constituído, na realidade, de dois circuitos independentes (um pesquisador e um injetor de sinais) os quais podem ser usados em conjunto ou separadamente. O pesquisador propriamente dito é constituído de um amplificador de áudio de alto ganho, no qual se pode injetar o sinal diretamente ou através de um detector; esta seleção é feita por meio de uma chave no painel. Quando o sinal a ser pesquisado é de áudio (AF) utiliza-se a entrada direta; quando o sinal é de radiofrequência (RF) utiliza-se a entrada através do detector, o qual demodula o sinal de RF e fornece ao amplificador o sinal de áudio resultante da demodulação; este sinal é amplificado e reproduzido pelo alto-falante.

O injetor é constituído de um oscilador de bloqueio, o qual produz pulsos numa frequência de aproximadamente 800 Hz, sendo que os harmônicos são utilizáveis até acima de 15 MHz. O sinal do oscilador é injetado num transistor ligado como seguidor de emissor a fim de proporcionar uma saída de baixa impedância. O sinal do oscilador é também utilizado para alimentar a lâmpada piloto (néon) de baixíssimo consumo, a qual funciona também quando o aparelho é alimentado por pilhas.

Como pesquisador o instrumento permite seguir-se o sinal através de todo o circuito de um receptor, desde a antena até ao alto-falante, ou através dos diversos estágios de um amplificador de áudio. O injetor possibilita, por sua vez, a introdução de sinais (tanto de áudio como de RF) em receptores ou amplificadores, sinais esses que podem ser seguidos com o seguidor do próprio instrumento.

Além das aplicações comuns em testes de receptores e amplificadores o Pesquisador-injetor de sinais CRT, mod. 700, é um ótimo auxiliar na manutenção de transmissores, projetores sonoros, gravadores de fita, etc.; devido à sua

grande sensibilidade o instrumento é também muito útil para teste de microfones, cápsulas de relutância variável, cabeças reprodutoras de fita, etc.

## Descrição geral

Já vimos que o instrumento consta de um pesquisador e de um injetor, no mesmo aparelho, os quais podem ser usados independentemente ou em conjunto. Vejamos agora mais detalhadamente a sua constituição. Para isto, seguiremos o diagrama esquemático (fig. 1).

Na entrada do pesquisador, temos a chave comutadora que liga ou desliga o detector do circuito, conforme se esteja trabalhando com

## ELETRÔNICA GUANABARA OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem.  
Fly-backs.  
Bobinas defletoras.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos, Philips, VM e Winco.  
Alto-falantes e "tweeters".  
Projetores de som (corneta).  
Amplificadores.  
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.  
Conjuntos para rádios.  
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







RF ou áudio. Em seguida temos o atenuador, ou "contrôle de volume", que, no nosso caso, é do tipo contínuo, constituído de um potenciômetro de 500 K ohms. Este atenuador é ainda compensado por meio de um pequeno condensador colocado em paralelo com o potenciômetro. Este condensador tem duas funções: a) servir de filtro de RF para o detector; b) compensar o atenuador, de maneira que, ao se reduzir o volume, haverá maior atenuação das freqüências altas, proporcionada pelo acréscimo de resistência em paralelo com o condensador.

Em seguida ao atenuador, temos o preamplificador, que usa um circuito de auto-elevação ("bootstrap"), para proporcionar alta impedância de entrada e acoplamento direto com realimentação de C.C. Em seguida ao preamplificador, temos o amplificador "driver" e o estágio de saída, que são convencionais.

Separado dos outros circuitos, há o oscilador de bloqueio, que é do tipo acoplado pelo coletor e usa um enrolamento do transformador para elevar a tensão dos pulsos gerados a um nível suficiente para acender uma lâmpada néon de alto brilho. Este oscilador produz pulsos com tempo de subida bastante curto e que são, portanto, ricos em harmônicos e ideais para pesquisa de defeitos por injeção de sinais em receptores e amplificadores. Em nosso caso retiramos os pulsos do oscilador através de um seguidor de emissor, que proporciona a necessária isolamento de carga e baixa impedância de saída. Estes pulsos têm a freqüência aproximada de 800 Hz, podendo, portanto, ser utilizados na pesquisa de defeitos em amplificadores de áudio; além disso, por serem ricos em harmônicos, podem ser utilizados em circuitos de RF até acima de 15 MHz.

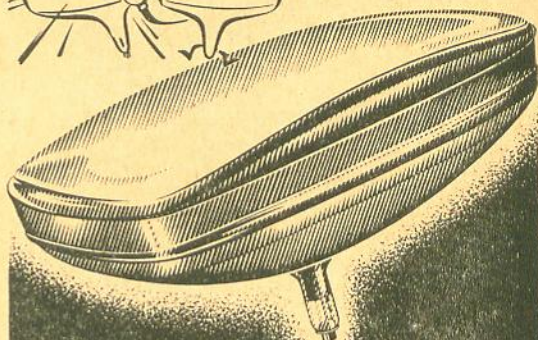
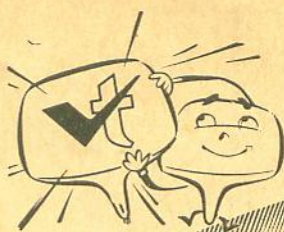
A amplitude do sinal do injetor é variável desde zero até cerca de 6 V pico-a-pico por meio de um atenuador situado no painel.

Temos, por fim, a fonte de alimentação; ela é constituída por um transformador abaixador, um retificador de onda completa e um filtro em "pi", com elevadas capacitâncias, e ainda filtros adicionais para o "driver" e preamplificador, o que elimina qualquer possibilidade de zumbido ou oscilação de baixa freqüência no amplificador.

Existe ainda, fazendo parte da fonte, o comutador, situado na face traseira da caixa do instrumento, que transfere a operação do aparelho de rede para pilhas. O mesmo interruptor — conjugado com o controle de volume — desliga o pesquisador, esteja ele funcionando com tensão da rede ou de pilhas.

#### Características principais

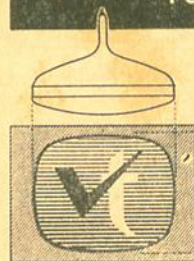
Dentre as principais características do pes-



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 - DP 4	16 - AEP 4	17 - LP 4	21 - AMP 4	21 - YP 4
9 - OP 4	16 - GP 4	17 - TP 4	21 - AUP 4	21 - ZP 4
10 - ABP 4	16 - KP 4	17 - YP 4	21 - CBP 4	23 - ARP 4
10 - KP 4	17 - ASP 4	19 - AP 4	21 - DEP 4	23 - FP 4
11 - AP 4	17 - AVP 4	19 - XP 4	21 - EP 4	23 - MP 4
12 - KP 4	17 - BP 4	19 - YP 4	21 - FP 4	24 - ALP 4
14 - AJP 4	17 - CP 4	20 - CP 4	21 - FAP 4	24 - CP 4
14 - KP 4	17 - CKP 4	20 - HP 4	21 - MWP 4	24 - YP 4
14 - OP 4	17 - DKP 4	21 - AP 4	21 - WP 4	27 - LP 4
14 - RP 4	17 - HP 4	21 - ALP 4	21 - XP 4	

#### REPRESENTANTES

##### SÃO PAULO

TELETUBO ELETRÔNICA LTDA.  
Av. Celso Garcia, 5253

##### ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.

R. Bom Pastor, 268 - Ipiranga - Tel.: 63-5751

##### BELO HORIZONTE

ELETRÔNICA TELSTAR LTDA. R. Tamoiós, 935-A. - Tel.: 2-1151

##### SANTOS - SP

A. NECCHI - R. Rangel Pestana, 101 - Tel.: 2-8683

##### PORTO ALEGRE - RGS

WERNO LTDA. R. Senhor dos Passos, 223 - Tel.: 5521

##### CAMPINAS - SP

EUGENIO RODRIGUES - R. 11 de Agosto, 185 - Tel.: 9-1756

##### SÃO CAETANO - ABC - SP

MÁRIO AMARO DA SILVEIRA

R. Sen. Rob. Simonsen, 25 - Tel.: 42-3409



# eletrônica antelândia

A CASA DO BOM TÉCNICO

NÃO PERCA MAIS TEMPO, VENHA CONHECER

O MAIOR SORTIMENTOS DE MATERIAIS  
DE RÁDIO, T.V. E TRANSISTORES  
OS MELHORES PREÇOS DA GUANABARA  
"SOB A DIREÇÃO DO CONHECIDO ANÍZIO"

RUA ACRÉ, 77 - LOJA D - TELS.: 23-8654 - 23-0605

quisador de sinais CRT, mod. 700, podemos destacar:

Alimentação — 110/220 V, 50/60 Hz ou 6 V C.C. (4 pilhas tamanho médio).

Impedância de entrada — 100 K ohms para áudio e 70 K ohms para RF.

Sensibilidade — áudio, 3,5 mV para 300 mW de saída; RF, 40 mV para 50 mW de saída (portadora modulada a 30%).

Impedância de saída — 100 ohms.

Transistores — 1 AF117 (preamplificador),

1 OC75 (preamplificador), 1 OC75 ("driver"), 2 OC74 (saída), 1 OC74 (oscilador), 1 AF117 (seguidor de emissor).

Diodos — 1 1N34 (detector), 2 XI64, ou BY100 (retificadores).

Resposta de frequência — 70 Hz a 8 KHz ( $\pm 3$  db).

Consumo — 30 mA (sem sinal), 150 mA (máximo).

Montagem — circuito impresso.

Dimensões — 23 x 12 x 8,5 cm.



## CENTRO DO TRANSISTOR Ltda.

RUA 24 DE MAIO, 188 - 2ª sobreloja 207 — TELEFONE: 36-4343 — SÃO PAULO

é a casa especializada nas vendas de peças ORIGINAIS para RÁDIOS e T.V. transistorizados

### TRANSISTORES PARA TV SONY

2 SB 379 áudio	2.500
2 SB 381 áudio	3.500
2 SB 382 áudio	3.500
2 SC 41 s. hor.	30.000
2 SC 73 r.f.	4.000
2 SC 292 osc. vert.	9.500
2 SC 15 s. vídeo	10.000
2 SD 64 o. vert.	3.800
2 SD 65 o. vert.	7.500
2 SA 60 r.f.	2.500
2 SA 70 r.f.	2.500
2 SA 122 FI som	3.000
2 SA 161 FI vídeo	3.500
2 SA 162 idem	3.500
2 SA 163 r.f.	3.500
2 SA 166 r.f.	3.500
2 SB 232 pot.	15.000
2 SC 293 s. vídeo	12.000

### TRANSISTORES PARA RÁDIOS

Jogo de transistor Mitsubishi 7 e diodo	3.000
Jogo de transistor Hitachi 7 e diodo	3.500

### MATERIAIS PARA T.V. SONY

Transf. de s. horiz.	3.500
Transf. de b. horiz.	3.500
Transf. de b. vert.	3.500
Transf. driver som	3.500
Transf. driver hor.	3.500

Transf. Puls. hor.	3.500
Antenas TV 4"	15.000
Alto-falante TV 4"	6.000
Alto-falante TV 5"	6.000
Alto-falante TV 9"	8.000
Ret. Selenium TV 4"	4.000
Ret. Selenium TV 5"	5.000
Fly-Back TV 4"	15.000
Fly-Back TV 5"	50.000
Yokes p/ TV 5"	20.000
Transf. força TV 4"	15.000
Transf. força TV 5"	15.000
Válvula 1 DK 1	8.800
Válvula 1 SK 2	8.000
Chassis deflexão 9"	130.000
Chassis vídeo e som 9"	90.000
Chassis deflexão 5"	80.000
Chassis vídeo e som 5"	75.000
Seletor de canais 5"	85.000
Gravador Crown Mod. 5310	165.000
Gravador Crown Mod. 5400, grava 4 horas	265.000
Gravador National Mod. RO-2025	195.000
Cond. 4.000 x 15 V	5.000
Cond. 500 pf x 4.000 V	1.000
Tubos de 5"	80.000
Tubos de 6"	70.000
Tubos de 9"	90.000
Chave liga-desl. TV 5"	5.000
Pot. p/ TV 5" cada	2.000
Extensão p/ cabo	3.000

"SEMPRE AOS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA"



# Um Caso de Instabilidade Horizontal

É sempre conveniente estudar-se bem o defeito antes de se fazer uso do alicate de corte.

Wayne Lemons  
de RADIO-ELECTRONICS

Zeca estava desconcertado com uma situação não muito rara. Seu patrão Mário havia saído para tratar de negócios, deixando-lhe a incumbência de descobrir a razão da queixa fundamentada na falta de estabilidade horizontal. O aparelho era Zenith 16 C 20. A imagem não ficava parada dentro do alcance do controle situado na parte traseira do chassi. Depois de remover a tampa traseira, Zeca notou que o controle era de núcleo variável. Removendo o botão de ajuste de modo a livrá-lo da limitação, ele pôde girar o núcleo. Girando-o além da limitação que o botão causava, a imagem ficava estabilizada. "O patrão certamente quis me pregar uma peça com este aparelho", disse ele consigo mesmo. "Quisera que ele estivesse aqui para mostrar-lhe".

Se Zeca tivesse esfregado a lâmpada de Aladim o seu desejo não se realizaria tão depressa. Mário, limpando os sapatos, entrou porta a dentro. "As ruas estão um brejo... quase cai num bueiro", queixou-se Mário antes que Zeca pudesse perguntar como foi o negócio.

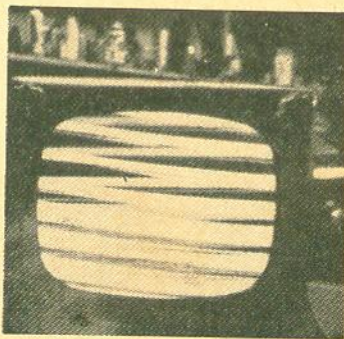
— "Eu pensei que você iria precisar da minha ajuda para esse Zenith."

— "Eu?" perguntou Zeca. "Eu, o velho profissional?" Ele encenou um gesto de reverência estendendo a palma aberta em direção ao aparelho. "Veja só a ima...gem..."

Mário não se conteve de rir ao ver a expressão de consternação de que o jovem ajudante ficou possuído. A imagem estava fora de sincronismo horizontal. Zeca se dirigiu rápido para o controle de estabilidade e depois de alguns desesperados vaivéns conseguiu estabilizar novamente a imagem.

— "Crítico, hem?" Observou Mário.

— "Um pouco," admitiu Zeca.



O televisor funcionava bem até que fôsse mudado de canal, então a imagem se apresentava desta maneira.

— "Você teve que girar o controle de estabilidade além da posição normal do limitador para obter a imagem, não é?"

— "Então... então..." Zeca começou a compreender, alisando os cabelos num gesto de resignação à fatalidade em que havia caído. "Você preparou uma armadilha e eu caí nela, como sempre. Você experimentou tirar o botão e girar o controle além da limitação e depois, de propósito, deixou novamente como estava só para me pegar. Quando a imagem se estabilizou eu pensei que o defeito estava consertado".

— "É uma lição que você tem que aprender se quiser tornar-se um bom técnico. Verifique sempre a causa e encontre a cura, sempre que possível. Lembre-se que o tratamento do sintoma nem sempre significa cura da doença."

— "Mas parecia que ele estava OK", retrucou Zeca.

— "Tem certeza? Se você tivesse tido o trabalho de mudar de uma estação para a outra, teria constatado que ele não se estabilizava".

— "É esse um bom jeito de verificar o sincronismo horizontal?"



— “Certo”, disse Mário. “Ou então desligar o canal e ligar de novo. Qualquer coisa para abalar os circuitos. Se o circuito horizontal estiver operando bem a imagem se estabilizará de pronto, sem aparecimento de barras inclinadas”.

— “E se não estabilizar?”

— “Tenta-se ajustar o controle horizontal até conseguir”.

— “E se nem assim der certo?”

— “Então arregança-se as mangas e procura-se o defeito,” respondeu Mário sacudindo a cabeça.

— “Acho que é o que devemos fazer aqui”.

— “Certo”, concordou Mário. “Eu testei a válvula osciladora esta manhã e até troquei-a por outra. Fiz o mesmo com a válvula sincronizadora, de modo que tenho a certeza de que a “coisa” está no circuito. Cadê o esquema?”

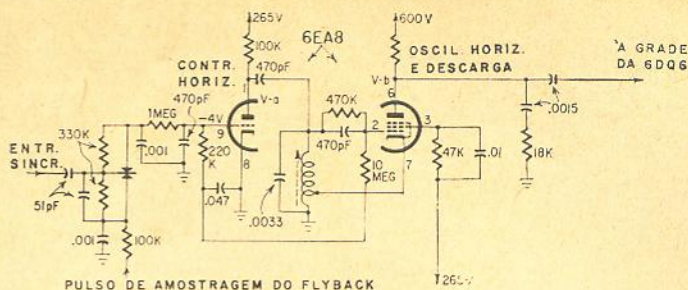


Figura 1

O coração do problema. Zeca achava que não eram válvulas, mas sim o circuito do oscilador horizontal e da válvula de controle. Você conseguiria achar o defeito?

Zeca não respondia. Ele começava a revirar as pilhas de manuais de serviço; achou o esquema e abriu-o diante deles. Ambos estudaram o circuito da Fig. 1 durante um minuto. “Que espécie de oscilador é esse?” Zeca perguntou.

— “É um Hartley,” respondeu Mário.

— “Ora, isso até eu sei! O que eu quero saber é como ele funciona.”

— “Ótimoamente. Como a maioria dos Hartleys”.

— “Você sabe o que quero dizer”, Zeca ficou encolerizado. “Você está fazendo jôgo de palavras e o que eu quero é que me explique o circuito, o circuito todo e nada mais que o circuito”.

— “Oh”, disse Mário com ingenuidade dissimulada. “Bem, veja aqui o circuito. O circuito emprega estes dois diodos e uma metade do triodo

## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transistores, 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.

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



6 E A 8 como válvula de reatância. O oscilador..."

— "Parece algo acoplado eletronicamente," Zeca interrompeu.

— "E é mesmo, com uma pequena diferença..."

— "Qual?"

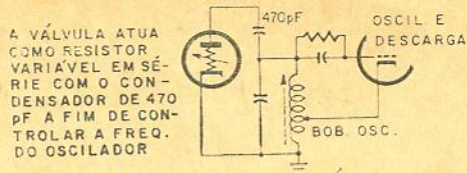
— "Bem, como você sabe um Hartley gera uma onda senoidal".

— "E eles não empregam ondas senoidais para excitar os circuitos de varredura".

— "Bravo", disse Mário, "talvez aquela neblina da sua cabeça esteja se dissipando afinal. Como é que você acha que eles então obtêm a onda dente-de-serra modificada?"

— "Do circuito de placa?"

— "Correto. A Zenith chama esta seção da válvula de oscilador horizontal e descarga, como você pode ver. O condensador de 0,0015  $\mu$ F e o resistor de 18 K em série constituem a rede descarregadora, ou conformadora de ondas, no circuito de placa.



— "Acho que estou vendo, mas e a parte de controle do circuito? Deve ser aí onde está o nosso defeito".

— "Provavelmente você tem razão," concordou Mário. Você "manja" como funcionam os diodos, não é?"

— "Bem, pelo menos sei que eles cortam uma tensão negativa ou positiva dependendo do oscilador ser de alta ou baixa frequência em comparação com o pulso de sincronismo".

— "Isso mesmo. Neste circuito a tensão de controle é depois introduzida na grade da válvula de controle horizontal".

— "Então a válvula de controle amplifica a tensão de controle?"

— "Bem, é sim e não. Há amplificação e ela é utilizada, mas veja você que esta válvula não é, para C.C., acoplada ao oscilador como o são alguns circuitos. E isso faz uma diferença, tá?"

— "Estou vendo", disse Zeca. "Embora exista um condensador de acoplamento de 470 pF entre o circuito de placa e a bobina osciladora".

— "Certo. E isso põe a válvula de controle lado a lado com a bobina osciladora, através daquele condensador de 470 pF em série. Está vendo? agora o que acontece se alterarmos a polarização da grade de controle da válvula de controle?"

— "Isso aumentará ou diminuirá a capacitância atra-

Figura 2

A válvula de controle controla o ganho do oscilador mediante variação de sua resistência de placa.

## CKS oferece: KITS de fácil montagem!

### Kit 914 TRANSMIRIM

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fosse estação de verdade!

Kit completo, inclusive microfone ... NCr\$ 32,40

### Kit 2.625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, somente ... NCr\$ 34,80

### Kit 12.115 AMPLIFICADOR DE 2 VALVULAS

Composto de chassi, componentes completos, pode ser adotado um alto-falante de 12".

Kit somente por ..... NCr\$ 33,70

### Kit 12.104 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Para Rádio Transistor. Entrada 110 volts A/C. Saída 6 volts D/C. Substitui perfeitamente as pilhas do Rádio Transistor, fornecendo corrente contínua, sem ruídos. Componentes completos e 1 chapa de eucatex para fácil montagem.

Kit somente por ..... NCr\$ 9,20

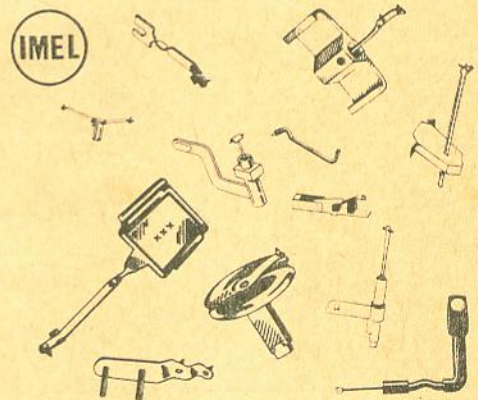
Pedidos, cartas e Telegramas à:

**CKS**

Rio de Janeiro — Gb  
Caixa Postal 4545 — ZC 21

Telefone: 43-1571

Fazemos reembolso postal.



Sortimento completo de: AGULHAS para FONOCAPTORES tipos ANTIGOS e NOVOS para ESTEREO e HI-FI.

Importação direta - Venda só por atacado. Consultem-nos.

**IMPORTADORA de MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA.**

RUA ACRE, 77 - sala 505 - Cx. Postal 1763-ZC-00  
RIO DE JANEIRO — GB.



vês da bobina osciladora, pois a válvula irá atuar como uma resistência variável em série com os 470 pF e bobina osciladora."

— "Isso é uma boa explicação simples. Embora não se enquadre exatamente na teoria da válvula de reatância, é suficientemente afim para o propósito das reparações. Isso tudo lhe dá alguma idéia de como encontrar o defeito que se nos defronta?"

"Eu bem que estava pensando... os detectores de fase a diodo costumam dar uma porção de problemas. Porque não o substituímos para vermos o que dá?"

— "Eu desisto," lamentou Mário. "Não adianta eu tentar convencê-lo a pensar antes de agir; você insiste em fazer o contrário".

— "Mas os diodos dão mesmo um monte de "galhos", protestou Zeca."

— "Está certo, e as válvulas de sincronismo e osci-

lador, e os resistores e condensadores também dão; mas substituir tudo que está à vista não é a melhor maneira de se consertar TV."

— "Nós podemos testá-los sem removê-los", insistiu Zeca.

— "Está bem, vamos testá-los se isso o faz feliz".

Mário pegou as pontas de prova do ôhmetro e colocou-o na escala R x 100; mediu cada seção do diodo separadamente no sentido direto e inverso. Ambas as seções eram idênticas e com boa relação direta/inversa.

— "Está satisfeito?" Perguntou Mário.

— "Reconheço que eles estão bons; pelo menos parecem estar".

Mário ligou de volta o terminal central que havia desligado para o teste. "Agora talvez possamos atacar o problema. Vejamos se podemos descobrir se a válvula de controle está operando".

— "Como podemos fazê-lo?"

— "Eu estava pensando... lembra como você explicou o circuito de controle a válvula de reatância? Pois bem, isso significa que se altermos a polarização da grade alteraremos a frequência do oscilador, não é mesmo?"

— "Certo. Então o que vamos fazer? Polarizar a grade com a nossa fonte de polarização externa?"

— "Nada de coisa tão sofisticada". Mário sacudiu a cabeça. "Embora eu deva congratular-me com a atividade da sua massa cinzenta. Podemos simplesmente ligar à terra a grade da válvula de controle. Como ela está com cerca de 4 V negativos, ligando-a à terra a polarização aumentará de 4 V".

— "Isso fará com que a válvula conduza exageradamente".

— "Digamos que sim, e deverá haver queda de tensão

(Cont. na pág. 90)



se chama esta praga, que aborrece os telespectadores residentes em áreas afastadas das emissoras. Torres e Super-antenas apenas resolvem em parte este problema. Só um amplificador transistorizado, de alto ganho e levíssimo peso, montado nos próprios bornes da antena, diminui substancialmente esta deficiência.

**AMPLIMATIC 1** da **FNS**  
(FÁBR. NAC. DE SEMICONDUTORES LTDA.)

desenvolvido para este fim, já vem completo com instruções de instalação e manuseio, adaptável a todas as antenas de boa qualidade e, a fim de evitar danos ocasionados por tempestades e raios, e munido de um

**DISPOSITIVO ANTI-ESTÁTICO.**

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU PELA

**valvotécnica**

R. RUI BARBOSA, 708 - FONE 34-1215 - S. PAULO - CP 7622  
AINDA TEMOS VAGAS PARA NOSSO QUADRO DE REVENDADORES

**CASA DOS TOCA-DISCOS**  
RUA AURORA 241  
PEÇAS VENDAS  
SÃO PAULO  
CONSERTOS

---

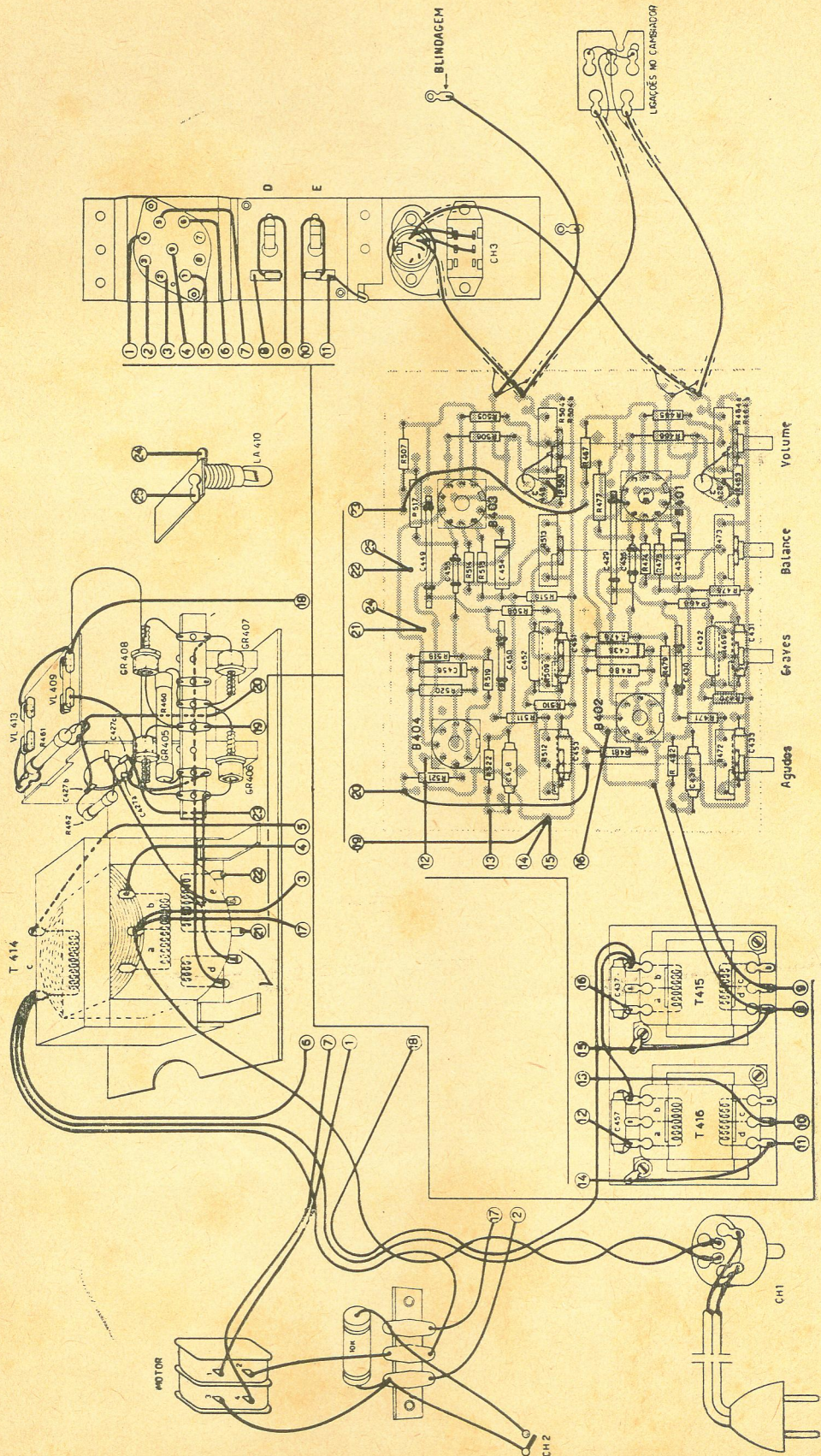
**SACY**

BOBINAS  
PARA TRANSFORMADORES









Chapeado das interligações;



## REEMBOLSOS POSTAL E AÉREO

### SNRS. RADIOTÉCNICOS DO INTERIOR

FAÇAM SUAS COMPRAS DE PEÇAS E ACESSÓRIOS EM GERAL PARA RÁDIOS E TELEVISÃO PELO SERVIÇO DE REEMBOLSOS NA ELETRÔNICA BELENENSE, UMA LOJA ESPECIALIZADA NO SERVIÇO DE REEMBOLSOS. RAPIDEZ NA REMESSA E HONESTIDADE NOS PREÇOS.

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS.

## ELETRÔNICA BELENENSE

Rua Eng. Muniz de Aragão, 48 — Caixa Postal, 10.220 — SÃO PAULO

(Cont. da pág. 87)

na placa. Arranje um fio de interconexão que eu vou ligar o voltímetro à placa."

Zeca ligou a grade à terra. A tensão de placa caiu bastante mas absolutamente não houve alteração na frequência do oscilador.

— "Eureka", gritou Zeca. "Já sei como Arquimedes deve

ter se sentido ao entrar na banheira".

— "Tá bom", disse Mário. "Substitua o componente defeituoso; eu vou almoçar".

— "Pode deixar comigo" disse Zeca. "Eu bem que suspeitava daquele pequeno condensador de 470 pF de que estávamos falando".

— "Eu sabia que você suspeitava", concordou Mário

abotoando o paletó enquanto saía. "Eu sabia que você suspeitava também de todos os outros componentes do aparelho".

Zeca começou a retrucar, mas Mário já estava fora de alcance do ouvido. Depois que Zeca refletiu sobre o assunto, chegou à conclusão de que não havia mesmo argumento algum.

### "UM PASSO A MAIS NO MUNDO DA ALTA-FIDELIDADE"

Para atingir-se o som real, luta-se por todos os meios, processos, circuitos a válvulas e transistorizados, projeta-se caixas acústicas das mais exóticas, utilizando-se dos mais diversos materiais tais como: — imbuva, cedro, pinho, ipê, baquelite, ebonite, compensado, ferro doce, ferro fundido, plásticos, concreto armado, isopor, chumbo. Foram-se com os mais variados isolantes como: — lã de vidro, lã de carneiro, algodão, feltro, polpa de café, crina de animal, seda, enfim tudo o que possa estar ao alcance, procurando sem dúvida alguma uma solução para atingir ao som real. Alguns casos têm apresentado resultados bem satisfatórios. Mas vejamos como ainda estamos apenas no meio do caminho. Se construímos um amplificador a válvulas ou a transistores, dentro da mais recente técnica, e colocarmos alto-falantes dos mais avançados, "tweeters" eletrostáticos dos últimos anunciados, utilizarmos uma ou mais caixas acústicas, dentro da mais alta técnica até hoje conseguida, prepararmos o ambiente levando-se em conta reverberações, temperatura, controlarmos a umidade para manter o cone do alto-falante com elasticidade suficiente, regularmos a pressão atmosférica, tudo idêntico ao ambiente em que foi gravado o disco ou fita, é possível que cheguemos

até ao meio do caminho. A realidade é esta. Para chegarmos a dois terços do caminho, precisaríamos ouvir a gravação no mesmo local em que foi gravada. Os meios de que dispomos, caixas acústicas, microfones, gravadores, alto-falantes, tweeters, discos, fitas, amplificadores a válvulas ou transistorizados e os anti-econômicos e até duvidosos sistemas estereofônicos não podiam jamais serem utilizados. Necessário seria um dispositivo longe do que temos em mão, bem provável que lá pelo ano 2.000 já os tenhamos. Mas não vamos com isto desanimar, todos nós temos a obrigação de nos esforçarmos para atingir a perfeição. Já neste ramo, uma indústria paulista anuncia grandes melhorias, registrando um circuito surpreendente em virtude de apresentar características inéditas o qual leva a marca "AUDIRAMA".

Neste circuito a válvulas, foi eliminado os transformadores, permitindo assim uma melhoria de som inigualável, sem comprometer seu peso e custo, tornando-o até mais leve e de preço bem mais acessível, dando com isso um passo a mais no mundo sonoro dos audiófilos de músicas gravadas.

Aguardem para o próximo número desta revista informações detalhadas sobre este novo amplificador.

### CONSULTAS

MILTON SALUN DE ALMEIDA  
RECREIO DE MINAS  
MINAS GERAIS

Pergunta-nos se não há engano no esquema da "Sereia Eletrônica" publicado na revista n.º 223.

Sim, pois falta a bolinha no cruzamento do fio do +B com o emissor do transistor e R1 indicando que são todos interligados.

LEOVERAL AZEVEDO  
CARAZINHO  
RIO GRANDE DO SUL

Deseja o endereço da EICO nos Estados Unidos.

EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO., INC.  
131-01 39th Avenue  
Flushing, N. Y. 11352  
USA

SYLVIO P. P. DE SOUZA  
PÓRTO ALEGRE  
RIO GRANDE DO SUL

Com referência ao artigo "Ignição transistorizada" (revista n.º 201), deseja saber onde conseguir os transistores 2N174, já que não os conseguiu em Pórtó Alegre.

Acreditamos que os consiga em São Paulo. Dirija-se diretamente aos nossos anunciantes.



## ANTENAS PARA A CAPITAL

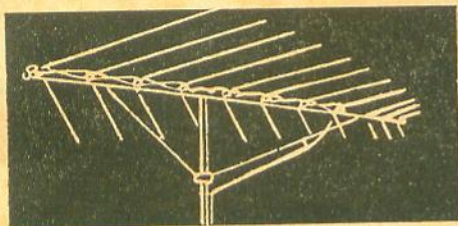
Antena Cônica 12 varas	
Tamanho normal, 4,40 por .....	NCr\$ 3,40
Antena DDR-12 — (Todos os canais)	
Tamanho normal, 4,40 por .....	NCr\$ 3,20
Antena Canal 7 e 9 com 8 elementos	
Tamanho normal, 4,40 por .....	NCr\$ 3,20
Antena Parabólica — Alcance 120 km.	
Tamanho normal, 38,50 por .....	NCr\$ 26,50
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms	
(por mt.) de 0,19 - por .....	NCr\$ 0,14
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms	
(por mt.) de 0,18 - por .....	NCr\$ 0,13

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.

PARA GRANDES QUANTIDADES: — TABELA ESPECIAL.

## ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATÉLITE

MODELO JR — Tipo LPV

TIPO ORIGINAL

De acordo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Plástico para cima em relação ao suporte de alumínio. Tipo Reforçada.

LPV 17: 18 elem. - Alcance: 280 Km ...	NCr\$ 38,50
LPV 11: 11 elem. - Alcance: 240 Km ...	NCr\$ 28,10
LPV 8: 8 elem. - Alcance: 160 Km ...	NCr\$ 23,10
LPV 4: 4 elem. - Alcance: 80 Km ...	NCr\$ 12,10

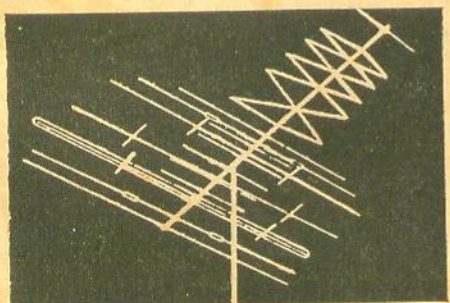
Para VHF, UHF, FM e TV em cores

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Plástico para baixo em relação ao suporte de alumínio. Tipo Comum. Para qualquer quantidade.

LPV 17: 18 elem. - Alcance: 280 Km ...	NCr\$ 23,10
LPV 11: 11 elem. - Alcance: 240 Km ...	NCr\$ 16,90
LPV 8: 8 elem. - Alcance: 160 Km ...	NCr\$ 13,80
LPV 4: 4 elem. - Alcance: 80 Km ...	NCr\$ 7,24

Para VHF, UHF, FM e TV em cores



COLORTRON - R-9 - Alcance: 240 Km  
Para TV em cores, VHF e FM ... NCr\$ 31,00

Suporte de Nylon ..... NCr\$ 2,80  
Suporte de Alumínio ..... NCr\$ 7,30

Vendas somente a dinheiro — Imposto de Consumo nas antenas 16%, nos acessórios 10%.  
Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr\$ 5,00 de frete na Capital.

## ANTENAS RANGEL

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

# Índice dos Anunciantes

Antelândia .....	83
Antenas Rangel .....	91
Aplicações Eletrônicas Artimar ..	75
Auri-Son .....	21
Bernardino Migliorato .....	77
CKS .....	86
Casa dos Toca Discos .....	87
Casa dos Transformadores .....	24
Casa Rádio Fortaleza .....	70
Centro do Transistor .....	83
Constanta .....	2
Easa .....	16
Eletrônica Belenense .....	90
Eletrônica Carioca .....	13
Eletrônica Guanabara .....	80
Eletrônica Semíramis .....	90
Eletrônica Zamir .....	15
Ellis .....	20
FNS .....	87
Grey Eletricidade .....	73
Hi-Grade .....	66
Imporletron .....	68
Imel .....	86
Instituto Rádio Técnico Monitor ..	10, 12
Ipê .....	6
Kanda .....	11
Kron .....	75
L. Caselli .....	74
Lojas do Livro Eletrônico .....	74
Luigi Bacchini .....	77
Mialbrás .....	23
Milfra .....	65
Motoplay .....	8, 9
Novik .....	2.ª capa
Promir .....	4, 5
Radiotécnica Timbiras .....	7
Radiotécnica Aurora .....	19, 76, 4.ª-capa
Renz .....	72
Siemens .....	22
Solhar .....	85
Stevenson .....	1
Teleunião .....	79
Tesla .....	14
Transcoil .....	18
Unda do Brasil .....	3
Valvotécnica .....	82
Wil — Sal .....	67
Winco .....	3.ª capa
Zephir .....	17



## SUMÁRIO

N.º 228  
ANO XX  
ABRIL 1967

Registrador Sismográfico de tipo profissional .....	25
Sistemas telex (3ª parte) .....	32
As imagens nos dizem qual é o defeito .....	36
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (conclusão) .....	40
Vetores facilitam a compreensão da modulação .....	46
Antenas coletivas (5ª parte) .....	51
Bancada de serviço .....	56
As pilhas secas (4ª parte) (seção do principiante) .....	58
As antenas (6ª parte) .....	63
VTVM de estado sólido adaptável ao seu multímetro .....	71
Pesquisador-injetor de sinais transistorizado .....	80
Um caso de instabilidade horizontal .....	84
Diagrama comercial (Philips (06GF131) .....	88
Consultas .....	90

## NOSSA CAPA

Nôvo pesquisador-injetor de sinais, transistorizado, CRT, mod. 700, descrito à página 80.

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicados nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

### CIRCULAÇÃO

ESTA REVISTA CIRCULA EM TODO  
O PAÍS, PORTUGAL E COLÔNIAS.  
TIRAGEM: 21.000 EXEMPLARES

Preço do exemplar ..... NCr\$ 0,80  
Número atrasado ..... NCr\$ 1,00

### ASSINATURAS

1 ano simples ..... NCr\$ 9,00  
1 ano c/ registro ..... NCr\$ 10,50  
1 ano, aérea ..... NCr\$ 15,00

REVISTA TÉCNICA MENSAL  
EDITADA SOB O PATROCÍNIO DO  
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO  
MONITOR

### Proprietário:

NICOLÁS GOLDBERGER

### Redator Responsável:

PROF. HENRIQUE GOLDBERGER

### Redator Técnico:

OCTAVIO A. T. ASSUMPCÃO

### Supervisor:

ENG. EUGÊNIO GOLDBERGER

### Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

### Direção Gráfica:

IGNÁZ WEITMANN

### Redação e Administração:

R. DOS TIMBIRAS, 263 - TEL.: 32-3141  
C. POSTAL: 5009 - S. PAULO, 2 - SP  
BRASIL

### Publicidade:

PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES  
E PUBLICIDADE LTDA.

Av. Ipiranga, 1147 - 6º and. S/63  
Fone: 343978 — SÃO PAULO

### Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S/A.  
RUA GEN. COUTO MAGALHÃES, 396

### Distribuidores exclusivos:

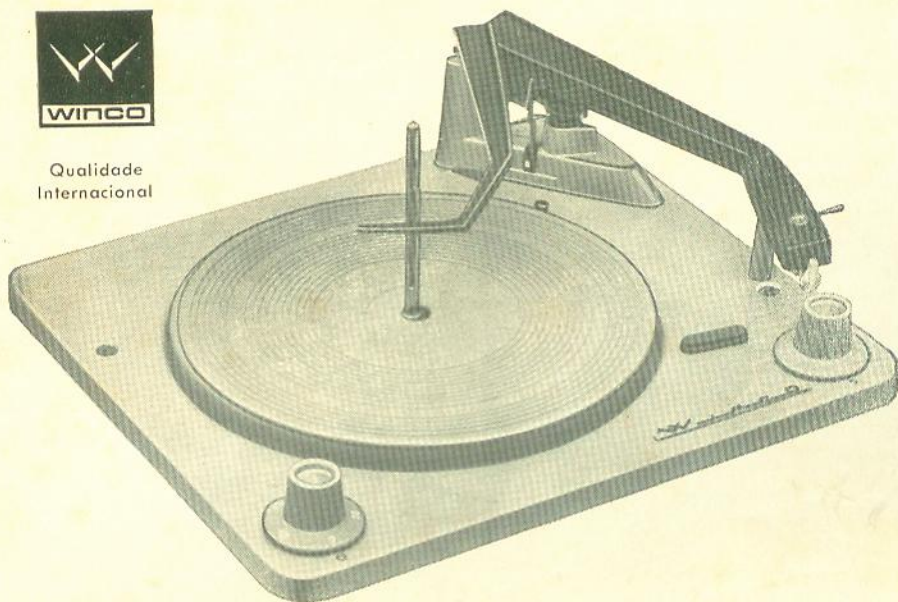
FERNANDO CHINAGLIA  
DISTRIBUIDORA S/A.  
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11  
RIO DE JANEIRO — GUANABARA



# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



Qualidade  
Internacional



CAMBIADORES AUTOMÁTICOS  
WINCO

## AGORA FABRICADOS NO BRASIL

EM SUA MODERNA FÁBRICA ESPECIALIZADA E DEDICADA EXCLUSIVAMENTE  
À PRODUÇÃO DE CAMBIADORES AUTOMÁTICOS PARA TODO O CONTINENTE

### FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

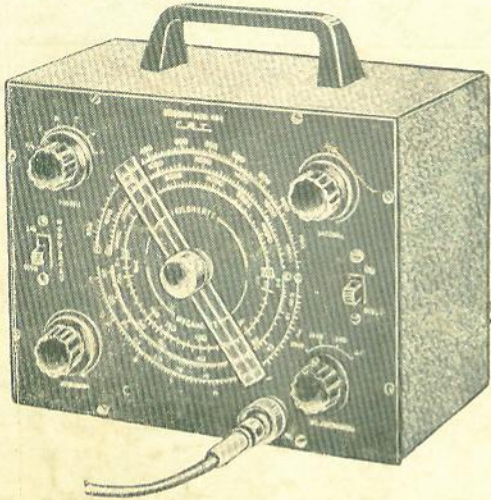
### SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GOES MONTEIRO, 12  
RIO DE JANEIRO  
RUA AURORA, 241  
RUA GOMES FREIRE, 55



# INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



## GERADOR DE SINAIS

### CRT-401

Moderno, compacto, de alta precisão, para perfeita calibração de receptores de AM, FM e TV.

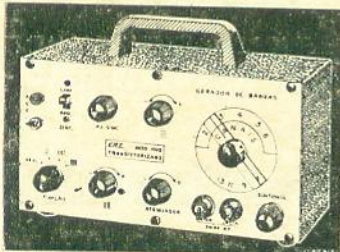
#### CARACTERÍSTICAS:

Cobertura de frequências entre 340 KHz e 216 MHz - 6 faixas fundamentais abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 harmônica de 72 MHz a 216 MHz. Para 110 ou 220 V.

Pêso: 2,4 Kgs.

Dimensões: 21 x 17 x 12 cm.

NCr\$ 114,50



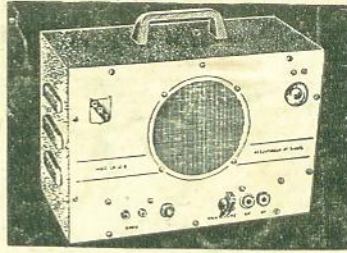
GERADOR DE BARRAS CRT - Mod. 1010

NCr\$ 172,00

A VENDA NAS CASAS DO  
RAMO OU DIRETAMENTE NA

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

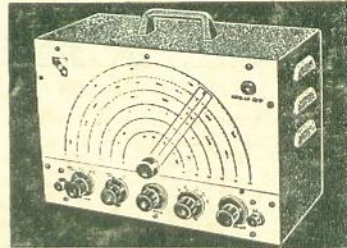
Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 5009  
SÃO PAULO - SP-2



PESQUISADOR  
DE SINAIS

CR-35-B

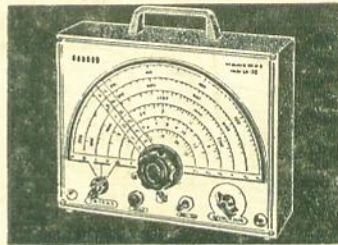
NCr\$ 82,50



GERADOR DE  
SINAIS

CR-41-B

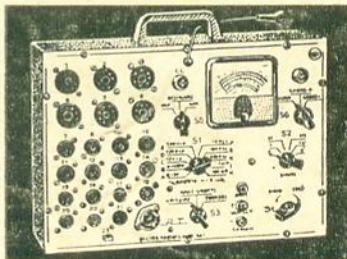
NCr\$ 110,00



GERADOR DE  
SINAIS

CR-55-F

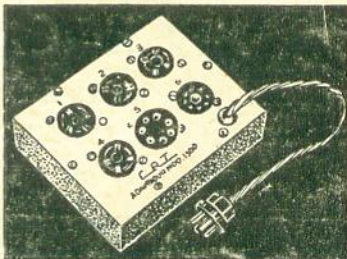
NCr\$ 82,50



OFICINA  
PORTÁTIL

CRT-801

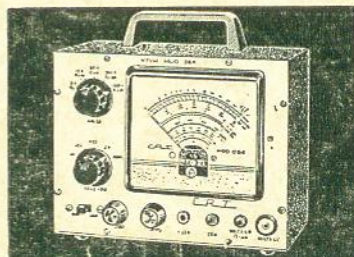
NCr\$ 138,00



ADAPTADOR DE  
VALVULAS  
CRT-1300

Para ser usado  
em conjunto com  
a Oficina Portátil.

NCr\$ 11,40



VOLTÍMETRO  
ELETRÔNICO  
VTVM-064

NCr\$ 166,00