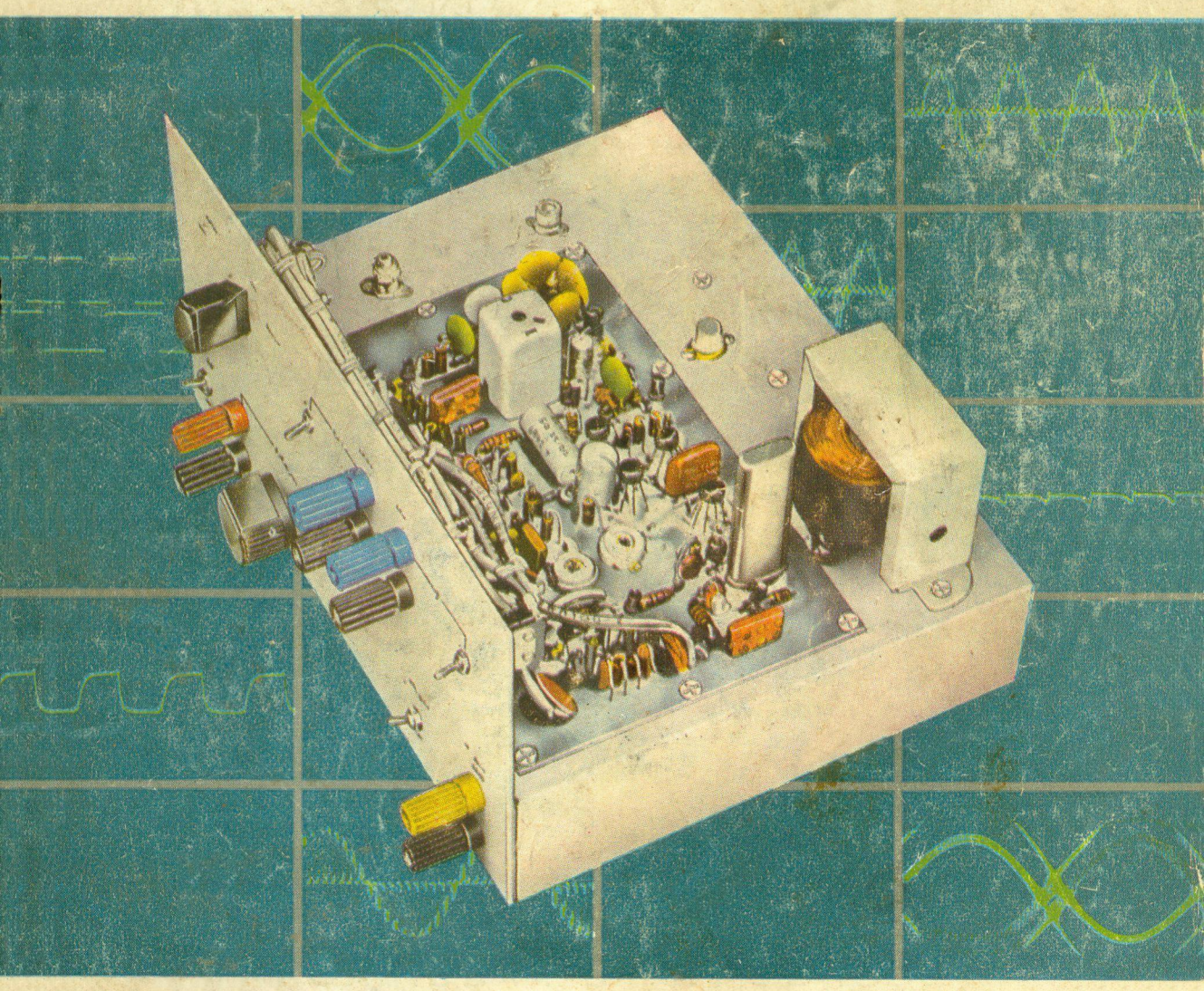
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR



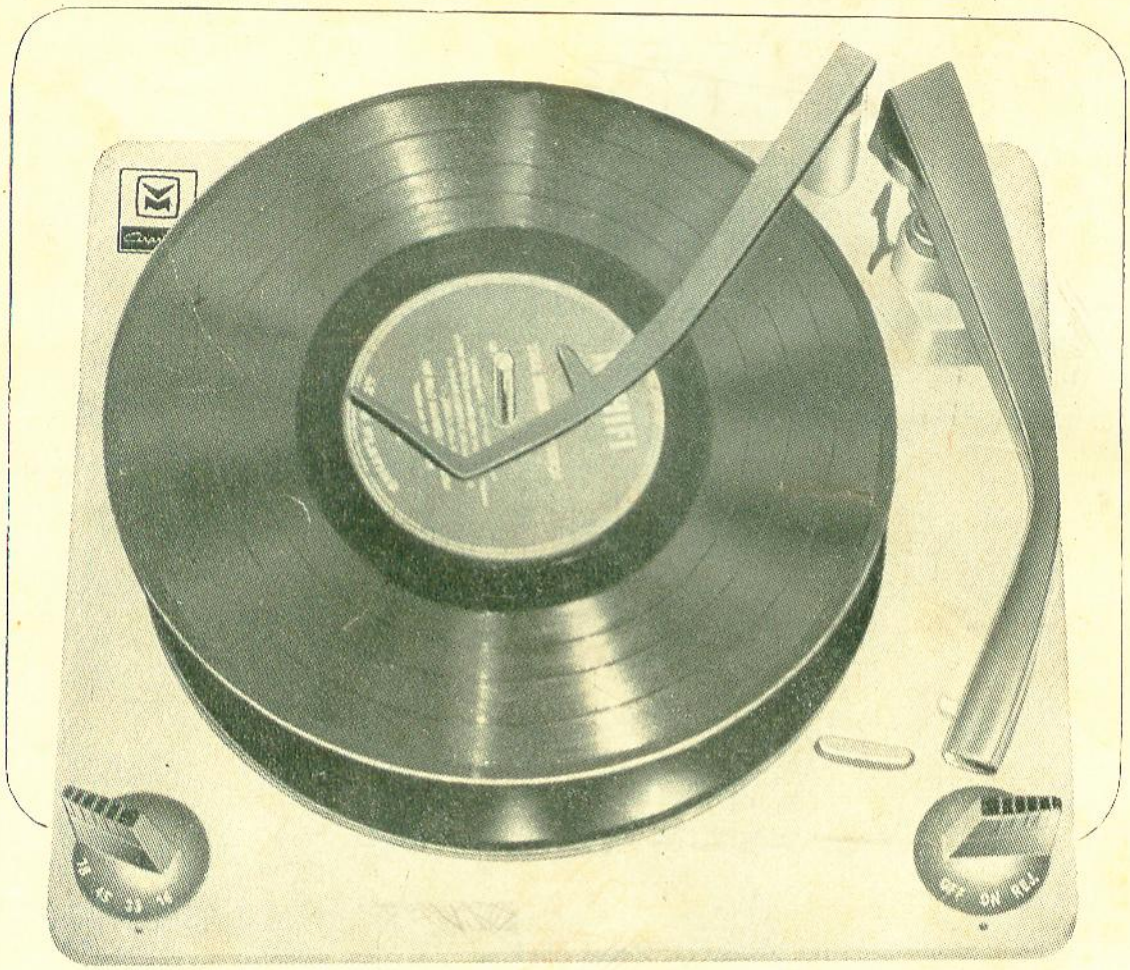
ELETRÔNICA RADIO TELEVISÃO

Numero-250
FEVEREIRO
1969

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr$ 1,50

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original
100% fabricação nacional

Sob licença da VM a Cirpress s.a. fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de grande resistência, com apenas dois contrôles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM está projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.

CONCEITO DE PRECISÃO

Cirpress s.a. INDÚSTRIA ELETRÔNICA

CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS

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

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

RÁDIOS E ELETROLAS

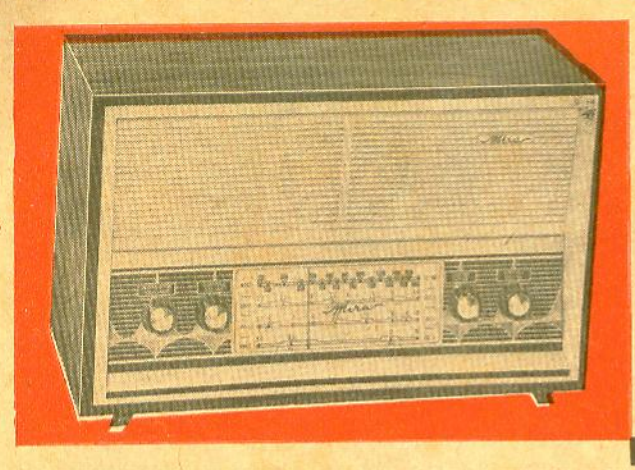
Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



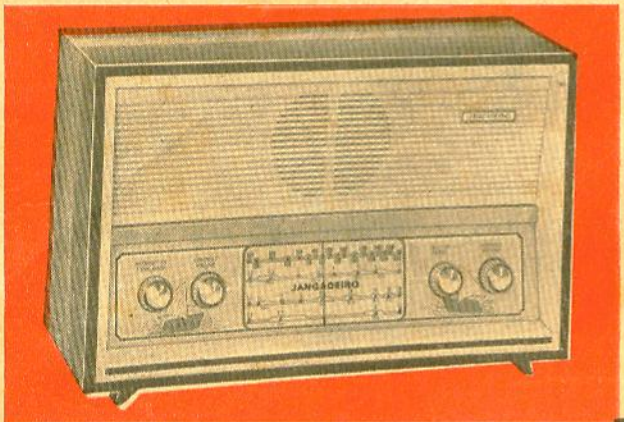
MODÊLO FAIXA DOURADA

(PILHA E FÔRÇA)

DE 4 FAIXAS COM 2 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS

FUNCIONA A PILHAS OU FÔRÇA DE 110 OU 220 V.

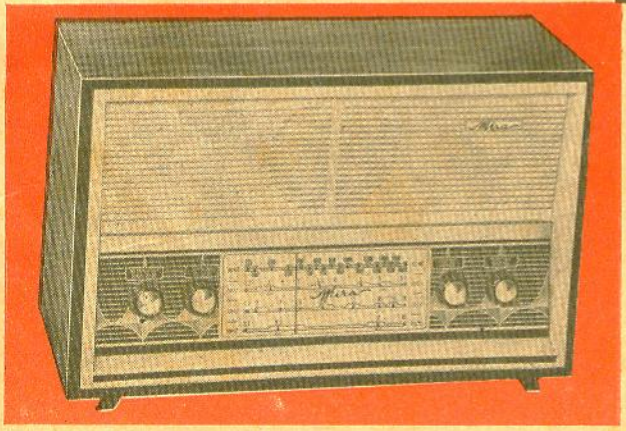


MODÊLO JANGADEIRO

COM 4 FAIXAS, SENDO 2 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS

FUNCIONA COM 4 PILHAS.



MODÊLO FAIXA DOURADA

(ELÉTRICO)

DE 4 FAIXAS COM 2 AMPLIADAS.

5 VÁLVULAS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS DE LONGO ALCANCE.

FUNCIONA NA RÊDE DE 110 OU 220 V.

Nossos produtos, além de testados, são aprovados em todo Brasil.
Solicite lista de preços e catálogos — Descontos para revendedores.

MIRA-Manufatura Industrial de Rádios

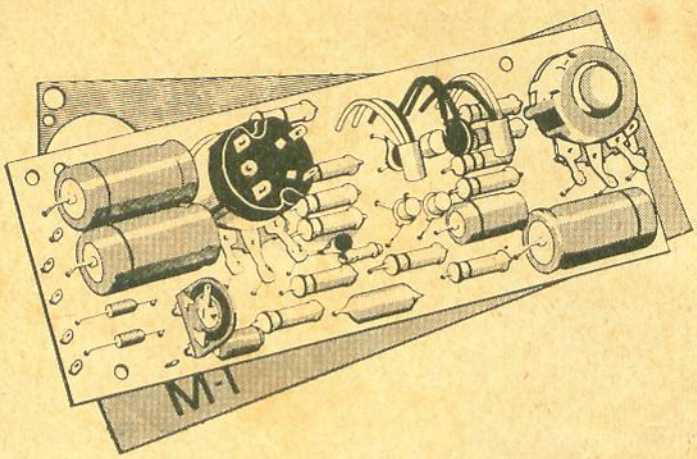
de Nascimento & Oliveira Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — FONE: 220-5545 — SÃO PAULO (23)

Pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em S. Paulo. — EMBALAGEM GRATUITA

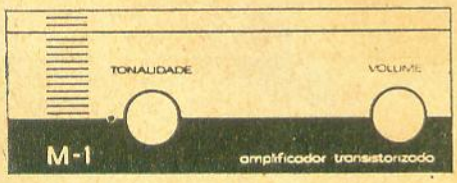
ÊXITO GARANTIDO

NA MONTAGEM DE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO



Conjunto completo de componentes,
incluindo painel frontal, circuito impresso, parafusos e solda,
além de instruções detalhadas de montagem.

Em poucas horas de agradável passatempo
V. constrói um áudio-amplificador de excelentes características
e primoroso acabamento.



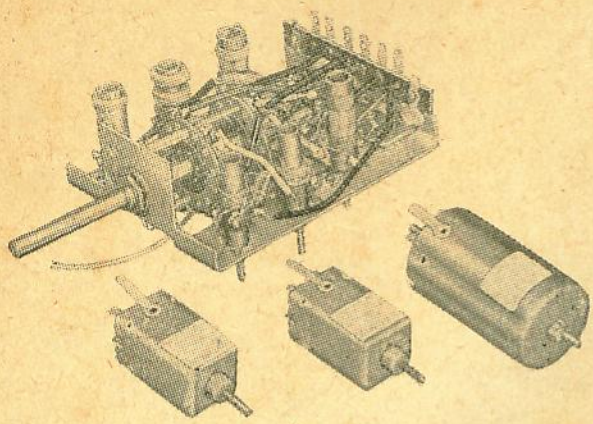
- potência de saída: 2,5 W
- distorção: 0,6%
- resposta plana de 40Hz a 16kHz
- entrada de 500kΩ (cristal ou cerâmica)
- alimentação de 9V (pilha ou rêde)

mais um produto
com a qualidade

IBRAPE

À VENDA NO SEU REVENDEDOR

"Miniwatt"



QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

MIRA

MARCA REGISTRADA SOB
Nºs. 569.851 -- 719.098
788.232 -- 805.090

BOBINAS, TRANSFORMADORES E MONOBLOCOS PARA TRANSISTORES, DE 3 E 4 FAIXAS, TOTALMENTE MONTADOS E PRÉ-CALIBRADOS.

MEDIDAS: --- Altura: 38 m/m --- Largura: 73 m/m --- Comprimento: 64 m/m

SUPER FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Entrada:

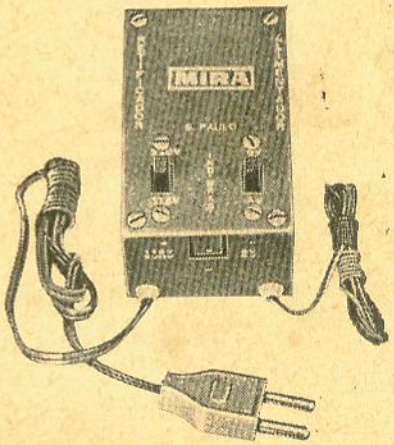
115 ou 220 V — AC — 50/60 Hz

Saída:

6 e 9 Volts × 350 mA.
Retificação em ponte
Filtragem por indutância e capacitores
Estabilidade de tensão saída ± 1 V.

SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERÊNCIAS — GARANTIA TOTAL

Para rádios transistorizados — pequenos gravadores — intercomunicadores — "flashs" eletrônicos e aparelhos similares.



Nossos produtos encontram-se à venda sòmente nas boas casas do ramo ou nos seguintes distribuidores:

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAN LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fone: 34-2517 - São Paulo - ZP-2
SIMPSON COM. e IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Rua dos Gusmões, 319 - Fones: 33-2890 - 37-0587 - São Paulo - ZP-2
RÁDIO T.V. POLITRÔNICA LTDA.
Rua Coronel Rodovalho, 79 — Penha - São Paulo
CINERAL - COM. E IND. DE RÁDIOS LTDA.
Rua Antônio de Barros, 341 - Fone 295-2409

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:
A. MIRA RAJOY

Rua Costa Valente, 32 - Brás — Fone: 92-1987 — São Paulo - ZP-6

CME S.A.

"CARDEAL" - MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

IMPORTAÇÃO – EXPORTAÇÃO – COMÉRCIO E INDÚSTRIA

RUA VICTORIA, 371 - FONE 35-5400 - SÃO PAULO - BRASIL

DISTRIBUIDORES DOS INSTRUMENTOS SANWA - VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO - PILHAS - BATERIAS - TRANSISTORES - DIODOS - SILICON - INSTRUMENTOS - APARELHOS DE COMUNICAÇÕES E CIENTÍFICOS E TODOS OS ARTIGOS DO RAMO - FITAS MAXELL TIPO CASSETTE C-60 E C-90 - GRAVADORES MINI-CASSETTE.



SANWA



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS P/ TODO O BRASIL DAS PILHAS HITACHI

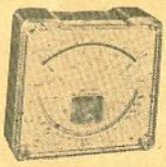
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DA CONCEITUADA MARCA SANWA









REPRESENTANTES:

JOÃO RODRIGUES -- Rua 15 de Novembro N. 13 -- Salvador -- Bahia

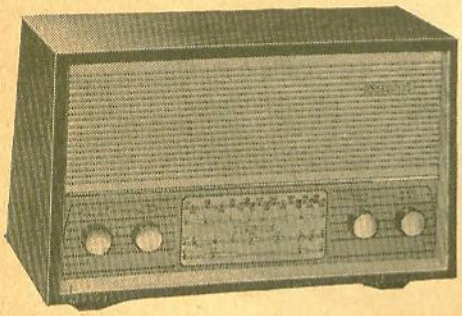
GERVASIO & CIA. LTDA. -- Av. Afonso Pena N. 526 -- sobreloja 1 -- Edifício Mariana -- Caixa Postal 544 -- Fone 229267 -- Belo Horizonte -- Minas Gerais

KAIAK REPRESENTAÇÕES LTDA. -- Av. Presidente Vargas, N. 529 -- 20 -- Sala 2001 -- Telefone 43-6583 -- Rio de Janeiro

ATENÇÃO REVENDEDORES

ESPETACULAR LANÇAMENTO **SONOROUS** RÁDIOS FONÓGRAFOS e TOCA-DISCOS de ALTA QUALIDADE

EQUIPADOS com BOBINAS e TRANSFORMADORES **MIRA**



RÁDIO SONOROUS -- MODÊLO TR4

4 FAIXAS DE ONDAS DE EXCELENTE ALCANCE -- 7 TRANSISTORES + 1 DIODO -- ALTO-FALANTE PESADO — MONOBLOCO -- BOBINAS E TRANSFORMADORES "**MIRA**" -- FUNCIONA COM 4 PILHAS COMUNS -- SUPER ECONÔMICO -- CAIXA DE ALTO LUXO. FINÍSSIMO ACABAMENTO.
DIMENSÕES: COMP. 39, ALTURA 25, FUNDOS 16.

PREÇO de LANÇAMENTO NCr$ 57,00 Mais 20% de Impôsto

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES



TOCA-DISCOS SONOROUS
MODÊLO TDPL

PILHA E LUZ -- FUNCIONA EM 110 — 220 VOLTS -- OU COM 6 PILHAS COMUNS -- MOTOR IMPORTADO DO JAPÃO -- 3 ROTAÇÕES -- 2 AGULHAS PERMANENTES -- TOCA QUALQUER DISCO -- ALTO-FALANTE PESADO -- RENDIMENTO EXCEPCIONAL.
CAIXA DE MADEIRA REVESTIDA EM PLÁSTICOS DE BELÍSSIMAS CÔRES. SUPERLUXO ESPELHADA.
DIMENSÕES: COMP. 32, ALTURA 14, FUNDOS 25.

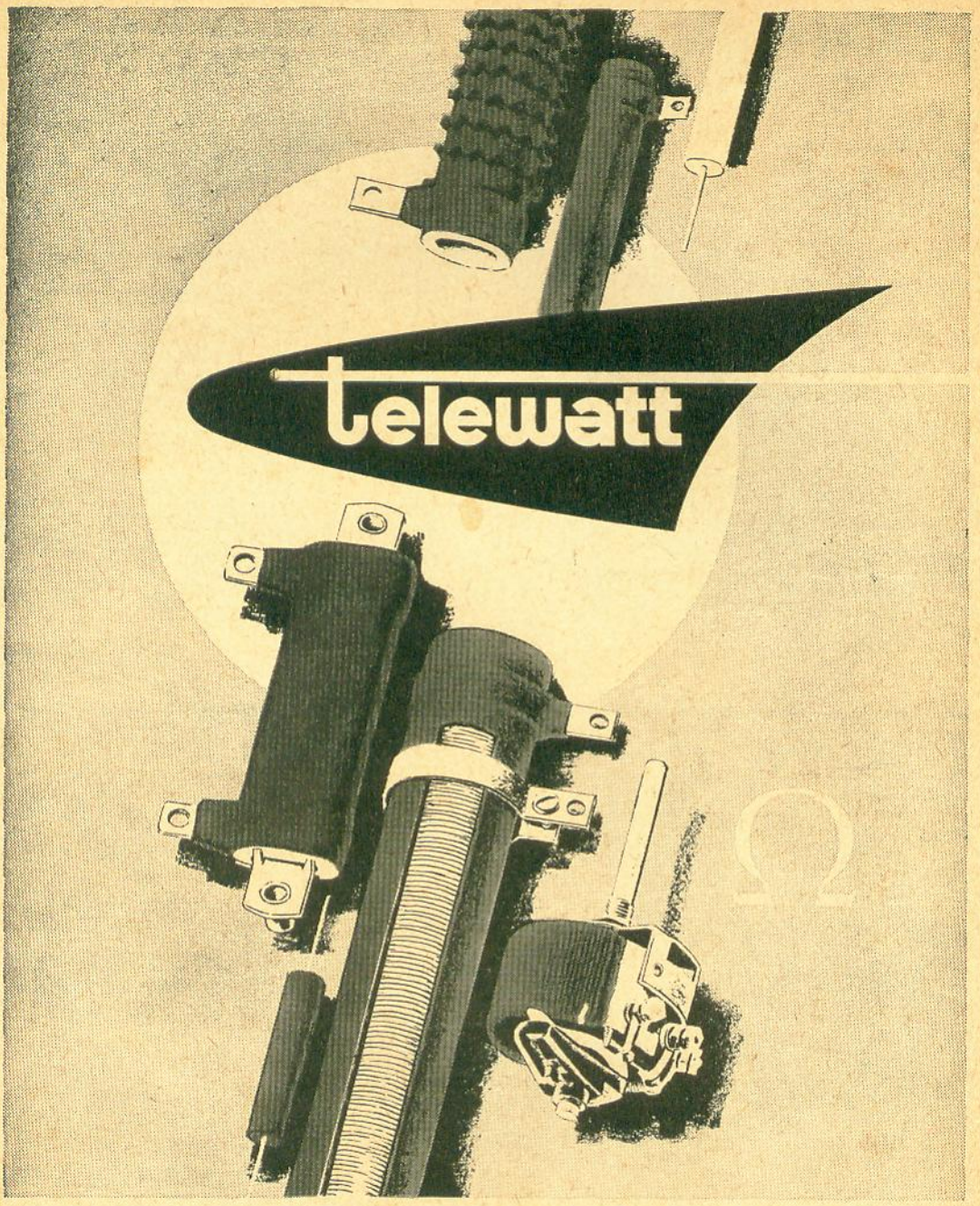
PREÇO de LANÇAMENTO NCr$ 125,00 Mais 24% de Impôsto

A QUALIDADE DOS COMPONENTES QUE UTILIZAMOS, e precisão de acabamento, possibilita total garantia dos nossos aparelhos a par de melhor rendimento e durabilidade.

Atendemos pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em São Paulo.

Eletrônica **Marajó** Ltda.
Indústria e Comércio

R. Monteiro de Mello, 48
Telefone: 62-5690
Lapa -- São Paulo



As resistências de fio Telewatt, desde 1954, se projetam com sucessos ininterruptos em todo o Brasil, apoiando-se ùnicamente na sua alta qualidade. Hoje os aperfeiçoamentos obtidos pela equipe especializada da Telewatt do Brasil, colocam esta resistência entre as melhores marcas internacionais.

TELEWATT DO BRASIL LTDA

RUA PROFESSOR JOSÉ REUTHER, 77 • TEL. 5968 • CAIXA POSTAL, 194 • PETRÓPOLIS • ESTADO DO RIO • BRASIL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DA
ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH - ALEMANHA
mundialmente famosa pela alta qualidade em resistores de fio e carvão, capacitores de cerâmica e isoladores de alta e baixa tensão.

Seu Problema é Semicondutores ?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação:

JÁ ENTRAMOS NA «3ª GERAÇÃO DA ELETRÔNICA»

(RECEBEMOS CIRCUITOS INTEGRADOS)

DIODOS: — comutadores
diodos
detectores
fotodiodos
conversores
retificadores
varactores
túnel
varicaps
varistores
zener

TRANSISTORES:

para áudio-amplificadores: pequenos sinais, baixa potência, alta potência, alta-fidelidade

para Radiofreqüência: conversores, osciladores, para FI, para transmissão e recepção de VHF e UHF

para Televisão: circuitos de vídeo, circuitos horizontais, circuitos verticais, seletores de canais

para Conversão de corrente: de baixa potência, de alta potência ou Ignição

para Comutação: Média (ou baixa), rápida, ultra-rápida

TIPOS DE CONSTRUÇÃO

FETs (efeito de campo)
Thyristores ou SCR e TRIACS
Transistores unijunção
Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício, nas técnicas:

ALLOY
DRIFT
MESA
PLANAR
PLANEPOX
BASE DIFUSA (MESA)
EPITAXIAL PLANAR
EPITAXIAL MESA
EPITAXIAL PLANAR DUPLA-DIFUSA
TRIPLA DIFUSA PLANAR

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS.

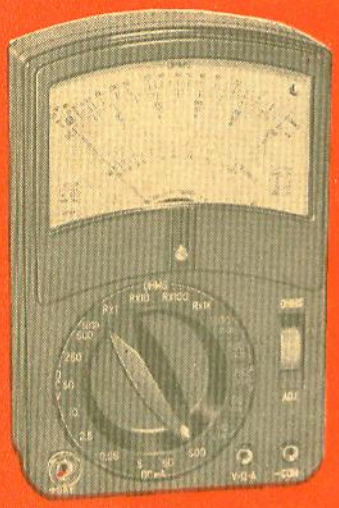
Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — ZP-2

ATENÇÃO: NOSSOS NOVOS TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

Jentron MULTITESTER

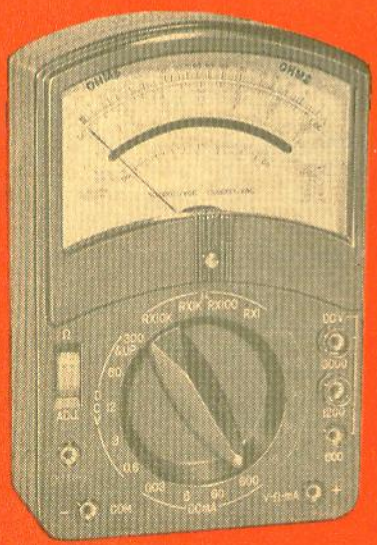


JEN-30-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	0-2.5-10-50-250-500-5.000 Volts
Tensão AC :	0-10-50-250-500-1.000 Volts
Corrente DC :	0-0.05-5-50-500 mA
Resistência :	0-12K-120K-1.2Meg-12Meg
Decibéis :	—20 a +62 db

O JEN-30-X apresenta características sòmente encontradas nos instrumentos da mais alta classe.
Fácil leitura é assegurada por uma escala de 3".
O sistema de medição de 40 microampères permite um trabalho eficiente e acurado em tôdas as faixas de medição. O alcance de medição em **DC** é muito amplo, suficiente para atender a tôdas as necessidades de serviço e manutenção dos técnicos eletrônicos.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-420-X

50.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

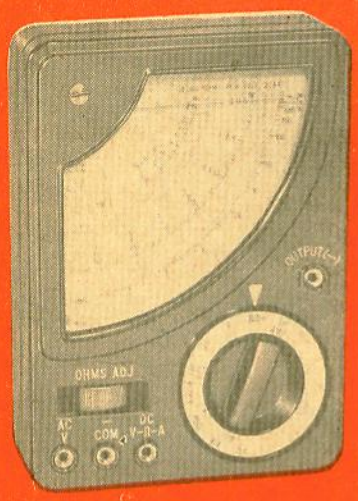
Tensão DC :	0-0.6-3-12-60-300-600-1.200-3.000 V.
Tensão AC :	0-6-30-120-300-1.200 Volts
Corrente DC :	0-0.03-6-60-600 mA
Resistência :	0-10K-1Meg-10Meg-100Meg
Decibéis :	—20 a +30 db

O modêlo JEN-420-X é um multitester compacto e de alta sensibilidade, desenhado para uso em Linhas de Produção, Departamentos de Serviço e Manutenção de Equipamentos Eletrônicos e Elétricos. Resistências com 1% de tolerância garantem tôdas as medições de tensão, sem sobrecarga no circuito, garantindo assim a precisão da leitura. Além da **extrema sensibilidade** e superior versatilidade dêste Multitester, êle oferece possibilidades de medições só encontradas nos instrumentos da mais alta qualidade. A escala ampliada elimina os enganos de leitura.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE

Os multitesters «JENTRON» são completamente testados e ajustados antes de deixar a **fábrica, o que assegura o máximo em «performance».**
O sistema de medição (Meter Movement) **é de alta precisão e protegido contra sobrecarga por diodo.**

Jentron MULTITESTER



JEN-10A-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	5-25-50-250-500-2.500 Volts
Tensão AC :	10-50-100-500-1.000 Volts
Corrente DC :	0-50$_{\mu}$A, 0-2.5 mA, 0-250 mA
Resistência :	0-6K, 0-6Meg
Capacitância :	10$_{\mu\mu}$F a 0.001$_{\mu}$F 0.001$_{\mu}$F a 0.1$_{\mu}$F
Decibéis :	—20 a +22 db

O JEN-10A-X é um instrumento **"tipo de bôlso"**, pequeno, porém com a mesma qualidade dos outros multitesters JENTRON, com resistência a 1% de tolerância, e a maior escala jamais colocada em um instrumento dêste tamanho.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-70-X

30.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	0-3-15-60-300-600-1.200 Volts
Tensão AC :	0-6-30-120-600-1.200 Volts
Corrente DC :	0-0.03-3-30-300 mA
Resistência :	0-16K-160K-1.6Meg-16Meg
Decibéis :	—20 a +63 db

O modêlo JEN-70-X é um instrumento preciso e de alta sensibilidade, em uma apresentação de luxo, tendo a maioria das características desejáveis no teste de modernos equipamentos eletrônicos.
Sòmente componentes da mais alta qualidade entram em sua fabricação: Resistências com tolerância de 1%, escala superbranca e sistema de medição ultra-forte.
A escala para medição em **DC** cobre uma faixa muito grande, suficiente para atender à tôdas as necessidades de serviço e manutenção, dos técnicos eletrônicos.
A escala de baixa tensão é de muita utilidade no exame e consertos de rádios portateis à válvula ou a transistor, além dos usos de ordem geral.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

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

INÉDITO NO BRASIL

VOCÊ VAI GANHAR DINHEIRO
VOCÊ VAI APRENDER
VOCÊ VAI DIVERTIR-SE
VOCÊ VAI MONTAR

KITS DE QUALIDADE INTERNACIONAL PROJETADOS ESPECIALMENTE PARA VOCÊ

- TV 59 cm (23")
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO 5 Wp.
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 7 TRANSISTORES
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 5 VÁLVULAS, CA/CC
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 4 VÁLVULAS, 6,3, COM 1 DIODO DE SILÍCIO
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO, 1 W, 4 TRANSISTORES
- VITROLINHA PORTÁTIL TRANSISTORIZADA
- AMPLIFICADOR ESTÉREO HI-FI, 50 Wp.
- AMPLIFICADOR 2 VÁLVULAS, 5 Wp.
- AMPLIFICADOR ESTÉREO, 4 VÁLVULAS, 10 Wp.

IMPORTANTE:

OS KITS SÃO FORNECIDOS COM ESQUEMAS, CHAPEADOS E INSTRUÇÕES, PONTO POR PONTO, PARA FACILITAR SUA MONTAGEM.

SOLICITEM INFORMAÇÕES À

IBK - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE KITS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 257 — SÃO PAULO — ZP-2

UM TOCA-DISCOS

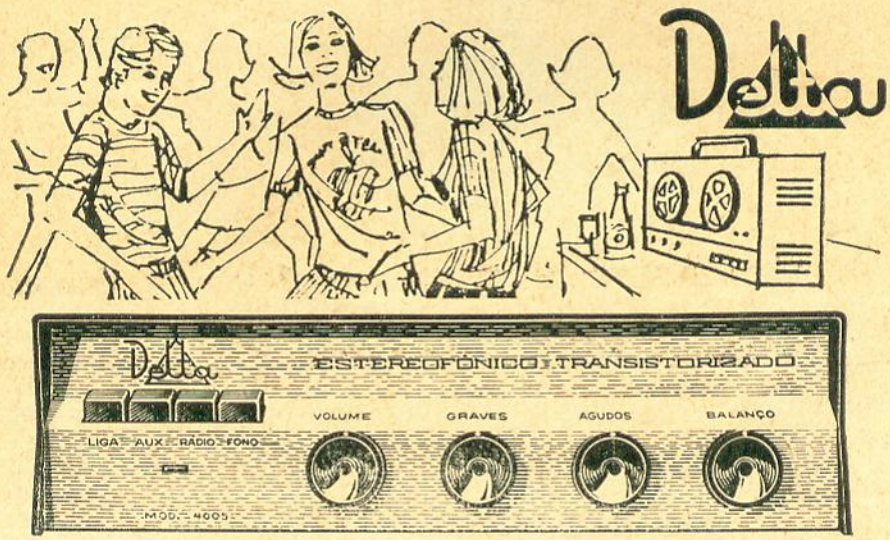
UM RÁDIO F.M. (FREQÜÊNCIA MODULADA)

UM GRAVADOR (OU TOCA-FITA)

É O QUE VOCÊ PODERÁ LIGAR A UM

AMPLIFICADOR

TRANSISTORIZADO, ESTEREOFÔNICO ou MONAURAL



FORMANDO O MAIS COMPLETO CONJUNTO GRAVADOR E REPRODUTOR DE MÚSICA, EM ALTA-FIDELIDADE.

À VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO

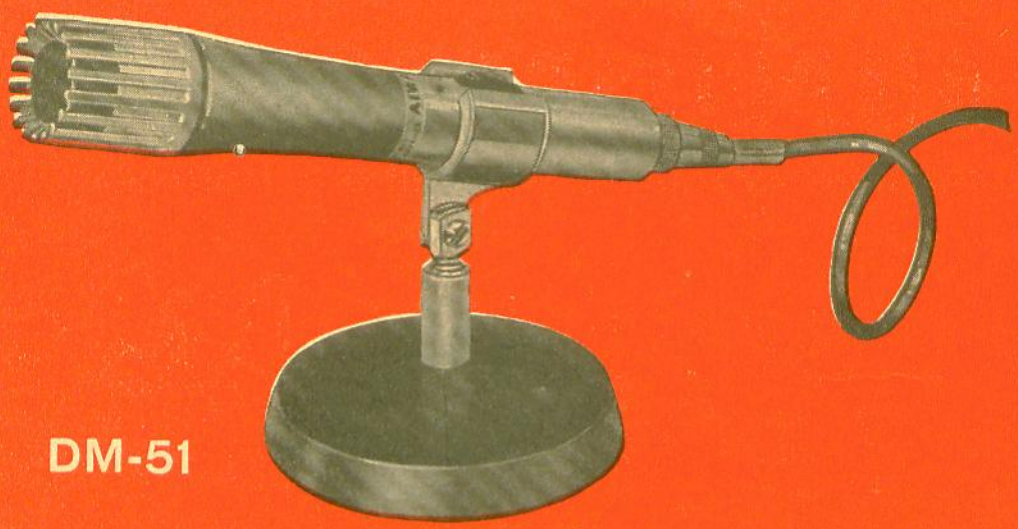
Delta **S.A. -- Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos**

Fabricantes da maior e mais variada linha de equipamentos eletrônicos

COM A EXPERIÊNCIA DE 25 ANOS DE EXISTÊNCIA

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



DM-51

TIPOS PREFERENCIAIS

Mod.	Imped.	Nível saída	Resp.-Ciclos	Caract.	Tipo	OBS.
DM-6	50K Ω	— 75 DB	90 — 10.000	NÃO-DIREC.	DINAM.	
DM-10	50K Ω	— 77 DB	50 — 12.000	"	"	C/INTER.
DM-14	50K Ω	— 75 DB	80 — 10.000	"	"	
DM-47	50K Ω	— 73 DB	100 — 12.000	UNIDIREC.	"	C/INTER.
DM-51	50K Ω	— 77 DB	50 — 15.000	NÃO-DIREC.	"	C/INTER.
DM-61	10K Ω	— 72 DB	150 — 11.000	"	"	
DM-64	10K Ω	— 70 DB	200 — 10.000	UNIDIREC.	"	C/INTER.
DM-65	50K Ω	— 72 DB	150 — 11.000	NÃO-DIREC.	"	
DM-66	50K Ω	— 75 DB	50 — 15.000	"	"	C/INTER.
DM-67	50K Ω	— 73 DB	100 — 17.000	UNIDIREC.	"	

NOTA: ALÉM DOS TIPOS ACIMA, MANTEMOS EM ESTOQUE LINHA COMPLETA EM TIPOS DINÂMICOS, DE FITA, À CARVÃO E A CRISTAL.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

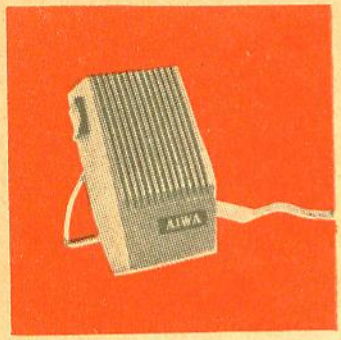
IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

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

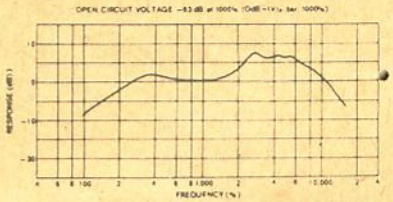
MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



MICROFONE DM-43

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

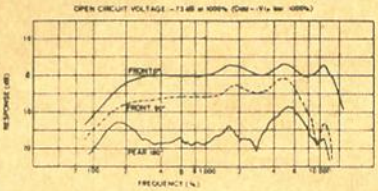


Impedância: 10 K ohms
Nível de saída: —63 db
Características direcionais: não-direcional
Dimensões: 75 x 32 x 29 mm
Caixa: de plástico
Outros: interruptor embutido



MICROFONE DM-47

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

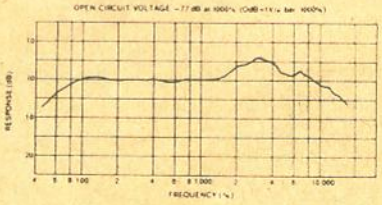


Impedância: 600 ohms ou 50 K
Nível de saída: —73 db
Resposta de freqüência: 100 a 12000 Hz
Características direcionais: unidirecional
Dimensões: 45 ϕ x 138 mm
Acabamento: zinco fundido e cromo
Outros: interruptor



MICROFONE DM-51

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



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

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

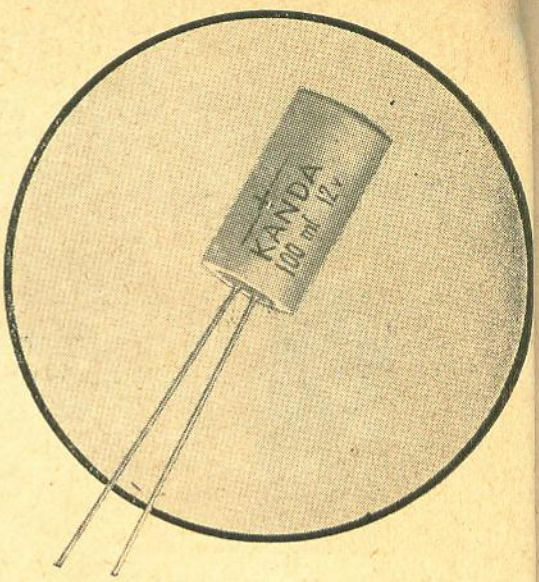
Jensen Comercial Importadora S.A.

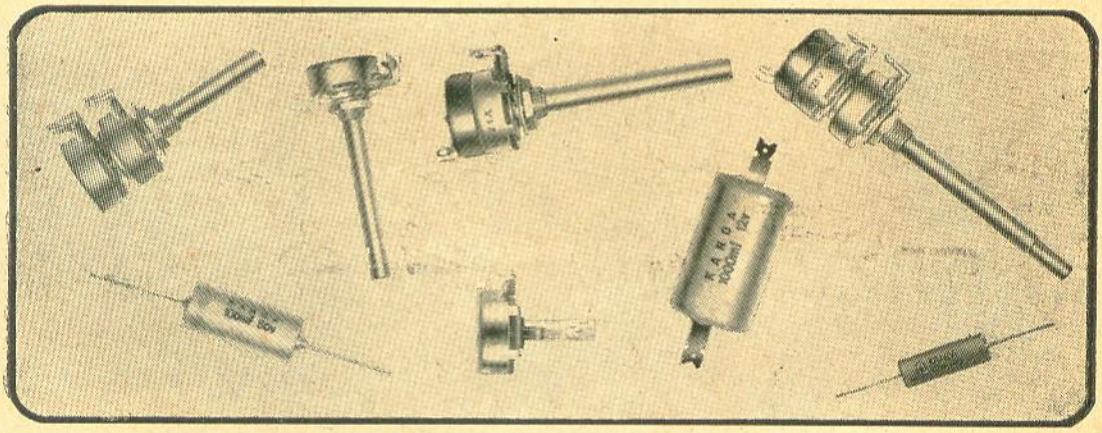
RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

KANDA

LANÇA CONDENSADORES

• ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS





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

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

Solicitem maiores informações à

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

São Paulo

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.

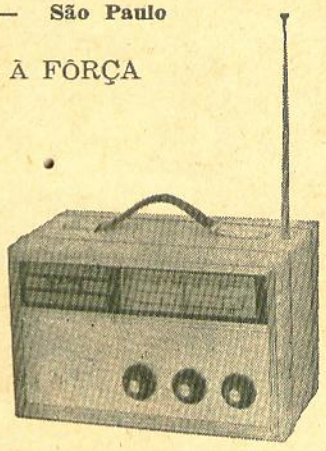
ELETRONICA EM GERAL

Matriz: — Rua Santa Ifigênia, 473 — Telefone: 36-5195 — São Paulo
Filial: — Rua Santa Ifigênia, 432 — Telefone: 34-5400 — São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

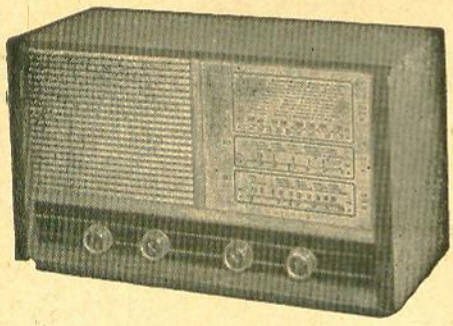
SOLICITEM CATÁLOGOS

MOD. ZP1 PORTATIL — 28 x 13 x 17
3 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna.
MONTADO **NCr$ 62,00**



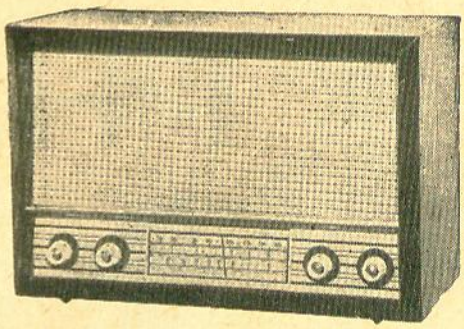
MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

7 transistores e 1 diodo.
MONTADO **NCr$ 58,00**



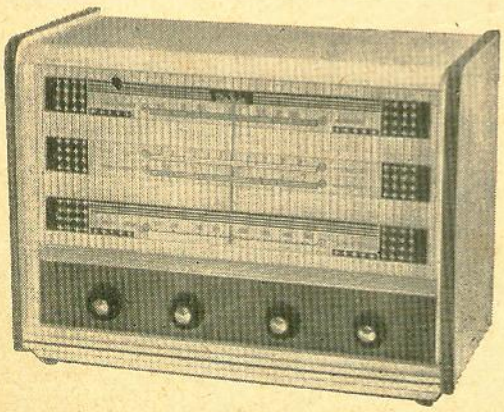
MODÊLO ZT-2

8 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo.
MONTADO **NCr$ 65,00**



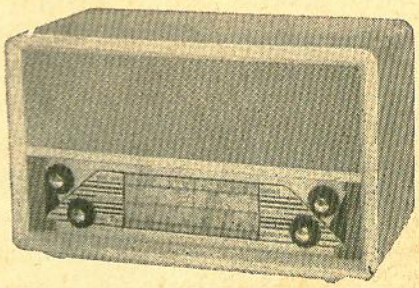
MODÊLO ZT-8

8 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.
MONTADO **NCr$ 65,00**



MODÊLO ZT-14

4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas finíssimo acabamento.
MONTADO **NCr$ 75,00**



Pedidos do interior sòmente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência.

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO.

Mantenha seu Philco sempre Philco



ADQUIRINDO PEÇAS E ACESSÓRIOS PHILCO

GENUÍNOS

NUNCA FOI TÃO FÁCIL!

Em qualquer parte do Brasil você encontra uma LOJA PHILCO, com peças e acessórios PHILCO genuínos.

- Estoque de todos os modelos
- Preços rigorosamente tabelados pela Fábrica

RÁDIO - TV - STÉREO

Philco Rádio e Televisão Ltda.
Dept.º de Serviços e Vendas de Peças
Rua Ururaí, 95
Fones: 295-2086 e 295-2064
Tatuapé - São Paulo - Capital

Rádio Emegê S/A.
Av. Rio Branco, 301
Fone: 220-3811 - Centro - São Paulo Capital

Eletrônica Mundial Ltda.
R. Tte. Coronel Carlos Silva Araújo, 298
Fone: 61-4324 - Santo Amaro - São Paulo Capital

Eletrônica Serphil Ltda.
Al. Ribeiro da Silva, 580
Fones: 51-7479 - 51-0443 e 52-5629
Campos Elíseos - São Paulo - Capital

Eletrônica Espacial
Rua Siqueira Bueno, 1161
Fone: 92-9663 - Mooca - São Paulo Capital

Ser-Video
Rua Capitão João Cesário, 135
Penha - São Paulo - Capital

TV Nova América Ltda.
Praça Centenário, 125
Fone: 51-2349 - Casa Verde - São Paulo Capital

Eletrônica Ipiranga Ind. e Com. Ltda.
Rua Costa Aguiar, 1.235
Fones: 63-5774 e 63-4169 - Ipiranga
São Paulo - Capital

Eletrônica Souza
Estrada São Paulo-Rio, 892-B
São Miguel Paulista - SP

TV Técnica São Caetano Ltda.
Rua Alagoas, 398
Fones: 42-2665 e 42-1667
São Caetano do Sul - SP

Alberto Sonohara
Av. Francisco Monteiro, 404
Fone: 46-9403 - Ribeirão Pires - SP

Luiz Sérgio Ferreira & Cia. Ltda.
Rua Carvalho de Mendonça, 274
Fones: 2-7648 e 2-7458 - Santos - SP

Milton Correia & Cia. Ltda.
Rua Armando Sales de Oliveira, 75
Fone: 6-1484 - Cubatão - SP

Eletrônica Regente
Rua Regente Feijó, 1.563
Fone: 2-2119 - Campinas - SP

Edilson Ribeiro da Silva
Rua Américo Brasiliense, 655
Fone: 7874 - Ribeirão Prêto - SP

Manuel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96 - Bauru - SP

Loja Philco-Rio
Av. Mem de Sá, 204
Fones: 52-4535 e 22-5947 - Lapa
Rio de Janeiro - GB

Kosfoni Rádio e Televisão Ltda.
R. Parimá, 151
Fone: 30-2761 - Parada de Lucas
Rio de Janeiro - GB

Cosfon Rádio e Televisão Ltda.
Rua da Passagem, 88
Fones: 26-9707 e 26-0148 - Botafogo
Rio de Janeiro - GB

Konsil Instalações Ltda.
Av. N. Sra. de Copacabana, 1133 - L. 6 e 7
Fones: 56-6683 e 56-7905 - Copacabana
Rio de Janeiro - GB

Philtron Serviços Téc. e Eletrônicos S.A.
R. Visc. da Gávea, 125 - A-2.º e 3.º and.
Fones: 43-2957/58/59 - Centro
Rio de Janeiro - GB

E. M. R. Gomes de Oliveira
Rua Aimorés, 633
Fone: 24-9958 - Funcionários
Belo Horizonte - MG

José Rodrigues Lima
Rua dos Tupis, 1.365
Fone: 37-2541 - Barro Prêto
Belo Horizonte - MG

Oficina Super TV Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
R. Benjamin Constant, 1.200
Fones: 5-2986 - 5-2989 e 2-1960
Pôrto Alegre - RS

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Augusto Stellfeld, 1.140
Fones: 4-1098 e 4-0790 - Curitiba - PR

Tadashi Nagai
Rua Souza Naves
Edif. Centro Comercial, s. 2 e 3
Fone - 18-38 - Londrina - PR

Tevetécnica e Representações Ltda.
SETOR C L - Quadra 102 - Bloco A
nº 17 - Fone: 2-7393 - Brasília - DF

Messias Cândido da Silva
Av. Santos Dumont, 51-B.
Fone: 6-1293 - Goiânia - GO

Danilo Bandeira & Cia.
Rua Bento Lisboa, 1
Fone: 3-2570
Salvador - BA

R. Gomes dos Santos
Rua Imperial, 745
Fones: 4-0402 e 4-4750 - Recife - PE

R. Gomes dos Santos (Filial)
Praça José Martins, 54 - Térreo
Caruaru - Pernambuco

Sobral & Cia
Rua São Cristóvão, 56 e 64
Fone: 2086 - Aracaju - SE

P/ R. Gomes dos Santos
Jensen B. Monteiro
R. Duque de Caxias, 67
João Pessoa - Paraíba

Edmilson Sindeaux
Rua 24 de Maio, 654
Fone: 1-2265 e 1-2870 - Fortaleza - CE

Sertel Ltda. Serv. Tec. de Televisão
Rua O de Almeida, 298
Fone: 4618 - Belém - PA

PHILCO
- De Fama Mundial pela Qualidade!
34 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

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

LIVROS TÉCNICOS

DIX ELETRÔNICA LTDA.

R. DO CARMO 56 - 2º andar (Entrada pelo Beco dos Barbeiros)
Reembôlso: Caixa Postal 2257 - ZC 00 - RIO DE JANEIRO - GB

LISTA PARCIAL DE LIVROS ELETRÔNICOS

	NCr$
Geradores de Sinais e Varredura - Johnson, para Técnicos de TV - 165 pgs.	5,00
Interferência em Rádio e TV - Rowe	5,00
Curso Técnico de Rádio - Nathan - 360 pgs.	7,00
Curso de Montagens - Nathan - 210 pgs.	7,00
Curso de Prático de Rádio - Nathan - 200 pgs.	7,00
Curso de Rádio Reparações - Nathan - 190 pgs.	7,00
Instalações Elétricas - Creder - 220 pgs. - livro prático e ilustrado	11,00
Eletrotécnica - Princípios e Aplicações - 700 pgs.	17,00
Fundamentos de Eletrotécnica	11,00
Esquemas de Amplificadores - PBC	12,00
Esquemas de Gravadores - PBC	12,00
Esquemas de Televisores - PBC - Obra em 5 volumes - Cada volume contém cêrca de 100 esquemas - Preço de cada volume	13,00
MANUAL DE VÁLVULAS PBC - 400 pgs. - Válvulas série Numérica, Alfabéticas, Russas, Compactron, Cinescópios, etc.	20,00
Equivalências de Válvulas - PBC	12,50
Equivalências de Transistores - PBC - inclusive Diodos	12,50
Laboratório de Eletrônica - (Espanhol)	29,00
Rádio Reparações - Electra - 300 pgs.	12,00
120 Esquemas de Receptores a Válvulas e Transistores - Electra	13,00
Reparacion de Radio Receptores con Transistores (Espanhol)	23,00
Transistores - Curso Básico - Kenian	21,00
Análise Dinâmica em TV - Electra	12,00
TV Reparações Pela Imagem	10,00
Manual de Consertos - Monitor	7,00
Manual de Circuitos - Monitor	4,80
Antologia dos Transistores - Teoria, Montagens, Reparações	12,00
Televisão Prática - Electra	15,00
Montagens de Amplificadores e Receptores - Electra - 320 pgs.	15,00
TRANSÍSTORES - Kiver - 256 pgs.	17,50
Antologia Hi-Fi e Estéreo	8,50
Calibração e "Service" em TV - Monitor - 300 pgs.	9,00
Prática de TV - Monitor - 268 pgs.	9,00
Manual de Válvulas Monitor	7,80
O Transistor - Teoria, Defeitos e Esquemas - 317 pgs.	15,00
Bancada de Serviço - Monitor	7,80
Muito Sôbre TV - 1ª Parte	8,50
Muito Sôbre TV - 2ª Parte	8,50
O Transistor e Você - Monitor	7,20
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	6,00
Manual de Válvulas Miniwatt com suplemento Philips - PBC	14,50

— SOLICITEM-NOS CATÁLOGO GERAL —

Preços sujeitos a alterações — Não estão incluídas as despesas de porte.
PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL

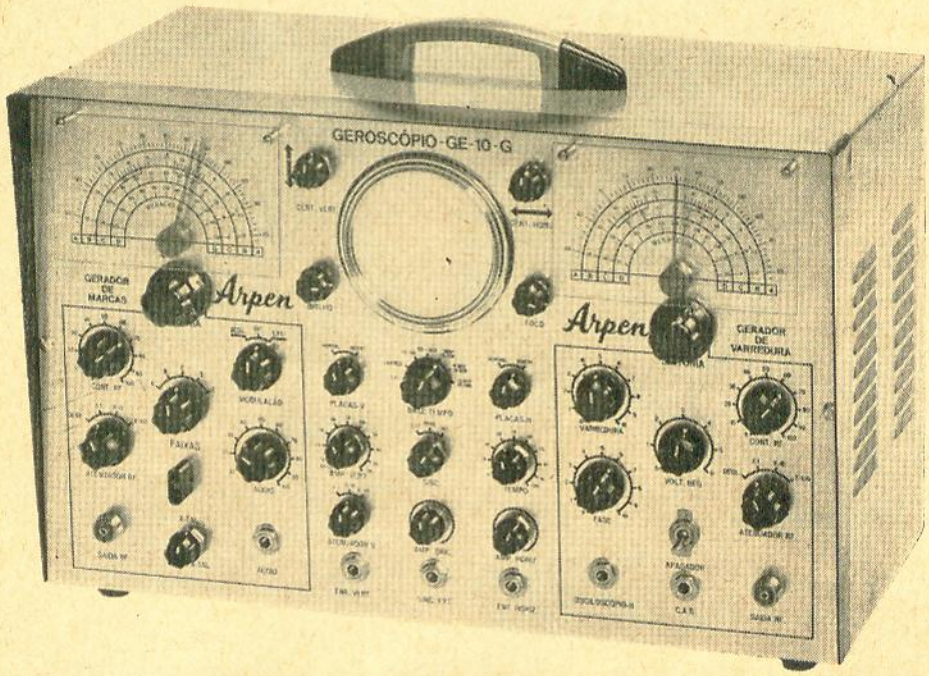
CORRESPONDÊNCIA: **DIX ELETRÔNICA LTDA.**
CAIXA POSTAL 2257 - ZC 00 — RIO DE JANEIRO - GB

NOVIDADE!!!

GEROSCÓPIO ARPEN – Mod. GE - 10 - G

UMA OFICINA PORTÁTIL
PARA CONSERTOS DE TELEVISÃO

PRÁTICO — EFICIENTE — ECONÔMICO



Resolve o problema dos aparelhos mexidos e a calibragem de suas montagens. Destinado ao alinhamento visual e pesquisa em aparelhos de TV e FM. Ideal para traçar curvas de resposta.
É constituído de:

Um gerador de varredura de 0 a 230 MHz
Um gerador de marcas variável de 3,5 a 258 MHz
Um gerador de áudio de 1.000 ciclos
Um gerador de marcas a cristal
Um osciloscópio com tela de 75 milimetros
Uma fonte de tensão negativa para C.A.G.

As partes constantes dêste aparelho podem ser usadas em conjunto ou separadamente.

À VENDA NAS CASAS ESPECIALIZADAS.

PENNA & PENA LTDA.

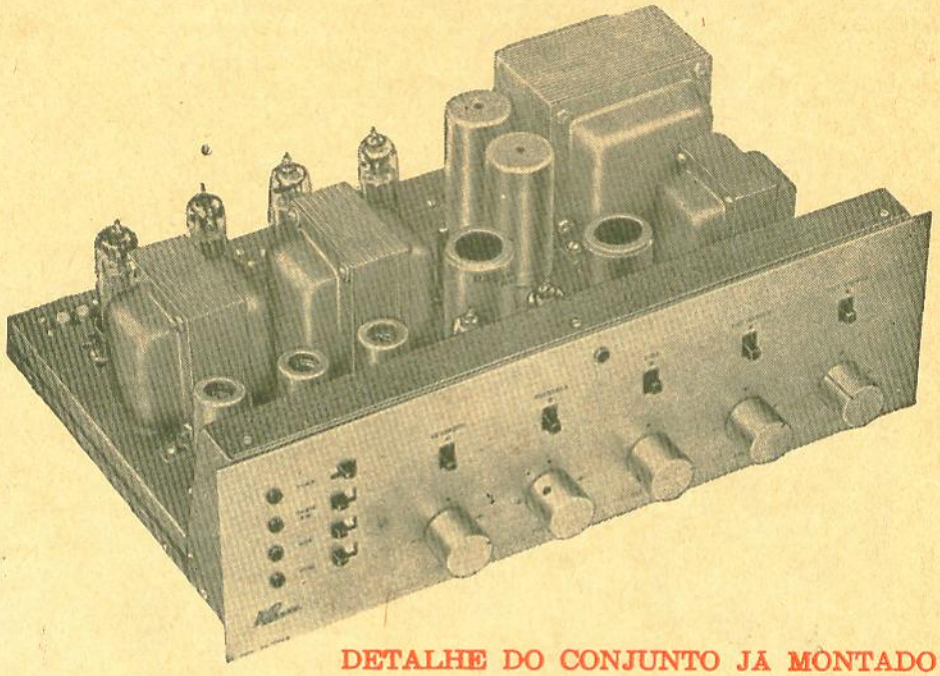
RUA DA MOÓCA, 3054 — FONE 93-8334 — SÃO PAULO

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODÊLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

Potência de saída: 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de freqüência: ± 0,5 db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.
Sensibilidade para 12 watts: Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.
Fono, cerâmica: 48 mV.
Fono, magnético: 8 mV.
Contrôles de graves: +7 db a 30 Hz e —15 db a 30 Hz.
Realimentação negativa: 16 db.
Nível de ruído, contrôles no máximo: entrada magnética — 46 db.
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jôgo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem.

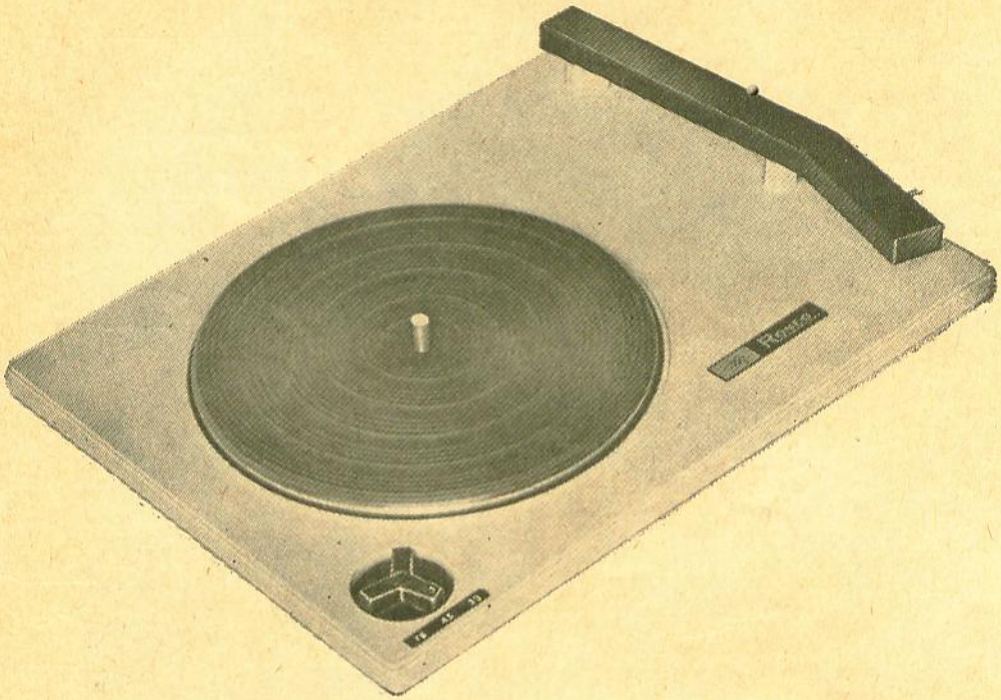
Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODÊLO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

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

RONEG

UM TOCA-DISCOS DE CLASSE, ECONÔMICO E VERSÁTIL

TOCA-DISCOS SEMIAUTOMÁTICO RONEG
MODÊLO PF 1, PARA ELETROLA PORTÁTIL
DESLIGA AUTOMÀTICAMENTE DEIXANDO LIVRE O PRATO DO MOTOR



RONEG É FABRICADO TOTALMENTE NO BRASIL, DENTRO DAS MAIS MODERNAS TÉCNICAS, IGUALANDO-SE AOS MELHORES TOCA-DISCOS SIMILARES IMPORTADOS.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Prato e motor completamente balanceados, isentos de qualquer vibração. Voltagem: 9 volts — consumo 35 mA — 3 rotações: 33⅓ - 45 - 78. Pêso: 875 gramas — Medidas: altura da base 7 cm -- largura 22 cm -- comprimento 29 cm.

FORNECEMOS ÊSTE TOCA-DISCOS, COM CÁPSULA DE CRISTAL JÁ INSTALADA.

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES À

INDÚSTRIA de APARELHOS ELETRÔNICOS RONEG LTDA.

FÁBRICA: Rua Francisco Pozzani, 60 — Fone: 8270 — Jundiaí
ESCRITÓRIO: Avenida São João, 120 — Telefone: 5320 — Jundiaí
REPRESENTANTE: **Pedro D. Stevaux**
SÃO PAULO — Telefone: 34-7837 — JUNDIAÍ — Telefone: 5695

GANHE DINHEIRO !

APRENDENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:





RÁDIO-TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO



SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER
POR CORRESPONDÊNCIA

uma destas profissões lucrativas para aproveitar as inúmeras oportunidades que o rápido progresso industrial do Brasil está lhe oferecendo. O **INSTITUTO MONITOR**, o maior e mais antigo estabelecimento de ensino técnico por correspondência do Brasil, lhe oferece os mais modernos e eficientes cursos de

RÁDIO - TELEVISÃO

O mais atualizado curso, para você aprender pràticamente a montar rádios, amplificadores e fazer muitas experiências com as ferramentas, materiais e instrumento que receberá absolutamente grátis.

ELETROTÉCNICA

Instruções práticas, com fornecimento inteiramente grátis de um laboratório eletrotécnico portátil, ferramentas e materiais para instalações especiais e a construção de aparelhos elétricos.

DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Aos alunos dêstes cursos serão fornecidos, grátis, prancheta, régua T, esquadros, escala, jôgo de compasso, tintas, pincéis etc. para a execução dos trabalhos práticos.



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

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

Assegure seu
FUTURO!
MANDE AINDA
HOJE ÊSTE
CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO MONITOR

R. Timbiras, 263 - Cx. Postal, 30.277 - S. Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO ☐ ELETROTÉCNICA ☐ DESENHO ☐

Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

Mantenha seu Philco sempre Philco!

Boa nova para a Guanabara!



PHILCO - Rádio e Televisão Ltda.

no propósito de prestar ainda melhores serviços aos Técnicos em Eletrônica e aos Clientes Philco, anuncia a abertura de sua Nova Loja de Peças e Acessórios.

PEÇAS GENUÍNAS

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

PHILCO
De Fama Mundial pela Qualidade

31 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

Assegure seu futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

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



MADUREZA *ginasial*

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

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



CONTABILIDADE *prática*

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



CORTE E COSTURA

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

LEMBRE-SE: CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUÉM DÁ TANTO PELO SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

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

INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

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

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

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

NOME .....

RUA ..... Nº

CIDADE ..... EST.

MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

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

"SIMPSON" Oferece para Início de 1969

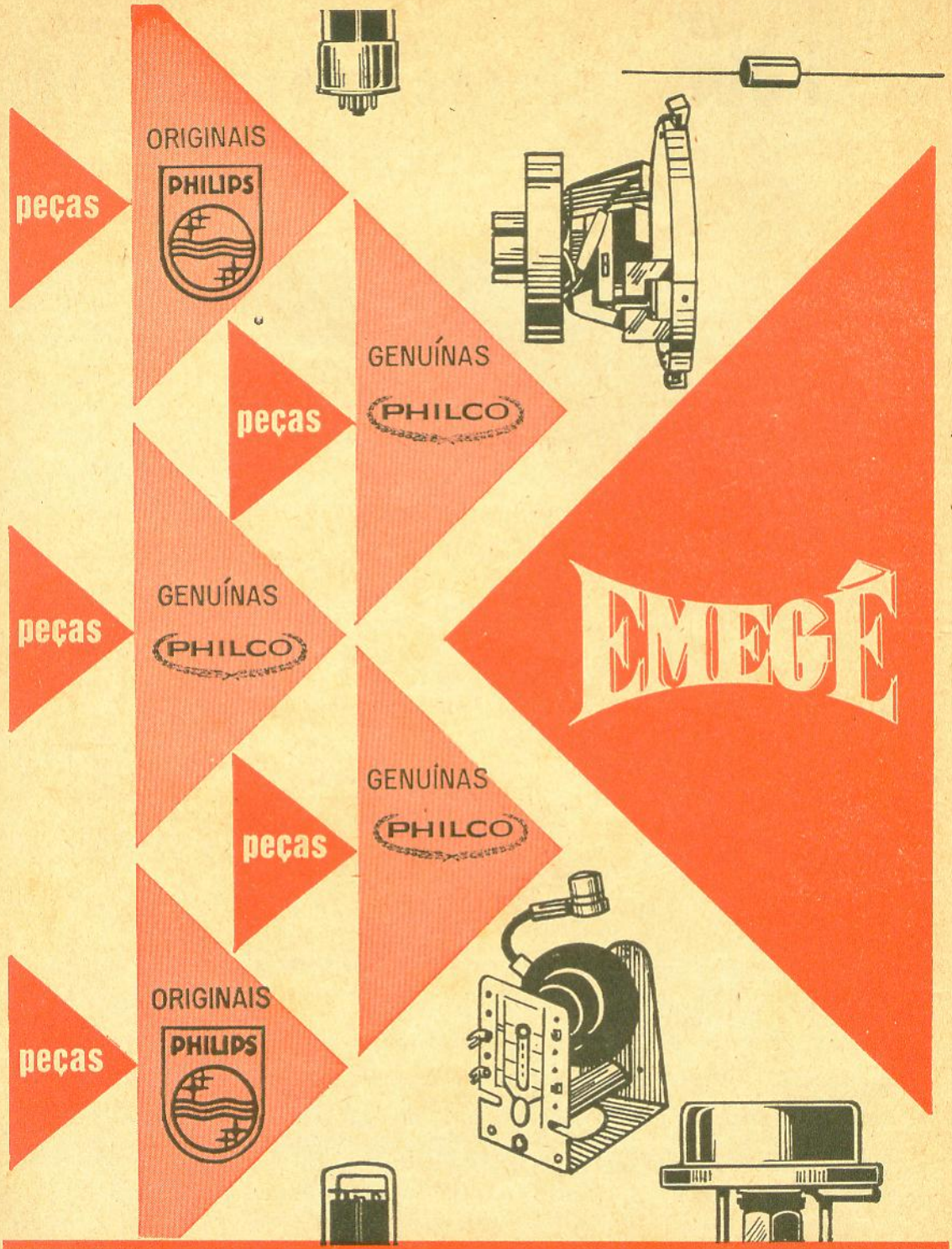
• Televisores modêlo 1969 -- 23" -- 114° -- Linhas modernas	NCr$ 750,00
• Rádios transistorizados 3 faixas de ondas -- Tipo luxo	NCr$ 75,00
• Rádios portáteis 3 faixas de ondas -- Diversos modelos	NCr$ 70,00
• Radiovitrola -- Transistor ou à fôrça -- Móvel grande	NCr$ 320,00
• Mini-Rádio de cabeceira -- Pilha e luz 3 faixas de onda	NCr$ 80,00
• Vitrolas portáteis com microfone	NCr$ 150,00
• Balanças para banheiro marca "Tanita" até 120 Kgs	NCr$ 60,00
• Ferro elétrico marca "Simpson" 110 ou 220 Volts	NCr$ 6,50
• Enceradeiras marca "Simpson" Luxo	NCr$ 160,00
• Liquidificadores marca "Simpson" 110 ou 220 Volts	NCr$ 60,00

E MAIS: Solicitem nossa lista de preços que oferecemos estoque completo e variado de:

Alto-falantes -- Antenas de todos os tipos para auto ou TV -- Bobinas para todos os usos -- Chaves de ondas -- Condensadores de tôdas as capacidades -- Conversores "Amaral & Campos" -- Enrolamentos para transformadores -- Ferros de solda -- Fios para montagem -- Fontes de alimentação -- Monoblocos -- Knobs -- Livros técnicos -- Molduras para falantes -- Móveis para radiovitrolas -- Pilhas -- Potenciômetros -- Reguladores de voltagem para todos os fins -- Seletores de canais "Amaral & Campos" -- Resistências de carvão -- Transformadores -- Transistores -- Válvulas -- Etc.

Com. e Ind. de Rádio e Televisão SIMPSON Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 319 — SANTA EFIGÊNIA — SÃO PAULO
TELEFONES: 220-8251 -- 220-8758 — CAIXA POSTAL, 6.999



RÁDIO EMEGÉ S.A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2



PROJETADOS PARA O RIGOR DAS TEMPERATURAS

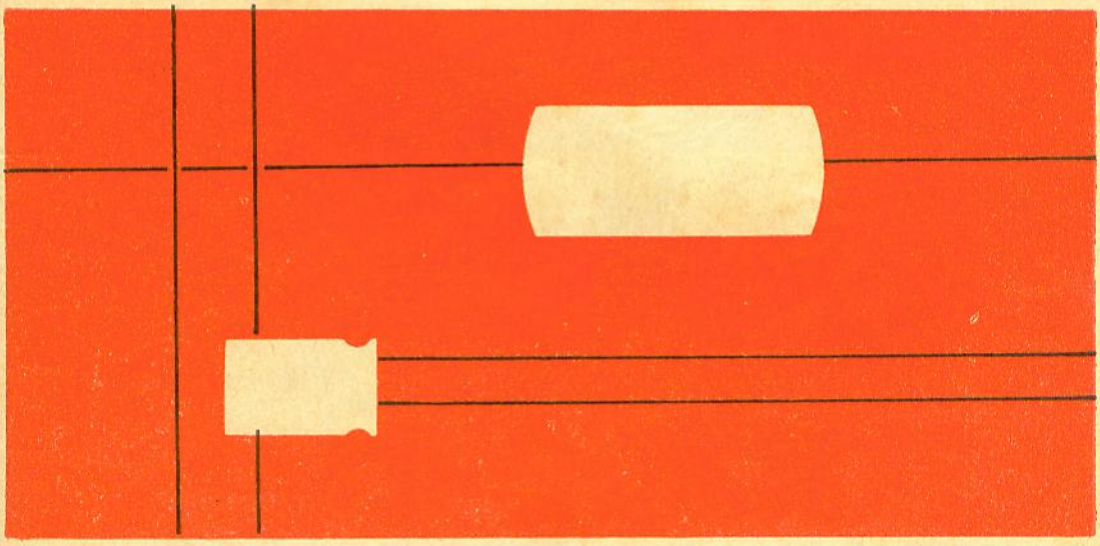
CONDENSADORES A ÓLEO

Impregnação com óleo especial, de altíssima isolação. Blindagem externa de alumínio. Isolação externa de plástico. Insensível a altos graus de umidade. Testados individualmente com aparelhamento modernissimo.

CONDENSADORES COM CAPA DE PORCELANA

Condensadores de superior qualidade. Proteção externa completa de porcelana. Vedação perfeita contra umidade. Isolação altíssima entre as armaduras. Tamanho reduzido - marcação de armadura externa.

CHERRY CONDENSADORES



INDÚSTRIA ELETRÔNICA CHERRY S.A.

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

R. Presidente Soares Brandão, 237 - C. Postal, 2892 - Fones: 63-9608 e 63-9677

Enderêço Telegráfico: «Cherrybras» - SÃO PAULO

REPRESENTANTES:

RIO DE JANEIRO:
CHER-RIO IMP. EXP. E REPRES. LTDA.
Av. Gomes Freire, 196 - conj. 407 - Fone: 52-2532 - RIO DE JANEIRO - GB.

RIO GRANDE DO SUL:
H. MIURA & CIA. LTDA.
Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1.º andar - Caixa Postal, 1655 - Fone: 9-2284 - PÔRTO ALEGRE - RS.

PERNAMBUCO:
REP. AURINO LACERDA LTDA.
Rua 24 de Maio, 36 - 2.º andar - Caixa Postal, 914 - Fone: 2-5350 - RECIFE - PE.

PARANÁ:
ERIVAN HELM & CIA. LTDA.
Caixa Postal, 97 - Fone: 4-3168 - CURITIBA - PR.

BÁHIA:
B. COSTA PINHO
Rua Padre Vieira, 37 - s/304 - Caixa Postal, 266 - SALVADOR - BA.

CEARÁ:
TV RADIONORTE DO CEARÁ S/A. COM. E REPR.
Rua Senador Pompeu, 834 - Gal. Pedro Jorge - loja 15 - FORTALEZA - CE.

UBERLÂNDIA - M.G.
SIMÃO & SANTOS LTDA.
Av. Afonso Pena, 42/46 - UBERLANDIA - MG.

AGUARDEM NOSSOS PRÓXIMOS LANÇAMENTOS

os nacionalistas que nos desculpem

o melhor toca-discos do mundo é o Garrard



made in England

Eis aqui uma excelente novidade para quem trabalha e entende de eletrônica. O toca-discos Garrard é agora distribuido com exclusividade, em todo o Brasil, pela STAUB S.A. Isto significa que V. pode dispor, em qualquer quantidade, do excepcional nome Garrard. Significa, também, que V. poderá utilizar integralmente a garantia e a assistência técnica que estamos oferecendo. Peça folhetos e listas de preços em qualquer boa loja do ramo, ou escreva para STAUB S. A. Caixa Postal - 30.318.



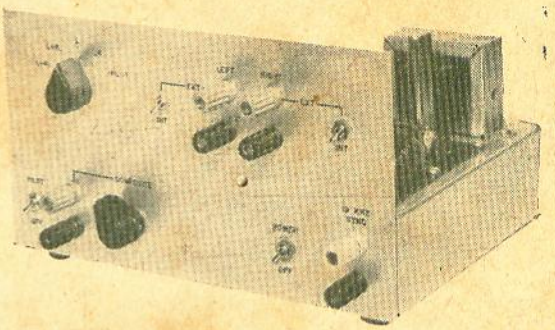
WORLDS FINEST

Garrard

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXII — N.º 250 — FEVEREIRO DE 1969

Construindo um Gerador de Multiplex para FM



Instrumento de alta qualidade para uma rápida e eficiente localização de defeitos em sintonizadores e adaptadores de multiplex para estéreo em FM

Kenneth F. Buegel
de RADIO-ELECTRONICS

O gerador de multiplex estéreo que iremos descrever neste artigo foi projetado e construído de forma a sobrepujar as desvantagens de um instrumento mais antigo que o autor vinha utilizando há cêrca de 4 anos. Como principais vantagens dêste nôvo instrumento podemos destacar: inclusão de preamplificadores de áudio dotados de preênfase, maior separação de canais, alinhamento mais simples (apenas um circuito sintonizado e cinco outros contrôles que requerem menos de 10 minutos para serem ajustados). O desempenho global é ainda melhorado pelo nôvo circuito utilizado para desenvolver os sinais necessários.

A separação entre os canais é de 40 db a 50 Hz e de 50 db de 500 Hz para cima. O total de zumbido, ruído e portadora residual está 50 db abaixo da saída de referência.

Como funciona

Mostramos na figura 1 o diagrama esquemático do gerador. O transistor Q1 é um oscilador de 76 KHz, enquanto que o transistor Q2 serve como separador e impulsor de pulsos para excitar IC1. O diodo D1, na entrada de IC1, grampeia o nível negativo dos pulsos de saída de Q2. O circuito integrado IC1 é uma porta inversora, a qual torna quadrados os pulsos de excitação, fornecendo-os a IC2; êste é um flip-flop J-K conectado como um contador divisor por 2. A freqüência do oscilador é de 76 KHz, IC1 dispara em todos os pulsos **positivos**, enquanto que IC2 **altera seu estado** em **cada** pulso. Uma transição completa da onda quadrada requer dois pulsos de entrada de 76 KHz; desta maneira formamos uma onda quadrada perfeita de 38 KHz. Ambas as metades são exatamente iguais em seus períodos, uma vez que IC1 sempre muda de estado no mesmo ponto em cada pulso de entrada.

Uma das saídas de IC2 vai do potencial de terra para um nível positivo, enquanto que a outra saída se altera do nível positivo para o potencial de terra. Ambas as alterações ocorrem num espaço de tempo de 0,03 μseg uma da outra. Cada saída excita um transistor de alta velocidade (Q3 e Q4), de maneira a proporcionar sinais de comutação de 15 volts para as portas de áudio (D2 e D5). O tempo necessário para acionar a porta, desde completamente no corte até completamente na condução, é inferior a 0,01 μseg; assim sendo, não é crítico o casamento dos diodos porta. Em contraste, uma onda senoidal de 20 volts p-p requer 0,4 μseg para comutar a porta.

Uma saída de IC2 (terminal 7) também excita um multivibrador de retardo unidisparo ("one-shot"), IC3. Êste, por sua vez, fornece os pulsos retardados de 38 KHz a um outro contador divisor por 2, IC4. Uma saída de IC4 fornece pulsos bases de excitação para Q5.

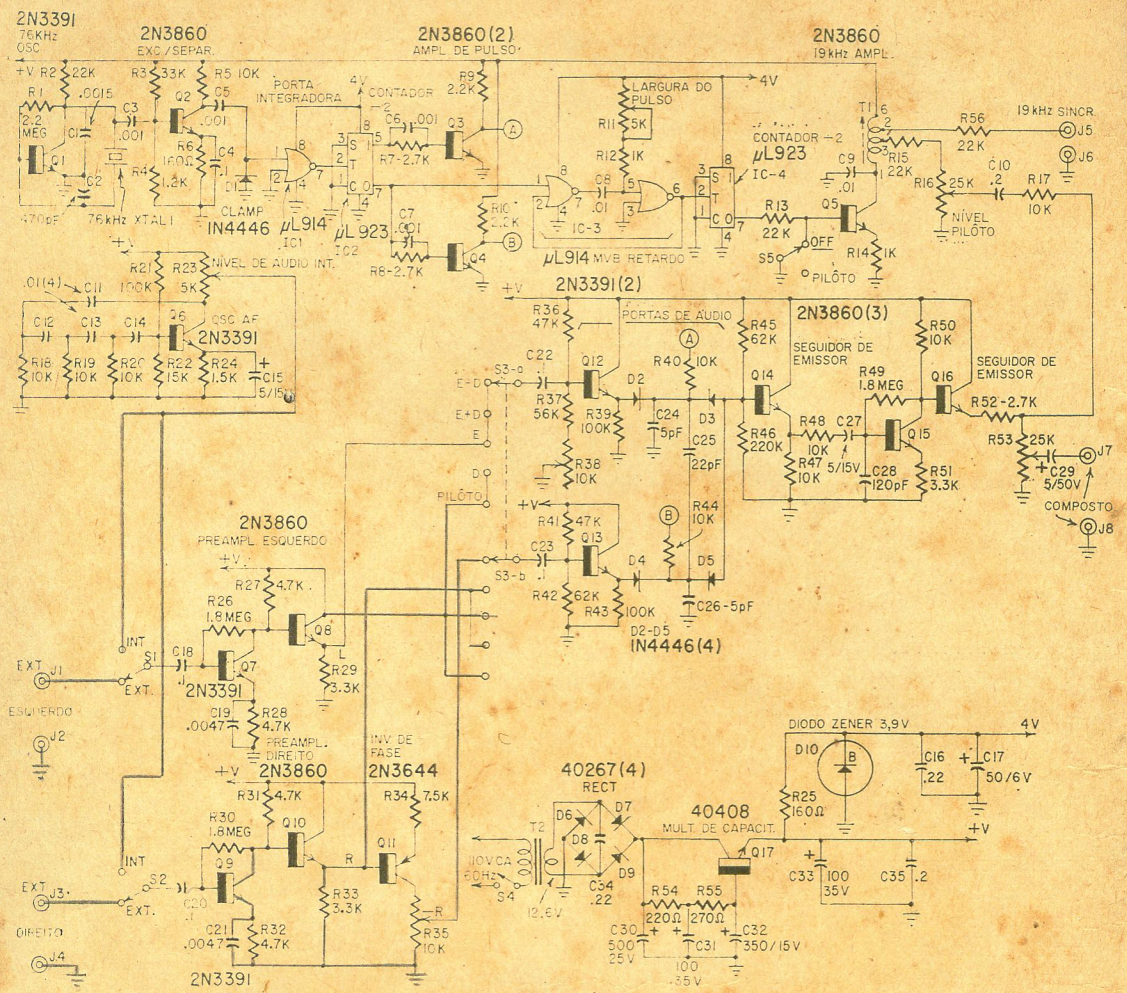


Figura 1

Diagrama esquemático do gerador de multiplex.

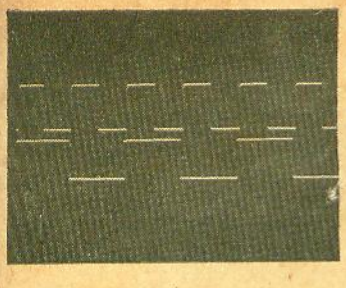
A bobina osciladora T1, no coletor de Q5, transforma êstes em sinais senoidais.

Ajuste de fase

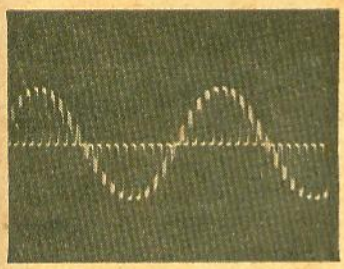
A sintonia de T1 introduzirá um retardo de fase no sinal pilôto de 19 KHz. O ajuste da largura do pulso, por intermédio de R11, permite corrigir-se o fasamento entre o sinal pilôto e os sinais de comutação de 38 KHz. (Os padrões da FCC para transmissões estereofônicas exigem que ambos os sinais cruzem o ponto zero, na direção positiva, ao mesmo tempo. Isto define a transmissão do canal esquerdo na metade positiva do sinal de 38 KHz).

O transistor Q6 é ligado como um oscilador de áudio por rotação de fase. R23 ajusta a saída quando a modulação interna estiver sendo utilizada. Os preamplificadores dos canais esquerdo e direito (Q7-Q8 e Q9-Q10) são idênticos; a inclusão de Q11 faz com que o canal direito forneça um sinal invertido. Os transistores Q7 e Q9 operam com ganho muito baixo. Condensadores de desacoplamento relativamente pequenos (0,0047 μF) através de resistores de emissor de valor relativamente elevado (47.000 ohms) proporcionam a preênfase desejada. A chave S3 seleciona a necessária combinação dos sinais E, D e —D, de maneira a formar o sinal composto de saída desejado. As portas de comutação, formadas por Q12, Q13, Q14 e pelos diodos D2 - a D4, operam da seguinte maneira:

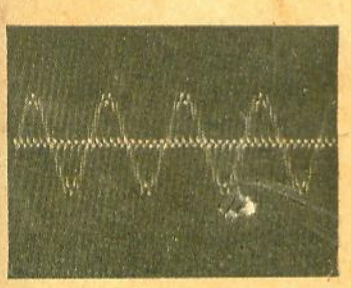
Quando o ponto B está comutado para +V, D4 e D5 estão polarizados inversamente e apresentam uma impedância de vários megohms entre o emissor de Q13 e a base de Q14. Ao mesmo tempo o ponto A está ao potencial terra, ligando efetivamente o emissor de Q12 à base



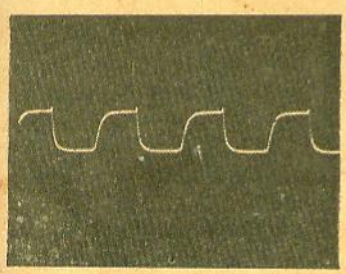
a



b



c



d

de Q14, através da baixa resistência de D2 e D3 quando estão conduzindo. Tanto Q12 como Q13 estão ligados a Q14, exceto durante o intervalo de comutação de 0,01 μseg mencionado anteriormente.

Qualquer diferença entre as tensões de Q12 e Q13 aparecerá na saída como uma componente indesejável da portadora de 38 KHz. O potenciômetro R38 é utilizado para equalizar as tensões de emissor.

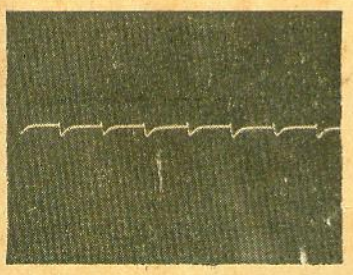
O transistor Q15 é um estágio de baixo ganho ligado ao seguidor de emissor de saída Q16. C28 e R48 constituem o único filtro usado neste gerador. O potenciômetro R16 estabelece o nível do sinal pilôto adicionado às componentes esquerda e direita que aparecem na junção de R52 com R53. Um nível superior a 5 volts p-p está presente nos jaques de saída composta, J7-J8.

O transistor Q17 (40408) é utilizado como multiplicador de capacitância na fonte de alimentação. A filtragem adequada da corrente de base para Q17 mantém baixo o conteúdo de ondulação. A tensão para os circuitos integrados é regulada pelo diodo zener D10.

Construção

O chassi que suporta tôda unidade, e que aparece nas fotos, mede 17,5 x 22,5 x 5 cm. Após se determinar a localização dos contrôles no painel frontal faz-se o recorte no chassi para a montagem da placa do oscilador pròpriamente dito; a fonte de alimentação, bem como os contrôles internos, está localizada nas bordas do chassi. O autor utilizou uma placa de circuito impresso para montagem do circuito do oscilador, mas o leitor poderá usar uma placa de fenolite com terminais ou qualquer outra solução que lhe seja mais conveniente, desde que, evidentemente, sejam observados os cuidados normais na montagem. Embora o autor tenha utilizado chaves e potenciômetros miniatura (porque os

e



f



g



Figura 2

a) O traço superior é a saída de 19 KHz de IC4; o traço inferior é a saída de 38 KHz de IC2. b) Um sinal de 2 KHz sòmente no canal esquérdo (ou direito) sem o pilôto de 19 KHz; a linha de base, perfeitamente reta, indica boa separação. c) O mesmo que na figura 2-b, porém com o pilôto de 19 KHz; a amplitude de pilôto é de 10% do total. d) Configuração indicando ajuste incorreto de R38 durante o alinhamento. e) Ajuste correto de R38. f) Relação de fase incorreta entre o pilôto de 19 KHz e os sinais de comutação de 38 KHz, devido ao mau ajuste de R11. g) Configuração da forma de onda com R11 ajustado corretamente.

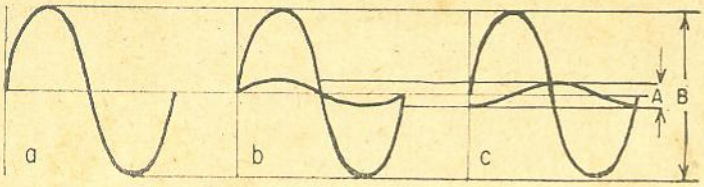


Figura 3

Ao medir a separação assegure-se de que o próprio osciloscópio não esteja causando rotação de fase. A configuração a (sòmente canal direito ou esquerdo) indica separação excelente. As figuras b e c indicam, respectivamente, distorção de amplitude e de fase.

$$\text{Separação} = 20 \log \frac{B}{A} \text{ (db)}.$$

tinha à mão), existe espaço suficiente para que se possa utilizar componentes normais. Se o leitor desejar, poderá omitir os jaques de saída de "Sincronismo — 19 KHz", uma vez que êles são raramente utilizados durante a calibração.

Após terminada a montagem ligue a alimentação e verifique as tensões das duas fontes de alimentação. A tensão de coletor de Q17 deverá ser de cêrca de 15 volts, dependendo da tensão da linha. A tensão lida através de D10 deverá estar entre 3,5 e 4,3 volts.

Calibração

Os únicos aparelhos necessários para a calibração do nosso oscilador são um gerador de áudio e um osciloscóp'o com uma largura de faixa de pelo menos 500 KHz.

1) Verifique com o osciloscópio a onda quadrada de 38 KHz e 15 volts p-p nos pontos A e B. Ligue o osciloscópio em J7 e ajuste R53 para a máxima saída. Coloque S3 na posição "Pilôto". Ajuste R16 ("Nível pilôto") para o máximo. Comute S5 para a posição "Pilôto". Ajuste R11 ("Largura de Pulso") até que o sinal pilôto de 19 KHz apareça na saída. Sinton'ze T1 para a máxima amplitude do sinal pilôto. O ajuste de R11 será efetuado posteriormente.

2) Comute S5 para a posição "Desligado" ("Off"). Ajuste R38 para a mínima saída (máxima supressão da portadora de 38 KHz). Ver figuras 2-d e 2-e.

3) Coloque S3 na posição "E + D". S1 e S2 são comutados para a posição "Externo". Aplique um sinal de 1 KHz, 1 volt RMS, sòmente em J3. Note a altura do traço no osciloscópio. Agora coloque S3 na posição "E — D" e ajuste R35 para a mesma altura do traço.

4) Deixe o contrôle de ganho vertical do osciloscópio exatamente na mesma posição. Comute S1 e S2 para a posição "Interno". Coloque S3 em "E + D". Ajuste R23 para a mesma altura do traço obtida em (3).

5) Deixe o contrôle de ganho vertical na mesma posição. Comute S3 e S5 para a posição "Pilôto". Ajuste o "Nível pilôto" até que o pilôto de 19 KHz tenha apenas 10% da altura do traço anotado em (4).

6) Êste último ajuste estabelece a relação de fase entre o pilôto de 19 KHz e os sinais de comutação de 38 KHz. Comute S1 e S2 para a posição "Externa". Aplique um sinal de 100 KHz, 0,2 V RMS, em J1 e J2 ao mesmo tempo. Comute S3 para a posição "E — D". Comute S5 para a posição "pilôto". Você, provàvelmente, obterá na tela do seu osciloscópio uma conformação de onda que se assemelha àquela mostrada na figura 2 f. Esta foto mostra uma relação de fase incorreta. Ajuste R11 até que os picos das porções centrais mais claras da forma de onda se toquem, da maneira indicada na figura 2-g.

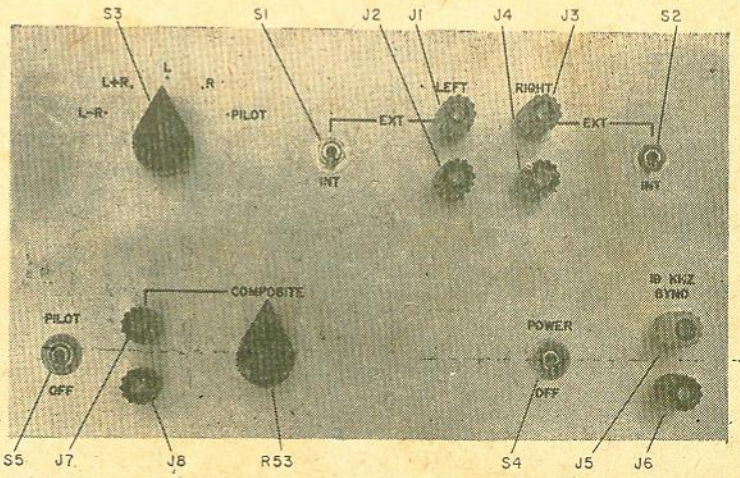


Figura 4

Vista do painel frontal do gerador, com indicação dos diversos terminais e contrôles.

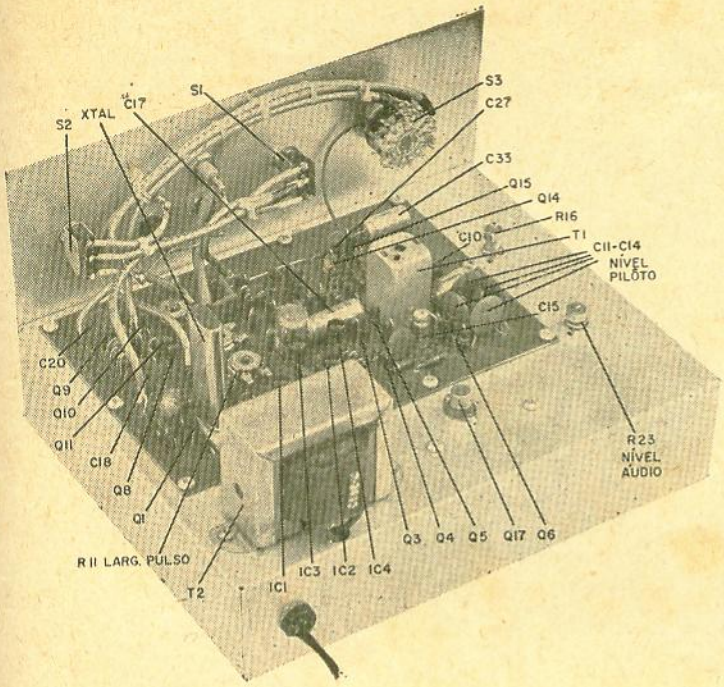


Figura 5
Vista traseira do gerador.

Medindo a separação

O alinhamento está agora completo. Não há mais interação entre os ajustes; mas será conveniente efetuar-se uma nova verificação do alinhamento.

A figura 3 mostra como efetuar as medições de separação. Ligada a um bom gerador de FM, com capacidade de modulação em faixa larga, esta unidade se torna um excelente demonstrador de estéreo.

Lista de Material

C1 — 0,0015 μF, mica
C2 — 470 pF, mica
C3, C5, C6, C7 — 0,001 μF
C4, C18, C20, C22, C23 — 0,1 μF, cerâmica disco
C8, C9 — 0,01 μF, polistirene
C10, C35 — 0,2 μF, cerâmica disco
C11, C12, C13, C14 — 0,01 μF cerâmica disco
C15, C27, C29 — 5 μF, 10 V, eletrolítico
C16, C34 — 0,22 μF, mylar
C17 — 50 μF, 6 V, eletrolítico
C19, C21 — 0,0047 μF
C24, C26 — 5 pF, cerâmica disco
C25 — 22 pF, cerâmica disco
C28 — 120 pF, mica
C30 — 500 μF, 25 V, eletrolítico
C31, C33 — 100 μF, 35 V, eletrolítico
C32 — 350 μF, 15 V, eletrolítico
D1 a D5 — diodo de silício 1N4446 (GE)
D6 a D9 — diodo de silício 40267 (RCA)
D10 — diodo zener, 3,9 V, 10%, 1 W (1N4730 ou equivalente)
Q1, Q6, Q7, Q9, Q12, Q13 — 2N3391 (GE)
Q2, Q3, Q4, Q5, Q8, Q10, Q14, Q15, Q16 — 2N3860 (GE)
Q11 — 2N3644 (Fairchild)
Q17 — 40408 (GE)
IC1, IC3 — Circuito integrado μL 914 (Fairchild)
IC2, IC4 — Circuito integrado μL 923 (Fairchild)
R1 — 2M2
R2, R13, R15, R56 — 22 K
R3 — 33 K
R4 — 1 K 2, 5%
R5, R17, R18, R19, R20, R40, R44, R47, R48, R50 — 10 K
R6 — 150 ohms
R7, R8 — 2 K 7, 5%
R9, R10 — 2 K 2
R11 — Potenciômetro linear, 5 K
R12, R14 — 1 K
R16, R53 — Potenciômetro linear, 25 K
R21, R39, R43 — 100 K
R22 — 15 K
R23 — Potenciômetro linear, 5 K
R24 — 1 K 5
R25 — 160 ohms, 5%
R26, R30, R49 — 1,8 megohms
R27, R28, R31, R32 — 4 K 7, 5%
R29, R33, R51 — 3 K 3
R34 — 7 K 5, 5%
R35, R38 — Potenciômetro linear, 10 K
R36, R41 — 47 K, 5%
R37 — 56 K, 5%

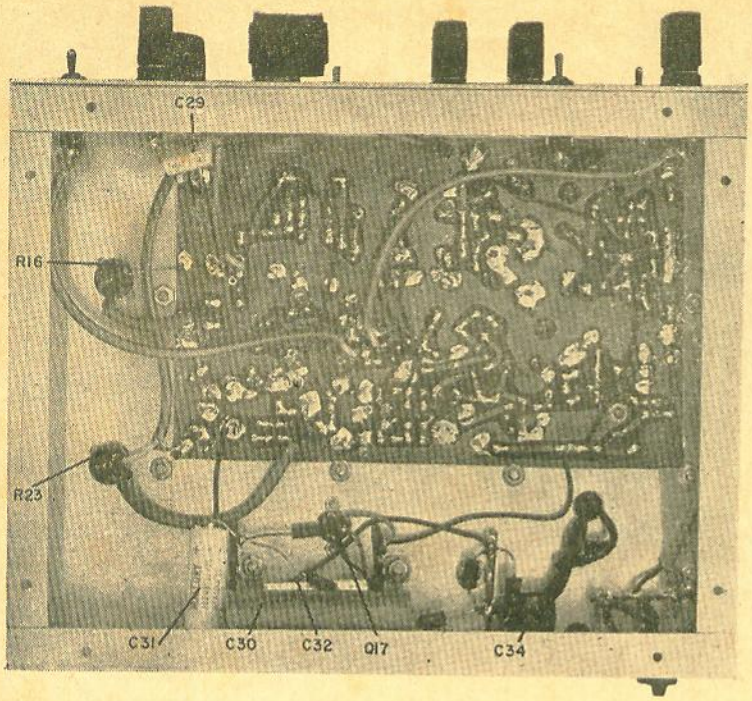


Figura 6
Vista inferior do gerador.

R42, R45 — 63 K, 5%
R46 — 220 K
R52 — 2 K 7, 5%
R54 — 220 ohms
R55 — 270 ohms

(Todos os resistores são de ½ W, 10%, a não ser os especificados em contrário).

S1, S2 — interruptor, 1 pólo, 2 posições
S3 — chave, 2 pólos, 5 posições
S4, S5 — interruptores simples
T1 — transformador oscilador de 19 KHz
T2 — transformador de filamento 12,6 volts, 600 mA
J1 a J8 — terminais de ligação
XTAL-1 — cristal de 76 KHz, 0,01%.

N.R. — Ainda não temos no Brasil transmissão de programas estereofônicos em FM pelo sistema multiplex; êste é usado apenas para transmissão de música funcional. Trata-se porém de um campo nôvo para nós, bastante interessante e promissor. Acreditamos, por essa razão, que êste artigo irá despertar o interêsse de muitos leitores que se dediquem a pesquisas e experiências. A dificuldade de obtenção de certos materiais, como os circuitos integrados, que só agora estão começando a surgir no nosso comércio, não impedirão que os experimentadores consigam, de uma forma ou de outra, seus intentos.

CURSO PRÁTICO DE SECRETARIADO

POR CORRESPONDÊNCIA

Recente curso lançado pelo Instituto Monitor.

Curso prático, rápido e eficiente. Solicite folheto ao

INSTITUTO R. T. MONITOR

SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS

CONVIDAMOS OS SENHORES TÉCNICOS, ESTUDANTES, COMPRADORES E TÔDAS AS PESSOAS LIGADAS À ELETRÔNICA PARA VISITAREM NOSSA LOJA:

ELECTRO-RÁDIO LTDA.: PIONEIRA NA DISTRIBUIÇÃO DE TRIACS, COM GATILHO INCORPORADO, EM TODO O PAÍS.

- GRANDE VARIEDADE E ESTOQUE PERMANENTE DE SEMICONDUTORES PARA TÔDAS AS APLICAÇÕES.
- TRANSISTORES ESPECIAIS: DARLINGTON -- CUJT -- UJT -- SUS -- SUB -- PUT -- FET -- MOSFET -- OVERLAY.
- DIODOS TÚNEL, E DE AVALANCHE CONTROLADA. PARA RETIFICAÇÃO DE GRANDES TENSÕES E ALTAS CORRENTES.
- CIRCUITOS INTEGRADOS.
- ESTABILIZADORES DE TENSÃO STP.
- VÁLVULAS INDUSTRIAIS E PARA RECEPÇÃO.
- FOTOCÉLULAS, FOTOTRANSISTORES, FOTODIODOS E FOTORRESISTORES.
- RESISTÊNCIAS DE 1%, 2% E 5% DE PRECISÃO.
- BAIXOS VALORES PARA POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES.
- REOSTATOS TOROIDAIS.
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS, INCLUSIVE OS TIPOS À ÓLEO PARA AC E DC.
- DEMAIS COMPONENTES PARA MANUTENÇÃO E PROJETOS ELETRÔNICOS.

OPERAMOS COM MARCAS TRADICIONAIS DE ALTA CONFIABILIDADE NO MERCADO MUNDIAL;

PHILIPS/IBRAPE	**GE**	**WESTINGHOUSE**
SEMIKRON	**RCA**	**SIEMENS**
PHILCO	**TOSHIBA**	**SESCO**

- TEMOS TRANSISTORES SENSORIX, SENSOR E SEN, ESPECIAIS.
- TEMOS CATÁLOGOS E MANUAIS COMPLETOS PARA CONSULTAS DE NOSSOS CLIENTES.
- CONSULTORIA TÉCNICA PRÓPRIA.
- SERVIÇO DE REEMBÔLSO PARA TODOS OS PONTOS DO PAÍS SERVIDOS PELA VARIG.

ELECTRO-RÁDIO LTDA.

Rua do Seminário, 199 - 1ª sobreloja - Conj. 2 - Fones: 35-6294 e 32-5913
SÃO PAULO

Distorcedor Eletrônico

Do
"RCA Hobby Manual Circuits"

O distorcedor eletrônico que vamos descrever neste artigo foi projetado para ser utilizado com guitarras; entretanto, êle poderá ser também utilizado com qualquer outro instrumento cuja saída se destine a ser elètricamente amplificada. O distorcedor altera a característica do som produzido por um instrumento e torna possível a reprodução de sons que o instrumento não seria capaz de gerar por si próprio.

FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO

Apresentamos na figura 1 o diagrama esquemático do distorcedor eletrônico. A saída do transistor Q1, um seguidor de emissor básico que proporciona ao circuito uma elevada impedância de entrada, é aplicada à base de Q2. Q2 está polarizado quase no ponto de corte, de maneira que amplifica sòmente metade do sinal de entrada. O potenciômetro de entrada (R5) é utilizado para ajustar o nível de sinal de entrada para Q2 (aproximadamente 1 volt), bem como a quantidade de "distorção". O transistor Q3 recebe a saída de Q2 através de R9; Q3 é polarizado de tal maneira que a metade superior do sinal de entrada é cortada, sendo que êste corte tende a criar uma onda quadrada. O potenciômetro R11 é usado para variar o nível de saída do circuito.

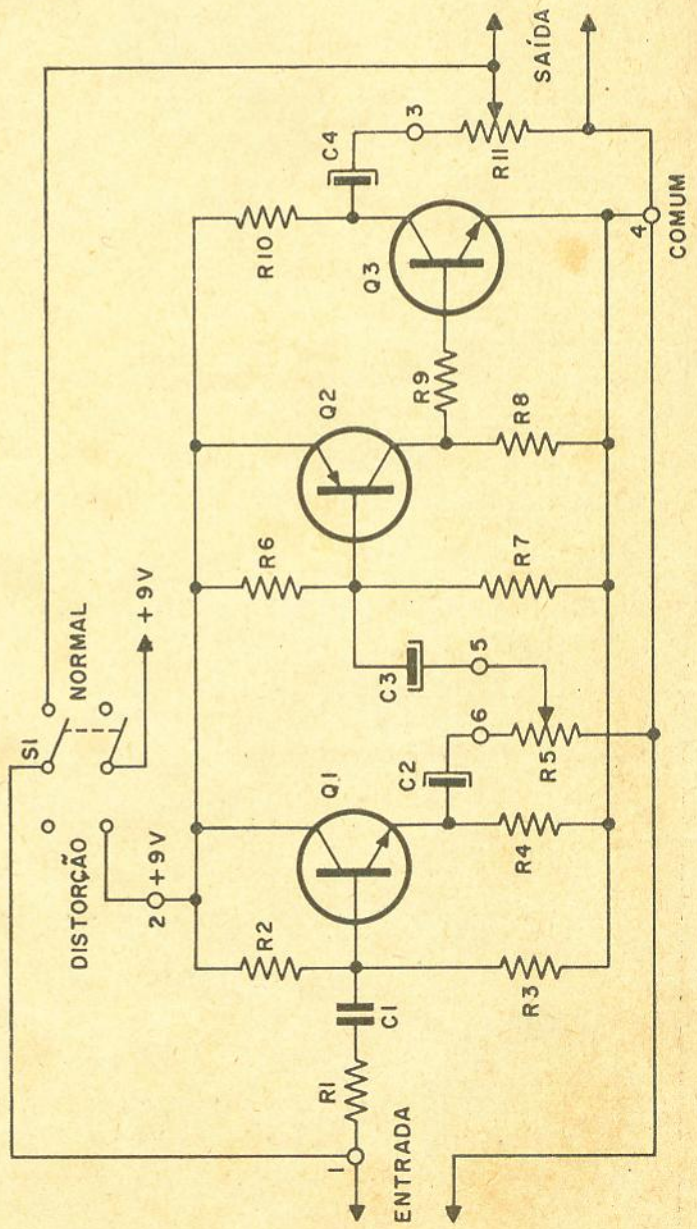


Figura 1
Diagrama esquemático do distorcedor.

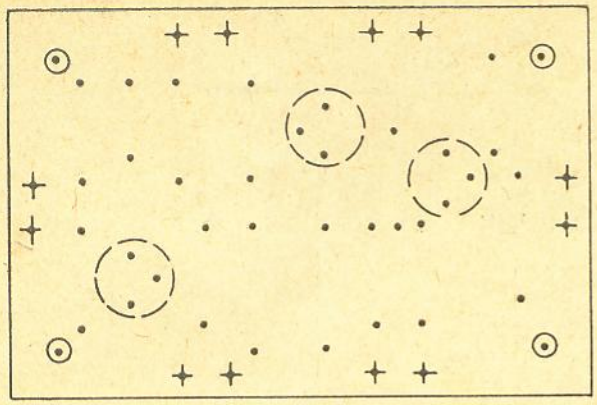


Figura 2

Placa para montagem, em tamanho natural.

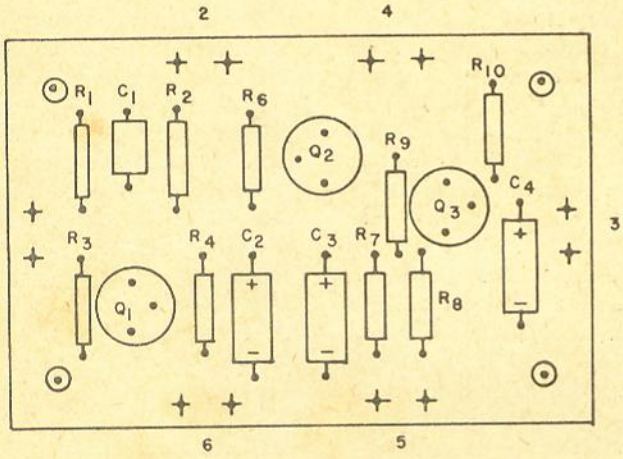


Figura 3

Localização dos componentes na placa.

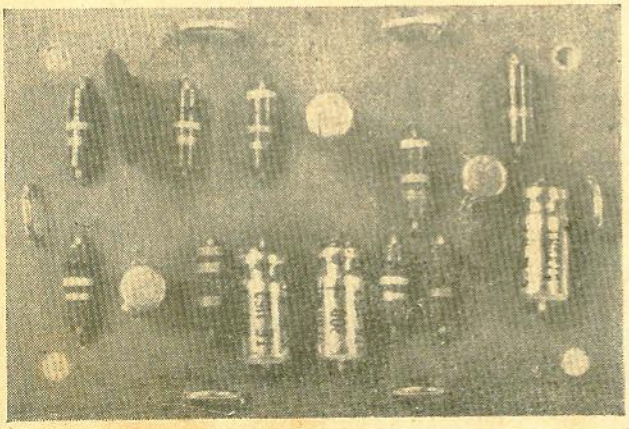


Figura 4

Vista da placa após a montagem dos componentes.

A tensão do sinal de entrada dêste circuito deve ser de aproximadamente 1 volt. O consumo de corrente é de aproximadamente 5 miliampères.

CONSTRUÇÃO

Com o distorcedor operando (S1 na posição "DISTORÇÃO") o circuito está normalmente no corte e só apresenta saída quando o instrumento musical estiver sendo executado. Com a chave S1 na posição "NORMAL" o instrumento é ligado diretamente à entrada do amplificador, ficando o distorcedor fora do circuito.

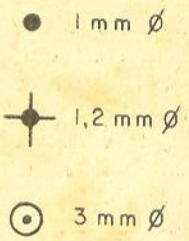


Figura 5

Código para o diâmetro dos furos da figura 2.

Apresentamos na figura 2 o desenho da placa de fenolite perfurada, em tamanho natural, na qual poderá ser montado o circuito; as figuras 3 e 4 mostram, respectivamente, a localização dos componentes na placa e uma foto do circuito montado.

LISTA DE MATERIAL

C1 — 0,01 μF, 25 V (ou mais)
C2, C3, C4 — 5 μF, 15 V, eletrolítico
Q1, Q3 — RCA SK3020
Q2 — RCA SK3005
R1, R2, R3, R7 — 100 K, ½ W, 10%
R4 — 3K3, ½ W, 10%
R5 — Potenciômetro linear, 5.000 ohms
R6 — 15 K, ½ W, 10%
R8, R10 — 2K7, ½ W, 10%
R9 — 47 K, ½ W, 10%
R11 — Potenciômetro linear, 10.000 ohms
S1 — Chave, 2 pólos, 2 posições.

Como Obter o Máximo das Antenas de TV

Sugestões úteis para melhorar o desempenho das instalações já existentes bem como as que serão feitas.

Wallace Waner
de RADIO-ELECTRONICS

Todos nós temos a plena consciência de que, para se obter uma ótima recepção de TV ou FM, não basta uma antena, mas sim uma ótima antena. Todavia, mesmo com uma ótima antena a recepção pode deixar de ser aquilo que se esperava e, quando isso acontece, quase sempre a culpa é atribuída à localidade.

Na maioria das vêzes, porém, a verdadeira causa dessa imperfeição reside na falta de observância aos requisitos básicos de uma boa instalação.

Se algum sistema de antena estiver há mais de 5 anos instalado, pode-se suspeitar que êsses anos contribuiram para criar alguns problemas. Quando os componentes estiverem oxidados, os fios quebrados ou as isolações dos cabos partidas, é hora de se trocar todo o sistema por um nôvo. Mas, mesmo com instalações novas, a máxima recepção só é conseguida através de procedimentos corretos.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Embora não seja necessário ser um engenheiro antenista para se conseguir o máximo de uma antena, convém entender alguns princípios básicos à respeito. Recapitulemos alguns pontos básicos úteis ao estudo da antena. Uma antena dipolo de meia onda, com o respectivo cabo de descida ligado no centro do dipolo, apresenta uma configuração de recepção semelhante a 8, conforme a figura 1. Portanto, se o comprimento global da antena é de aproximadamente 88 polegadas (2,2 m), a configuração constitui uma boa aproximação da característica de recepção da antena para o canal 3.

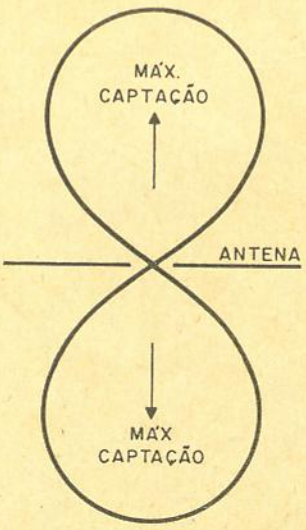


Figura 1
Gráfico de recepção de um dipolo simples.

A configuração vertical é invariável ao redor de tôda a antena, isto é, a antena recebe os sinais vindos de vante ou de ré com a mesma intensidade daqueles vindos do céu ou do chão. Uma antena dipolo com tais características ofereceria uma série de inconvenientes para a recepção de TV. A impedância de uma tal antena seria da ordem de 75 ohms e, conseqüentemente, não casaria com os 300 ohms oferecidos pela entrada do conjunto sintonizador. A antena proporcionaria baixo ganho, e a recepção dos sinais de sentidos opostos (frontal e posterior) poderia ocasionar problemas de fantasmas e interferência de canais adjacentes. Em canais mais elevados a configuração adquire outro aspecto, produzindo uma fôlha de quatro pétalas no canal 10.

A fim de aumentar o ganho e a direcionalidade, os fabricantes acrescentam refletores e diretores ao dipolo básico para formar uma **Yagi** (nome dado em homenagem ao seu inventor japonês Hidetsugu Yagi). A Yagi básica ilustrada na figura 2 possui um refletor atrás do elemento excitado (dipolo) e um diretor defronte ao mesmo. Muitas antenas multi-elementares (mesmo com uma dúzia de

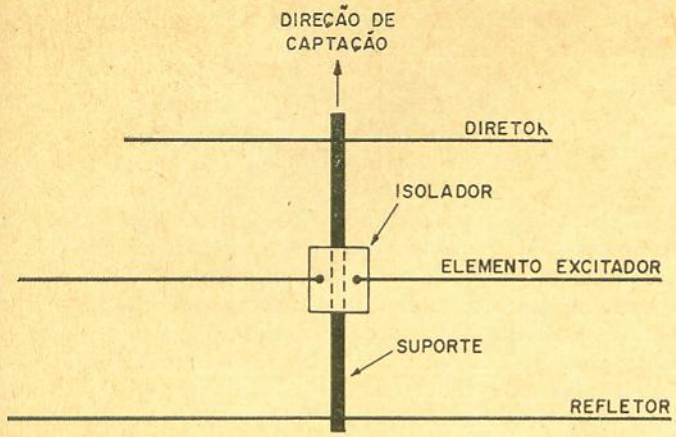


Figura 2

A antena básica Yagi possui três elementos. Os comprimentos e os espaçamentos dos elementos determinam a freqüência de trabalho.

diretores) são, essencialmente, tipos Yagi.

Os elementos acrescentados diminuem a sensibilidade da antena aos sinais traseiros e aumentam o ganho dos sinais frontais. A configuração torna-se semelhante àquela ilustrada na figura 3. Se apontarmos a extremidade diretora para o norte, por exemplo, a antena apresentará máxima captação de sinais, conforme ilustrado. Nessa posição, qualquer estação localizada a nordeste será captada com ganho reduzido, ao passo que aquelas localizadas a leste e oeste mal serão captadas (a não ser que elas estejam próximas e possuam elevada potência).

Existem também dois pequenos lóbulos que correspondem à captação de sinais oriundos do sudoeste e sudeste. Se existirem estações de canais adjacentes localizados nas proximidades, nessas direções, êles poderão ainda provocar alguma interferência, embora não com a mesma intensidade do dipolo simples mostrado na figura 1.

Com uma antena multi-elementar longa consegue-se obter um lóbulo frontal mais estreito e um ganho consideràvelmente maior, conforme ilustrado na figura 4. Essa característica a torna adequada para a recepção de sinais fracos, mas o aumento de direcionalidade requer o emprêgo de um girador de antena para captar as estações não localizadas na mesma linha de recepção.

Quando uma antena apresenta uma característica com o lóbulo frontal agudo, e pouco ou nenhum lóbulo traseiro, diz-se que ela possui uma boa relação **frente-atrás**, ou antero-posterior. Um outro têrmo usual é a **polarização**, que se refere ao plano do componente elétrico do sinal transmitido. Se a antena transmissora está montada horizontalmente (horizontalmente polarizada), a antena receptora deve também ser instalada horizontalmente para a captação de máximo sinal.

A **orientação**, por outro lado, refere-se à **direção** (bússola) de captação. Deve-se apontar a antena na direção e sentido da fonte transmissora.

Não se deve confundir a **largura de banda** com a **direcionalidade**. Uma antena Yagi pode apresentar uma excelente direcionalidade (captação de sinal numa área estreita), porém uma boa ou uma pobre largura de banda. Se as características de ressonância da antena forem demasiadamente estreitas ela poderá não cobrir tôda a **largura de banda da estação** e, por conseguinte, cortar um pouco das bandas laterais. Essa deficiência poderá causar sérios transtornos na recepção de TV colorida.

Por essa razão prefere-se instalar uma boa antena comercial àquela de construção caseira — os engenheiros projetistas dosam convenientemente os problemas da largura de banda e direcionalidade. Êles o fazem mediante adoção de espaçamentos apropriados entre os elementos, comprimentos diversos dos ele-

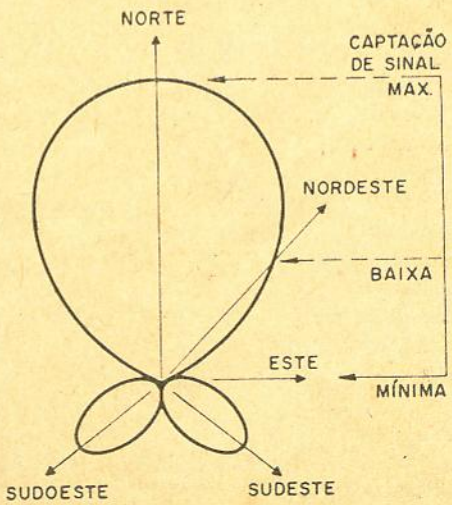


Figura 3

O gráfico de recepção da antena Yagi mostra como orientar a antena para a melhor recepção da estação desejada, evitando interferências.

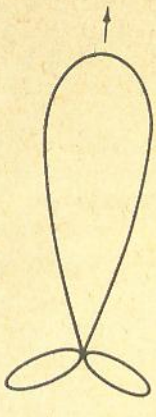


Figura 4

A configuração altamente direcional é obtida com acréscimo do número de elementos diretores na antena Yagi.

mentos, e interconectando certas seções por meio de fasamentos adequados. Uma vez que os efeitos de ressonância da antena exercem influência sôbre os harmônicos da freqüência fundamental, é possível projetar antenas com bom ganho a partir do canal 2 a 13 de VHF, ou a partir do canal 14 a 83.

Não se deve esperar que tôdas as antenas apresentem uma resposta plana para todos os canais. O que se deve fazer é orientar a antena de modo a favorecer algumas estações mediante o emprêgo ou não de um girador.

A figura 5 mostra um gráfico típico de ganho em função da freqüência de uma antena. O gráfico em questão foi tomado de uma antena cujo comprimento estava calibrado para as proximidades do canal 3. A escolha dêsse canal como referência é uma prática usual em cidades como São Paulo, onde funcionam simultâneamente o canal 2 (futura TV Educativa) e o canal 4. Uma vez que o pico de receptividade ocorre no canal 3, segue-se que as respostas para os canais 2 e 4 serão aproximadamente iguais.

No caso da antena, cuja característica está ilustrada na figura 5, o ganho decresce para os canais 4, 5 e 6, mas começa a aumentar substancialmente em freqüências duas vêzes maiores que o canal 3 (120 a 132 MHz). O aumento de ganho ocorre novamente no triplo da freqüência fundamental (180 a 198 MHz) e depois declina novamente. Naturalmente essa característica harmônica é propositalmente imposta no projeto, pois ela permite equalizar a resposta das freqüências desejadas. Às vêzes a resposta é deliberadamente atenuada nas freqüências compreendidas entre os canais 6 e 7, a fim de minimizar a interferência de FM e outras estações.

Os gráficos do tipo ilustrado na figura 5 mostram a **largura de banda,** enquanto que as configurações lobulares como as das figuras 1, 3 e 4 mostram a **direcionalidade.**

No caso de se empregar o cabo de descida não blindado do tipo convencional, deve se lembrar de mantê-lo longe dos suportes metálicos, calhas, tetos de zinco, etc. Atar o fio no mastro ou no suporte de alumínio faz com que haja grande perda de sinais. Entretanto, o emprêgo excessivo de isoladores podem também ocasionar outras perdas.

Não há cabos de descida que não produzam perda alguma; mas um bom cabo duplo usualmente apresenta perda inferior a 1 db por 30 m em canais baixos. Outrossim, numa área de sinal fraco convém manter o cabo o mais curto possível. **Deve-se apenas deixar uma folga suficiente junto ao televisor a fim de facilitar o seu deslocamento para a limpeza da sala.**

Se fôr deixada uma folga de 1,5 m a 3,0 m enrolada atrás do aparelho, o sinal útil poderá eventualmente ficar completamente perdido.

Se houver problemas de interferência da ignição de automóveis ou outros fenômenos, pode-se adotar um fio duplo blindado ou um cabo coaxial. Porém, se o aparelho estiver localizado em área de sinal fraco, devido à elevada perda que tais tipos de cabos introduzem, a recepção poderá tornar-se tão débil a ponto de resultar "neve" na tela. Os cabos blindados oferecem a vantagem de captar muito pouco ruído e dispensar o emprêgo de isoladores. Êles podem ser atados diretamente no mastro para efeito de sustentação. A perda nos cabos coaxiais, mesmo de boa qua-

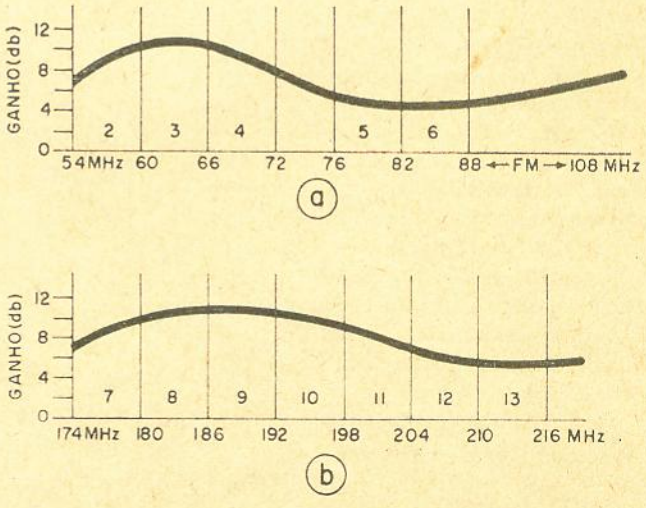


Figura 5

Curvas de resposta de freqüências de uma antena típica de TV. A curva (a) corresponde a VHF de TV e FM de canais baixos e a (b) corresponde a VHF de TV de canais altos.

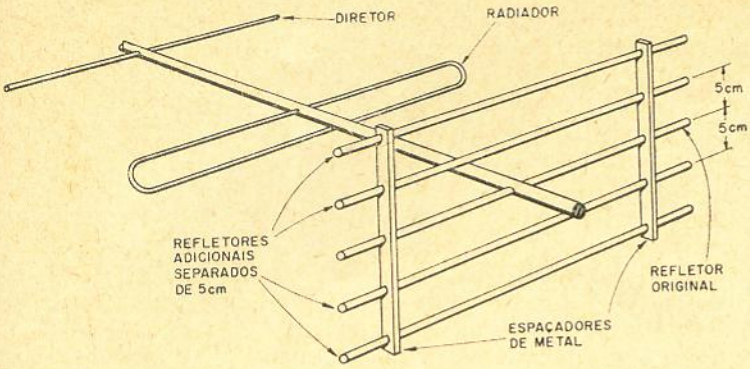


Figura 6

Quando há captação de sinais indesejáveis pela parte traseira da antena, é necessário um refletor mais eficiente. Eis uma forma de fazê-lo.

lidade, é da ordem de 1,5 a 5 db por 30 m nos canais baixos, e essa perda aumenta sensìvelmente nas freqüências mais altas.

Os cabos coaxiais normalmente utilizados na recepção de TV possuem uma impedância nominal de 75 ohms e, por conseguinte, não casam com a maioria das antenas e sintonizadores de 300 ohms convencionais. Êsse descasamento não só diminui o nível de sinal, mas pode também originar ondas estacionárias no cabo de descida. Essas ondas, por sua vez, ocasionam grande perda de sinal e dão também origem às imagens fantasmas, e sacrificam a nitidez da imagem.

O casamento do cabo de 75 ohms com antenas e sintonizadores de 300 ohms é efetuado com o emprêgo de **baluns**, ou seja transformadores de impedância. Para isso deve-se observar as seguintes regras:

a) Para se **obter o melhor resultado**, deve-se fazer com que a antena case com o cabo de descida e êste com a entrada do televisor.

b) Se a antena não casa perfeitamente com o cabo de descida, mas êste casa perfeitamente com a entrada do receptor, então **não surgirão ondas estacionárias**, embora a recepção seja mais fraca.

c) Se casa perfeitamente com o cabo, mas êste não com a entrada do receptor, então haverá ondas estacionárias e a recepção será mais fraca do que se todos os elementos estiverem bem casados.

Aquêles que já tiveram o ensejo de girar a antena enquanto assistiam a uma TV

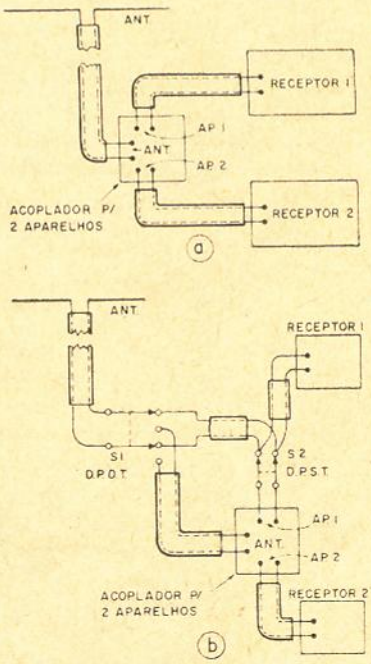


Figura 7

Insere-se um acoplador de receptores entre a linha de descida da antena e os receptores (a). Para verificar a eficiência do acoplador deve-se comutar a chave, inserindo-o e retirando-o do circuito (b) e observar a imagem no receptor N.º 1.

colorida, devem ter percebido a importância de orientar a antena para a estação sintonizada. A orientação correta minimiza o aparecimento de fantasmas e a interferencia de canais adjacentes. Se a maioria das estações estiverem localizadas numa certa direção, ou em sentidos opostos, a configuração da figura 1 deverá ser considerada aceitável. Se as direções forem diversas, deve-se procurar utilizar uma antena com configuração semelhante à figura 4. Porém, com uma característica tão aguda, é imprescindível o emprêgo de um girador de antena, a fim de orientá-la com exatidão.

Se a antena possuir elementos para UHF, a orientação ficará bem mais crítica; um pequeno desvio angular na orientação poderá ocasionar a chamada deterioração da imagem.

Se persistirem os fantasmas e as interferências de canais adjacentes, é indício de que a captação de sinais traseiros está sendo demasiadamente forte. Neste caso convém acrescentar algumas varetas refletoras a mais à antena. Isso pode ser feito dispondo as varetas no plano vertical, separados de aproximadamente 5 cm. Essa técnica proporciona maior efeito de blindagem na parte traseira da antena.

Pode-se, ainda, acrescentar uma tira de tela (como a de galinheiro) cortada numa largura de 15 a 25 cm e de comprimento igual às varetas. Essa tela deve ser diretamente assentada nas varetas diretoras (figura 6).

Se a antena estiver instalada num terreno baixo, cercado de morros, muitas vêzes convém orientá-la ligeiramente para cima ao invés de deixá-la perfeitamente horizontal, pois tal prática pode proporcionar

(Cont. na pág. 74)

PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

9ª Parte

Waldyr Chaves *

Outro circuito empregando um duplo T, porém com 2 válvulas, está mostrado na figura 91. Ainda que pouco visível, pela forma em que está mostrado, temos ali um T formado por C2, C3 e R2 e outro formado por R1, R3 e C1. Se fizermos C1 R1 = C2 R2 a freqüência de oscilação será dada por

$$f \approx \frac{0{,}159}{\sqrt{C1\,C3\,R1\,R3}}$$

Para uma boa estabilidade deve ser usado um pentodo de condutância variável como V1 e um triodo de baixa resistência interna como V2.

Outro circuito simples com 2 válvulas está mostrado na figura 92-A. O circuito constituído por R1 C1, R2 C2 proporciona realimentação positiva entre a entrada e a saída do amplificador realimentado. Proporcionando-se os valores de modo que R1 C1 = R2 C2, a relação entre as tensões desenvolvida na entrada (ponto b) do amplificador e a presente na saída (ponto a) varia com a freqüência, conforme apresentado na figura 92-B. A oscilação ocorre no máximo da resposta da curva que é igual a

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{R1\,R2\,C1\,C2}}$$

Para um funcionamento seguro do circuito, o amplificador associado ao circuito Rc deve apresentar baixa rotação de fase.

A rotação de fase pode ser mantida pequena nas freqüências baixas, usando-se um mínimo de condensadores de acoplamento e proporcionando-se aos usados valores elevados. Para evitar a rotação de fase nas freqüências altas o amplificador deve ser desenhado para resposta estendida. Como contrôle de amplitude pode ser usada uma lâmpada de filamento incandescente de

* da Indústria Eletrônica Stevenson S.A.

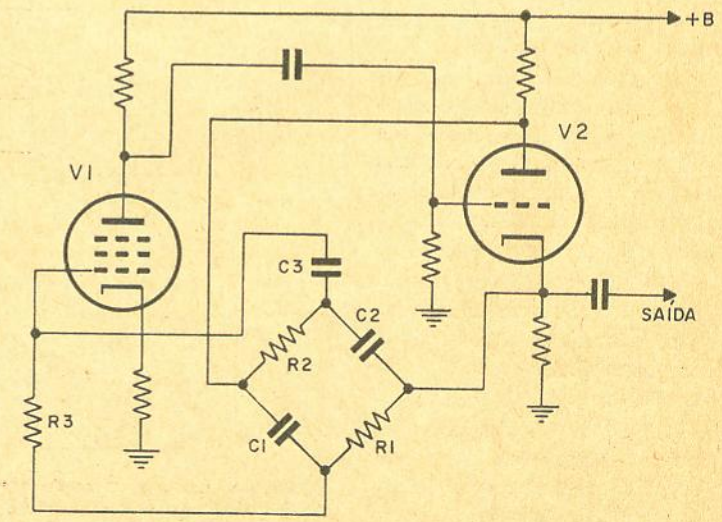


Figura 91

Gerador com 2 válvulas e um circuito T paralelo, constituído por C2, C3, R2 e R1, R3, C1.

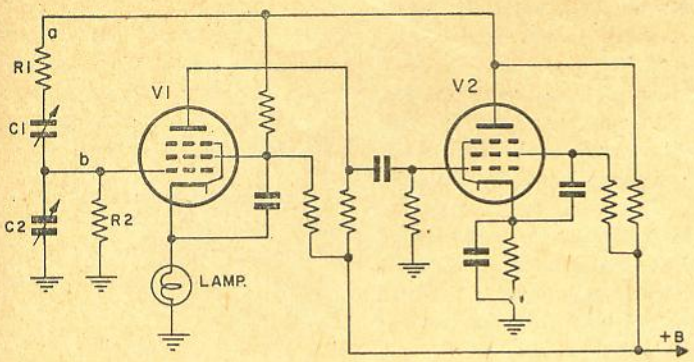


Figura 92-A

Circuito de um gerador de áudio com 2 válvulas. O contrôle da freqüência e rotação de fase é feito por R1 C1 R2 C2.

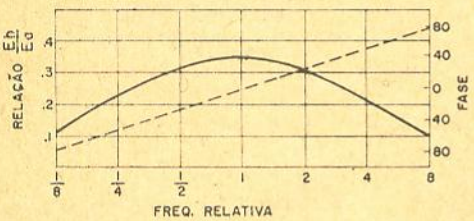


Figura 92-B

Características de amplitude e fase.

2 a 3 watts que atuará como resistência variável de realimentação. Quando a amplitude da oscilação é pequena, a corrente alternada através da lâmpada também será pequena e no mesmo sentido a resistência da mesma, isto é, a resistência da lâmpada terá um valor ôhmico pequeno.

Desta maneira a realimentação NEGATIVA será menor e, òbviamente, será maior a amplificação que automàticamente compensará ou equalizará a amplitude na saída. Ao contrário, sendo elevada a amplitude, também será elevada a corrente através da lâmpada, que mostrará assim uma resistência mais alta e uma realimentação negativa mais enérgica. Automàticamente a amplitude será reduzida. Assim, pela variação da resistência da lâmpada, que ocorrerá com as variações da amplitude das oscilações, podemos obter na saída uma constância de amplitude apreciável, dentro de uma gama extensa de freqüência.

Já comentamos as vantagens dos geradores de áudio do tipo RC em relação aos do tipo de batimento.

Um gerador RC bem projetado pode exibir características notáveis, sendo comum alcançar-se distorção harmônica inferior a 0,1%, e saída de 20 a 100 KHz dentro de 1 db.

OSCILADORES DE RF — (GERADORES DE ONDA SENOIDAL)

A condição para que um circuito entre em oscilação é a mesma, seja qual fôr a freqüência. Assim, quando desejamos que um circuito oscile em freqüências altas, devemos proporcionar a necessária realimentação positiva (sinal na grade em fase com o sinal na saída), conforme já vimos ao analisarmos os geradores de áudio.

Os circuitos RC não são apropriados para operar em freqüências acima de 200 KHz, sendo sempre usados os circuitos LC. Existem diversas configurações já quase que "oficializadas" para os geradores de onda senoidal de RF.

Entre elas encontramos:

O circuito placa e grade sintonizada
O circuito placa sintonizada
O circuito grade sintonizada
O Hartley
O Colpitts

Há outros, porém os citados acima são os mais comuns.

O circuito placa e grade sintonizada, mostrado na figura 93, é um dos mais simples. Os dois circuitos são sintonizados aproximadamente na mesma freqüência.

As duas bobinas L1 e L2 não tem nenhum acoplamento magnético.

A realimentação é estabelecida através da capacidade entre a grade e a placa (capacidade intereletródica). Esta realimentação será correta, isto é, positiva, quando o circuito de placa (L2-C2) é sintonizado em uma freqüência ligeiramente superior àquela do circuito de grade (L1-C1).

A freqüência de oscilação é determinada pelo circuito de maior Q.

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

V1 sendo um triodo, terá capacidade suficientemente grande entre a placa e grade para manter as oscilações.

Muitas vêzes construímos involuntàriamente um dêstes osciladores, pois depois de terminarmos a montagem de um amplificador de RF ou FI, ve-

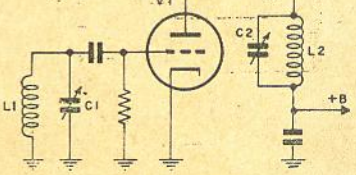


Figura 93

Circuito de um oscilador de R.F. de placa e grade sintonizadas.

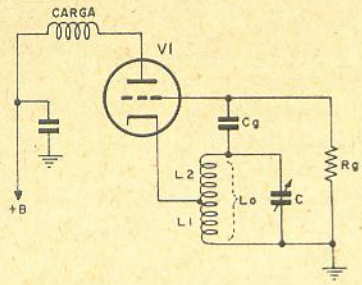


Figura 94

Uma das versões do oscilador Hartley.

rificamos que estamos na presença de um autêntico oscilador.

Mesmo usando-se uma válvula pentodo que possui baixíssima capacidade placa/grade não estamos livres das possíveis oscilações parasitas.

Elas podem ocorrer devido as seguintes principais circunstâncias:

a) Capacidade excessiva entre grade e placa (através do suporte, fiação má distribuída etc.).
b) Ganho muito elevado proporcionado por um só estágio.

Quando lidamos com amplificadores de RF, tendo placa e grade sintonizadas na mesma freqüência, devemos tomar grande cuidado para que o mesmo não entre em oscilações.

O oscilador Hartley, na sua versão mais interessante, está mostrado na figura 94. A bobina de sintonia tem uma derivação onde é ligado o catodo.

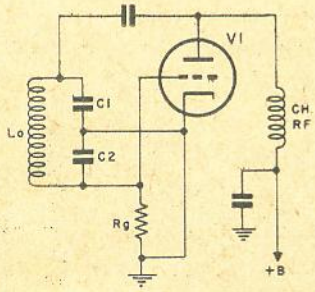


Figura 95

O oscilador Colpitts.

A relação correta da derivação varia entre ⅓ e ½ do total de espiras.

Há outras variantes possíveis do oscilador Hartley que não apresentaremos aqui, pois a parte dedicada aos osciladores queremos apresentar de forma simplificada e de modo a não estender demasiadamente o assunto, que é uma especialidade para ser tratada à parte.

A freqüência angular de oscilação do Hartley pode ser determinada, aproximadamente, pela fórmula

$$\omega = \omega o \sqrt{1 + \frac{R1}{rp}}$$

onde

$$\omega o = \frac{1}{\sqrt{L \, o \, C}}$$

ωo = $2\pi \times$ fo (fo é a freqüência natural de ressonância do circuito sintonizado).

R1 = Resistência efetiva de L1

rp = Resistência de placa da válvula

Lo = Indutância total da bobina osciladora (L1 + + L2 + 2M)

L1 e L2 devem ser acoplados mùtuamente.

Para que estabeleça a oscilação

$$\mu = \frac{L1 + M}{L2 + M} + \frac{Grp \, (R1 + R2) \, Lo}{(L1 + M) \, (L2 + M)}$$

onde μ é o fator de amplificação da válvula.

O oscilador Hartley pode trabalhar bem até freqüências da ordem de 180 MHz.

O oscilador Colpitts substitui a derivação da bobina osciladora do Hartley por dois condensadores em série, formando êstes o ponto para a ligação do catodo.

O clássico Colpitts está mostrado na figura 95. Na figura 96 temos uma outra versão muito interessante e bastante empregada nas freqüências em tôrno de 100 MHz.

CB é a capacidade distribuída da bobina de catodo L. Se fôr necessário, pode ser acrescentado mais capacidade em paralelo. Naturalmente, pode ser usado o capacitor de sintonia fixo e o ajuste ser feito na bobina que, neste caso,

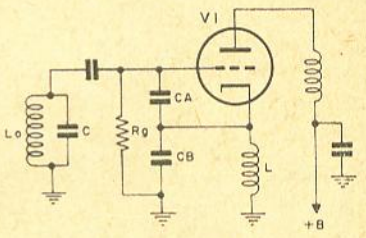


Figura 96

O oscilador Colpitts modificado. Para freqüências elevadas. CB é apenas a capacitância distribuída de L.

terá um núcleo ajustável de ferrite, ferrocart, etc. (O mesmo se aplica no caso do oscilador Hartley).

A vantagem do oscilador Colpitts em relação ao Hartley é que evita a necessidade de se enrolar a bobina com uma derivação.

A freqüência angular de oscilação do Colpitts da figura 95 é dada por

$$\omega = \omega o \sqrt{1 + \frac{R}{rp} \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right)}$$

A condição para o circuito oscilar é

$$\mu \; \frac{C2}{C1} \qquad \frac{rp \; R \; (C1 + C2)}{Lo}$$

onde $\omega o = 2\pi \times$ fo (fo é a freqüência natural de

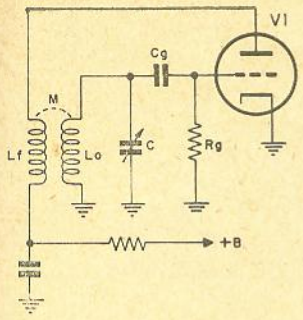


Figura 97

Oscilador com sintonia na grade.

oscilação do circuito sintonizado livre).

R = Resistência efetiva da bobina Lo = $\frac{XL}{Q}$

rp = Resistência de placa da válvula.

μ = Fator de amplificação da válvula.

Lo = Indutância da bobina osciladora.

Os capacitores C1 e C2 em série sintonizam a bobina Lo e formam também um divisor capacitivo em paralelo com Lo. Portanto, a voltagem de excitação na grade de V1 é proporcional a $\frac{C1}{C1 + C2}$.

O oscilador Colpitts é muito conveniente para trabalhar na faixa de VHF (acima de 45 MHz), é muito fácil de entrar em oscilação e, ao contrário do Hartley, é pouco suscetível à produzir oscilações parasitas.

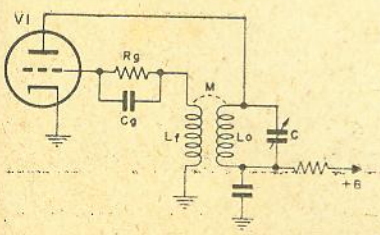


Figura 98

Oscilador com sintonia na placa.

No nosso conhecidíssimo receptor super-heterodino é sabido que há simplicidade de operação; é usado um oscilador do tipo de sintonia de grade, conforme mostra a figura 97. O circuito oscila com bastante facilidade e apresenta a vantagem de colocar o circuito sintonizado no lado de grade, isto é, completamente isolado da alimentação de placa. A bobina osciladora, na verdade, é um transformador com primário e secundário que devem estar enrolados bem juntos de modo a proporcionar um acoplamento bem forte entre êles. A indutância mútua deve ser a menor possível, capaz de fazer o circuito oscilar, dada pela fórmula seguinte:

$$M = -\left| \frac{L\,f\,A}{\mu\,(1 + A)} + \frac{CR}{gm} \right|$$

onde $A = \frac{L\,f\,R}{Lo\ rp}$

μ = Fator de amplificação da válvula

gm = Condutância mútua da válvula

rp = Resistência de placa da válvula

Lf = Indutância do enrolamento primário

R = Resistência série efetiva do circuito sintonizado (total)

C = Capacidade TOTAL de sintonia.

A freqüência aproximada de oscilação é dada por

$$f = \frac{fo}{\sqrt{1 + \frac{LfR}{Lo\,rp}}}$$

onde fo = freqüência natural de oscilação do circuito sintonizado =

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{LoC}}$$

Lo = Indutância do circuito sintonizado.

Restante conforme já apresentado.

Examinamos a fórmula que fornece f, notamos que quando R é pequena e a resistência de placa da válvula (rp) é grande, a freqüência final de oscilação é pràticamente igual à freqüência natural do circuito sintonizado (fo) ou

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

Quando há influência de rp e R, a freqüência resultante

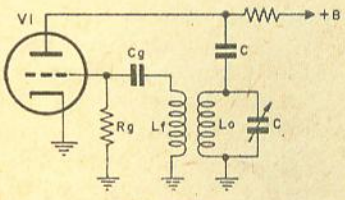


Figura 99

Oscilador com sintonia na placa, tendo o circuito sintonizado isolado da tensão de +B.

(f) é sempre inferior a fo, o que vem mostrar que o circuito sintonizado atua como uma reatância indutiva.

O oscilador pode funcionar bem até freqüências próximas a 50 MHz.

A melhor maneira de se ajustar o enrolamento Lf, para a correta operação do circuito, é por meio da corrente de grade da válvula.

Um microamperímetro colocado no circuito de grade indicará a corrente (Ig) que deverá ser ajustada para o valor indicado no manual, por meio das espiras de Lf.

No oscilador com sintonia de placa (figura 98) a freqüência de oscilação é sempre

superior à freqüência natural do circuito sintonizado. Assim, ao contrário do oscilador sintonizado em grade, o circuito atua como uma reatância capacitiva. A freqüência é dada por:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LoC}}\sqrt{1 + \frac{R}{rp}} = fo\sqrt{1 + \frac{R}{rp}}$$

Em todos os casos práticos sempre temos rp > R, assim podemos considerar

$$f = fo = \frac{1}{2\pi\sqrt{LoC}}$$

Devemos ter sempre um grau de acoplamento bem forte entre Lf e Lo e uma baixa indutância mútua para manter boa estabilidade de freqüência em função das variações das tensões de alimentação. Uma versão interessante do oscilador com sintonia em placa está mostrada na figura 99, conhecido como de alimentação em derivação.

As vantagens do circuito da figura 99 em relação ao da figura 98 são:

1º) O capacitor de sintonia pode ser ligado diretamente ao chassi, sendo esta uma condição muito desejável quando é usado condensador variável para a sintonia, como é o caso dos osciladores locais dos receptores.

2º) A resistência de carga R1 ajuda a manter uma boa constância de amplitude das oscilações, numa ampla faixa de freqüência, em virtude de amortecer o circuito conforme a freqüência aumenta.

A disposição da resistência de grade em derivação (Rg) ajuda ainda a manter — pelo efeito de amortecimento — uma voltagem de excitação de grade mais constante.

Lf deve ser tão pequena quanto possível, de modo a manter baixa a indutância mútua (M) e também tornar a freqüência natural de ressonância bem acima da freqüência de operação.

Ao contrário dos osciladores do tipo RC, cuja freqüência de operação é diretamente proporcional ao valor do capacitor, os que utilizam circuitos LC variam a freqüência na razão da raiz quadrada de C $\left(f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\right)$.

Assim, para uma variação de freqüência de 1:10 teremos as seguintes variações de C:

Oscilador RC — 1 : 10
Oscilador LC — 1 : 10^2 = = 1 : 100

Com um capacitor variável de 410 pF, normalmente empregado nos rádios-receptores, teremos:

Capacidade mín. (normal) ≃ ≃ 11 pF
Capacidade máxima 410 pF
Capacidades parasitas devidas à entrada e saída das válvulas, fiação, etc., ≃ 15 pF
Trimmer para o ajuste da freqüência mais alta ~ 10 pF
Capacidade mínima total = = 11 + 15 + 10 = 36 pF
Capacidade máxima total = = 410 + 15 + 10 = 435 pF

$$\frac{435}{36} = \simeq 12 \quad \sqrt{12} = 3{,}45$$

A cobertura de freqüência num oscilador variável seria, pois, de 12 vêzes para um oscilador RC e de apenas 3,45 no caso de um oscilador LC.

(Cont. no próximo número)

EQUIPAMENTO RCA NA "APOLO-8"

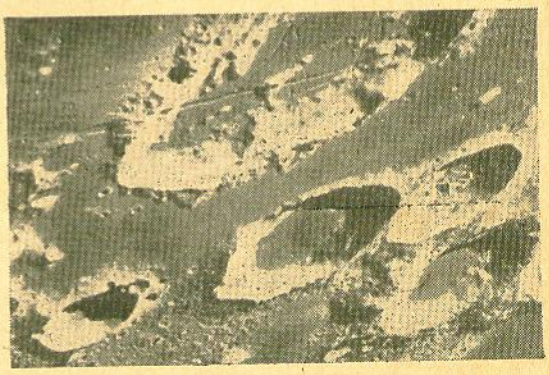
A espetacular façanha dos astronautas norte-americanos, que a bordo da "Apolo-8" fizeram a circunavegação da Lua, foi o resultado da mais alta técnica aliada a um perfeito trabalho de equipe.

Milhares de engenheiros, técnicos, cientistas, operários e funcionários colaboraram na fabricação de todos os elementos e componentes e na organização de todos os detalhes que conduziram à notável viagem à Lua. Foram quase 7 dias de expectativa em todo o mundo e que culminou com o regresso dos três astronautas à Terra.

Inúmeros fabricantes de componentes e equipamentos eletrônicos também deram sua contribuição a êste grande feito. Dentre êles podemos destacar a RCA, que contribuiu com três equipamentos que tiveram importante papel na arrojada missão:

a) Uma câmara de televisão miniatura (pesando 2,5 Kg) que captou e transmitiu à Terra as imagens da superfície lunar e da própria Terra, bem como cenas no interior da nave espacial.

b) Um transceptor especial que manteve os astronautas sempre em contato com a Terra.



c) Um equipamento de radar, instalado nos navios da frota de resgate, que permitiu o perfeito rastreio da "Apolo-8" em sua viagem de regresso à Terra.

OS MACÊTES DA REALIMENTAÇÃO

Teoria e prática da realimentação geralmente estão fora de fase. Descubra porque, lendo êstes casos.

Norman H. Crowhurst
de RADIO-ELECTRONICS

A teoria da realimentação parece ser bastante simples. Ela nos diz que não há forma de errar na solução de um problema. Mas, em algum lugar, algo que não foi levado em conta na teoria intrometer-se, e, então, perdemos tempo "quebrando a cabeça" até descobrir o que saiu errado. Vamos examinar alguns exemplos tirados de situações por nós encontradas.

Dupla transferência

No primeiro caso com o qual nos defrontamos, a realimentação ainda não era utilizada para corrigir defeitos, como distorção ou desvio de resposta, mas, para contribuir para o desempenho desejado, havia o filtro de transição de realimentação. De acôrdo com a teoria, é questão de se colocar atenuadores em um estágio de amplificação, passa-altas ou passa-baixas, e depois aplicar realimentação total para determinar precisamente o corte.

Duas combinações R-C (fig. 1), cada uma produzindo resposta como indicado na curva A, irão, quando combinadas, produzir resposta B, sem realimentação. O objetivo é usar a quantidade exata de realimentação (que, neste caso, deve ser de 6 db) para aguçar o corte, de forma a se obter a curva C. Em teoria, o fato de se aguçar o corte reduziria a perda relativa no ponto de 90°, 6 db/oitava de 6 db a 3 db e, ao mesmo tempo, iria deslocá-lo de uma razão de freqüência de 1,414 (dependendo de ser passa-altas ou passa-baixas).

Para estarmos seguros, localizamos os pontos de corte com o auxílio de uma tabela de reatância, depois testamos o valor do resistor de realimentação que reduziria de 6 db o ganho no meio da faixa. Finalmente, testamos a resposta com êste resistor no circuito, mas ligado à terra ao invés de ao ponto de realimentação (fig. 2). Como esperávamos, a resposta combinada foi a da curva B (fig. 1).

Depois, a realimentação foi ligada, mas, ao invés da curva C (fig. 1), foi obtida a curva DC (fig. 3), não tão deslocada para baixo quanto deveria estar. A questão do aguçamento estava correta, mas de alguma forma a realimentação tinha estragado a separação total disponível. Como?

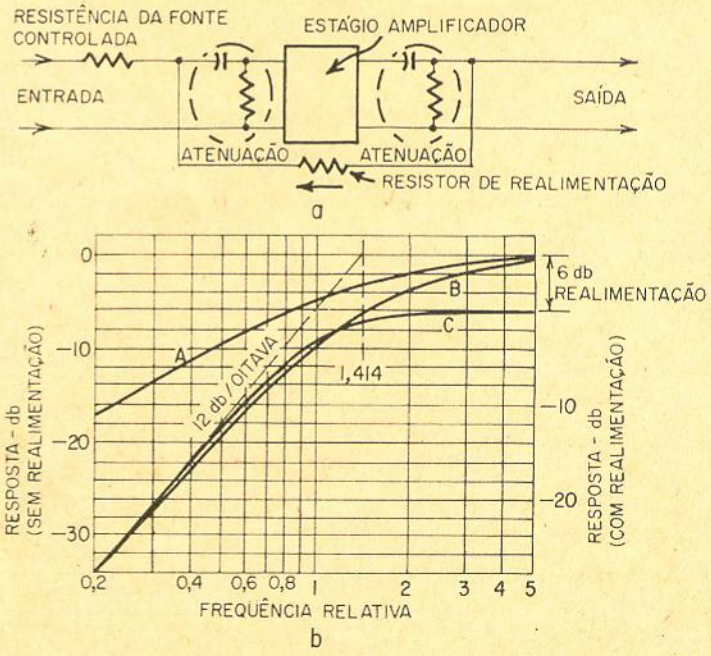


Figura 1

Cada malha RC gera uma atenuação, como indica a curva A. As respostas combinadas produzem a curva B. Uma realimentação de 6 db aguça a resposta de forma a produzir a curva C. Na escala de freqüências, 1 representa a freqüência final de transição.

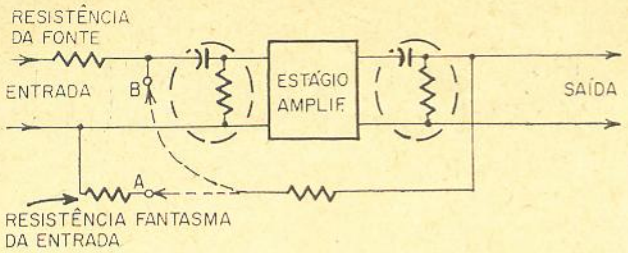


Figura 2

O circuito esquematizado acima mostra um método de testar resposta com realimentação. O resistor de realimentação é comutado entre os pontos A e B.

Até então não havíamos pensado que o sinal não sabe em que sentido a teoria manda que êle atravesse um resistor. De acôrdo com a teoria, o sinal atravessa o resistor de realimentação sòmente indo da direita para a esquerda (fig. 1-a), o que realmente ocorre enquanto que o sinal de saída é mais forte que o sinal de entrada. Mas quando o ganho cair, devido à ação de RC, de forma que o sinal de entrada passe a ser mais forte que o de saida, o sentido da corrente será da esquerda para a direita, e isso a teoria não prevê.

Resumindo, o sinal "vazava" pelo resistor de realimentação.

Uma variante do mesmo problema ocorreu quando projetávamos um filtro semelhante, não em tôrno de uma válvula, mas de um transistor. Seguindo o mesmo procedimento, surgiram problemas. Em primeiro lugar, apesar de usarmos combinações RC cuidadosamente selecionadas para produzirem perda de 3 db na mesma freqüência, ao serem colocadas, uma no circuito da base e outra no do coletor, a perda total nessa freqüência foi, não de 6 db, mas de 8 db.

Supondo que não havia sido levado em conta o valor da resistência do transistor, tentamos alterar os valores dos condensadores, na esperança de acharmos uma combinação que produzisse uma perda de 6 db no ponto de fase de 90° (cuja localização verificamos achando a elipse de transferência, que passava de inclinação esquerda-direita para inclinação direita-esquerda — fig. 4). O que quer que se fizesse, a perda não era menor que 8 db no ponto de 90°.

Assim, resolvemos usar mais realimentação. Consultando um gráfico, verificamos que uma resposta devida a duas malhas RC, fornecendo perda de 8 db no ponto de 90°, pode ser aguçada para 3 db, com uma rotação de freqüência de 1,778 (ao invés de 1,414) e usando-se 10 db de realimentação, ao invés de 6 db.

Alteramos, então, os condensadores, de forma que o ponto de 8 db — 90° sofresse rotação com razão de freqüência de 1,778, os resistores, de forma a proporcionarem 10 db de realimentação, e o elo de realimentação foi conectado. Mas a resposta não foi nada igual à esperada (fig. 5).

Tentamos, então, aumentar a realimentação, pensando que isso eventualmente aguçasse suficientemente o corte. Alteramos, então, os valores dos condensadores, de forma a obtermos a freqüência correta. Mas, com êste circuito, nenhuma quantidade de realimentação conseguiu aguçar o corte o suficiente para trazer o ponto de 90°, 3 db, para baixo. Por quê?

Eventualmente, descobrimos que o primeiro insucesso — quando 3 e 3 aparentemente somaram 8 — deveria ter-nos fornecido a chave do enigma. Ocorre que os transistores não só refletem resistências efetivas como, como nos contam os livros, também reatâncias, quando os circuitos de acoplamento dos transistores incluírem reatâncias (fig. 6). Eis aí porque, com ou sem realimentação, o transistor fêz com que a soma das respostas separadas RC fôssem diferente do resultado que seria de se esperar pela soma dos valores dos componentes.

Assim que os dois elementos RC foram ligados, o transistor

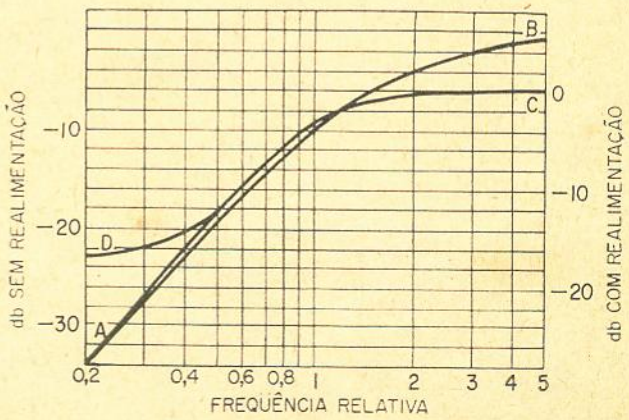


Figura 3

Vazamento de sinal através do resistor de realimentação produz a curva DC ao invés da curva AC. A curva AB é obtida sem realimentação.

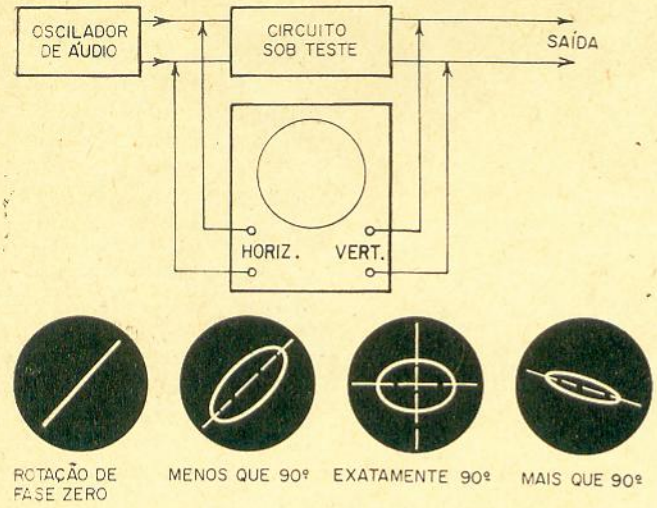


Figura 4

Disposição do equipamento para determinar o ponto de rotação de fase de 90º. As configurações do osciloscópio mostram prontamente o grau de rotação de fase.

apresentou uma componente reativa como parte da carga para o circuito de entrada, e uma outra como parte do circuito de fonte para a saída. Com ou sem realimentação a resposta combinada não era igual à soma dos valores dos componentes (fig. 7).

Como no caso anterior, ao descobrir qual a origem do problema, tínhamos vencido metade da batalha. No presente caso, um transistor extra para prover isolamento como seguidor de emissor resolveu tudo.

Circuitos lineares

O próximo enigma ocorre tão freqüentemente que todos já devem conhecer, se não as respostas, pelo menos os sintomas. A primeira vez que nos defrontamos com tal problema foi quando observávamos a comparação de dois amplificadores: um com saída nominal de 15 watts, sem realimentação, e o outro com saída nominal de 50 watts, com muita realimentação.

Ambos estavam sendo usados para guitarras. Quando o guitarrista tocava suavemente não havia dúvida que o amplificador de 50 watts tinha som bem mais puro que o outro. Mas quando o guitarrista tentou obter mais som, o amplificador de 50 watts "pifou", e aparentemente passou a fornecer menos potência que o de 15 watts. Antes da comparação, ambos os amplificadores haviam sido testados na bancada: os valores de 15 watts e 50 watts eram reais.

Desde então o mesmo problema já nos apareceu inúmeras vêzes. Eis o que ocorre: a realimentação reduz a distorção do amplificador como prediz a teoria, até que nos aproximemos da saturação. Pode ser o estágio de saída que entre em saturação, o estágio de excitação, ou ambos; a corrente de grade do estágio de saída faz o estágio excitador entrar em saturação. O efeito é o mesmo.

O importante é que os estágios de entrada não entram em saturação — êles continuam amplificando. Quando os estágios de excitação/saída entram em saturação a forma de onda de saída é achatada (fig. 8). Essa é a forma de onda que é realimentada. E uma linha reta horizontal não é uma "forma de onda" — o sinal não está passando. Assim, repentinamente, a partir dêsse ponto, não há realimentação para anular parcialmente o sinal de entrada.

Como resultado, o amplificador começa a receber o mesmo sinal de entrada que receberia se não houvesse realimentação. Se houver 20 db de realimentação, a entrada passa a 10 vêzes o seu valor normal assim que tem início a saturação. Isso vai torná-la pior — mais rápida. Assim, a realimentação corta a distorção, como previsto, abaixo do ponto de saturação; mas assim que a saturação fôr

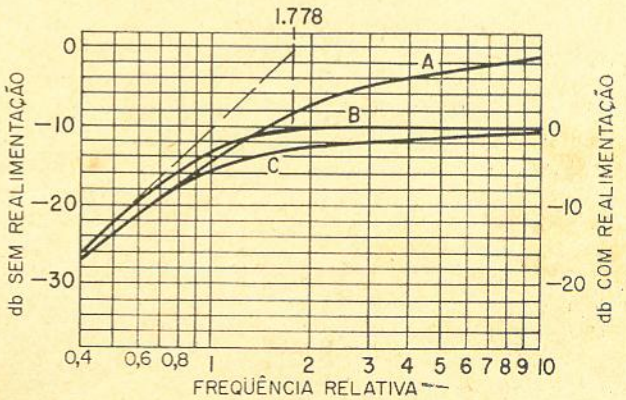


Figura 5

A curva A mostra resposta sem realimentação. A curva C representa a resposta desejada e a curva B representa a resposta obtida.

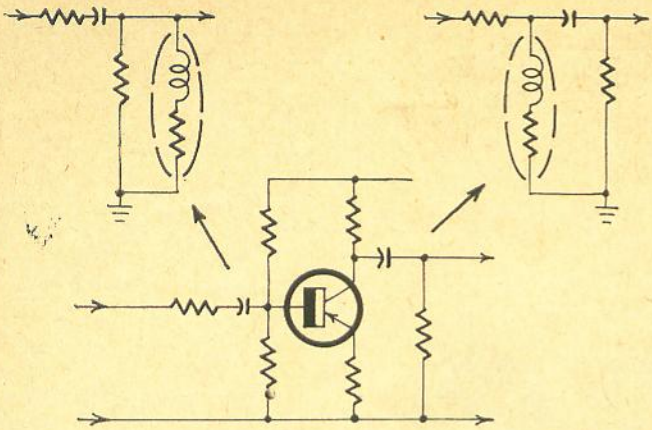


Figura 6

Impedância espúria (elementos envolvidos por círculos) na entrada e na saída de um transistor causa a discrepância de realimentação mostrada na figura 5.

atingida a distorção se tornará pior.

Em geral não prevemos que isso possa ocorrer pelo fato de que a teoria considera o amplificador como um dispositivo essencialmente linear. Na realidade, porém, o amplificador não é um dispositivo perfeitamente linear; e, se o fôsse, não seria necessária a realimentação. Mas é aproximadamente linear, e a realimentação elimina essa não-linearidade restante. Quando o amplificador entra em saturação, no entanto, deixa inteiramente de se comportar como um dispositivo linear.

Complicações

Se isso fôr tudo o que lhe ocorreu, poderemos dizer que o caro leitor tem muita sorte. Freqüentemente, como descobrimos, a saturação pode dar origem a tipos ainda piores de distorção. Ela não sòmente pode tornar-se muito mais rápida e inevitável, uma vez que o sinal seja muito forte, mas dá origem a um efeito posterior (fig. 9). Por quê?

Sòmente os estágios de excitação e saída trabalham próximos a seus limites. Estágios anteriores possuem maior margem para operação linear, e os estágios que maior margem possuem são os de entrada. Êles provàvelmente poderiam suportar um sinal de entrada 50 vêzes maior que o normal. Assim, quando a saturação tem início, a entrada combinada, formada pela mistura do sinal direto com o de realimentação, sobe a um nível muitas vêzes superior ao normal, e no ponto de saturação apresenta picos elevados.

Os estágios de entrada suportam bem êsse sinal. Mas, provàvelmente, o último estágio anterior ao de excitação não o suportará. Êle irá retificar êsse sinal extra e polarizar-se além do ponto de operação, e sòmente irá restaurar-se com velocidade controlada pela constante de tempo da fonte de polarização (com o condensador de acoplamento).

Dessa forma a saturação dá origem a uma condição de corte de um estágio. Durante o tempo que o estágio leva para restaurar-se, o sinal fica distorcido até que a polarização volte a estar próxima da normal. Com isto a distorção se torna bem mais perceptível.

Êste efeito pode não se manifestar com sinal de teste de onda senoidal, porque o sinal contínuo irá mudar a polarização o suficiente para reduzir o ganho e assim permanecer dentro dos limites de corte. Mas um sinal musical muitas vêzes "atinge" o amplificador com valores de pico semelhantes, mas sem a continuidade que um sinal de teste cuidadosamente gerado possui, ocorrendo, portanto, a distorção por corte.

Mencionaremos ainda um tipo de problema desta categoria, e a seguir um outro bastante relacionado a ela. O primeiro ocorreu quando está-

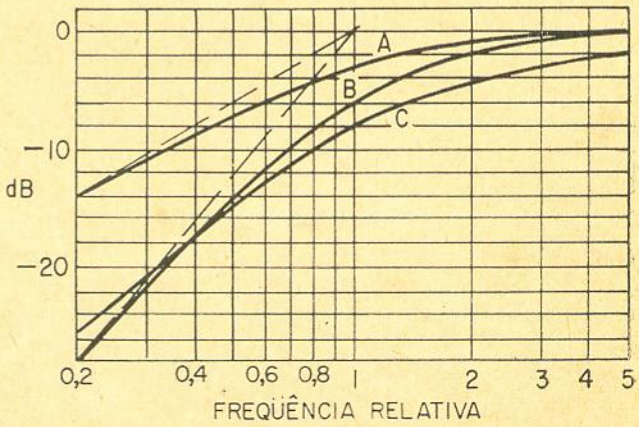


Figura 7

A reatância do transistor evita resposta combinada ideal (B) dos dois circuitos com curva A. O resultado é a curva C.

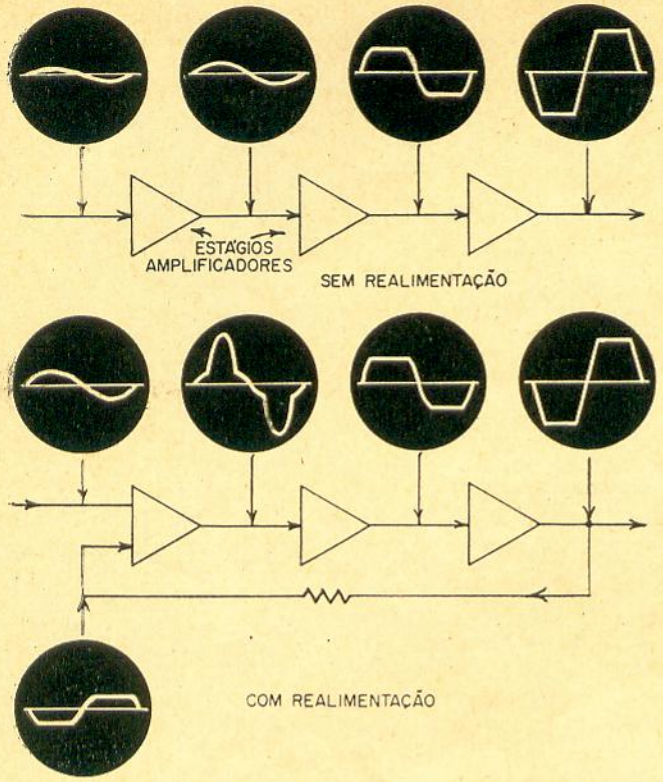


Figura 8

A saturação da saída é exagerada pela realimentação; a onda achatada não anula a de entrada.

vamos verificando de que lado de uma saída "push-pull" deveríamos retirar a realimentação que iria ao catodo de um dos primeiros estágios. De um dos lados, òbviamente o errado, o amplificador "apitou" assim que a ligação foi completada (fig. 10). Então, ligamos ao outro lado e o amplificador estabilizou-se, ou assim nos pareceu. Antes de experimentar a potência máxima, tentamos a resposta em baixo nive até achar os pontos de atenuação bem abaixo e bem acima dos limites audíveis. Isto parecia ótimo. Mas, ao começarmos a aumentar o volume, o amplificador começou novamente a "apitar" como se a realimentação estivesse ligada ao lado errado. Colocar o volume no mínimo de nada adiantou; desligar e ligar o amplificador não fêz cessar o ruído.

O que provocara isso? Cada vez que o sinal de entrada alcançava certo nível, que não era o de plena saída, ou mesmo o começo da saturação, o problema manifestava-se. torção do amplificador como eventualmente removemos um estágio de alto ganho que estava adiante do elo de realimentação. Por que deveria ser êle a causa do problema? Nem mesmo fazia parte do elo de realimentação!

Uma verificação cuidadosa mostrou que a alta variação da corrente no estágio de saída causava uma pequena flutuação de tensão na alimentação +B, que alimentava o circuito de placa do estágio anterior. Mudar as fases de nada adiantava, porque o "push-pull" faz a corrente aumentar (ou diminuir) duas vêzes por período de áudio — uma vez em cada metade. Se a corrente vinda de uma metade do "push-pull" estivesse na fase errada, para iniciar a instabilidade, a outra estaria na fase correta!

Realimentação não-intencional

De certa forma, êsse último caso exemplificou uma forma não-intencional de realimentação, apesar de não se manifestar (neste caso, pelo menos) até que essa forma não-intencional fôsse ligada, o que o

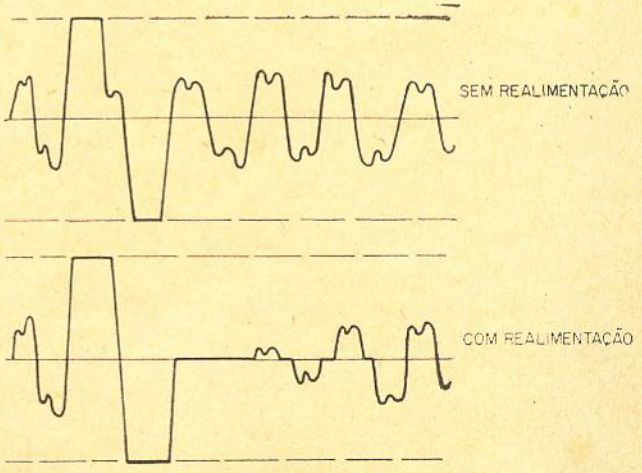


Figura 9

A curva inferior mostra o longo tempo de recuperação devido à polarização em excesso. A distorção de alto nível do sinal pode piorar com a realimentação.

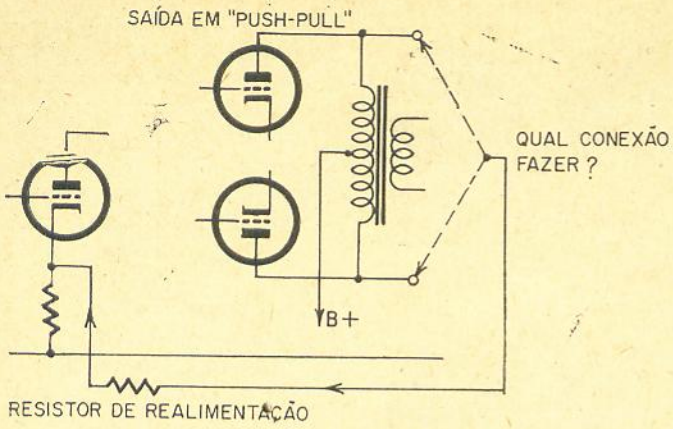


Figura 10

Pontos alternados para ligar a realimentação. Neste caso, um produziu realimentação positiva e o outro negativa.

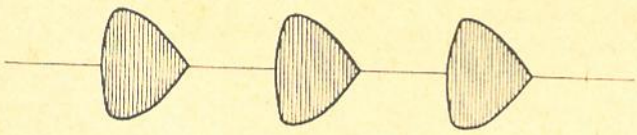


Figura 11

A distorção produzida por oscilações de RF pulsantes foi eliminada mudando-se a ligação terra do negativo da fonte de alimentação para perto do estágio de entrada.

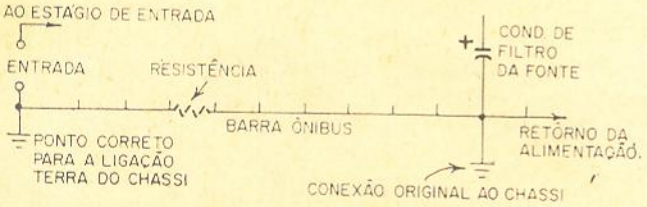


Figura 12

A queda de tensão no sinal ao longo da barra-ônibus aparece em série com a tensão de entrada na fase correta para realimentação.

tornou bastante intrigante. Mas a forma não-intencional pode manifestar-se independentemente.

Antes dos dias da realimentação intencional — tempo êsse que alguns dentre nós podem recordar, se pensarem um bocado — havia duas áreas principais de realimentação — subáudio, chamada "motorboating" (ou motocicleta), por causa do ruído peculiar que emitia, e ultra-sônica, que era inaudivel, mas abafava de tal forma o amplificador que o sinal de áudio aparecia intermitentemente, todo distorcido.

Um tipo de problema maçante, que nos persegue desde que começamos a lidar com realimentação em amplificadores, inclui ambos. A princípio, tudo o que podíamos dizer é que alguma pulsação estava ocorrendo. Havia pouco som na saída, mas o transformador de potência estava gemendo rìtmicamente. Colocamos um osciloscópio na saída e achamos uma oscilação RF pulsante (fig. 11). Medimos o +B e observamos que o ponteiro do medidor pulsava em ritmo com o transformador de potência.

Colocar um condensador de tamanho moderado de qualquer grade à terra, ou reduzir a resposta nas freqüências mais elevadas, resolvia o problema. As oscilações de RF estavam voltando diretamente da saída para a entrada. Testamos a fiação para ver se algum fio do circuito de saída estava próximo a um fio do circuito de entrada; mas não, não era isso.

A única coisa que restava era a ligação à terra, que parecia estar em ordem; exceto pelo fato de que o negativo da fonte estava ligado à terra através da carcaça de um condensador eletrolítico. Ocorreu-nos então, a regra de que uma ligação à terra deve ser feita apenas na extremidade de entrada de um amplificador. Assim, levantamos o condensador eletrolítico, colocamos um suporte isolante e ligamos o negativo à terra próximo do jaque de entrada (fig. 12).

Assim, tudo ficou em ordem. O que estava ocorrendo? A oscilação RF estava acoplada, via chassi (que está ao redor de tudo), ao estágio de entrada. Aumentava até que o estágio de excitação ou saída ficasse polarizado além do ponto de operação, e depois esperava até que o estágio conduzisse novamente, quando tudo recomeçava. Tais coisas ainda podem ocorrer!

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

6ª Parte

Waldyr Yassuo Kamakura *

O efeito Miller

Seja o circuito da figura 56, onde Amp. é um amplificador, de ganho de tensão A. Êsse circuito é equivalente ao da figura 57, isto, devido ao efeito Miller, que consiste no fato de que qualquer impedância

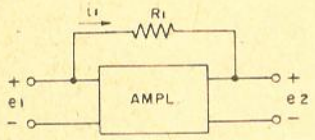


Figura 56

ligada entre a entrada e a saída de um amplificador será refletida para a entrada dividida pelo fator (1 — A).

Aplicando a lei de Kirchhoff na malha da figura 58 temos

$$-e_1 + R_1 i_1 + e_2 = 0$$

$$\text{ou } i_1 = \frac{e_1 - e_2}{R_1}$$

$$\text{mas } e_2 = A \times e_1 \quad \therefore \quad i_1 = \frac{e_1}{R_1}(1 - A) \qquad (a)$$

Do circuito equivalente (fig. 57) temos:

$$e_1 = R_1' \, i_1 \quad \therefore \quad i_1 = \frac{e_1}{R_1'} \qquad (b)$$

Comparando (a) e (b) temos $R_1' = \dfrac{R_1}{(1 - A)}$

Vamos estudar agora o circuito da figura 59, que é também muito utilizado. Devido ao efeito Miller êsse circuito é equivalente ao da figura 60, onde

$$R_b = \frac{R_1}{1 - A}$$

Vemos, pois, que recaímos no circuito anteriormente estudado.

Como vimos, o acréscimo de R_e introduzia uma realimentação de corrente e melhorava a estabilidade. Da mesma forma, ligando-se R_1 entre a base e o coletor, iremos melhorar a estabilidade devido à introdução, agora, de realimentação de tensão, ou seja, variando i_c haverá uma variação do potencial entre a base e o coletor; portanto, haverá uma variação da polarização de base.

O fator de estabilidade ainda continua a ser:

$$S = \frac{R_e + R_b}{R_e + R_b (1 - \alpha)}$$

$$\text{onde agora } R_b = \frac{R_1}{1 - A}$$

Vamos calcular o ganho de tensão A, para podermos determinar R_b.

Utilizando o circuito equivalente do transistor para polarização teremos o circuito da

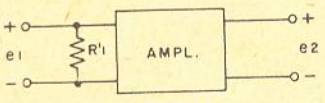


Figura 57

figura 61, onde, para variações, a fonte de tensão comporta-se como um curto-circuito. O ganho é dado por $A = \dfrac{e_2}{e_1}$ e temos que $e_1 = R_e i_c$.

Fazendo $R_1 \gg R_L$, podemos supor que a corrente de coletor i_c só passa por R_L, e portanto

$$e_2 \cong -i_c R_L \cong -i_e R_L$$

* **I.T.A.**

portanto $A \cong -\frac{R_L}{R_e}$

e $R_b = \frac{R_1}{1 + \frac{R_L}{R_e}}$

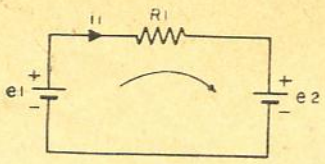


Figura 58

Substituindo o valor de R_b em S obtemos:

$$S = \frac{(R_e + R_L) + R_1}{(R_e + R_L) + (1 - \alpha) R_1}$$

Poderíamos ter tirado o valor de S, aplicando a lei de Kirchhoff diretamente ao circuito e derivando i_c em relação a i_{co}; vejamos como: Seja o circuito da figura 62. Aplicando a lei de Kirchhoff à malha indicada obtemos:

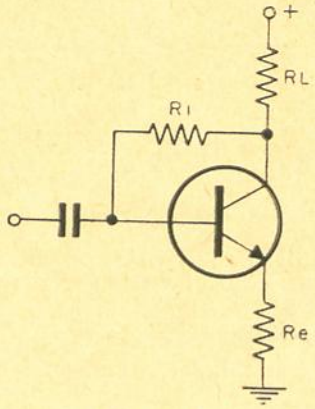


Figura 59

$$I_c R_e + V_{eb} + R_1 I_b + R_L I_c = R_{cc} \quad \text{mas} \quad I_c = \alpha I_c + I_{co} \quad \text{e}$$

$$I_c = \beta I_b + (\beta + 1) I_{co}$$

Substituindo e tirando o valor de I_c' obtemos:

$$I_c = \frac{(E_{cc} - V_{eb})}{(R_e + R_L) + R_1 (1 - \alpha)} + I_{co} \frac{(R_e + R_L) + R_1}{(R_e + R_L) + (1 - \alpha) R_1}$$

e derivando I_c em relação a I_{co} obtemos:

$$S = \frac{(R_e + R_L) + R_1}{(R_e + R_L) + (1 - \alpha) R_1}$$

Para que o ganho do amplificador não seja muito baixo, devemos desacoplar R_e através de um capacitor C_e e também devemos eliminar a realimentação de tensão do coletor à base, o que é obtido ligando-se um condensador a uma derivação de R_1. Temos portanto o circuito da figura 63, onde $R'_1 + R''_1 = R_1$.

O valor de C_1 é determinado fazendo-se sua reatância muito menor que R'_1 e R''_1 para a menor freqüência a ser amplificada.

Vamos calcular agora o nôvo ganho em C.A. para o circuito com R_1 desacoplado.

Com C_e:

Temos que $e_1 = h_{ie} \cdot i_b$ e $e_2 = -\beta_{CA}\, i_b \cdot R'_L$ onde $R'_L = R_3 // R_1 // R''_1$; portanto

$$A = -\frac{\beta_{CA} (R_3 // R_1 // R''_1)}{h_{ie}}$$

$\beta_{CA} = h_{fe}$.

Sem C_e:

$e_1 = (h_{ie} + (\beta_{CA} + 1) R_e)\, i_b$

$e_2 = -\beta_{CA} + i_b R'_L$

$$\therefore A = -\frac{(R_3 // R_1 // R''_1)\, \beta_{CA}}{h_{ie} + (\beta_{CA} + 1) R_e}$$

Se temos uma fonte de tensão elevada, podemos utilizar o circuito da figura 64, onde o nôvo valor de R_b é $R_b = \frac{R_1}{1 + R_c/R_e}$ e o ganho é:

Com C_e:

$$A = -\frac{\beta_{CA} (R_3 // R_L)}{h_{ie}}$$

Sem C_e:

$$A = -\frac{\beta_{CA} (R_3 // R_L)}{h_{ie} + (\beta_{CA} + 1) R_e}$$

O valor de C_1 é obtido fazendo-se sua reatância muito menor que R_L.

Vamos, agora, utilizando os dois circuitos vistos, projetar um amplificador. Suponhamos que temos os seguintes dados:

Transistor de silício BC108.
Bateria de 15 volts para o primeiro circuito e 20 volts para o segundo.

R_L = 2,7 Kohms
R_e = 300 ohms (arbitrado)

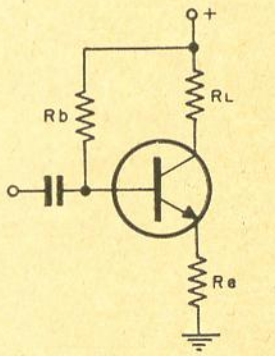


Figura 60

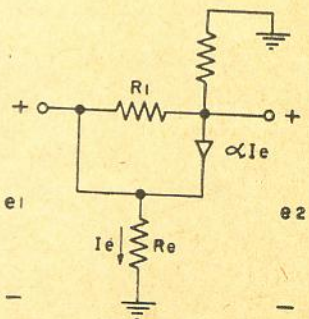


Figura 61

$S = 20$

$V_{ce} = 5$ volts

Para o primeiro circuito (fig. 63) temos:

$$S = \frac{(R_e + R_L) + R_1}{(R_e + R_L) + R_1 (1 - \alpha)} = \frac{(R_e + R_L) + R_1}{R_e + R_L} \text{ pois } \alpha \cong 1$$

$$\therefore \quad 20 = \frac{3 + R_1}{3} \quad \therefore \quad R_1 = 57 \text{ Kohms}$$

Para o segundo circuito (fig. 64) temos: $R_e = 1{,}6$ Kohms, para têrmos as mesmas condições do 1º circuito ($V_{ce} = 5$ V e $I_c = 3{,}3$ mA)

$$S = \frac{(R_c + R_e) + R_1}{(R_c + R_e) + R_1 (1 - \alpha)} = \frac{(R_c + R_e) + R_1}{R_c + R_e} \text{ pois } \alpha \cong 1$$

$$20 = \frac{2 + R_1}{2} \quad \therefore \quad R_1 = 38 \text{ Kohms}$$

No 1.º circuito, fazendo $R_1' = R_1'' = R_1/2$, devemos ter $X_{C1} \ll 28{,}5$ Kohms, tomando o valor $X_{C1} = 3.000$ ohms e, supondo a menor freqüência como sendo 20 Hz, obtemos:

$$C_1 = \frac{1}{6{,}28 \times 20 \times 3000} \cong 3\ \mu F$$

Para o segundo circuito, devemos ter $X_{C1} \ll R_L$ e tomando o valor $X_{C1} = 300$ ohms obtemos

$$C_1 = \frac{1}{6{,}28 \times 20 \times 300} \cong 30\ \mu F$$

O valor de C_e é determinado do modo já visto ou então,

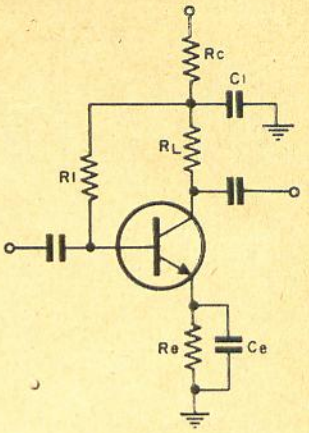


Figura 64

(onde f = 20 Hz é a freqüência que produz uma queda de 3 db no ganho do amplificador — freqüência de corte).

No segundo circuito a impedância em paralelo com C_e é $Z_e = R_e // (R_1 + h_{ie}) / (h_{fe} + 1)$

O valor de C_e para êste caso é aproximadamente igual ao do primeiro circuito: $C_e \cong 100\ \mu F$.

Temos, portanto, os circuitos apresentados nas figuras 65 e 66. Nestes dois casos, supusemos que a impedância

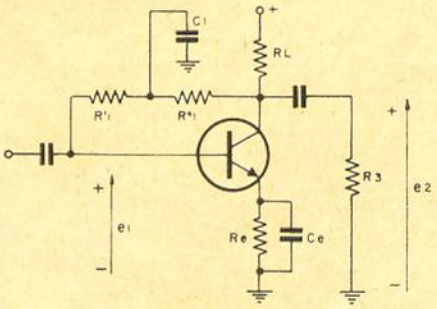


Figura 63

considerando como a menor freqüência amplificada aquela que produz uma queda de 3 db no ganho do amplificador (freqüência de corte). Neste caso, tomamos para X_{Ce} o próprio valor da impedância em paralelo.

No primeiro circuito a impedância em paralelo com Ce é $Ze = R_e // (R_1' + h_{ie}) / (h_{fe} + 1)$

$$Z_e = 300 // \frac{28{,}5 + 3{,}5}{301} \cong 75 \text{ ohms}$$

(onde $h_{ie} = 3{,}5$ K e $h_{fe} = 300$ foram tirados das curvas).

$$\therefore \quad C_e = \frac{1}{6{,}28 \times 20 \times 75} \cong 100\ \mu F$$

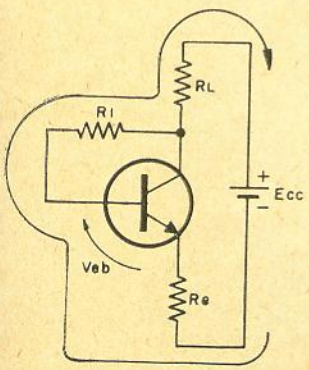


Figura 62

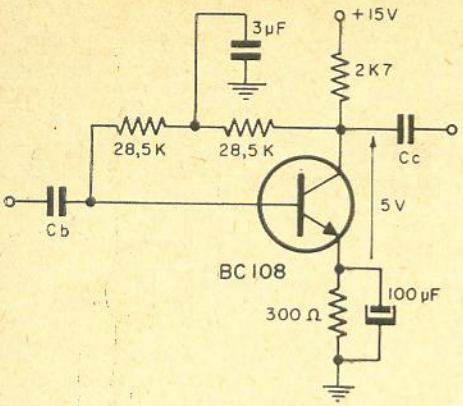


Figura 65

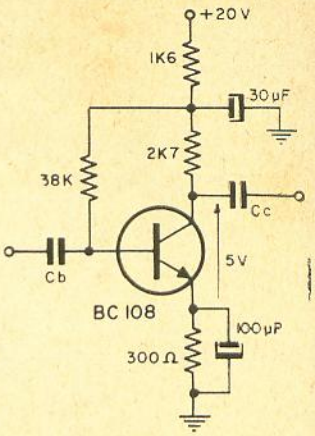


Figura 66

da fonte de sinal era elevada. Se tivéssemos uma baixa impedância deveríamos levá-la em conta no cálculo de Z_e, como já foi visto anteriormente.

Os valores de C_b e C_e são determinados como nos exemplos anteriores, ou, supondo como a menor freqüência a freqüência de corte, tomamos para X_{Cb} o menor valor da resistência associada à base e para X_{Ce} o menor valor da resistência associada ao coletor.

Temos então:

Com C_e: No 1.º caso $X_{Cb} = 28,5//(3,5 + (300 + 1) \times 0,3)$ Kohms, pois supomos Rs (impedância da fonte de sinal) bastante elevada e a impedância de entrada do transistor sendo igual a $h_{ie} = 3,5$ K, tirada da curva.

No 2.º caso $X_{Cb} = 38//3,5$ Kohms

Sem C_e: No 1.º caso $X_{Cb} = 28,5//(3,5 + (300 + 1) \times 0,3)$ Kohms

No 2.º caso $X_{Cb} = 38//(3,5 + (300 + 1) \times 0,3)$ Kohms

O valor de X_{Ce} é, para os dois casos, o menor entre R_L e R_g (impedância do estágio seguinte).

(continua no próximo número).

CASA BELSON - ELETRÔNICA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e todos fins
Válvulas miniwatt, americanas e japonêsas
Reguladores de voltagem, manuais e automáticos
Fly-backs — bobinas defletoras
Gravadores de fita e toca fitas para carro.
Saídas vertical e transformadores em geral
Instrumentos de medidas, testes e calibragens
Toca-discos, automáticos e manuais
Alto-falantes e tweeters
Projetores de som (cornetas) e unidades de som
Amplificadores para propagandas e residenciais
Conjuntos Hi-Fi e estéreo a transistores ou válvulas
Conjuntos e caixas para rádio, vitrolas e rádios portáteis
Microfones nacionais e importados
Material em geral para rádios e televisores e Hi-Fi.
Distribuidor dos produtos IBRAPE "MINIWATT"

Válvulas - Fly-backs - Yokes - Seletores de canal - Transistores - Diodos - Circuitos integrados

Matriz:
RUA 13 DE MAIO, 366 — FONES: 9-2747 e 9-2124

Filial:
Av. SENADOR SARAIVA, 454 — FONE: 8-5831
CAMPINAS — SÃO PAULO

SAFCO S.A.

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
RUA CAPITÃO MACEDO, 60
FONES: 70-7365 ou 71-1416
C. POSTAL 12.819 - S. PAULO

O TÉCNICO E A RÉGUA DE CÁLCULO

4.ª PARTE

Waldyr Chaves *

A RÉGUA DE CALCULO

A maneira de operar a régua de cálculo é simples; basta apenas conhecer alguns pontos fundamentais. A rapidez e segurança vem com o tempo de prática.

Na descrição que vamos apresentar, a seguir, supomos que o leitor esteja de posse de uma régua, que pode ser de qualquer marca.

Na figura 4 temos representada uma régua de cálculo. Como vemos, consta de uma régua pròpriamente dita (fixa), dentro da qual corre uma outra pequena régua chamada regüeta. Uma placa de vidro ou plástico transparente, chamada cursor, desliza ao longo de tôda a régua, tendo ao centro um fino traço transversal chamado índice.

A régua (parte fixa) tem duas escalas, uma inferior ou principal e outra superior ou secundária. A regüeta tem outras duas escalas idênticas à da régua pròpriamente dita.

Colocando-se a regüeta dentro da régua, de modo que fiquem perfeitamente centradas, será notado que as escalas de ambas, superior a inferior, coincidem em tôda a extensão.

A régua de cálculo está apoiada na teoria dos logaritmos. Conforme já vimos, quando tratamos desta parte, convertemos uma multiplicação em uma simples soma, uma divisão em subtração, uma elevação ao quadrado em uma multiplicação por dois e, finalmente, para uma extração de raiz quadrada operamos apenas uma divisão por dois. Se o leitor observar com cuidado poderá dar conta de que as escalas da régua e da regüeta estão marcadas numa progressão logaritmica. Ao contrário, a escala que fornece os logaritmos está linearmente distribuída (nas réguas que possuem esta escala).

Fazendo uso das propriedades dos logaritmos, temos a aplicação da régua de cálculos. Assim, para multiplicar com a régua de cálculo, fazemos a soma dos números indicados, correndo a regüeta ao longo da régua principal. Para dividir, diminuimos os números, descontando com a regüeta o que fixamos na régua.

Observe que a escala superior da régua é o dôbro da inferior, tendo marcada duas vêzes a mesma graduação. Desta forma, marcando-se um número na escala inferior e lendo-se no mesmo nível na escala superior, o que fizemos foi uma multiplicação por 2 que, de acôrdo com a teoria dos logaritmos, quer dizer que elevamos tal número ao quadrado.

A operação inversa, isto é, fixando-se o número na escala superior e lendo-se na inferior, equivale a dividir por

* da Indústria Eletrónica Stevenson S/A.

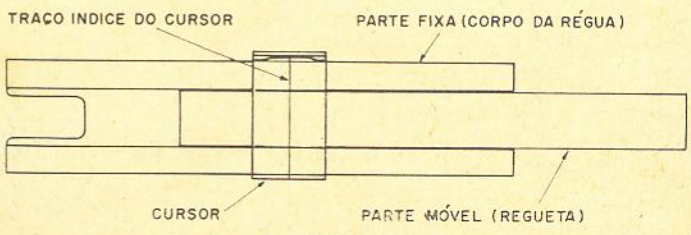


Figura 4

A régua de cálculo com suas partes designadas.

dois ou efetuarmos uma extração de raiz quadrada.

O cursor é usado para fixar os números nas escalas, deslizando-se fàcilmente em tôda a extensão da régua. O traço fino central (de referência) é usado para incidir sôbre o número que estamos operando. Deslizando-se em seguida o cursor de modo que o traço coincida com a parte que fornece o resultado, podemos ler o mesmo com maior rapidez e precisão.

AS ESCALAS

O leitor deve procurar, em primeiro lugar, entender bem a graduação das escalas, para ficar em condições de usar a régua de cálculo corretamente. Na escala inferior da régua e da regüeta temos, no comêço (a esquerda) e no fim (a direita), o número 1.

O número 1 do fim da escala não é outra coisa senão 10, onde se eliminou o zero. Assim, do início ao fim temos simplesmente a sucessão de números de 1 a 10.

As subdivisões entre cada número sucessivo não são iguais. Entre 1 e 2 é diferente de 2 e 3, 3 e 4 e 4 e 5 e também das demais. Entre 2 e 3, 3 e 4 e 4 e 5 as subdivisões são iguais; sendo também iguais entre 5 e 6, 6 e 7, 7 e 8, 8 e 9 e 9 e 10. Temos então que a escala está formada por três regiões distintas, porque as subdivisões são diferentes em cada uma delas.

Para fixarmos um número qualquer na escala e operar com êle, não temos que considerar se êle é inteiro ou fracionário. Assim, por exemplo, o número 52 estará no mesmo lugar que 520, 5200, 52.000, 5,2, 0,0052, etc. O mesmo será tomar 16 como 160 ou 0,16 ou 16.000. O número de algarismos, parte decimal, vamos considerar apenas depois de feita tôda a operação para figurarmos o resultado exato. O número 374 ou 3,74 ou 0,0374, por exemplo, tratamos apenas, incialmente, como três, sete e quatro e não nos interessa a parte inteira ou decimal.

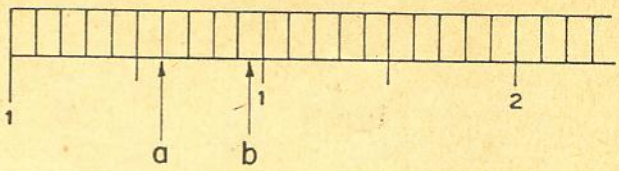


Figura 5

Trecho da escala entre 1 e 2, onde marcamos 106 (flexa a) e 1095 (flexa b).

No trecho entre 1 e 2 temos as divisões decimais e centesimais. As decimais estão marcadas de 1 a 9, as centesimais são traços intermediários (5 ou dez divisões). Esta zona da escala é mais simples, clara e precisa de fixar o número. Na figura 5 temos um trecho da escala, entre o número 1 e 2, onde marcamos o número 106 (flexa a). Conforme já sabemos, tanto pode ser 0,106, como 1,06, como 106, etc. A flexa (b) marca 1095 (0,01095, 10,95, 109,95, etc.).

Se temos que marcar aquêles números para as operações é só incidir o índice do cursor sôbre os mesmos. Quanto à interpretação do restante das escalas, não vamos descrevê-la, pois acreditamos que o leitor as dominará em pouco tempo, bastando observar com alguma atenção as divisões de cada setor.

OPERAÇÕES COM A RÉGUA DE CÁLCULO

Multiplicação. Para multiplicar dois números, tomamos um dêles na escala inferior da régua e levamos a regüeta de modo que o comêço da sua escala (1) inferior coincida com o número tomado. Em seguida corremos o cursor, até que o traço de referência coincida com o outro número, na escala inferior da regüeta. Na mesma altura, sob o traço de referência do cursor, na escala inferior da régua, lemos o resultado. (Veja figura 6).

Suponhamos que desejamos multiplicar 2 por 3. Colocamos o cursor da régua de modo que o traço de referência incida sôbre o número 2, na escala inferior da régua. Em seguida levamos o cursor à frente, de modo que o traço incida sôbre o número 3, na escala inferior da regüeta.

Lemos em seguida, sob o traço de referência do cursor, na escala inferior da régua, o número 6, que é o resultado ($2 \times 3 = 6$). Pode ocorrer que o segundo número que buscamos para a multiplicação ultrapasse a escala

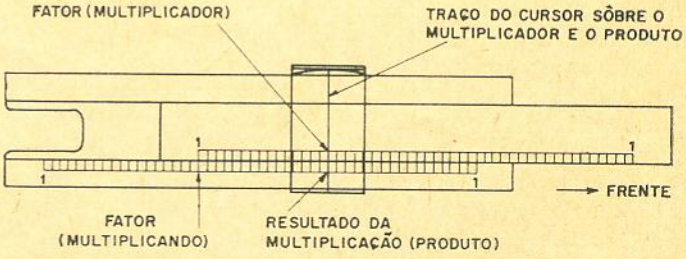


Figura 6

Multiplicação com a régua de cálculo. Regüeta saindo para frente.

inferior da régua. Neste caso devemos correr a regüeta para o outro lado e fazer coincidir o 1 do final da regüeta sôbre o número; o restante da operação é idêntico ao que já descrevemos para o exemplo anterior, isto é, com o traço do cursor procuramos o outro número na escala da regüeta e lemos o resultado sob o mesmo traço, na escala inferior da régua (veja fig. 7).

Se temos que multiplicar, por exemplo, 5 × 3, a regüeta deve ser levada para a esquerda, conforme mostra a figura 7.

Vejamos agora como devemos proceder para contar as casas e escrever o resultado com correção.

Devemos contar os algarismos dos dois números a multiplicar para encontrar o número de algarismos do resultado. Também temos que considerar se a regüeta sai para a frente (conforme a figura 6) ou para trás (conforme a figura 7). Se a regüeta sai para trás, somamos apenas os algarismos dos dois números a multiplicar, porém, saindo a regüeta para a frente temos que diminuir uma unidade. A contagem dos algarismos deve ser feita da seguinte maneira:

Uma decimal se conta como zero algarismo. Se depois da vírgula houver zeros, contamos como algarismos negativos, isto é, no resultado subtraímos em lugar de somar.

Vejamos os seguintes exemplos, da contagem do número de algarismos.

17.600 = 5 algarismos
7.620 = 4 "
197 = 3 "
197,8 = 3 "
26 = 2 "
25,75 = 2 "
6 = 1 "
0,327 = 0 "
0,06 = —1 "
0,00476 = —2 "
0,0002 = —3 "
0,000,287 = —3 "

Observe que, depois da vírgula, o número de zeros é contado como cifra negativa. Reunindo tudo o que já aprendemos até aqui, já podemos efetuar multiplicações mais "complicadas" com a régua de cálculos. Vamos fazer alguns exercícios.

1.º) Multiplicar 0,52 por 5.

Procedimento: Conforme já explicamos, colocamos o 1 da regüeta (do lado direito) sôbre 52 da régua; corremos o cursor até encontrar o número 5 da regüeta onde incidimos o traço fino sôbre o referido número. Incidindo no mesmo traço do cursor lemos na escala da régua 26 (dois-seis). Escrevemos dois-seis. Em seguida vamos contar o número de algarismos para completar o resultado. A regüeta saiu para a esquerda (fig. 7); assim, não temos que descontar nenhum algarismo. Contamos os algarismos dos dois números que multiplicamos.

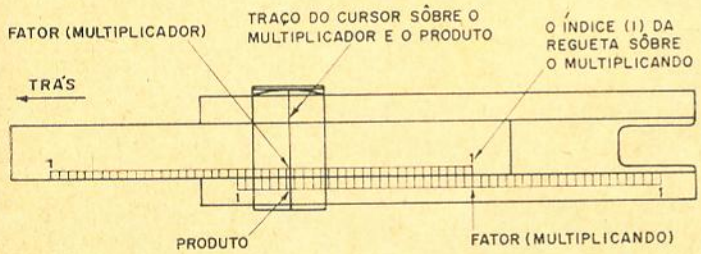


Figura 7
Multiplicação com a régua de cálculo. Regüeta saindo para trás.

0,52 = 0 algarismo
5 = 1 "
Total = 0 + 1 = 1 algarismo

Logo, o resultado terá 1 algarismo, ou 2,6.

2.º) Multiplicar 0,052 por 50.

Procedemos da mesma maneira descrita para o exemplo n.º 1. A regüeta, da mesma maneira, sai para a esquerda. Não há, portanto, nenhum algarismo a descontar. Contamos os algarismos.

0,052 = —1 algarismo
50 = 2 "
Total = —1 + 2 = 1 algarismo
Resultado final = 2,6.

3.º) Multiplicar 650 por 200.

Feita a operação, a regüeta sai para a esquerda: zero algarismo a considerar. Contamos os algarismos dos números:

650 = 3
200 = 3
Total 3 + 3 = 6
Resultado: 130.000

4.º) Multiplicar 2,2 por 0,03.

Para efetuar esta multiplicação a regüeta sai para a frente (fig. 6). Temos então que somar um algarismo negativo ou, o que é o mesmo, diminuímos 1 algarismo. Feita a operação, lemos 66. Contamos os algarismos.

2,2 = 1
0,03 = —1
Soma 1
—1
0 algarismo

Somando-se um algarismo negativo, porque a regüeta saiu para a frente, temos finalmente

0 + (—1) = —1 algarismo.

Completamos o resultado 0,066

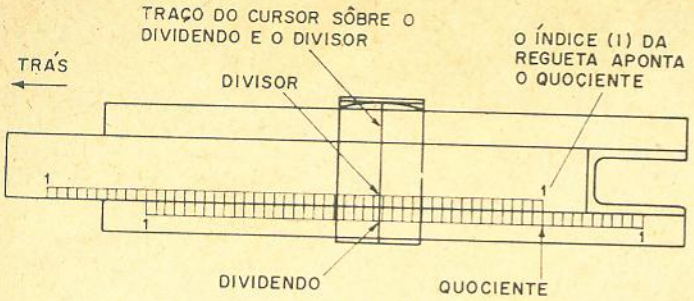


Figura 7-A

Divisão com a régua de cálculo. Regüeta saindo para trás.

5.º) Multiplicar 75 por 0,4, por 2.000 (75 × 0,4 × 2.000).

Procedimento: Multiplicamos inicialmente 75 por 0,4. O resultado mostra 3. Prosseguimos a operação, multiplicando o primeiro resultado por 2.000. Note que a operação é contínua; não temos que nos preocupar com outra coisa senão contar o número de vêzes que a regüeta sai para a frente para descontar os algarismos no resultado.

Na segunda operação, a regüeta sai para a frente e lemos 6 (seis).

Vamos contar os algarismos

A regüeta saiu uma vez para a frente; logo temos —1 algarismo a considerar.

75	=	2 algarismos
0,4	=	0 "
2.000	=	4 "
Soma		6 algarismos
		—1
		5 algarismos totais

Resultado: 60.000

6.º) Resolver 0,0135 × 0,6 × × 110 × 6,5.

Leitura do resultado 58 (cinco-oito)

Contagem dos algarismos

0,0135	=	—1
0,6	=	0
110	=	3
6,5	=	1
Soma	=	3

Durante as operações, a regüeta saiu 2 vêzes para a frente. Logo, considerar — 2 algarismos.

Total = 3 — 2 = 1 algarismo

Resultado = 5,8

7.º) Resolver 0,007 × 9600 × × 0,25 × 1,25 × 0,0004.

Leitura do resultado = 842 (oito-quatro-dois)

Contagem dos algarismos

0,007	=	—2
9600	=	4
0,25	=	0
1,25	=	1
0,0004	=	—3
Soma	=	0

Durante as operações a regüeta saiu 2 vêzes para a frente (—2).

Total de algarismos = = 0 + (—2 = —2

Resultado = 0,00842

Divisão. Para dividir, nada mais temos que fazer senão tomar o número a ser dividido na escala inferior da régua e incidir sôbre êle (na escala inferior da regüeta) o número pelo qual temos que dividir. O índice da régua (1) indica o quociente na escala inferior da régua. Assim, "escrevemos" o dividendo na escala inferior da régua e o divisor na escala inferior da regüeta. O extremo da regüeta (número 1) aponta o resultado.

Para contar os algarismos observamos o seguinte: Se a regüeta sai para trás, conforme a figura 7, o número de algarismos do resultado é igual à diferença entre os algarismos do dividendo e do divisor. Se a regüeta sai para frente, conforme a figura 6, agregamos uma unidade à conta acima indicada. De maneira que o número de algarismos do quociente se obtém diminuindo os algarismos do dividendo e do divisor; porém, se a regüeta sair para a frente temos que somar uma unidade a esta diminuição.

Exemplos:

1.º) Dividir 300 por 4.

Operação (veja figura 7A). Localizamos o número 3 na parte inferior da régua; em seguida corremos a regüeta e fazemos incidir o número 4 da sua escala inferior sôbre o número 3 acima encontrado. O extremo direito da regüeta, isto é, o número 1, incide exatamente sôbre 75 (sete-cinco).

A regüeta saiu para a esquerda, e por isso nada há que acrescentar aos algarismos que a seguir passamos a contar:

Dividendo		
300	=	3 algarismos
4	=	1 algarismo
Diferença:		2

Então, o quociente deve ter dois algarismos ou 75 (300 ÷ 4 = 75).

2.º) Dividir 250 por 0,05.

Como no 1.º exemplo, a regüeta saiu para trás e, portanto, nada temos que acrescentar aos algarismos que vamos contar.

Dividendo	250 =	3
Divisor	0,05 =	—1
Diferença		4

Resultado: feita a operação

(Cont. na pág. 74)

ALÉM DE NOSSA LINHA TRADICIONAL DE:

- VÁLVULAS TRANSMISSORAS
- VÁLVULAS RETIFICADORAS
- VÁLVULAS INDUSTRIAIS

JÁ TEMOS TAMBÉM

- TRANSISTORES DE POTÊNCIA PARA AMPLIFICADORES
- TRIAC'S PARA CONTRÔLE DE ILUMINAÇÃO E VELOCIDADE
- RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)

PRODUTOS DA AFAMADA MARCA

RCA

SATURNO BRASILEIRO IMP. EXP. LTDA.

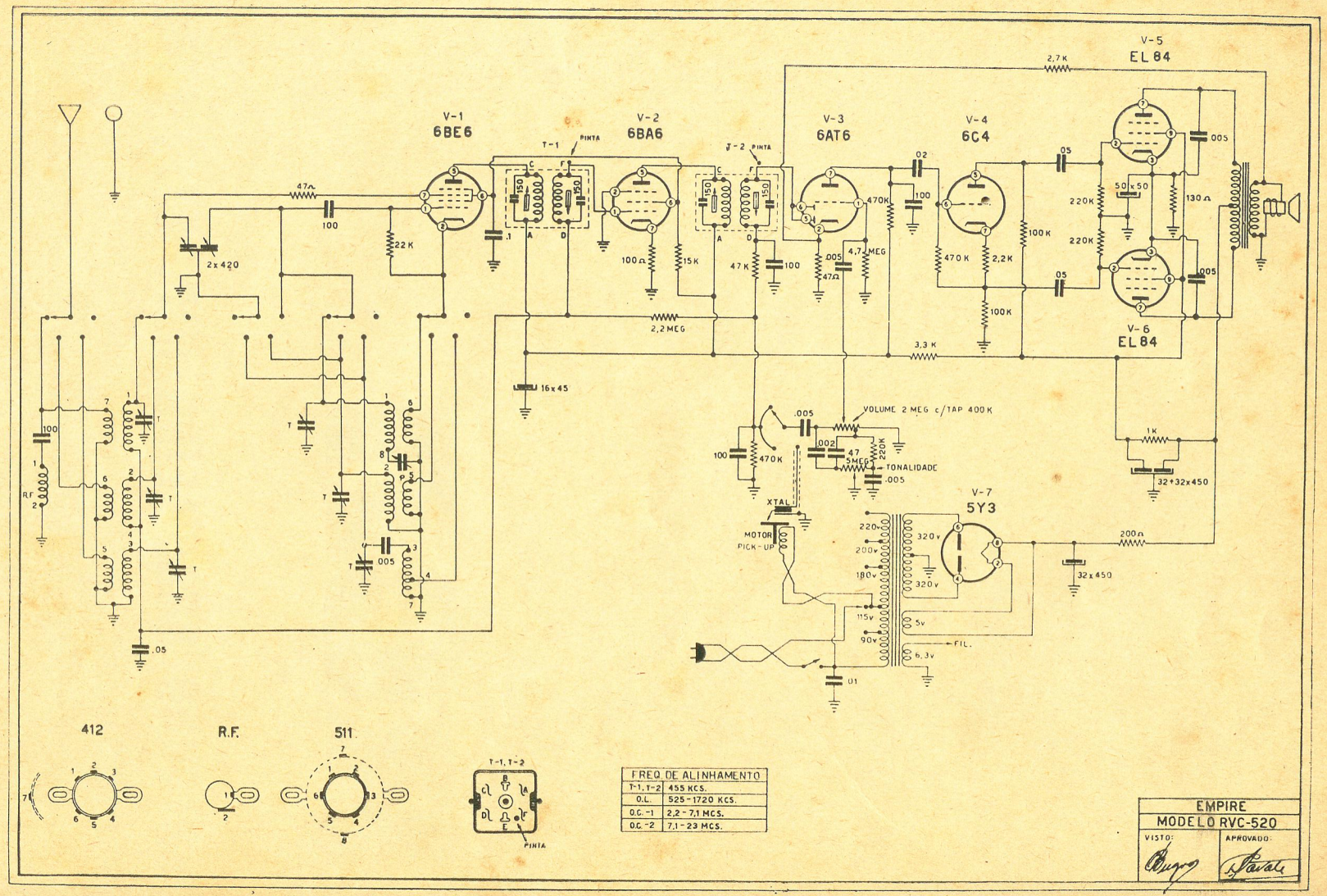
RIO DE JANEIRO:

Av. Marechal Floriano, 123 - 2º and. - Fones: 43-4744 - 43-4795

SÃO PAULO:

Rua Santa Ifigênia, 480 - Fone: 37-2636

Diagrama Comercial -- Radiofone EMPIRE mod. RVC-520

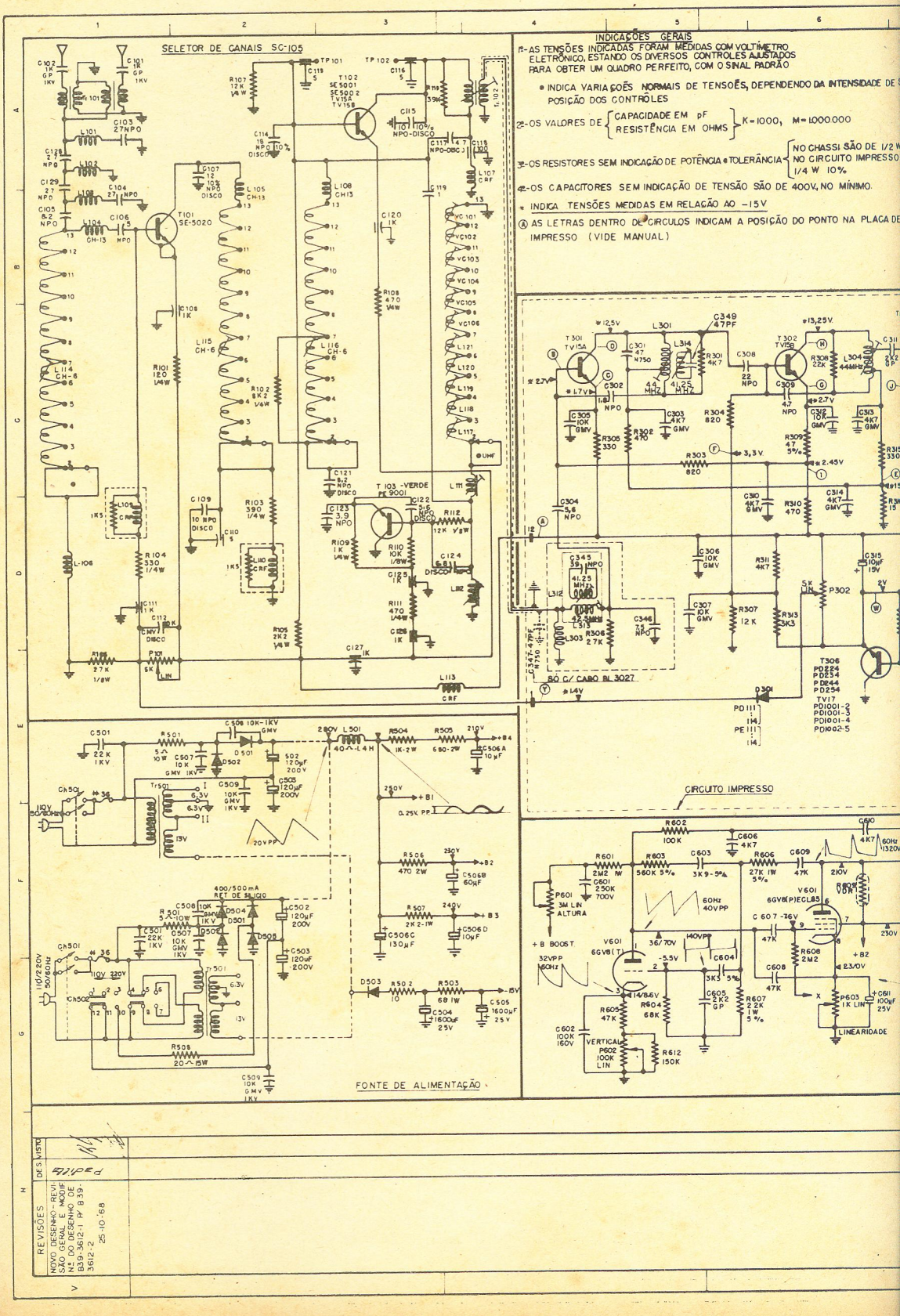


FREQ. DE ALINHAMENTO	
T-1, T-2	455 KCS.
O.L.	525 - 1720 KCS.
O.C. -1	2,2 - 7,1 MCS.
O.C. -2	7,1 - 23 MCS.

EMPIRE	
MODELO RVC-520	
VISTO:	APROVADO:

ATENÇÃO

Preenchendo o cupom ao lado e enviando-o à Philco Rádio e Televisão Ltda. — Caixa Postal 4753 — São Paulo — V. receberá, pela volta do correio, o Manual de Serviço dêste chassi (373-S).



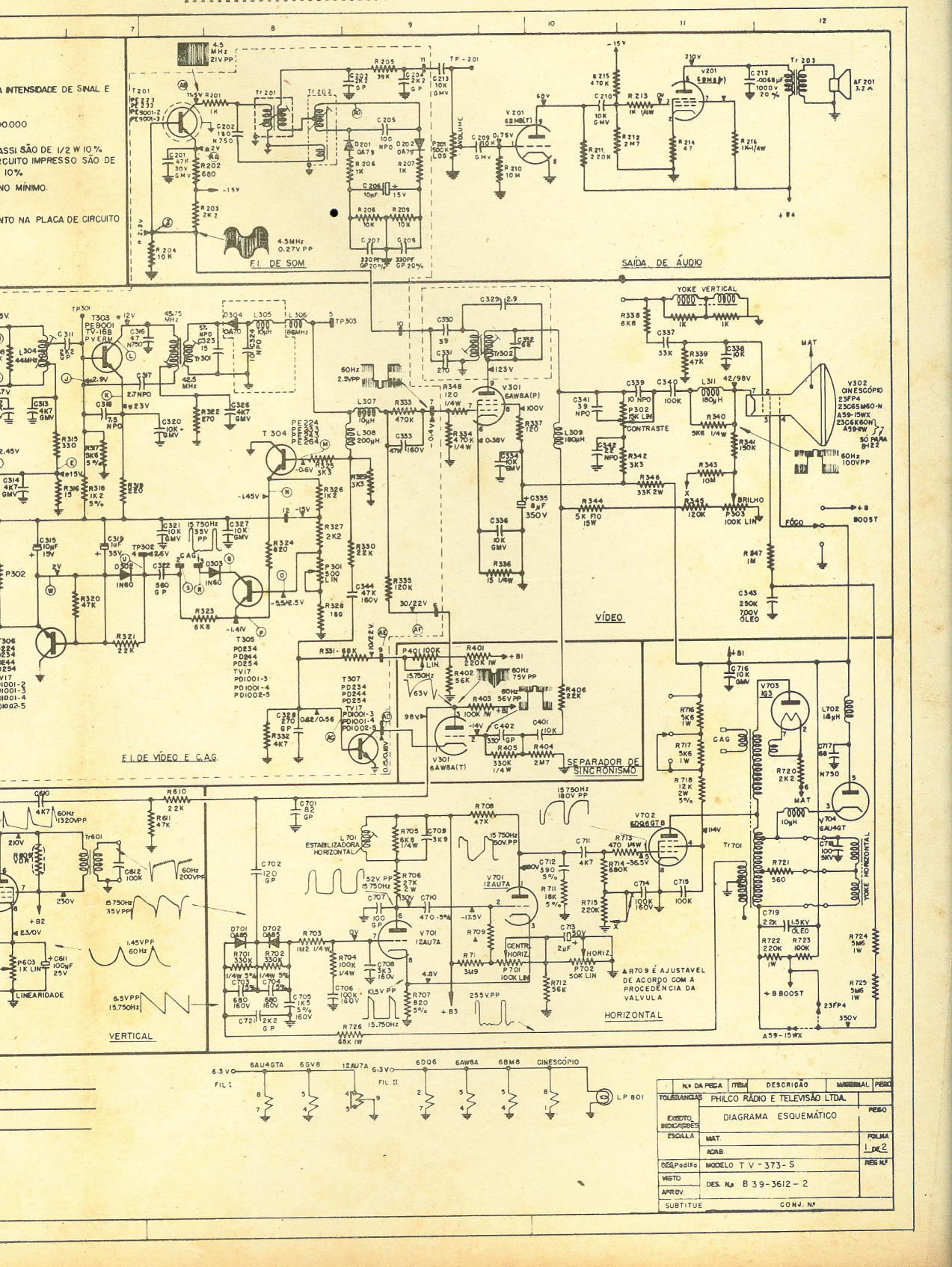
À Philco Rádio e Televisão Ltda. — Caixa Postal 4753 — São Paulo

Nome .....

Rua ..... N.º .....

Caixa Postal ..... Bairro .....

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



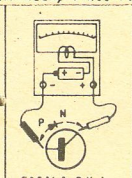
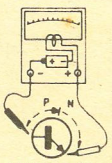
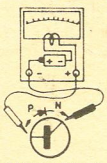
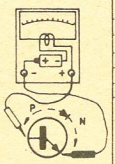
Nº DA PEÇA	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	PESO
TOLERÂNCIAS		PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.		
EXCETO INDICADAS		DIAGRAMA ESQUEMÁTICO		PESO
ESCALA		MAT.		FOLHA 1 DE 2
DES. Padilha		MODELO T V - 373 - S		REG. Nº
VISTO		DES. Nº B 39-3612-2		
APROV.				
SUBTITUE		CONJ. Nº		

TABELA DOS VALORES OHMICOS NO CIRCUITO IMPRESSO

OS VALORES DAS LISTAS (A1) E (A2) VARIAM CONFORME A JUNÇÃO DOS TRANSISTORES EMPREGADOS COM 40% DE TOLERÂNCIA, PORÉM OS VALORES DA LISTA (B1) E (B2), COM TOLERÂNCIA MÁXIMA DE 20% EM ESTADO NORMAL.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO COM 20 KΩ P/ VOLTS – TIPOS: SIMPSON, SANWA, ENGRO – – – etc.

OBSERVAÇÕES – EM GERAL, NOS INSTRUMENTOS DESTA CATEGORIA, AS BATERIAS INTERNA ESTÃO LIGADAS INVERSAMENTE EM RELAÇÃO AOS POLOS DAS CANETAS DE PROVA CONFORME INDICAÇÕES DOS DESENHOS.

	 ESCALA R X 1 BASE AO COLETOR	 ESCALA R X 1 BASE AO EMISSOR	 ESCALA R X 100 BASE AO COLETOR	POSSIVEIS DEFEITOS	 ESCALA R X 100 BASE AO EMISSOR	POSSIVEIS DEFEITOS
				VALOR MENOR JUNÇÃO DO TRANSISTOR OU COMPONENTE. VALOR MAIOR NÃO E' TRANSISTOR.		VALOR MENOR JUNÇÃO DO TRANSISTOR OU COMPONENTE. VALOR MAIOR NÃO E' TRANSISTOR.
T 301 – 1º F.I.	28 Ω	18 Ω	2,7 K	L 301 – C302, 303 – R 309	1,6 K	C 304, 310, 305 – R 305, 303, 310
T 302 – 2º F.I.	28 Ω	18 Ω	2,9 K	L 304 – C 313, 309 – R 315, R 304	2,6 K	C 312, 310 – R 309, 310, 312, 314, 313, 304
T 303 – 3º F.I.	18 Ω	20 Ω	2 K	TR 2 – C 316, 326, 318, 317 – R 322, 318	1,4 K	C 318, 320 – R 319, 318
T 304 – C.A.G.	18 Ω	20 Ω	8 K	R 325, 329 – D 304	10 K	R 325, 326, 329 – D 304
T 307 – CANC. RUIDO	70 Ω	20 Ω	ALTISSIMO	6AW8 – TR	4,7 K	R 332 – C 328
T 201 – SOM	18 Ω	20 Ω	3,5 K	R 201 – TR 201 – R 203 BLINDAGEM CURTO	2,7 K	R 202, 203 – C 201
T 305 – C.A.G.	70 Ω	20 Ω	ALTISSIMO	D 303 – T 305	2,7 K	R 324, 326, 327
T 306 – C.A.G.	18 Ω	20 Ω	15 K	D 302 – R 321, 320 C 319	15,5 K	D 302 – R 321, 320 – C 319
D 304 – VIDEO – (DET.)	60 Ω	DEFEITOS POSSIVEIS TR 2 – L 305, 308	4,7 K	R 329 – D 304 – C 325 C 324 – BLIND. CURTO		
D 303 – C.A.G. CHAVE	45 Ω	D 303	10 Meg	D 303 – T 305 FLY-BACK		
D 201 – D 202	70 Ω	D 201 – D 202 – TR 202	27 K	D 201, 202 – C 206, 207 C 208 – R 207, 208, 209		
D 301 – ATRASO TUNER	60 Ω	D 301	2,4 K	D 301 TUNER – R 312		
D 302 – C.A.G.	60 Ω	D 302	30 K	R 321 – T 306		
T 101 – R.F.	28 Ω	18 Ω	6,5 K		2,6 K	
T 102 MIX.	18 Ω	18 Ω	2 K		2,5 K	
103 OSC	18 Ω	20 Ω	3,5 K		5,5 K	
COLUNA	A 1	A 2	B 1		B 2	

1 – CONSIDERANDO O TRANSISTOR COMO DOIS DIODOS 

2 – SE A MEDIDA NA COLUNA (B) FOR IGUAL A MEDIDA NA COLUNA (A) (VALOR BAIXO), A JUNÇÃO ESTÁ EM CURTO OU ALTERADA, NÃO EXCLUINDO A POSSIBILIDADE DE UM CURTO NO RESISTOR, CAPACITOR OU CIRCUITO IMPRESSO.

3 – SE UMA MEDIDA NA COLUNA (A) FOR IGUAL A MEDIDA NA COLUNA (B) (VALOR MAIOR), A JUNÇÃO ESTA ABERTA OU ALTERADA, NÃO EXCLUIDA A POSSIBILIDADE DE UMA ALTERAÇÃO DOS COMPONENTES NO CIRCUITO, COMO RESISTOR CAPACITOR, CIRCUITO IMPRESSO, BOBINAS ETC.

4 – SE UMA MEDIDA NA COLUNA (B) FOR BEM MAIOR DO QUE A MEDIDA INDICADA, O DEFEITO NUNCA E' DO TRANSISTOR.

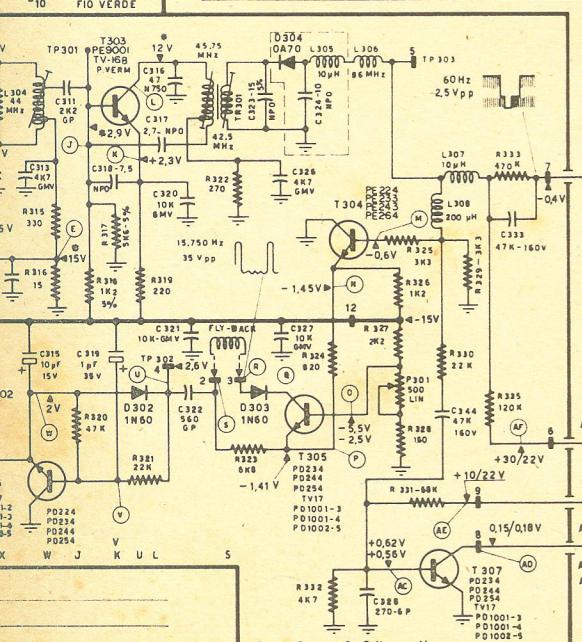
(+) COM RELAÇÃO Á (A)

(–) COM RELAÇÃO AO

P/ POT. DE VOLUME FIO VERDE

ENTRADA P/ F. I. DE 50M 4,5 MHZ

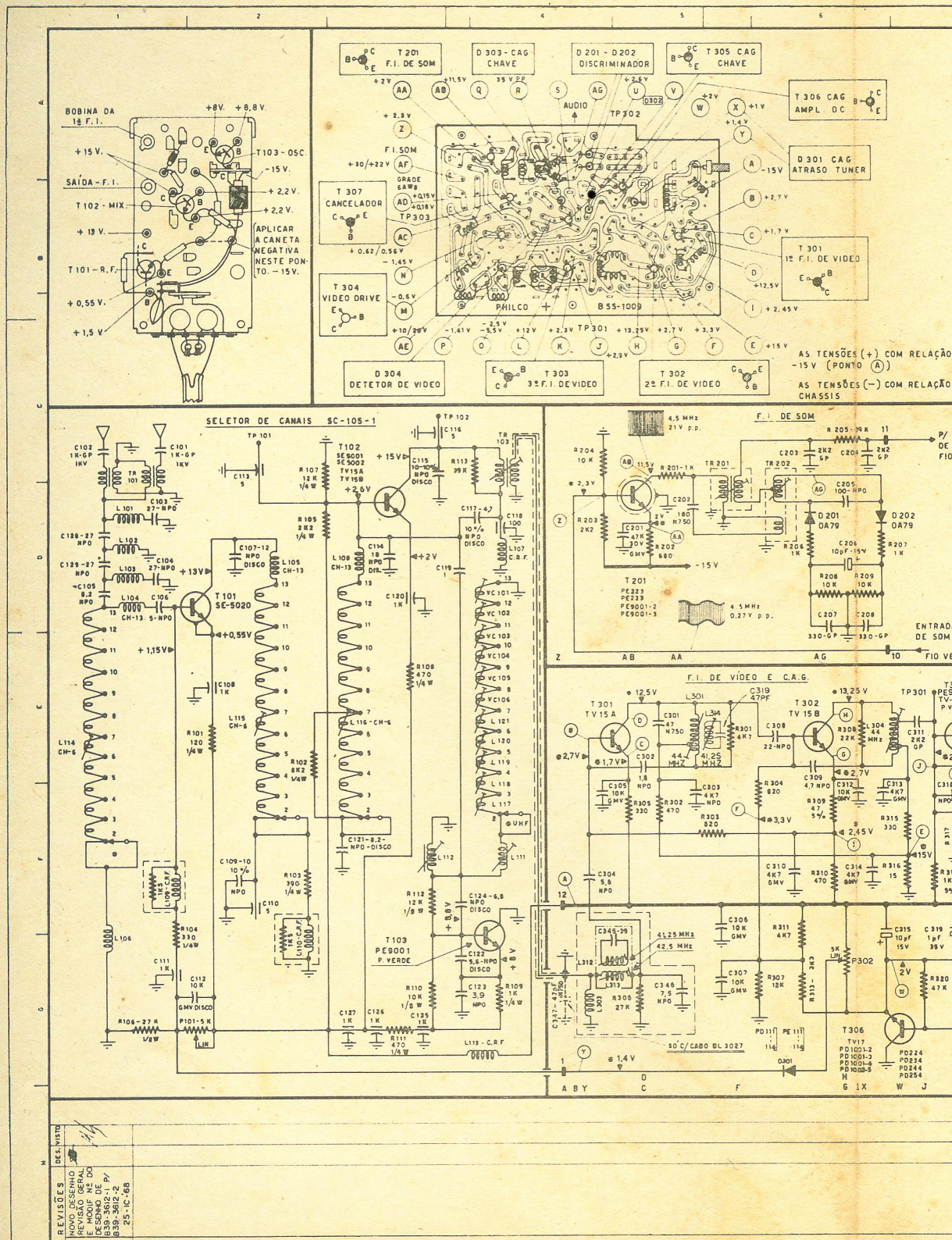
FIO VERDE

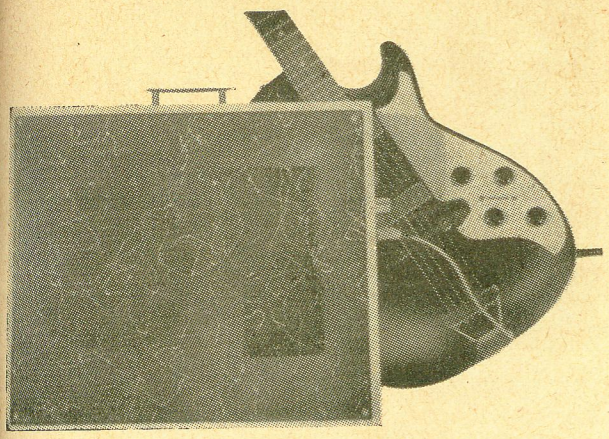


TOLERÂNCIAS EXCETO INDICAÇÕES	PHILCO RADIO E TELEVISÃO LTDA.	PESO —
ESCALA	DIAGRAMA DE SERVIÇO	FOLHA 2 DE 2
DES. 10-9-68 março	MAT. / ACAB / MODELO TV 373 – S	REG. Nº
VISTO	DES. Nº B 39-3612-2	
APROV.		
SUBSTITUE	CONJ Nº	

A1

PEÇO-LHES REMETER-ME PELA VOLTA DO CORREIO, O MANUAL DE SERVIÇO DO CHASSI 373-S





CONSTRUINDO UM AMPLIFICADOR COM CIRCUITO INTEGRADO PARA GUITARRA

Uma simples unidade portatil, alimentada por baterias.

Herb Gill
de **RADIO-ELECTRONICS**

Agora você poderá se libertar das tomadas e fazer sua guitarra funcionar **onde** quiser e **quando** quiser. Na praia, no campo, no carro ou na lancha.

A maioria dos "componentes" do circuito está no preamplificador que é constituído por um circuito integrado RCA CA3020. Êste CI compreende 7 transistores, 3 diodos e 11 resistores, fornecendo uma potência de saída de 550 mW.

Esta potência, porém, é pouca para uma guitarra. Embora não haja limite de potência para um estágio subseqüente, o leitor se surpreenderá com os resultados do amplificador de 2 watts que utilizamos. O consumo de corrente é baixo e a portabilidade é total.

COMO FUNCIONA

O circuito integrado IC1 desempenha 5 funções: regulador de tensão, separador, amplificador diferencial e separador de fase, excitador e amplificador de potência.

Vejamos a figura 1. O sinal proveniente de IC1 é acoplado, através de T1, ao estágio de saída em "push-pull" constituído por Q1 e

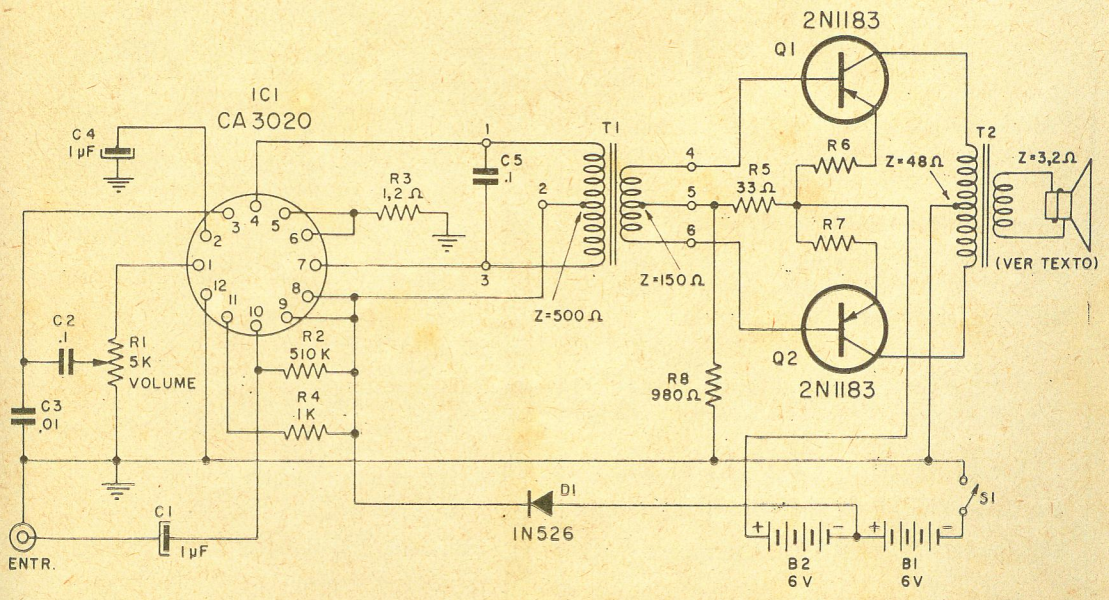


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador.

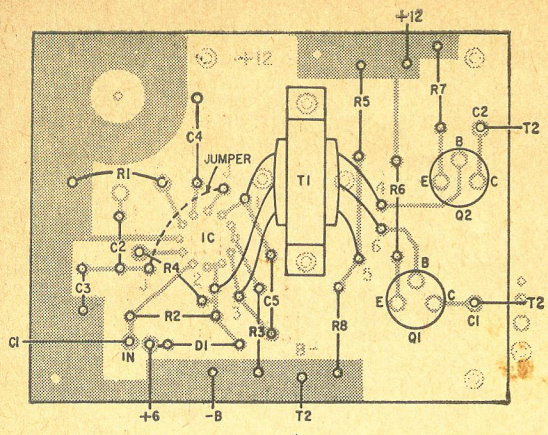


Figura 2

Localização dos componentes na placa de circuito impresso.

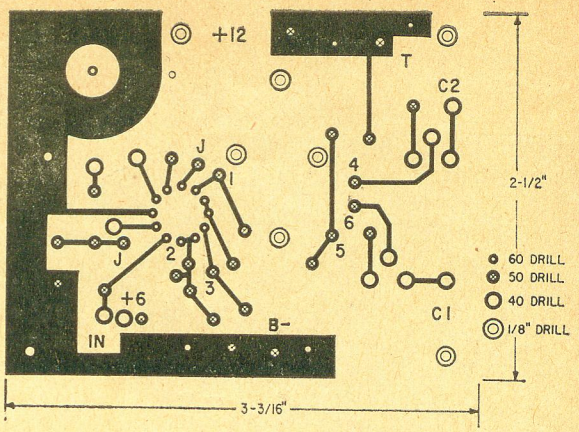


Figura 3

Detalhes da placa de circuito impresso, em tamanho natural.

Q2, o qual alimenta o alto-falante através de T2. O diodo D1 protege IC1 contra uma eventual inversão da polaridade da bateria.

CONSTRUÇÃO

Se o leitor utilizar a placa de circuito impresso (figuras 2 e 3) as conexões serão efetuadas automàticamente. No caso de efetuar uma montagem convencional, com ligações ponto a ponto, preste bastante atenção para evitar erros de ligação. Verifique a posição do ressalto na cápsula do CI, êle indica o terminal n.º 12. Cuidado com a polaridade dos eletrolíticos C1 e C4. O terminal negativo de C1 é ligado ao terminal de entrada e o terminal negativo de C4 é ligado à terra. Só existe mais uma conexão crítica, que é polaridade de D1; o anodo dêste diodo deverá ser ligado à junção das baterias B1 e B2. Êste diodo, incidentalmente, permite o uso de um interruptor simples. Êle bloqueia a corrente

Unidade Conversora Unda PY-6

PARA RADIOAMADORES - o melhor preço do Brasil (somos distribuidores).

Peça catálogo grátis.

Peça também listas de preços de todo material eletrônico que desejar.

Atendemos pelo reembôlso.

CASA ÓPERA

Av. João Jorge, 57 - Caixa Postal, 829
Telegramas "ÓPERA" - Campinas - SP

HÁ 20 ANOS ATENDE PELO REEMBÓLSO TODO BRASIL.

LIVROS DE ELETRÔNICA

Compram-se sempre melhor nas

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

- O melhor conhecimento do ramo (desde 1926)
- O maior estoque de obras especializadas.
- O melhor serviço de reembôlso postal e aéreo
- O mais rápido atendimento; preços sempre justos

Temos sempre livros das principais editôras nacionais e estrangeiras, tais como: Antenna - Monitor - Electra - PBC - Seleções Eletrônicas - Arbó - Glem - Marcombo - Paraninfo - Cedel - Continental - ARRL - Callbook, etc.

★ ★ ★

Escreva à Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro, GB - para remessa grátis de catálogos e listas de preços.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO:

Rio de Janeiro — Av. Mar. Floriano, 148
São Paulo — Rua Vitória, 379/393

REEMBÓLSO:

Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro - GB

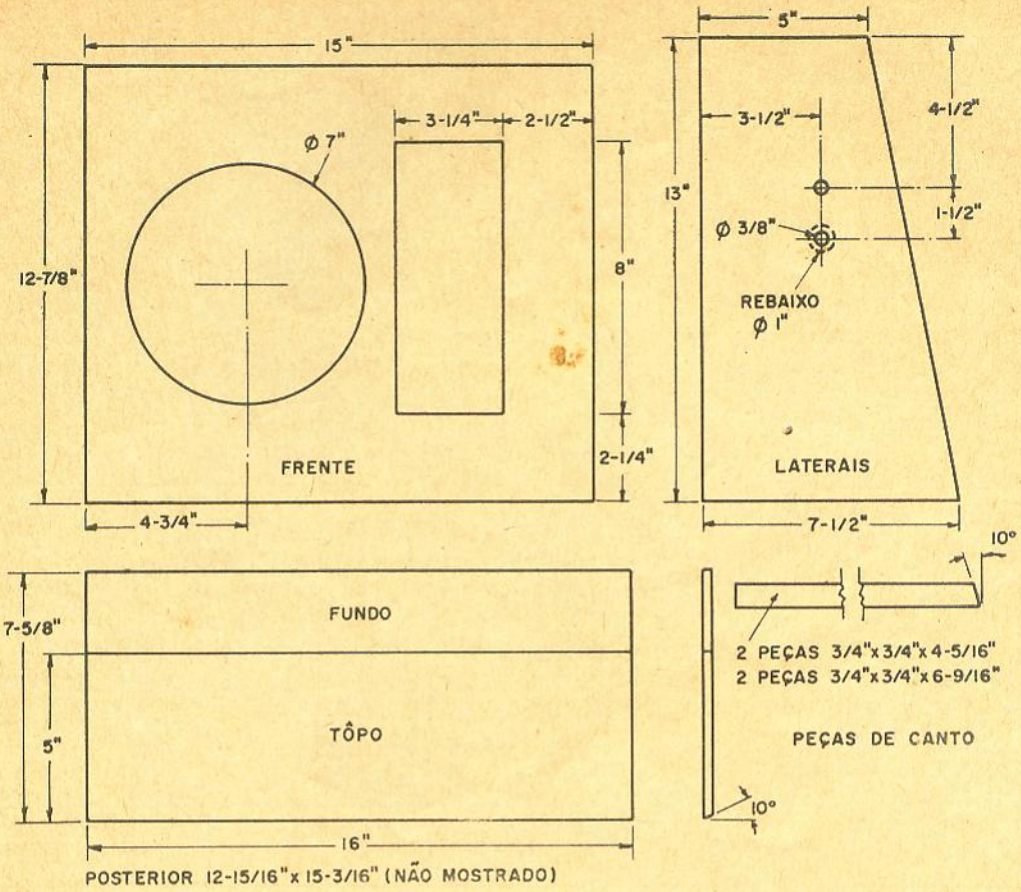


Figura 4

Detalhes de construção da caixa que alojará o alto-falante, amplificador e baterias.

inversa entre os terminais de 6 e 12 volts quando o negativo estiver aberto. Se o leitor omitir o diodo será necessário utilizar um interruptor de 2 pólos para interromper ambos os terminais positivos.

O transformador de saída é montado na caixa do alto-falante; sua posição não é crítica. O amplificador também é instalado na caixa do alto-falante, mas deve ser localizado o mais distante possível do mesmo a fim de evitar vibrações e realimentação mecânica.

A figura 4 mostra os detalhes de construção da caixa do alto-falante. Utilize parafusos e cola para dar maior rigidez à caixa. O acabamento deverá ser feito de acôrdo com gôsto e a disponibilidade de material de cada um.

O autor utilizou duas baterias de 6 volts, as quais têm maior durabilidade. Se o leitor preferir poderá utilizar dois conjuntos de 4 pilhas

ÊSTE ANÚNCIO LHE INTERESSA?

(então guarde-o)

DESENHOS TÉCNICOS ELETRÔNICOS

somos especialistas em desenhos técnicos de esquemas e chapeados para rádios, televisores, amplificadores, transmissores e aparelhos eletrônicos em geral.

ALCÍNIO

Rua dos Timbiras, 257 — São Paulo

de lanterna, embora a duração das mesmas seja menor.

Deve-se utilizar um alto-falante de boa qualidade e alta eficiência a fim de se aproveitar ao máximo a potência do amplificador.

Êste amplificador poderá ser utilizado também para outras finalidades, em conjunto com um microfone de cristal, uma cápsula fonográfica ou amplificando a saída de um pequeno rádio transistorizado.

LISTA DE MATERIAL

C1, C4 — eletrolítico, 1 μF, 12 V
C2, C5 — 0,1 μF, 50 V, cerâmica
C3 — 0,001 μF, 100 V, cerâmica
R1 — potenciômetro, 5 K, com chave
R2 — 510 K
R3 — 1,2 ohms
R4 — 1 K
R5 — 33 ohms
R6, R7 — 10 ohms
R8 — 960 ohms
T1 — transformador interestágio; primário: 500 ohms, CT; secundário: 150 ohms CT
T2 — transformador de saída; primário: 48 ohms CT; secundário: 3,2 ohms
IC1 — circuito integrado RCA CA3020
Q1, Q2 — 2N1183
B1, B2 — bateria 6 volts (ver texto)
S1 — interruptor simples (em conjunto com R1).

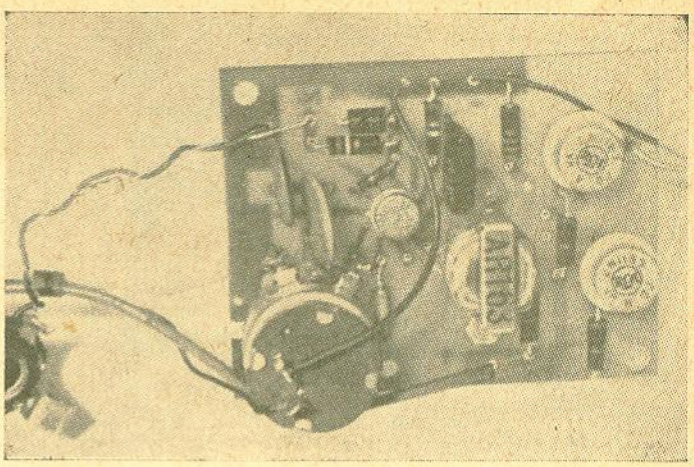


Figura 5

Aspecto do amplificador montado.

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

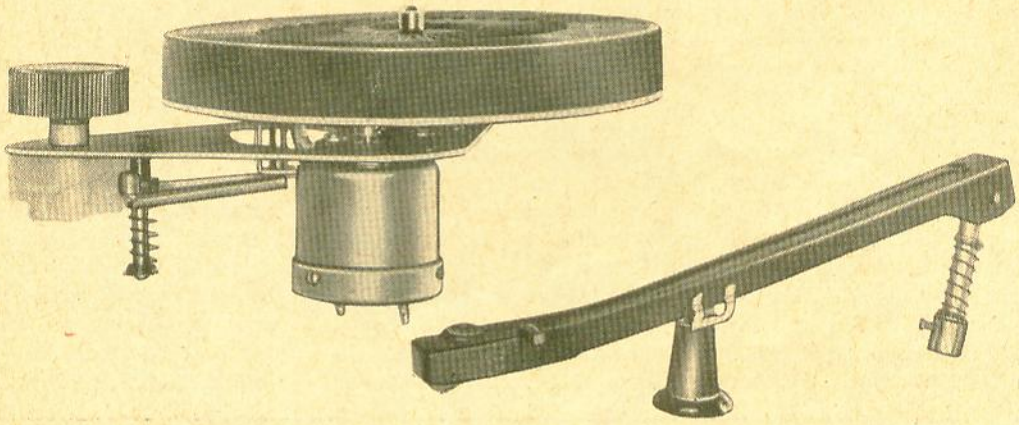
Estes instrumentos KRON são do tipo ferro - móvel, podendo ser usados para leituras em corrente contínua ou alternada.

VOLTÍMETROS — com escalas até 600 volts
MILIAMPERÍMETROS — com escalas a partir de 3 mA

AMPERÍMETROS — com escalas até 50 Amp.
VOLTÍMETROS — especiais para reguladores de voltagem

KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S.A.
Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 - Indianópolis
Correspondência: C. Postal 5306 - Tel.: 61-4858 - S. Paulo, 21

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM - 2001



- Toca-disco projetado para consumo mínimo.
- Motor com torque alto e rotação uniforme, resultando o aproveitamento máximo das pilhas.
- Consumo: 9 volts — 30 mA.
- Rotação: 33 — 45 e 78 R P M.
- PRATO balanceado 100%.
- Braço extra leve com cristal, ideal para eletrolas portáteis.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 -- FONE: 282-38-90 -- S. PAULO

Como obter o máximo

(Cont. da pág. 43)

uma considerável melhoria na recepção. Em muitos casos, uma inclinação de 5° a 10° para cima com a antena voltada para a estação desejada reduz a "neve" e melhora a imagem de todos os canais.

ACOPLADORES PARA ANTENA COLETIVA

Mesmo em áreas de sinais fortes, não é uma boa prática ligar dois ou mais aparelhos diretamente num único cabo de descida. É necessário empregar um acoplador a fim de assegurar isolação adequada de receptores um do outro e preservar o casamento de impedância.

O acoplador pode também permitir a ligação de um receptor de FM de 300 ohms de entrada para obter uma recepção melhorada de FM, pois algumas antenas de TV captam também sinais de FM. Muitas, porém, não o fazem, pois são projetadas para justamente rejeitar a interferência de FM na televisão. Quase sempre convém instalar uma antena separada para FM.

Para a recepção em áreas de sinais fortes é suficiente o emprêgo de acopladores baratos, mas em áreas de sinais débeis é necessário empregar acopladores amplificados. Os acopladores são montados numa pequena caixa e podem ficar localizados na parte traseira do receptor ou entre os diversos, conforme ilustra a figura 7-A. Caso haja suspeita de que o acoplador existente não está funcionando convenientemente ou então está causando perda excessiva, deve-se inspecioná-lo com o arranjo ilustrado na figura 7-b. A chave S-1 (bipolar de 2 posições) liga o receptor 1 tanto diretamente ao fio de descida como através do acoplador. A chave S-2 (bipolar simples) liga o acoplador ao primeiro receptor, ou dispensa-o, conforme a necessidade.

Para testar o efeito do acoplador na recepção, liga-se o cabo ao primeiro receptor com a chave S-1. Em seguida abre-se a chave S-2 para tirar o acoplador do circuito. Sintoniza-se o primeiro receptor numa estação fraca, ajustando a microssintonia para a melhor recepção. Agora posiciona-se a chave S-1 de modo a inserir o acoplador e fecha-se a chave S-2 de modo que o acoplador alimente o primeiro receptor. Observa-se a diferença na recepção no primeiro receptor. Se a imagem fôr mais pobre e aumentar o efeito "neve", é prova de que o acoplador está introduzindo excessiva perda de sinal. Um acoplador melhor poderá solucionar o problema ou então será necessário revisar o sistema de antena de modo a dar conta de mais de um receptor.

O TÉCNICO E A RÉGUA DE CALCULO

(Cont. da pág. 62)

o índice (1) da regüeta aponta o n.° 5.

Número de algarismos = 4. Escrevemos então o resultado final 5.000.

3.°) Dividir 0,045 por 25.

Neste caso a regüeta sai para frente e temos que somar uma unidade ao resultado. Contamos os algarismos:

Dividendo	0,045 =	—1
Divisor	25 =	2
Diferença		—3

Somamos 1 algarismo e temos finalmente —3 + 1 = = —2 algarismos.

Quociente: Feita a operação o índice esquerdo da regüeta indica 18 (um-oito). Vimos acima que temos que considerar 2 algarismos negativos. Assim, 0,045 — 25 = = 0,0018.

4.°) Dividir 4,2 por 0,002.

A regüeta sai para a frente e o índice de esquerda indica 21 (dois-um).

Dividendo	4,2 =	1
Divisor	0,02 =	—2
Diferença		3

Resultado = 2100.

5.°) Dividir 0,0175 por 0,00033.

A regüeta sai para trás e o índice da direita indica 53 (cinco-três).

Dividendo
0,0175 = —1 algarismo
Divisor
0,00033 = —3 algarismos

Diferença
= 2 algarismos
Quociente = 53

O leitor deve treinar bastante, de modo a ganhar desembaraço no manejo da régua de cálculo, nas operações de multiplicar e dividir.

(continua no próximo número).

LEIA E ASSINE A
Revista Monitor de Rádio e Televisão

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



PRESTANDO BONS SERVIÇOS À INDÚSTRIA E COMÉRCIO NO CAMPO DA ELETRÔNICA E ELETROTÉCNICA.

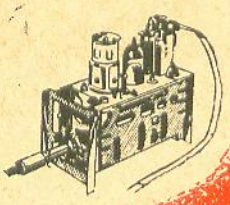
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

Rua Vitória, 562 -- Sobreloja -- Conjunto 12 -- Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

(SÉDE PRÓPRIA)

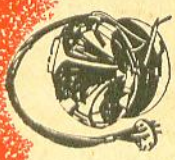
Mantenha seu Philco sempre Philco

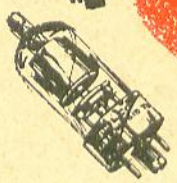


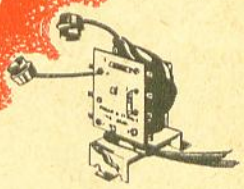
LOJA PHILCO DE *peças e acessórios*









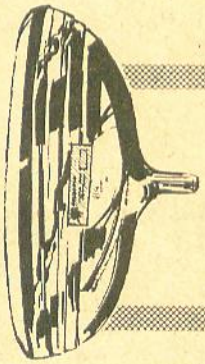


EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 295-2086 e 295-2064

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr$ 80,00 - mais I.P.I.
de 41 cm - NCr$ 105,00 - mais I.P.I.
de 59 cm - NCr$ 135,00 - mais I.P.I.

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

PEÇAS GENUÍNAS

PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

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

Diferenças Básicas Entre "AM" e "FM"

Antonio Luiz de Almeida Franco

Em nosso artigo na revista anterior dedicamo-nos superficialmente à exemplificação da aplicação comercial de transmissores de F.M., assim como um estudo da propagação das ondas na faixa onde é utilizada essa modalidade de modulação.

Neste artigo pretendemos conceituar a diferença existente entre transmissores **MODULADOS EM AMPLITUDE** (AM) e **MODULADOS EM FREQÜÊNCIA** (FM).

MODULAÇÃO

Modulação é o sinal de áudio (voz, música, etc.) que se deseja transmitir, através de um transmissor de rádio. Em todo transmissor de fonia existe um estágio que é chamado **MODULADOR**, cuja função é amplificar e introduzir a informação de áudio na onda portadora. O modulador é semelhante a um amplificador de som convencional, com a diferença que possui um transformador de modulação ao invés do transformador de saída.

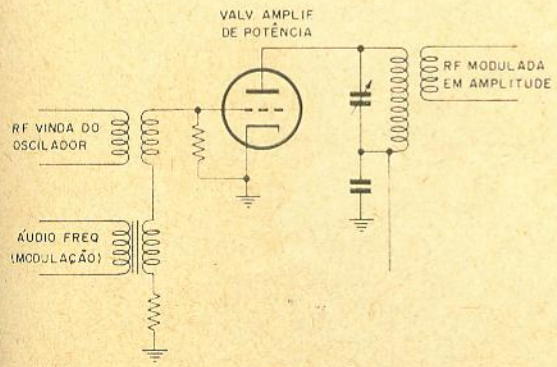


Figura 1

Modulação em amplitude por variação da polarização de grade.

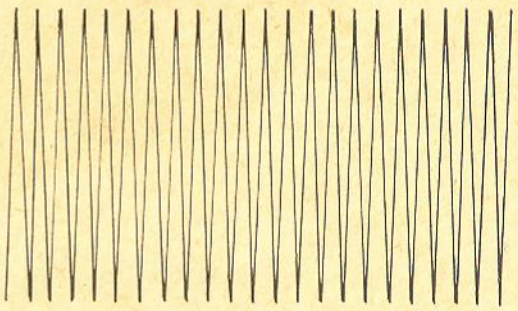


Figura 2

Portadora sem modulação.

TELEGRAFIA

Um transmissor para telegrafia não possui modulador, uma vez que a portadora **NÃO É MODULADA** por nenhum sinal de áudio. Uma emissora telegráfica opera com um dispositivo denominado manipulador, que nada mais é que um interruptor, geralmente colocado no catodo, na grade auxiliar ou na placa (no caso de ser um triodo) da válvula amplificadora de potência do transmissor. Desta maneira, interrompe-se a emissão da portadora de RF por períodos de tempo, conforme a letra que se deseja transmitir segundo o código Morse. O sinal agudo (bip) que se ouve em um receptor é conseqüência do batimento entre a onda vinda do transmissor e um oscilador de batimento, que está localizado no próprio receptor.

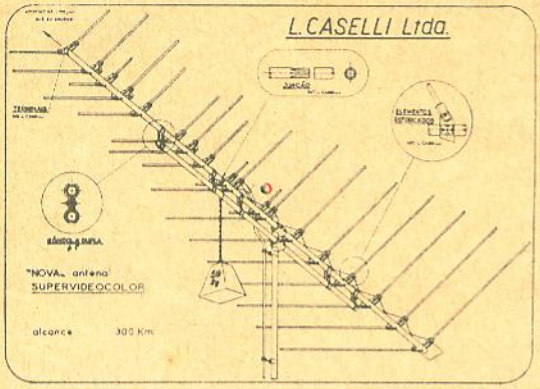
MODULAÇÃO EM AMPLITUDE

Modulação em amplitude é o processo pelo qual a modulação é transmitida variando-se a **AMPLITUDE** da onda portadora. Para se ter uma noção melhor do que seja, descreveremos o

A "Nova" Supervideocolor, que apresentamos com justificado orgulho, foi comparada, em nosso campo de provas, com as melhores antenas estrangeiras "especialmente importadas".

A garantia que é a **melhor** antena existente, para longa distância e para todos os canais, ficou documentada e à disposição de todos os interessados que ficam convidados para uma visita em nosso laboratório, às 2as. e às 5as. feiras.

A passagem de ida e volta para São Paulo será reembolsada por nós.



"Nova" Antena Supervideocolor - Original **NCr$ 87,00**

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

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T **NCr$ 190,00**

Preço líquido para despacho em 24 horas.

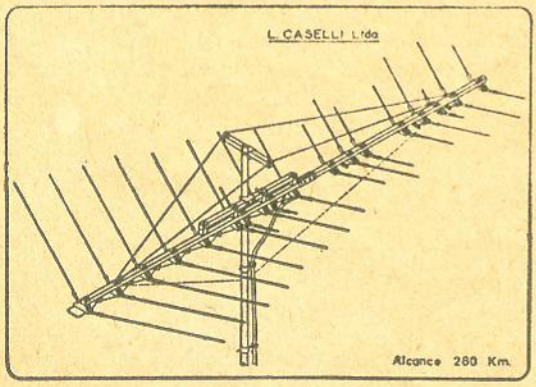
Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Antenas "Espinha de peixe"

1.ª linha, isoladores brancos em polietileno puro, reforço em todos os elementos, qualidade L.C.

EP 18 elementos, alcance 280 Km ..... **NCr$ 66,00**
(incluso suporte e embalagem)
EP 10 elementos, alcance 240 Km ..... **NCr$ 38,50**
EP 8 elementos, alcance 200 Km ..... **NCr$ 33,00**
EP 4 elementos, alcance 80 Km ..... **NCr$ 16,50**

Para todos os canais VHF — FM — UHF



ANTENAS L. CASELLI

FÁBRICA:
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SÃO PAULO
Rua Santa Clara, 276 — Fones: 2586 - 3228

Indicar a transportadora preferida.

funcionamento do circuito ilustrada na figura 1. O sinal modulador, atuando na grade de contrôle da válvula, que nesse caso está empregada como amplificadora de RF, irá alterar a polarização (negativa) desta grade; no circuito de placa da válvula irá aparecer uma onda portadora de amplitude variável (figura 3). Entretanto, se não houver sinal de áudio (modulação), a válvula funcionará como amplificadora de RF tendo uma amplificação **CONSTANTE** e em seu circuito de placa obter-se-á uma radiofreqüência de amplitude constante (onda portadora sòmente) — figura 2. Êsse processo é chamado **MODULAÇÃO EM AMPLITUDE POR VARIAÇÃO DA POLARIZAÇÃO DA GRADE.** Existem porém outras maneiras de se obter AM, tais como: modulação em grade supressora, em catodo, em placa, etc., sendo a modulação em placa a mais utilizada.

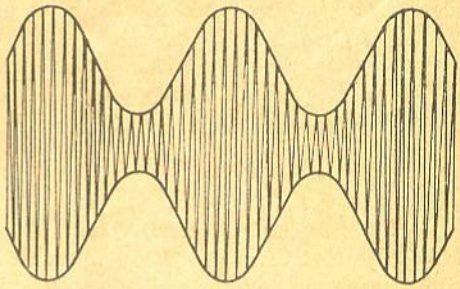


Figura 3

Portadora modulada em amplitude.

MODULAÇÃO EM PLACA

O sistema mais popular de modulação em amplitude é o de modulação em placa. A razão da grande aceitação dêste está no fato de proporcionar maior rendimento do estágio modulador e o ajuste fácil para um funcionamento correto. O circuito da figura 4 apresenta-nos o princípio de AM por modulação em placa. V-1 é um oscilador do tipo Colpitts, que produz radiofreqüência. V-2 é um amplificador de RF, isto é, amplifica a RF gerada por V-1. A modulação em amplitude é conseguida pelo fato de que, com a modulação, aparece uma tensão e corrente **VARIAVEL** na placa de V-2; daí a válvula amplificar a RF dependendo do sinal de áudio que foi aplicado ao modulador. O modulador, nesse caso, está constituído por V-3 e V-4 que são preamplificadora e amplificadora de áudio, respectivamente; V-4 recebe o nome de **MODULADORA**, pois transfere através do transformador de modulação o +B modulado à placa de V-2. No circuito de placa irá aparecer uma onda moduladora em amplitude (figura 3); não havendo sinal modulador, o transmissor irradiará sòmente a onda portadora (figura 2).

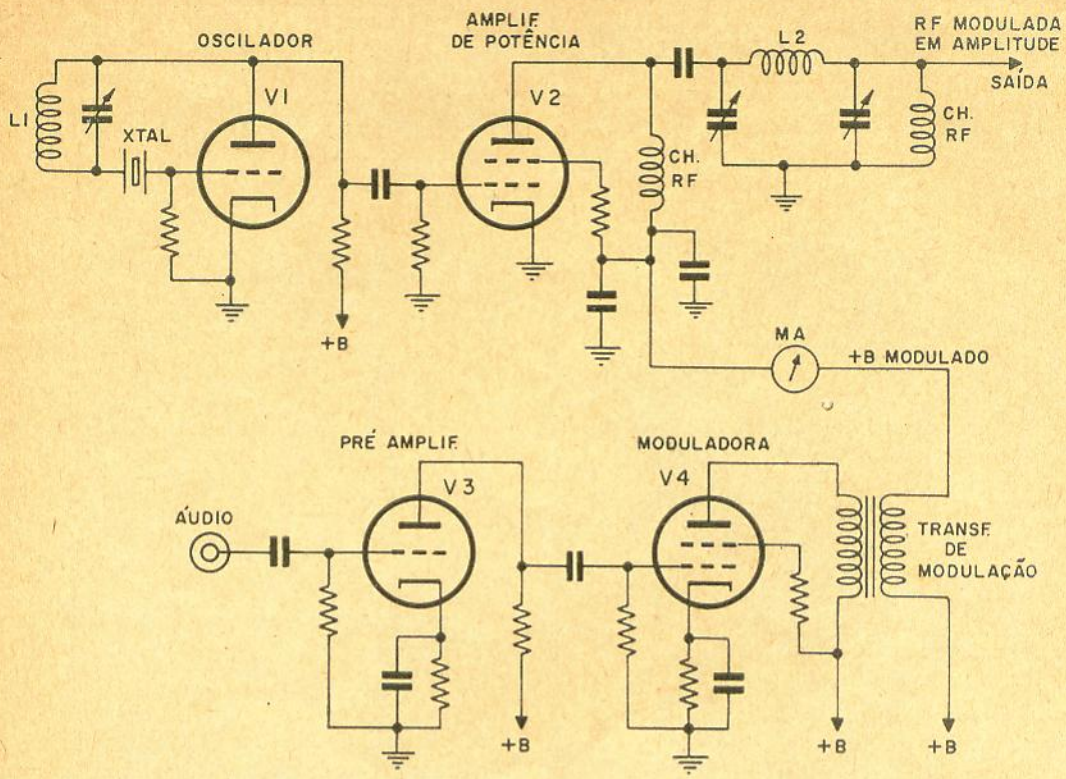


Figura 4

Modulação em placa. Maneira bastante utilizada para se obter modulação em amplitude.

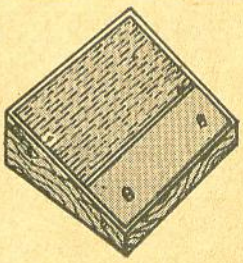
MODULAÇÃO EM FREQÜÊNCIA (FM)

Como vimos, em AM a informação de áudio é transmitida variando-se a **AMPLITUDE** da onda portadora, ao passo que em FM a informação de áudio é transmitida variando-se a **FREQÜÊNCIA** da onda portadora. A produção de um sinal modulado em freqüência é mais simples e menos oneroso que AM, conforme veremos a seguir:

A freqüência gerada por um oscilador pode ser determinada pela fórmula:

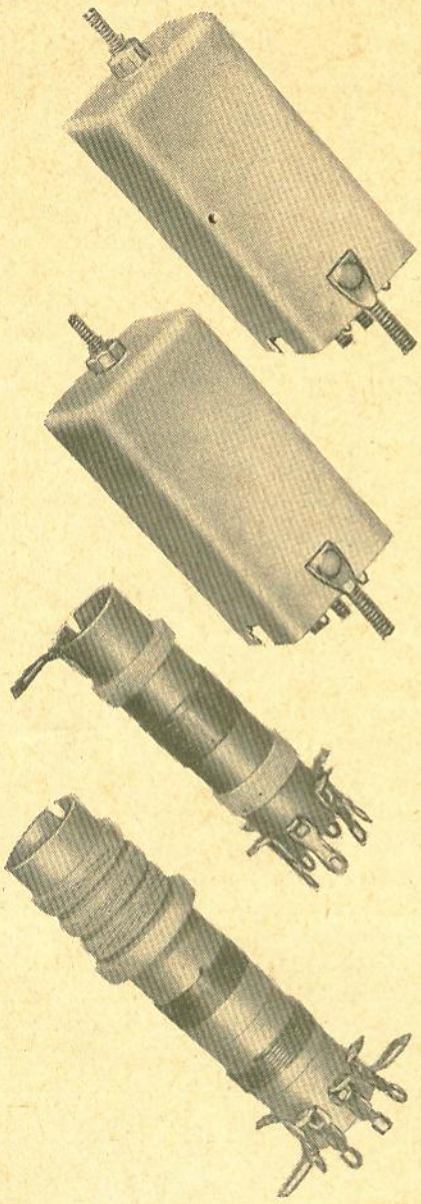
$$F = \frac{1}{6{,}28\ LC}$$

Portanto, se introduzirmos alterações em um dos circuitos sintonizados, nesse caso uma indutância (L) e uma capacitância (C), variaremos a freqüência de operação do oscilador. Para transmitirmos uma informação de áudio, basta alterar um dos dois valores da fórmula acima, proporcionalmente ao ritmo dessa informação de áudio. Um dos meios simples de se conseguir FM é o ilustrado na figura 5. Vemos um circuito composto por uma indutância (L)

GANHE MAIS
MONTANDO INTERCOMUNICADORES
SEM FIO

AGORA TAMBÉM, SOB A FORMA DE KIT.
SOLICITE CATÁLOGOS À PROTONS CAIXA POSTAL 4.531
SÃO PAULO

SENSACIONAL LANÇAMENTO

BOBINAS INELPRA
QUALIDADE EXCEPCIONAL



2 e 3 faixas de onda
"FI" DE ALTO GANHO E SELETIVIDADE
VENDAS EM JOGOS E AVULSAS
BOBINAS INELPRA
À venda nas boas casas do ramo.
Solicitem esquemas e listas de preços.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA PRADO
Rua do Comércio, 630 — sala 1 — Fone: 60048
VOTORANTIM — Estado de São Paulo

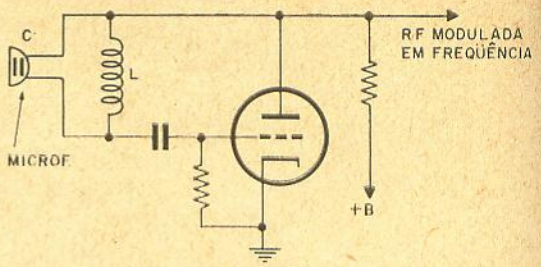


Figura 5
Modulação em freqüência conseguida pela variação da capacitância do circuito sintonizado L - C, onde C é um microfone a condensador.

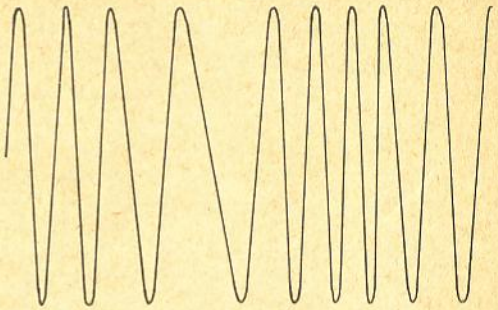


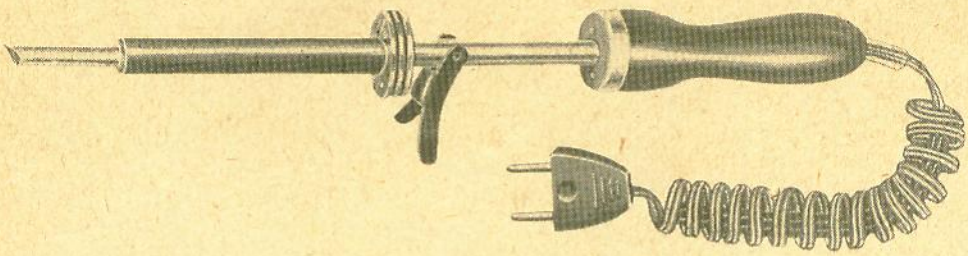
Figura 6
RF modulada em freqüência.

e uma capacitância (C), que nesse caso é um microfone a condensador. Conforme as vibrações causadas pelos sons que chegam ao microfone, suas armaduras dilatam-se e contraem-se, de modo que haverá uma alteração da capacitância do circuito sintonizado e, conseqüentemente, variação da freqüência do oscilador, proporcionalmente ao sinal de áudio captado pelo microfone. A variação da freqüência do oscilador será proporcional à amplitude do sinal modulador. No circuito de placa encontraremos uma forma de onda semelhante à da figura 6.

Para melhor assimilação dos princípios da FM faremos citação imaginária de um processo.

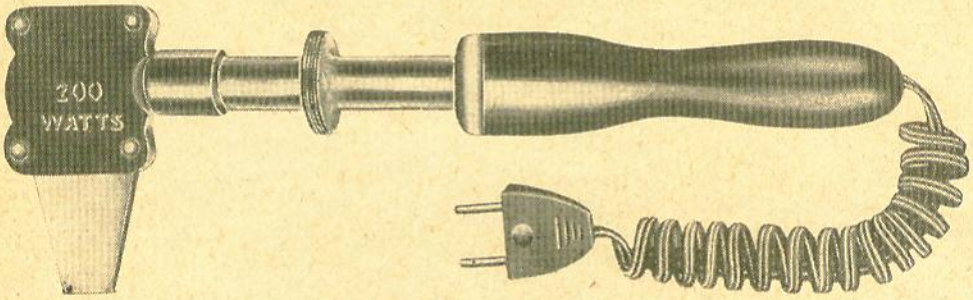
Suponhamos um oscilador de RF oscilando em 3.090 KHz; se acionarmos o condensador variável (abrindo e fechando) faremos com que haja uma alteração na freqüência do oscilador para 3.095 KHz e 3.085 KHz, respectivamente; portanto uma variação de 5 KHz para cada lado da freqüência central (3.090 KHz). Entretanto, se conseguíssemos abrir e fechar o condensador variável 1.000 vêzes por segundo, estaríamos modulando a freqüência central com um sinal de 1.000 Hz, com desvio de freqüência de 5 KHz. Lògicamente o processo descrito é impraticável mas, o efeito que se consegue quando se emprega em moduladores de FM válvulas de reatância, variação da permeabilidade, diodos de capacitância variável, etc., é o mesmo. Existe ainda a modulação em fase, cujo efeito é semelhante ao da FM; entretanto isto será assunto de um próximo artigo.

CONHEÇA OS
SOLDADORES ELÉTRICOS **biasia**
MARCA REGISTRADA



130 WATTS PARA SOLDAGEM LEVE

- mais delgados
- mais duráveis
- melhor aquecimento
- melhor condutibilidade térmica



200 WATTS PARA SOLDAGEM PESADA

- rápido aquecimento
- perfeita condutibilidade térmica
- grande durabilidade

Fabricantes das afamadas antenas ciclóides e
Antenas internas e externas para TV de todos os tipos.

PRODUTOS DE QUALIDADE GARANTIDA.

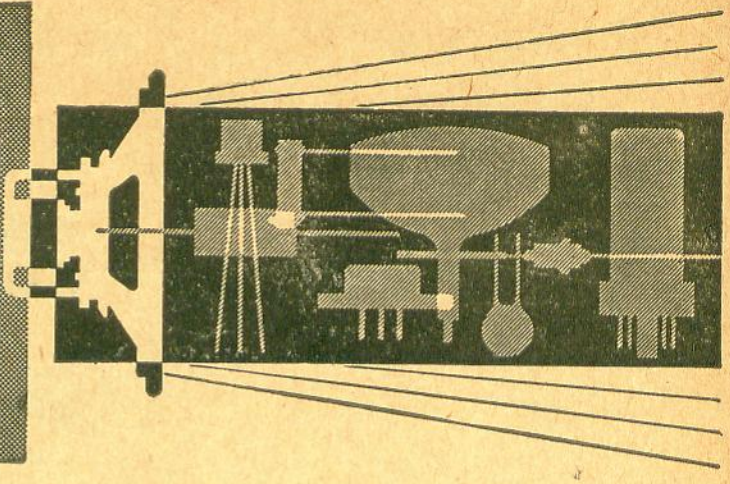
Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.

Venda sòmente a revendedores.

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SÃO PAULO -- BRASIL

NOTIÁRIO INDUSTRIAL



FÁBRICA DE CINESCÓPIOS NO SUL DO PAÍS

O Brasil conta com uma nova indústria de cinescópios, elemento básico para o desenvolvimento do parque industrial eletrônico e de televisores em nosso país. A Fábrica de Cinescópios Universal e Pilot, pertencente ao grupo Ibraco S/A., oficialmente inaugurada em dezembro passado, localiza-se em Pôrto Alegre, operando dentro do que exige a técnica mais avançada em matéria de indústria eletrônica.

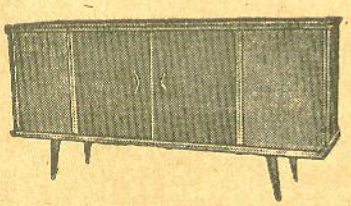
É a primeira fábrica de cinescópios a instalar-se no Sul. Suas instalações ocupam uma área de aproximadamente 1.000 metros quadrados, sendo o seu equipamento importado em cêrca de 70 por cento dos Estados Unidos. Esta importação foi feita através da USAID, com financiamento do FINAME e a cooperação do Banco Central.

Tôda a planificação da indústria, desde a planta das instalações até ao equipamento existente, como também o processo de fabricação de cinescópios, obedecem à orientação técnica da Transworld Eletronics Inc., emprêsa norte-americana especializada na produção de tubos de imagem, hoje com subsidiárias no Chile, Peru, Uruguai e Argentina.

Antes de iniciar sua produção em escala comercial, a Ibraco S/A. realizou meticulosos testes de qualidade dos produtos que seriam utilizados. Além disso trouxe da Argentina pessoal com curso especial da Transworld Eletronics Inc. Sòmente após a aprovação definitiva ao seu esquema de trabalho, dado pela emprêsa norte-americana, a Ibraco S/A. pôs em funcionamento comercial a nova fábrica.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1962



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

MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

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

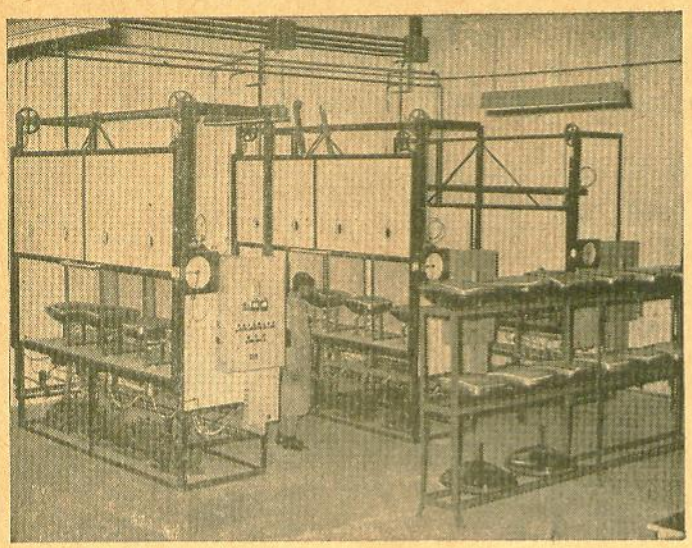
Fabricados em Imbuia, Marfim, Caviúna e Pau-ferro

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

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

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

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





Dois flagrantes da Fábrica de Cinescópios Universal, vendo-se, no de cima, os seus três fornos de alto-vácuo, automáticos, que permitem a produção simultânea de quatro cinescópios em cada um. No outro, o governador Walter Perachi Barcellos quando visitava a indústria, após inaugurá-la, em companhia dos srs. Isaac Axelrud, presidente da Ibraco S. A. e do sr. Rafael Fernandez, gerente de produção, e de convidados.

Na nova fábrica podem ser fabricados todos os tipos de tubos de imagem. O projeto inicial, que começou a ser cumprido, prevê a produção mensal de 2.000 cinescópios, número que deverá ser ampliado para 3 ou 4 mil em futuro próximo, a fim de atender tanto a demanda das indústrias de televisores, como do mercado de reposições.

Estão sendo produzidos agora os cinescópios de 11, 16, 21 e 23 polegadas, nos tipos "comum" e "Rimbaud". Em breve, será iniciada a produção do modêlo "Shell Bond". Também são recuperados (refabricados) os cinescópios de 11, 16, 19, 21 e 23 polegadas.

A produção atual da fábrica se destina a atender as necessidades dos mercados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Futuramente, êste atendimento será ampliado para atender também às necessidades dos demais Estados do país, oportunidade em que serão escolhidos distribuidores exclusivos para as respectivas regiões.

Para comandar êste complexo plano de trabalho, a Ibraco, S/A. foi buscar em Buenos Aires o técnico Rafael Fernandez que desde 1959 trabalha com cinescópios, inicialmente na FAPESA (Philips) e depois na INEL S/A., onde exerceu os cargos de chefe de produção e diretor-presidente. As duas emprêsas são de Buenos Aires. Possuidor de diversos cursos especializados, êle foi selecionado pela Transworld Eletronics Argentina S/A., entre 30 candidatos, para vir trabalhar no Brasil.

Agora, como gerente de produção da Ibraco S/A., êle explicou que o objetivo da fábrica é dar ao mercado brasileiro um cinescópio de excelente qualidade. Para isso, no desdobramento das 23 etapas necessárias à produção de um nôvo cinescópio, são utilizadas matérias-primas, tanto nacionais como importadas, da melhor qualidade. Para aferir esta qualidade, os cinescópios são submetidos a testes regulares, tanto na linha de montagem, como no momento de serem considerados prontos para serem entregues ao consumo. São êstes cuidados que garantem aos cinescópios Universal e Pilot a excepcional qualidade que possuem.

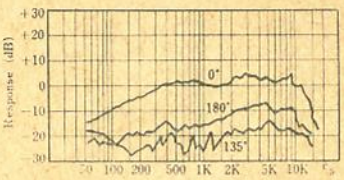
Leia e assine
REVISTA MONITOR
DE
Rádio e Televisão

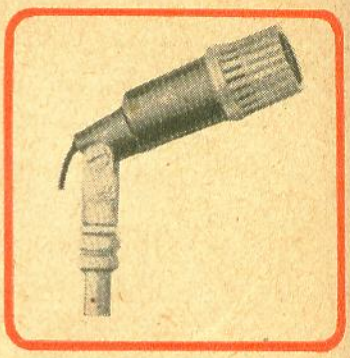
MICROFONES Primo

COMPLETAM OS MAIS MODERNOS EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO, MANTENDO O ELEVADO NÍVEL DE QUALIDADE DO CONJUNTO.

MODÊLO UD-805

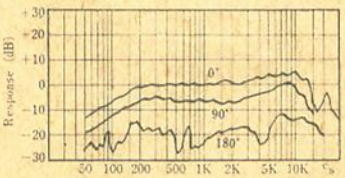
Microfone dinâmico unidirecional (cardióide) - Excepcionais características - Anti-realimentador - Indicado em ambientes favoráveis à reverberação - Características: Resposta de freqüência: 100 a 12.000 Hz a + ou — 7 db - Impedância: 50 Kohms + ou — 30% - Sensibilidade: — 50 db + ou — 3 db - Características direcionais: 150 a 500 Hz, superior a 12 db em 135° e 225° - Dimensões: 42 ϕ x 122 mm.

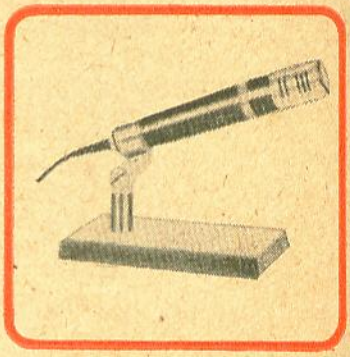




MODÊLO UD-812

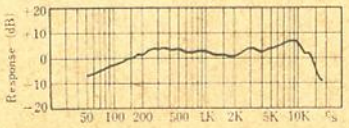
Microfone dinâmico unidirecional (cardióide) - Reduz ao mínimo a realimentação - Rendimento de nível profissional - Características: Resposta de freqüência: 100 a 14.000 Hz a + ou — 6 db - Impedância: 50 Kohms + ou — 30% - Sensibilidade: — 58 db + ou — 3 db - Características direcionais: 150 a 500 Hz, acima de 12 db entre 135° e 225° - Dimensões: 28 ϕ x 120 mm.





MODÊLO DM-1315

Microfone dinâmico não direcional - Equipado com chave para contrôle remoto - Dotado da notável cápsula dinâmica DM-15, garantia de fiel reprodução do som e grande durabilidade - Características: Resposta de freqüência: 70 a 12.000 Hz a + ou — 7 db - Impedância: — 50 Kohms - Sensibilidade: — 58 db + ou — 3 db - Dimensões: 24 ϕ x 125 mm.





Verifique por que os mais afamados fabricantes de gravadores e amplificadores do Japão incorporaram os MICROFONES PRIMO em seus equipamentos.

Comprove, testando um MICROFONE PRIMO, que suas características, principalmente RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA, são AUTÊNTICAS.

Saberá, conhecendo a mais completa linha de microfones da atualidade, a razão de ser considerado, em todo mundo

PRIMO — O MELHOR MICROFONE FABRICADO NO JAPÃO

B. IRANI & CIA. LTDA. PRODUTOS ELETRÔNICOS

RUA JOAQUIM ANTUNES, 523 -- TEL.: 81-8186 -- SÃO PAULO -- CAPITAL

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

9.4 — Transformadores com núcleo de ar

Os transformadores com núcleo de ar são utilizados, nos equipamentos de rádio e TV, em circuitos de altas freqüências. O primário e o secundário são enrolados, na maioria dos casos, em tôrno de um tubo de fenolite ou polistireno, e o número de espiras dos enrolamentos não é grande. Na figura 9.5 se apresenta um dêsses tipos de transformador, habitualmente chamado de **bobina de antena.** O primário possui cêrca de 10 a 30 espiras de fio isolado com capa de sêda (podendo também ser empregado o fio esmaltado). O secundário possui maior número de espiras, pois o transformador será empregado num circuito cuja impedância do lado do secundário é muito mais alta que a impedância do lado do primário, satisfazendo, dessa maneira, a condição exigida de se efetuar o correto casamento de impedâncias. Nos receptores antigos, os transformadores e indutores com núcleo de ar eram os únicos empregados em circuitos de alta freqüência. Como tais componentes devessem apresentar um alto Q (fator de mérito), a maneira de se chegar a um resultado satisfatório era a de se construir os enrolamentos com grandes diâmetros, do que resultava serem os mesmos volumosos e de manuseio difícil.

Com o aprimoramento da técnica, e principalmente com o aperfeiçoamento dos materiais ferromagnéticos, os transformadores e indutores puderam ser construídos com dimensões bem menores e com formatos mais cômodos para os trabalhos de montagem, principalmente, no caso de receptores portáteis transistorizados, onde o espaço disponível para qualquer componente é o mais restrito possível.

Apesar da vantagem dos transformadores com núcleo de material ferromagnético, que serão tratados na seção seguinte, os transformadores com núcleo de ar ainda são largamente empregados em muitos setores da eletrônica, principalmente em aplicações destinadas a operar em freqüências muito elevadas (VHF) e em freqüências ultra elevadas (UHF).

9.5 — Transformadores com núcleo ferromagnético

Vimos, na seção 8.5.2 da 8ª lição, que a introdução de um núcleo de material ferromagnético de alta permeabilidade no enrolamento de um indutor ou bobina concorre, geralmente, para aumentar a sua indutância e o seu fator de mérito. Isto também se aplica no caso dos transformadores. Os transformadores com núcleo de pó de ferro sinterizado ou de ferrite são, usualmente, muito empregados em aplicações de altas freqüências, enquanto que nas aplicações de baixas freqüências são usados os transformadores com núcleo construído de chapas de material laminado.

Como exemplo de uma aplicação típica em circuitos de freqüências altas, a figura 9.6 apresenta um transformador de freqüência intermediária (455 ou 465 KHz) empregado em um receptor de rádio comum. O primário e o secundário possuem núcleos independentes, cada qual

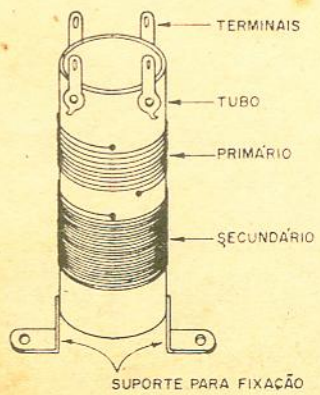


Figura 9:5

ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.

AMPLIFICADORES
ALTO-FALANTES
MICROFONES
GRAVADORES
CONECTORES
RELÉS
VÁLVULAS
TRANSISTORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.

RUA TIMBIRAS, 301 - FONE: 35-0662 - S.P.

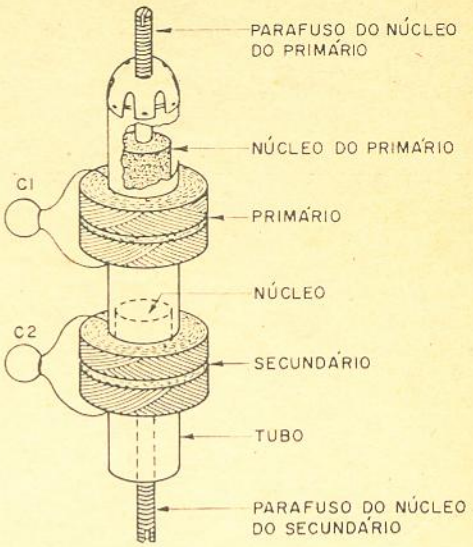


Figura 9:6

comandado por um parafuso alongado, por meio do qual se ajusta a posição do núcleo em relação ao respectivo enrolamento, introduzindo-o ou retirando-o. O leitor pode observar que há um condensador em paralelo com cada um dos enrolamentos. Êsses condensadores estão assinalados com os símbolos C_1 e C_2, e sua natureza e função será objeto de lições futuras. O desenho da figura 9.7 é o diagrama simbólico do transformador descrito. Ao lado da representação de cada enrolamento (primário e secundário) aparece um pequeno retângulo terminado por uma seta, representando os núcleos de posição ajustável. Os dois condensadores também se acham representados por seus símbolos, assinalados por C_1 e C_2. O retângulo grande desenhado em linha tracejada indica que o transformador possui uma caneca de blindagem, no interior do qual é encerrado, ficando acessíveis apenas os dois parafusos de ajuste dos núcleos, conforme se pode ver na figura 9.8. A finalidade da blindagem é impedir que os campos eletromagnéticos existentes nas vizinhanças do transformador interfiram no seu funcionamento. Além disso, a blindagem impede também que o campo gerado pelas correntes que circulam nos enrolamentos do transformador se propaguem como ondas eletromagnéticas, as quais poderiam interferir no funcionamento de outros circuitos do mesmo receptor e, em certos casos, até nos circuitos de outros aparelhos bastante sensíveis.

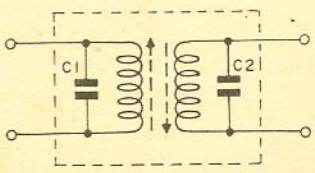


Figura 9:7

Os transformadores construídos de acôrdo com a técnica acima descrita podem ser de dimensões muito reduzidas, como no caso dos receptores "de bôlso" transistorizados. Nesses receptores, a caneca de blindagem dos transformadores de freqüência intermediária são da grossura de uma caneta-tinteiro, e seu comprimento é apenas de 1,5 a 2,5 cm. A técnica da construção de componentes de dimensões reduzidas tem o nome de **miniaturização**, e constitui uma das preocupações mais sérias dos fabricantes de equipamentos eletrônicos, tanto de uso profissional, como de uso domiciliar.

O tipo "clássico" dos transformadores com núcleo de material ferromagnético são os de

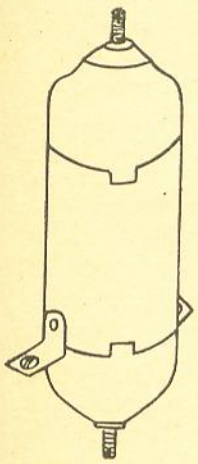


Figura 9:8

baixa freqüência, empregados em circuitos de som (audiofreqüências) e em circuitos de fôrça (50 ou 60 Hz). O núcleo dêsses transformadores é constituído de uma pilha de chapas, geralmente em forma de E ou I, como se viu na seção 8.5.2 (8ª lição). Na figura 9.9 se mostra uma vista decomposta de um transformador típico com núcleo de chapas laminadas, possuindo um primário e um secundário enrolados em tôrno de uma fôrma de fibra ou fenolite. A "perna" central das chapas em forma de E é introduzida no interior da fôrma, e as espiras dos enrolamentos ocupam o espaço das "janelas".

Quando o núcleo é montado da maneira indicada na figura 9.9, isto é, com tôdas as chapas em forma de E formando uma pilha e tôdas as chapas em forma de I formando outra pilha, sempre fica um entreferro na junção das duas pilhas, conforme se viu na figura 8.13 da 8ª lição. O entreferro é quase sempre empregado nos transformadores de audiofreqüência, isto é, nos transformadores usados em circuito de som. Nos transformadores de fôrça, empregados nos circuitos de alimentação, o entreferro é pràticamente eliminado por um processo de **entrelaçamento** das chapas em forma de E e I, conforme se indica na figura 9.10.

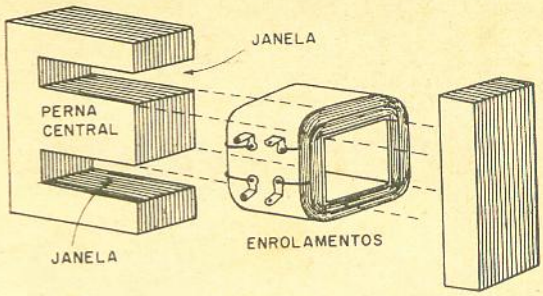


Figura 9:9

9.6 — Transformadores com enrolamentos múltiplos

O diagrama da figura 9.11 representa um transformador com núcleo de ferro, contendo apenas um enrolamento primário e um secundário. Êsse é o tipo mais simples de transformador. Às vêzes um dos enrolamentos, ou ambos, possui uma ou mais derivações, conforme se vê na figura 9.12. Na figura 9.13 o primário é simples, e o secundário apresenta uma única derivação central. Conforme já se disse ante-



Especialista em consertos de Gravadores e Toca-discos.
Variado sortimento de fitas, virgens e gravadas.
Gravadores de tôdas as marcas. Braços e toca-discos profissionais, agulhas e cápsulas de todos os tipos.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES
Rua Santa Ifigênia, 398 -- São Paulo

CINESCÓPIO UNIVERSAL

IMAGEM PERFEITA



GARANTIA REAL

Já está à disposição dos técnicos brasileiros o nôvo cinescópio *UNIVERSAL* fabricado no Brasil sob o contrôle técnico da Transworld Eletronics Incorporation. Para fabricar os cinescópios *UNIVERSAL* foi utilizado equipamento importado dos Estados Unidos, com equipe do mais alto nível técnico, com experiência no exterior em indústrias de cinescópios de marcas internacionais, e de matérias primas selecionadas, de acôrdo com as mais rigorosas especificações técnicas. O resultado é a garantia real de anos e anos de ótimas imagens.

REVENDEDORES EXCLUSIVOS :

EM PÔRTO ALEGRE:
Ibraco S/A. — Rua Vigário José Inácio, 285

NO RIO GRANDE DO SUL:
Oficina Super TV — Rua Benjamin Constant, 1200 — Pôrto Alegre — RS.

EM SÃO PAULO:
Rádio Técnica Maringelli Ltda. — Rua Teodoro Sampaio, 1121, Pinheiros — S. Paulo. — Telefones: 81-33-04 e 80-63-98.

A fábrica de Cinescópios *UNIVERSAL* está nomeando distribuidores para a venda de cinescópios novos e recondicionados na base de troca em outras cidades do país, com preços CIF — São Paulo.

Fábrica de Cinescópios *UNIVERSAL*
Rua Olavo Bilac, 536 — Caixa Postal, 848
Telefone: 3-58-43 — Pôrto Alegre — RS.

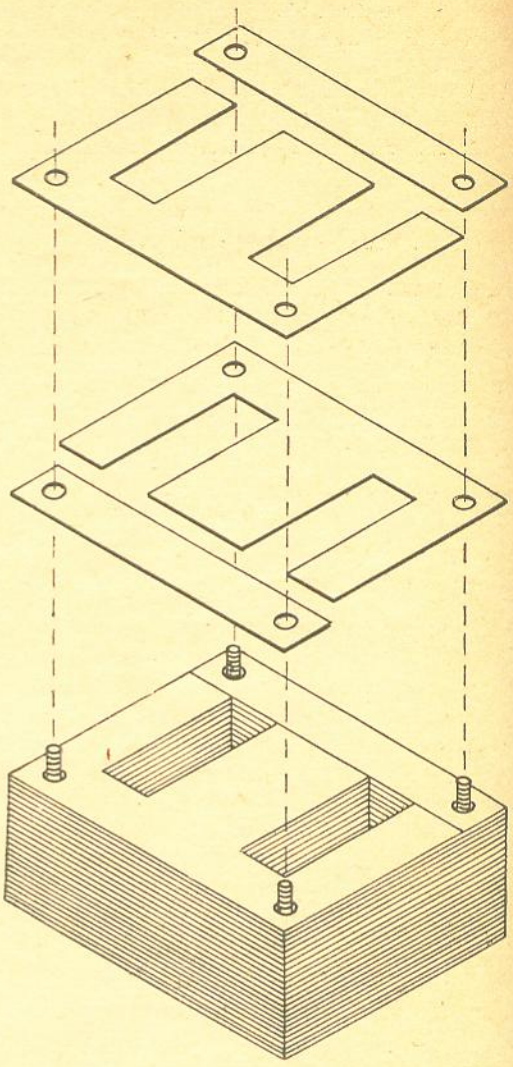
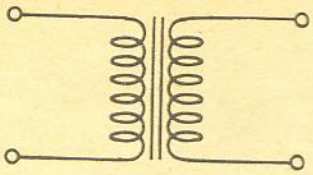


Figura 9:10

riormente, uma tal derivação é tomada no centro do enrolamento, isto é, o número de espiras é o mesmo entre cada extremidade do enrolamento e a derivação central.

É muito comum encontrarem-se transformadores com um primário e vários secundários, conforme se ilustra na figura 9.14. O primário dêsse transformador é ligado à rêde de fôrça e luz, à tensão de 110 volts, por exemplo. O primeiro secundário é de alta tensão, e possui derivação central. A tensão entre cada extremo e a derivação central é de 250 volts, e costuma-se dizer, então, que êsse enrolamento é de 250 + 250 volts. O secundário seguinte é para 6,3 volts e se destina a alimentar os filamentos de tôdas as válvulas do receptor (menos a válvula retificadora). O último secundário é para 5 volts, e se destina a alimentar o filamento da válvula retificadora.

Figura 9:11



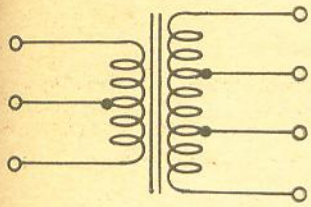
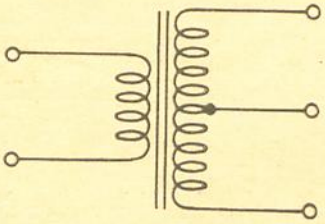


Figura 9:12

Figura 9:13



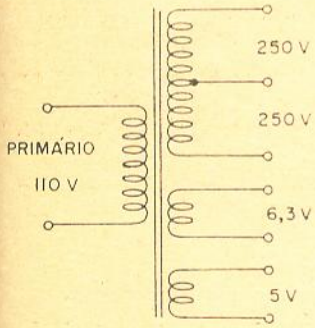


Figura 9:14

É freqüente encontrarem-se transformadores de fôrça que podem ser empregados tanto em 110 como em 220 volts. Êsses transformadores possuem dois enrolamentos primários iguais, conforme mostra a figura 9.15 (a). Na figura 9.15 (b) se vê como os primários são ligados em paralelo, para a tensão de 110 volts, e na figura 9.15 (c) como são êles ligados em série, para a tensão de 220 volts.

9.7 — Autotransformadores

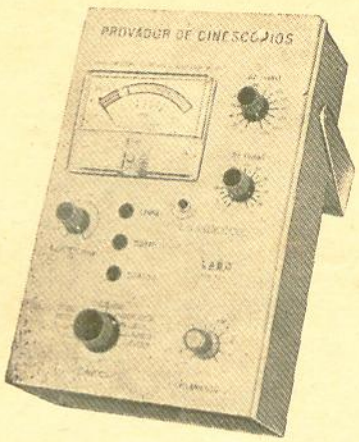
É possível efetuar a transformação de correntes e tensões, baseada no princípio da indução mútua, sem a necessidade de se dispor de enrolamentos separados constituindo o primário e o secundário. O transformador da figura 9.16 possui um enrolamento comum para o primário e o secundário, sendo que o primário é tomado

GANHE MAIS DINHEIRO

Testando e rejuvenescendo cinescópios com o

PROVADOR DE CINESCÓPIOS

LABØ



MOD. PC-1

O provador e rejuvenescedor de cinescópios LABO Mod. PC-1 foi projetado especialmente para testar e rejuvenescer todos os tipos existentes de cinescópios para televisão.

POSSIBILIDADES QUE O APARELHO APRESENTA:

- Prova curto-circuito entre os elementos, corrente de fuga ou presença de gás.
- Prova a emissão do catodo com corrente contínua, de acôrdo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de contrôle de corrente da primeira grade.
- Rejuvenesce o catodo do tubo através de um circuito RC, controlador de tempo.
- Ressolda catodos abertos, empregando um circuito de solda por descarga de capacitor.
- Além disso é portátil e leve: os cabos são guardados num compartimento na parte superior do instrumento

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
R. Cachoeira, 1370 - Fone: 92-2154 - São Paulo - Brasil

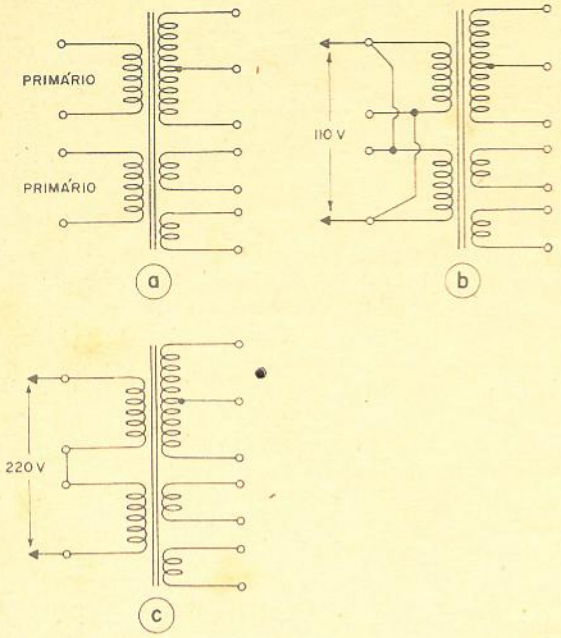


Figura 9:15

entre a extremidade inferior e a derivação, abrangendo n_1 espiras, e o secundário entre ambas as extremidades, abrangendo o enrolamento todo, num total de n_2 espiras. A relação de espiras será, portanto, a fração $n_1 : n_2$. Os autotransformadores são empregados nas mesmas funções que um transformador comum, desde que não seja necessário isolar elètricamente um enrolamento do outro. Quando essa necessidade existe, isto é, quando não pode haver continuidade elétrica do primário para o secundário, impõe-se então o emprêgo do transformador pròpriamente dito, com primário e secundário independentes.

Uma das aplicações mais adequadas para o uso dos autotransformadores é em aparelhos ou equipamentos destinados a operar em várias tensões de C.A. da rêde de luz e fôrça. A figura 9.17 mostra o diagrama de um autotransformador que pode operar em cinco diferentes tensões de

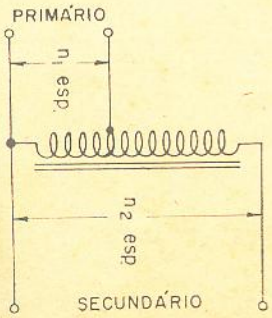


Figura 9:16

alimentação primária, fornecendo na saída (secundário) uma tensão de aproximadamente 115 volts. O comutador representado pela letra S pode ser ajustado em cinco posições diferentes, A, B, C, D e E. Êle é ajustado na posição A, quando a tensão de entrada é de cêrca de 110 ou 115 volts. Nessa posição, a tensão de entrada é aplicada aos extremos do enrolamento e aparece integralmente na saída, pois o secundário é tomado entre os extremos do mesmo enrolamento. O comutador é ajustado na posição B, quando a tensão de entrada é de 100 volts. Nessas condições, o autotransformador eleva a tensão de entrada para 115 volts, na saída. As outras posições correspondem às seguintes tensões de entrada:

Posição C ——— 90 volts

Posição D ——— 80 volts

Posição E ——— 70 volts

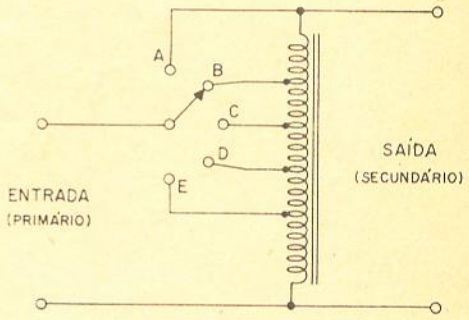


Figura 9:17

QUESTIONÁRIO DA 9ª LIÇÃO

1. Em que fenômeno se baseia o princípio de funcionamento dos transformadores?

2. Qual o máximo valor que pode ter o fator de acoplamento?

3. Como se chamam os dois enrolamentos de um transformador simples, como o da figura 9.1?

4. Um transformador tem o secundário com o dôbro de espiras que o primário. A tensão no primário é de 10 volts. Qual o valor da tensão no secundário?

5. Num transformador o primário tem 10 espiras e o secundário só tem 1 espira. A corrente no primário é de 1 A. Qual será a corrente no secundário?

6. Um transformador deve casar uma carga de alta impedância, no lado de seu secundário, com um gerador de baixa impedância no lado de seu primário. Qual enrolamento deverá ter mais espiras: o primário ou o secundário?

7. Os transformadores com núcleo de ar são normalmente empregados em circuitos de baixa freqüência?

8. Quando as chapas em forma de E e I são empilhadas pelo processo do intercalamento, o entreferro do núcleo é grande ou é eliminado?

9. Quando um transformador para 110 ou 220 volts possui dois primários iguais, como se devem ligar êsses primários, para utilização em 220 volts?

10. Quando não pode haver continuidade elétrica do primário para o secundário, é possível empregar-se um autotransformador?

(Continua no próximo número)

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — SP

Teletubo Eletrônica
Av. Celso Garcia, 5253/57

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

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

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

Moacir R. Dantas
Rua Diana, 584
Fone: 65-8506

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

Cândido A. Nascimento
Rua João Boemer, 53
Fone: 93-7822

Servi-Empire
Rua Aurora, 162/168
Fones: 35-2348 - 37-1206
32-0010 - 36-9754

Mário Gonçalves Garcia
R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409
S. Caetano do Sul — S.P.

Antônio Necchi
R. Rangel Pestana, 101
Fone: 2-86-83
Santos — S.P.

Eugênio Rodrigues
R. 11 de Agôsto, 185
Fone: 9-1756
Campinas — S.P.

Alberto P. Monteiro
Av. Tte. Haroldo Egydio S. Santos, 127
Fone: 2-3399
Campinas — S.P.

Henrique Broquetto
R. Duque de Caxias, 150
Fone: 39-38
Ribeirão Prêto — S.P.

J.R.S. Eletrônica
R. Silva Jardim, 2825
Fone: 55-57
S. J. do Rio Prêto — S.P.

Manoel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96
Baurú — S.P.

Moacyr Bornea
Rua Moreira Cezar, 426
Sorocaba — S.P.

Oswaldo Pagotto
Avenida Espanha, 374
Araraquara — S.P.

Queiroz & Cia.
Rua Alfredo Guedes, 1002
Piracicaba — S.P.

Souza & De Angelis
R. do Sacramento, 82
Fone: 35-49
Taubaté — S.P.

Eletrônica 245 Ltda.
R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214
Osasco — S.P.

A. Radial
R. Pedro Pereira, 519
Fone: 1-9549
Fortaleza — Ceará

Alfredo M. Tucci
Av. Afonso Pena, 883
Fone: 35-32
Uberlândia — M.G.

Elias Haddad
Rua São João, 58
Fone: 3127
Juiz de Fora — M.G.

Crispim G. de Moraes
Rua Belém, 176
Londrina — Paraná

Eletrônica Telstar
Rua Aimorés, 633
Fone: 4-9958
Belo Horizonte — M.G.

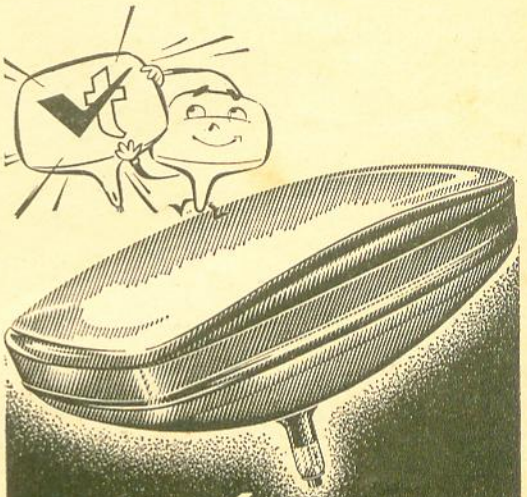
Eletrônica Pernambucana
Rua da Concórdia, 307
Recife — Pernambuco

Tibor Fodor
Super Quadra, 407 - loja 32
Fones: 3-0469 - 2-8710
Brasília — D.F.

Vera Cruz Liberty
R. Francisco Pereira, 658
Itajubá — M.G.

Werno Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
Fones: 55-21 - 74-97
P. Alegre — R. G. do Sul

O Cinescópio
Av. Silva Jardim, 1253
Fone: 4-4076
Curitiba — Paraná



UM ANO DE GARANTIA

Valvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.
RUA RUI BARBOSA, 698/708
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3

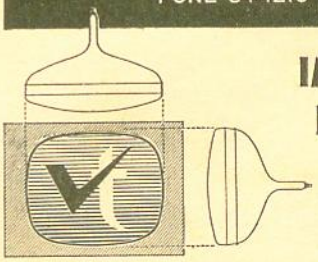


IMAGEM NÍTIDA
sob qualquer ângulo

400-1

TIPOS DE TUBOS

8 - DP4	16 - AEP4	17 - LP4	21 - AMP4	21 - YP4
9 - QP4	16 - GP4	17 - TP4	21 - AUP4	21 - ZP4
10 - ABP4	16 - KP4	17 - YP4	21 - CBP4	23 - ARP4
10 - KP4	17 - ASP4	19 - AP4	21 - DEP4	23 - FP4
11 - AP4	17 - AVP4	19 - XP4	21 - EP4	23 - MP4
12 - KP4	17 - BP4	19 - YP4	21 - FP4	24 - ALP4
14 - AJP4	17 - CP4	20 - CP4	21 - FAP4	24 - CP4
14 - KP4	17 - CKP4	20 - HP4	21 - MWP4	24 - YP4
14 - QP4	17 - DKP4	21 - AP4	21 - WP4	27 - LP4
14 - RP4	17 - HP4	21 - ALP4	21 - XP4	

MILTON MOLINARI

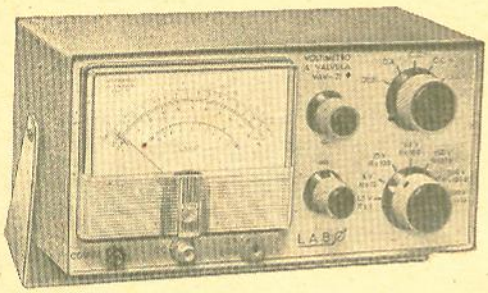
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764

São Paulo

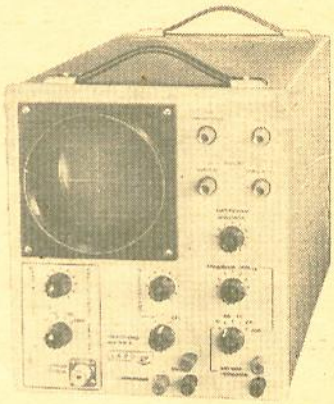
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO -- SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

INSTRUMENTOS LABO

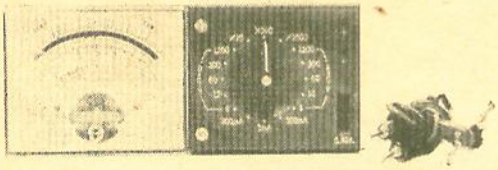
ALTA QUALIDADE
ÓTIMA APRESENTAÇÃO



VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
mod. VAV-71
28 faixas de medição.
Exepcional estabilidade e precisão.

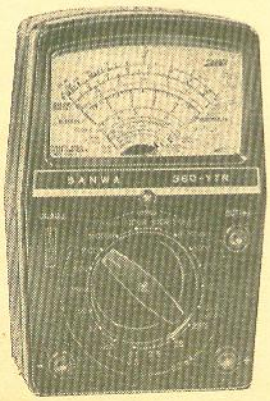


OSCILOSCÓPIO DE 120 mm
Mod. 549-C
Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



KEW 22

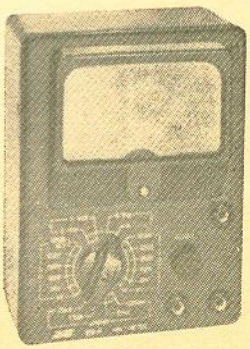
Tensões DC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Tensões AC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Corrente DC: 0-300 μA/3 mA/300 mA - Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms - Decibéis: —20 a +17 - Sensibilidade: 140 μA - Bateria: 2 × 1.5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Pêso: 330 gr.



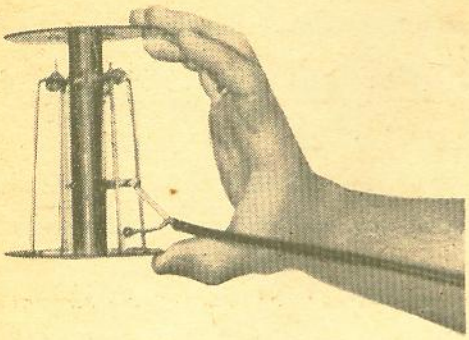
Mod. 360 YTR

ANALISADORES
SANWA

VERSATILIDADE
e
SENSIBILIDADE



Mod. 320-X



Construindo Uma Minitena

James A. Cupton Jr.
de RADIO-ELECTRONICS

Apresentamos aqui um projeto de construção de um dos mais controvertidos dentre os recentes desenvolvimentos em eletrônica — **A antena subminiatura integrada,** ou ASI. Você poderá construí-la em menos de uma hora, com pouco dinheiro. Além disso, você aprenderá alguma coisa sôbre os últimos desenvolvimentos em antenas.

O passado da ASI

Na primavera de 1967 foi anunciado um nôvo desenvolvimento no campo das comunicações militares. Pesquisada e construída por Edwin M. Turner (dos Estados Unidos) e pelo Dr. Hans Meinke (da Alemanha), a ASI vinha precedida de uma espantosa afirmação — com apenas 1/50 de comprimento de onda, seu desempenho era equivalente ao de uma antena convencional de 1/4 de onda.

Normalmente, uma antena pequena (com respeito ao comprimento de onda) possui pequena área de captação e, conseqüentemente, a quantidade de sinal de RF por ela captado é também pequena. Assim sendo o ganho é baixo e a antena é ineficiente. Nas freqüências acima de cêrca de 30 MHz, principalmente, a relação sinal/ruído de uma antena pequena é bastante pobre. Dessa forma, uma antena deverá ter um comprimento de 1/4 de onda, ou mais, para poder proporcionar um sinal "limpo".

Na ASI os transistores são ligados **diretamente** aos elementos da antena. Assim, o transistor multiplica a corrente de RF no elemento da antena por um fator igual ao ganho do transitor. Um outro aspecto da situação: Numa antena passiva (convencional), a freqüência de ressonância depende ùnicamente do comprimento do elemento (a menos que êste seja alterado elètricamente pela inserção de capacitâncias ou indutâncias). Mas os transistores da ASI **reduzem** a freqüência de ressonância. Êles tornam também a resposta de freqüência mais larga, de forma que alguns centímetros de fio proporcionarão boa resposta.

Seus projetistas afirmam que a ASI pode operar dentro de uma larga faixa de freqüências — de uma relação de 2:1 a talvez 50:1. Como o transistor bipolar utilizado é um dispositivo de baixa impedância, a ASI normalmente não necessita de circuitos adaptadores para ser ligada diretamente a cabos coaxiais.

Entretanto, alguns engenheiros especialistas em antenas duvidam do valor da ASI. Os mesmos resultados, dizem êles, poderão ser obtidos utilizando-se antenas passivas comuns em conjunto com reforçadores ("boosters"). O nível de ruído dos transistores, afirmam êles, poderá também limitar o desempenho da ASI. Também não foram efetuados estudos quanto à modulação cruzada nesta nova antena. A controvérsia foi ainda maior quando alguém previu que uma ASI com

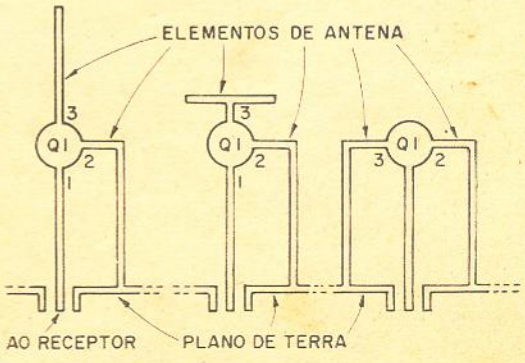


Figura 1

Na ASI os transistores fazem parte integral da antena.

cêrca de 5 centímetros substituirá com vantagens as atuais antenas internas de TV. Mas não devemos nos esquecer de que esta pequena antena foi projetada para uso militar, onde as antenas grandes simplesmente não podem ser empregadas e onde pode ser tolerada alguma ineficiência.

Como funciona

A forma mais simples de uma ASI é meramente um transistor conectado aos elementos da antena em uma das três formas bàsicas apresentadas na figura 1. O plano de terra é ligado a um lado do condutor de entrada e um terminal do transistor ao outro lado.

A figura 2 apresenta o circuito equivalente das antenas B e C da figura 1. Os símbolos

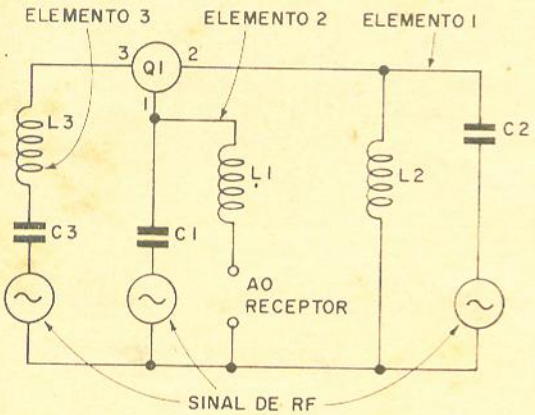


Figura 2

Circuito equivalente da ASI da figura 1.

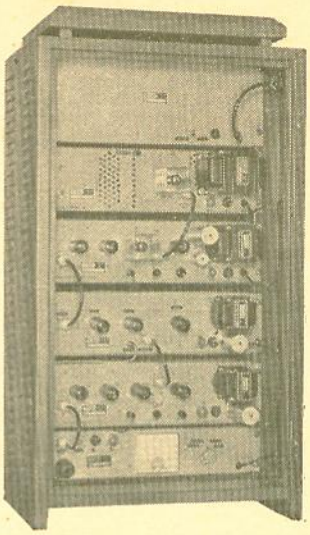
dos geradores representam o sinal de RF captado pelos três elementos da antena. A capacitância distribuída e a indutância estão também representadas, bem como o transistor e seus terminais. Note-se que os elementos 1 e 2 de antena formam elos e respondem ao campo magnético de RF. Todos os três elementos respondem ao campo elétrico.

Existem também três maneiras de se conectar o transistor aos elementos da antena (figura 3). A conexão emissor-base (b) parece ser a que melhor se adapta a cabos coaxiais de baixa impedância e entradas de receptores. Um modêlo prático desta antena deverá ter uma aparência semelhante à da figura 4.

Minitena para FM

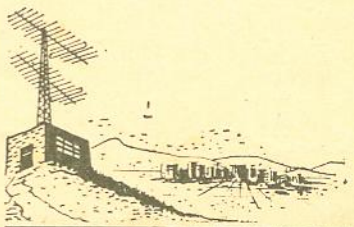
A escolha do autor para montagem experimental da ASI foi batizada de "Minitena", em virtude de suas reduzidas dimensões — 11,2 cm de altura e 8,7 cm de diâmetro.

lys electronic



APROVADO PELO CONTEL Portaria 337 Diário Oficial de 05/09/66

- Equipamento aprovado pelo CONTEL. (Portaria 337 — D.O. 05.09.66)
- Repetição por Conversão de Canal, sem demodulação. Garante ausência total de distorção.
- Mudança de canal controlada a cristal. Garante estabilidade de freqüência perfeita.
- Duplo Contrôle Automático de Ganho (CAG) Garantem máxima potência sem deteriorar os pulsos de sincronismo.
- Potência de 1 ou 35 Watts. Garantem máximo aproveitamento do equipamento, permitindo lances até de 130 K, quando instalados em rêde (LINK).
- Equipamentos construídos nas melhores normas da técnica moderna. Garantem máximo desempenho e mínima despesa de manutenção.
- Aguardamos com prazer sua visita para resolução do problema de sua localidade.



LYS ELECTRONIC LTDA.
Av. Brasil, 1976 - 1.° Tel. 48-7342
Rio de Janeiro - GB

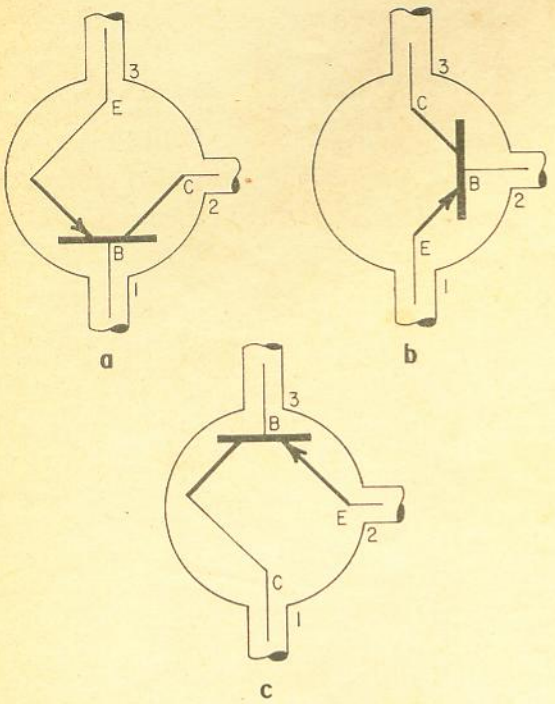


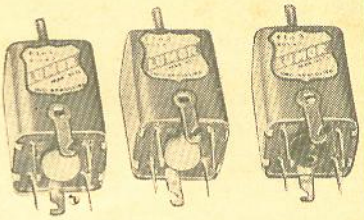
Figura 3

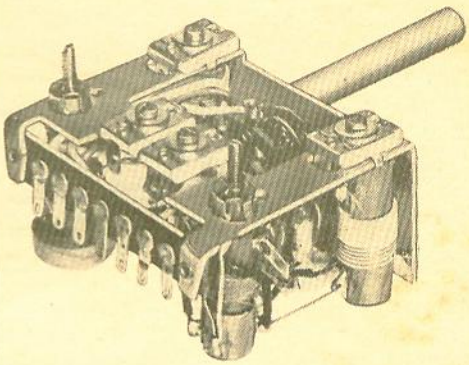
Os transistores podem ser conectados de 3 maneiras diferentes na ASI.

A figura 5 dá os detalhes de construção da antena , a qual, como se vê, é bastante simples. Um bastão de fibra de 1,8 cm de diâmetro forma o suporte principal (o leitor poderá usar também Lucite, madeira ou outro material isolante qualquer). Em cada extremidade do bastão está fixada uma placa de fenolite, revestida de cobre num dos lados (dessas usadas em circuitos impressos), com 87 cm de diâmetro (poderá ser usada também uma placa metálica qualquer) — uma delas forma a parte superior e a outra o plano de terra. No caso de usar as placas de fenolite revestidas de cobre deve-se tomar o cuidado de montá-las de forma que a parte de cobre fique para dentro. Os elementos laterais são formados por pedaços de fio de cobre n.º 10, bem como o anel do emissor. O circuito elétrico da antena da figura 5 está mostrado na figura 6, o que vem comprovar a simplicidade da minitena. Não estão mostradas no circuito as capacitâncias distribuídas e indutâncias nos elementos metálicos. O condensador de desacoplamento da bateria é meramente um par de fios torcidos ("gimmick") com um valor de poucos pF.

Esta minitena experimental foi cortada num comprimento de onda de cêrca de 1/35 (para a freqüência de 100 MHz). Foi experimentado também um modêlo de 1/50 de comprimento de onda, mas a que descrevemos neste artigo

NOVO BLOCO...!





MONObloco "LUMOR"
M-1003 TR.

Econômico - Tamanho reduzido
Fácil ajuste

CARACTERÍSTICAS:

3 faixas de onda: 530 a 1700 KHz - 4,6 a 6,4 MHz - 6,5 a 18 MHz.

Circuito econômico com 7 transistores e 1 diodo.

Alta sensibilidade e seletividade.

BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA.

RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO

apresentou melhor desempenho. Como a antena tem características de faixa larga, não é muito importante que as dimensões sejam rigorosamente exatas. Na realidade, quanto maior a antena, maior é a área de captação e mais intenso o sinal fornecido.

Desempenho da minitena, verificado por uma equipe da revista Radio-Electronics

A capacidade de captação da minitena foi comparada com a de um dipolo. A antena de referência era um dipolo aberto, de 1,25 m, com uma impedância de 72 ohms e com uma adaptação gama a um cabo coaxial de 72 ohms. O dipolo foi orientado horizontalmente, na direção norte-sul, e localizado há cêrca de 2,10 m de altura do chão, num apartamento térreo, onde as estações locais mais fortes de FM apresentam uma intensidade de campo de 250 a 500 mV/m.

O cabo coaxial foi ligado, através de um balum 72-para-300 ohms, num sintonizador de FM EICO HFT-90. Foi desligada a rêde do

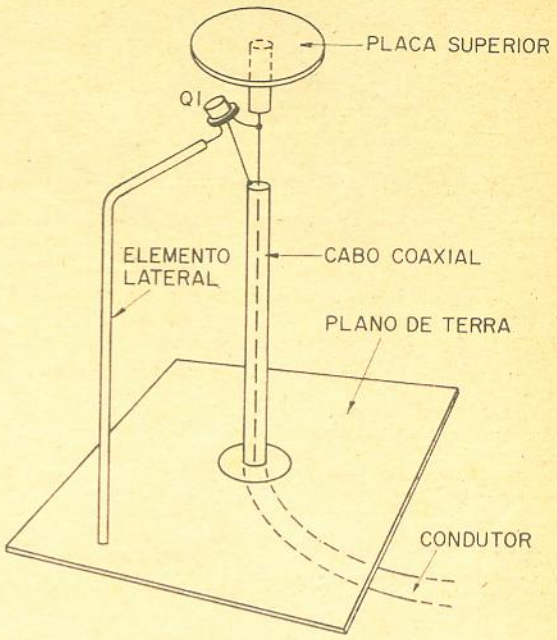
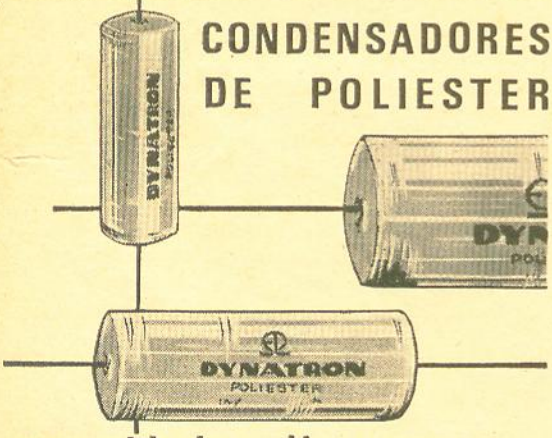


Figura 4
Versão desenvolvida da ASI mostra os métodos práticos de conexão.

CAG do sintonizador, de maneira que todos os estágios passaram a funcionar com ganho constante. A tensão de grade da limitadora foi

DYNATRON

CONDENSADORES DE POLIESTER



capacidades: diversas
isolações: 600 e 1600 volts

COMPONENTES ELETRÔNICOS
ELECTRON DYNAMICA LTDA.
AVENIDA SÉRGIO DE MOURA PINTO, 1
SÃO JOÃO DE MERITI.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BRASIL
CAIXA POSTAL 20

KITS: DE FÁCIL MONTAGEM

Sortimentos de:
componentes e
jogos de material.

Peça lista de preços.

Fazemos reembôlso postal.

A CKS é a "fonte"
dos preços vantajosos!

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

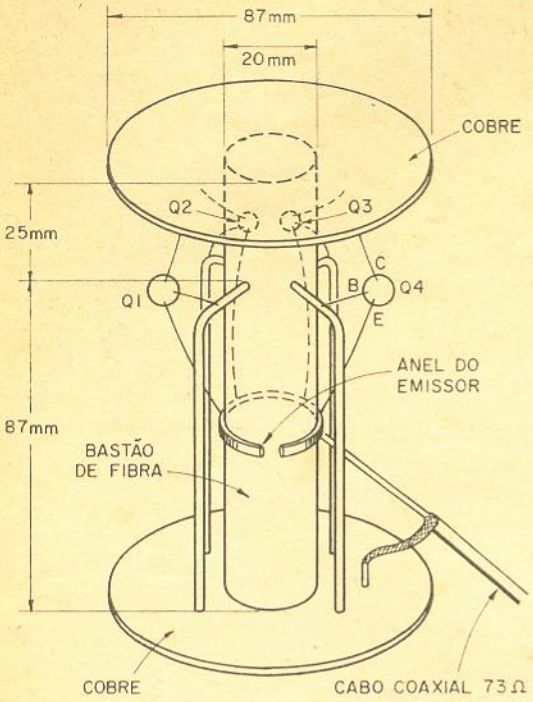


Figura 5

Detalhes de construção da minitena.

monitorada com um VOM de estado sólido Heathkit com impedância de entrada de 11 megohms. Esta tensão monitorada era essencialmente proporcional à intensidade do sinal recebido.

Fizemos inicialmente uma aferição de contrôle, medindo a tensão na grade da limitadora em cada uma das 14 emissoras locais de FM. As medidas posteriores foram comparadas com estas medições de referência. A seguir removemos o dipolo de seu lugar e na extremidade do cabo coaxial ligamos um "stub" de 11 cm, orientando-o verticalmente. O "stub" representava a minitena reduzida à expressão mais simples, um único fio. Medindo novamente as mesmas 14 estações de FM, e comparando as diferenças com as indicações obtidas com o dipolo, levantamos a curva (A) do gráfico da figura 7.

A seguir instalamos a minitena no lugar do "stub", no mesmo ponto onde se achava locali-

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

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

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

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

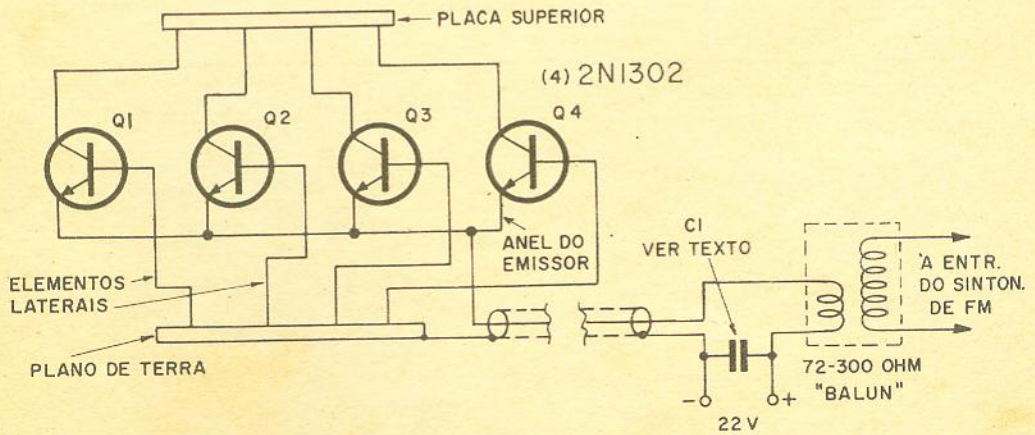


Figura 6

Diagrama esquemático da minitena.

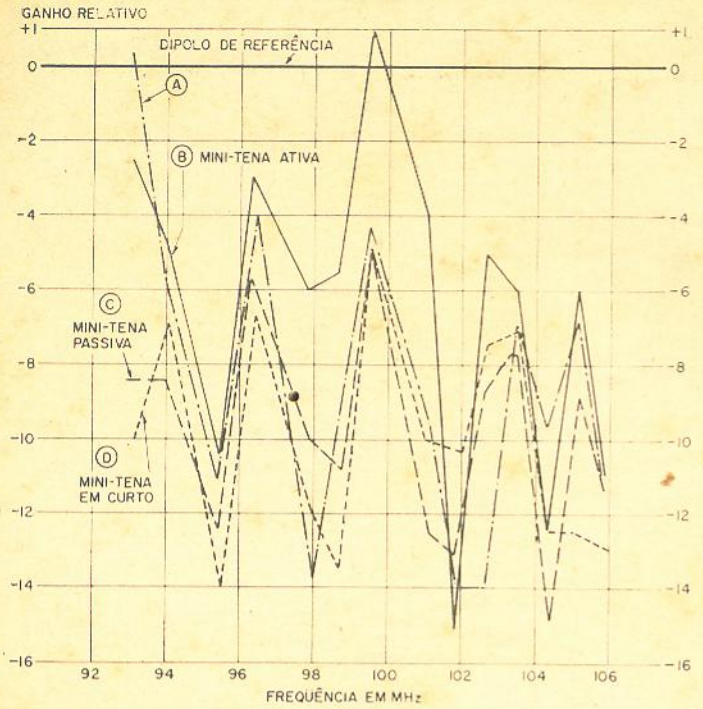


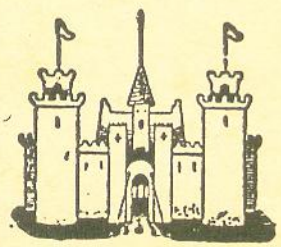
Figura 7

Gráfico comparativo do desempenho da minitena.

zado o dipolo. Com uma bateria de 22,5 V e o condensador de desacoplamento no lugar, levantamos a curva de minitena "ativa" (B). Em seguida retiramos a bateria, curto-circuitando os fios que a ela estavam ligados, e levantamos a curva da minitena "passiva" (C). Finalmente removemos todos os transistores de seu soquetes e curto-circuitamos o anel de emissor com a placa superior; desta forma levantamos a curva de minitena "em curto" (D).

Como o gráfico indica, a diferença entre a captação do "stub", da minitena ativa e da minitena passiva, é pequena. Pareceu-nos que a massa metálica da minitena, bem como os transistores (quando sem alimentação), pouco ou nada contribuiram para a captação do sinal. A minitena ativa, entretanto, parece produzir alguma melhoria significativa com relação aos demais modos de operação. Ela não tem a mesma captação que um dipolo, mas produz bons sinais com as estações locais, principalmente com relação aos ruídos. A minitena parece ser essencialmente não-direcional, mas isto pode ser, como também pode não ser, uma vantagem para a recepção nas áreas metropolitanas.

(Nota da redação — Pelo visto a minitena, na forma apresentada, não apresenta o desempenho excepcional que seria de se desejar. Não deixa, porém, de ser uma idéia nova e interessante que merece ser mais pesquisada a experimentada).



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

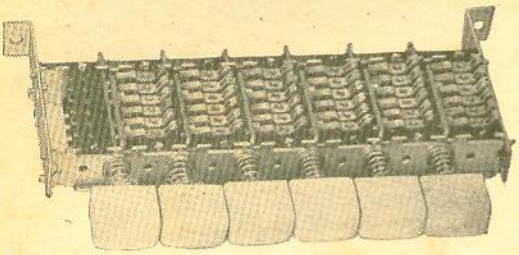
Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

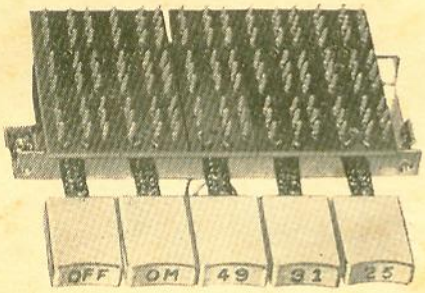
SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

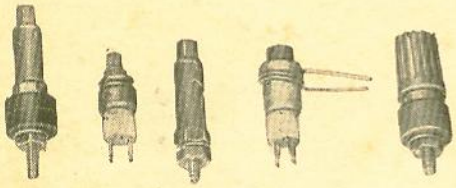
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SOBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

SÃO PAULO

Índice dos anunciantes

Alcínio (desenhista)	71
Bernardino Migliorato	75
B. Irani	84
Bravox	4.ª capa
CKS	96
Cardeal	4
Casa Belson	58
Casa do Toca-discos	87
Casa dos Transformadores	20
Casa Ópera	70
Casa Rádio Fortaleza	98
Casa Rádio Teletron	7
Cherry	29
Cirpress	2.ª capa
Delta	11
Dix Eletrônica	18
Dynatron	96
Eletrônica Guanabara	97
Eletrônica Marajó	5
Electro-Rádio	37
FNS	24
Henrique de Castro	86
Ibraco	88
Ibrape	2, 23
Indústria Brasileira de Kits	10
Industria Eletrônica Prado	80
Instituto R. T. Monitor	22, 26
ION	99
Jensen	8, 9, 12 e 13
Kanda	14
L. Caselli	78
Labo	89
Loja do Livro Eletrônico	70
Luigi Bacchini	82
Lumor	95
Lys Eletronic	94
Metálurgica Biásia	81
Milton Molinári	92
Mira Manufatura	1
Mira Rajoy	3
Motoplay	73
Penna & Pena	19
Philco	16, 17, 25, 65/68, 76
Protons	79
Rádio Emegê	28
RCA	63
Roneg	21
Safco	58
Simpson	27
Solhar	18
Staub	30
Telewatt	6
Valvotécnica	91
Zamir	15
Winco	3.ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 250
ANO XXII
FEVEREIRO 1969

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Gerador de multiplex para F.M.
(Veja artigo na página 31).

SUMÁRIO

Construindo um gerador de multiplex para F.M.	31
Distorcedor eletrônico	38
Como obter o máximo das antenas de TV	40
Propriedades da corrente alternada (9ª parte)	44
Os macêtes da realimentação	49
Polarização de transistores (6ª parte)	55
O técnico e a régua de cálculo (4ª parte)	59
Diagrama comercial (Empire RVC - 520)	64
Construindo um amplificador com circuito integrado para guitarra	69
Diferenças básicas entre AM e FM	77
Noticiário industrial	82
Curso básico de eletrônica	85
Construindo uma minitena	93

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

Publicidade:
«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»
Telefone: 220-7422 -- Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:
ROBERTO FINATTI

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar	NCr$ 1,50
Número atrasado	NCr$ 1,80

ASSINATURAS

1 ano com registro	NCr$ 16,50
2 anos com registro	NCr$ 32,50

Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S. Paulo - ZP-2

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA FLAMANTE E COMPLETA LINHA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE NOVOS MODELOS, EM TÔDAS SUAS VERSÕES, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM, COM OS ÚLTIMOS AVANÇOS TÉCNICOS REGISTRADOS NA TECNOLOGIA ELETRÔNICA.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.

BRASIL

som som som som



Imãs cerâmicos de dupla-resistência a campos magnéticos externos proporcionando elevadíssimas densidades de fluxo.



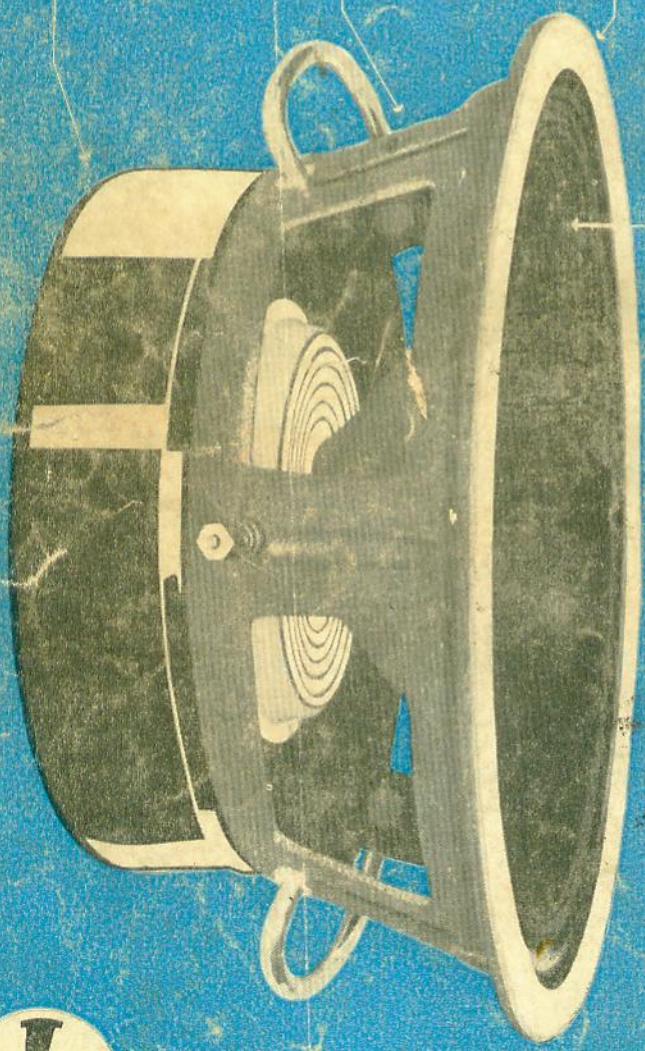
Estrutura metálica com revestimento anti-vibracional.



Guarnição com feltro isolante. Bordas com tratamento molecular anti-ressonante.



Membrana prensada de fibras pré-fracionadas, multi-resistente à fadiga e com alto índice de rendimento acústico.



A Nova Linha BRAVOX - ALTA FIDELIDADE compõe-se de 12 modêlos de alto-falantes do mais elevado padrão técnico e com aperfeiçoamentos - como os acima mencionados - que permitem uma reprodução sonora jamais atingida. Seus componentes e matéria prima, são todos selecionados e testados com instrumental de alta precisão exclusivo da BRAVOX, resultando um conjunto de altíssimo índice de desempenho.

b BRAVOX

INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL 17.107 - SÃO PAULO

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE