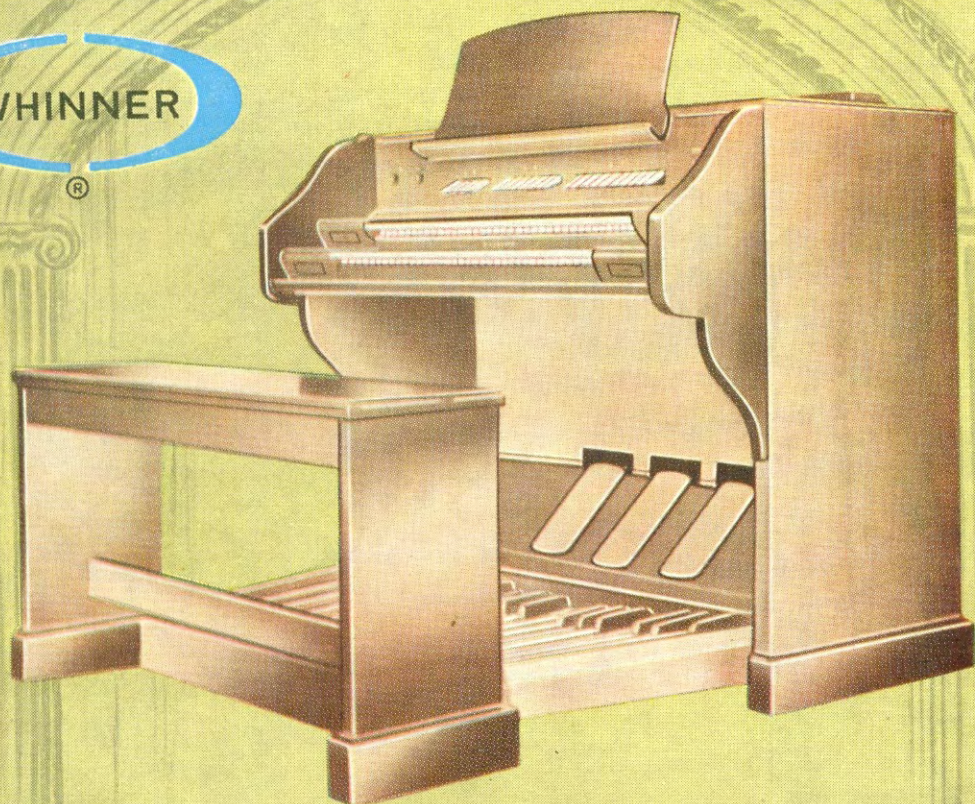
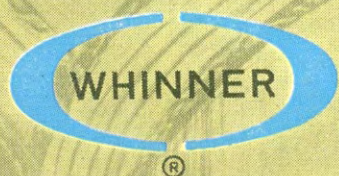


REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-246

OUTUBRO

1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr\$

1,20

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

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

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

CONCEITO DE PRECISÃO

Cirpress s.a. INDÚSTRIA ELETRÔNICA
CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS

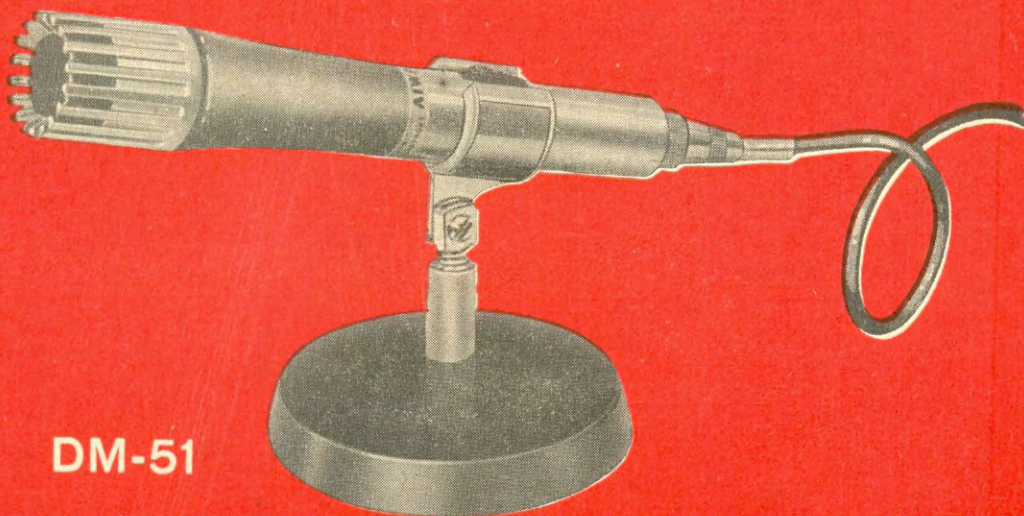


RIO DE JANEIRO: -- Rua Eng. Alberto Haas, 100/119
Telef.: 49-0092 e 29-2616 -- JACAREZINHO

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

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

RCA



PARA MELHORAR,
TROQUE POR

SILVERAMA[®]

- Um Produto RCA (Qualidade Mundialmente Famosa)
- Com a Maior Garantia do Brasil (18 Meses)
- Também à Base de Troca (a Preço de Recondicionados)

ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — S. PAULO — FONE: 220.6599

(Estacionamento grátis para clientes, à Rua General Osório, 172 — Esquina da Rua S. Efigênia)

REVENDEDORES:

SÃO PAULO - Capital

CINERAL - Com e Ind. de Rádios Ltda.
Rua Antônio de Barros, 341 - Fone: 92-6093

JUNDIAÍ - S.P.

Jundiaí TV Seguros
Rua Bernardino de Campos, 306 - Fone: 6320

MARILIA - S.P.

Osvaldo de O. Maia & Cia. Ltda.
Rua 4 de Abril, 315 - Fone: 3700

JACAREÍ - S.P.

Rádio Oficina Brasil
Av. Carlos Pôrto, 134

ASSIS - S.P.

Sebastião Alves dos Santos
Rua J. V. da Cunha e Silva, 245

RIO CLARO - S.P.

Servi-Ariston Ltda.
Rua 4 n.º 1325 - Fone: 2997

CAMPINAS - S.P.

Eletrônica Monteiro
Av. Ten. Haraldo Egídio Santos, 127
Fone: 23399

BELO HORIZONTE - M.G.

Tetube
Rua Platina, 1425 - loja 14 - Fone: 22-1928

Transplas

Av. Amazonas, 885 - loja 36

RIO DE JANEIRO - GB.

MEYER

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

CASCADURA

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

LONDRINA - PR.

Eletrônica Londrinense Ltda.
Rua Madeira, 297

PÓRTO ALEGRE - R.G.S.

Dino Franceschi
Rua Lima e Silva, 701 - térreo

GOIÂNIA - GO.

Jair da Costa Ribeiro
Av. Alfredo Nasser, 34

UBERLÂNDIA - M.G.

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

UBERABA - M.G.

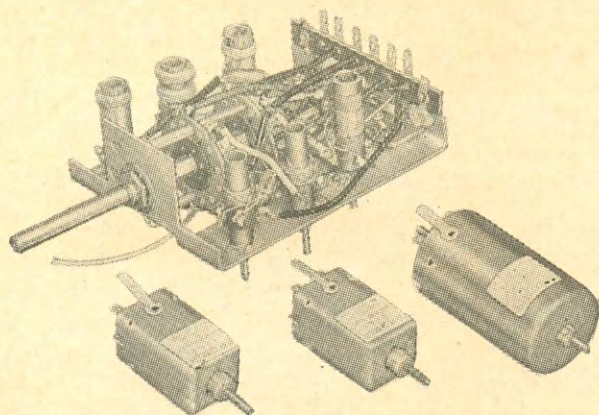
Luiza Veludo Correa
Rua João Pinheiro, 161

SALVADOR - BA.

Chuna Zimelson
Rua Guedes de Brito n.º 6

Bobinas, Monoblocos e Transformadores

QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE



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 $\times$ 350 mA.

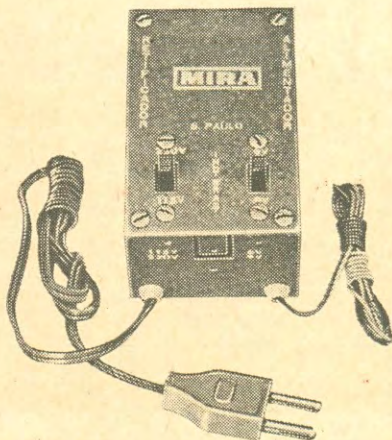
Retificação em ponte

Filtragem por indutância e capacitores

Estabilidade de tensão saída ± 1 V.

SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERÊNCIAS — GARANTIA TOTAL

Para rádios transistorizados — pequenos gravadores — intercomunicadores — “flashes” eletrônicos e aparelhos similares.



Nossos produtos encontram-se à venda somente 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

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

ANTENOR MIRA RAJOY

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

NOVÍSSIMO

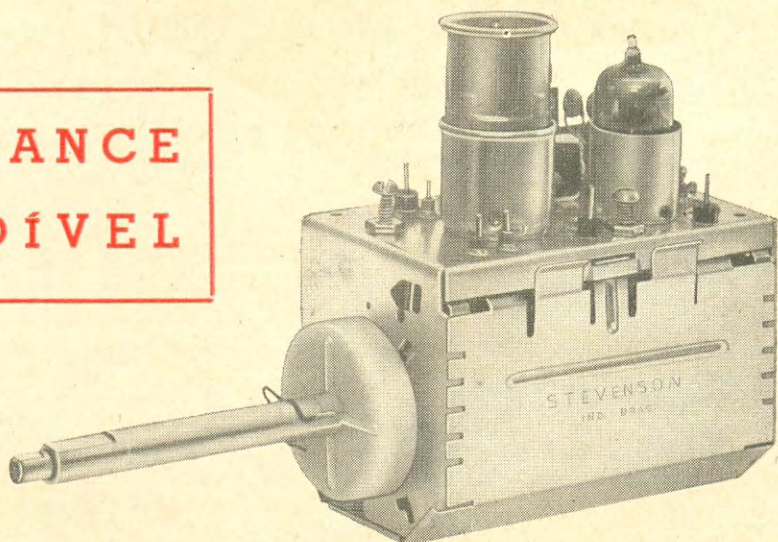
SELETOR DE CANAIS

STEVENSON

MODELO STANDARD MK-XIII

Tipo tambor — Sintonia automática (Pré-set)

**PERFORMANCE
INEXCEDÍVEL**



COM BARRAS (STRIPS) INTERCAMBIÁVEIS

Atualizado para técnica da miniaturização pelas suas pequenas dimensões. Elevada precisão mecânica. Lâminas e contatos especiais com banho de prata de grande espessura. Barra incorporada para o canal 1 (para recepção em UHF). Válvulas modernas de grade de quadro (frame-grid). Etapa de RF neutrode. Excepcional estabilidade do oscilador local. Sistema preciso e seguro de sintonia automática.

EIS ALGUMAS DAS SUAS EXTRAORDINARIAS CARACTERÍSTICAS:

Impedância de entrada = 300 ohms, balanceada
Ganho de tensão = 44 db, mínimo, em todos os canais
Ganho médio do canal 1 = 38 db, mínimo
Figura de ruído = 3,2 db máximo no canal 1
6 db máximo, em todos os demais canais
Rejeição da frequência imagem = 60 db mínimo, nos canais 2 a 6
55 db mínimo nos canais 7 a 13
Rejeição da frequência intermediária = canal 2 acima de 55 db
canais 3 a 13 acima de 60 db
Polarização requerida para redução de 30 db no ganho = -3,5 a -5 V
Tensão de alimentação (+B) = 135 V.

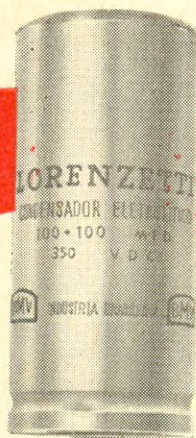
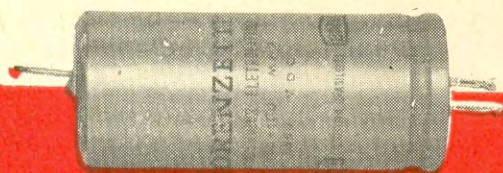
Versão para filamento de 6,3 V e série de 300 ou 450 mA.
Na versão série, os eixos (frente e trás) são fornecidos isolados.

Solicite folheto descritivo para tomar conhecimento das características completas.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A.

RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 — FONES: 70-1147 - 70-1148
CAIXA POSTAL, 4061 — SÃO PAULO

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



LORENZETTI



VENDAS

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

LORENZETTI



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

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

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

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

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

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

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

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

AMPLIFICADORES

A VÁLVULAS...

OU TRANSISTORIZADOS

ESTEREOFÔNICOS...

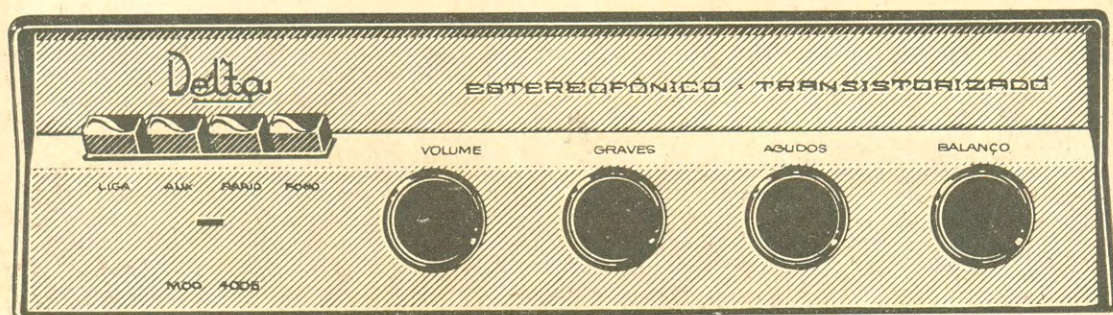
OU MONAURAIS

ALTA-FIDELIDADE...

OU CONVENCIONAIS

EXIJA QUE SEJAM

Delta



FABRICAMOS HÁ 25 ANOS E COM PERFEIÇÃO
A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE AMPLIFICADORES DE
SOM ATÉ 1.500 WATTS E TODOS OS SEUS COMPLEMENTOS.
FORNECEDORES DA MARINHA DE GUERRA BRASILEIRA.
À VENDA SÓ NAS MELHORES CASAS DO RAMO EM TODO
O BRASIL, TAMBÉM EM SUAVES PRESTAÇÕES.

NÃO ENCONTRANDO EM SEU FORNECEDOR HABITUAL
ESCREVA PARA — CAIXA POSTAL 2520 — SÃO PAULO.

DELTA S/A. Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos

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.

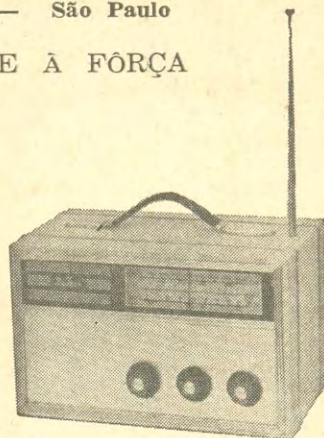
ELETRONICA EM GERAL

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

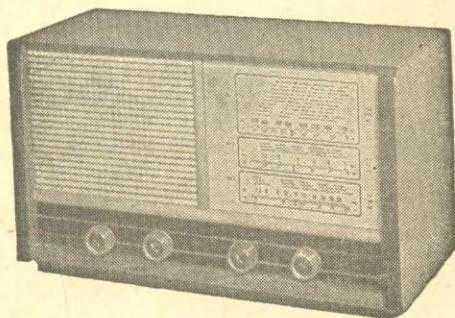
SOLICITEM CATALOGOS

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



MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

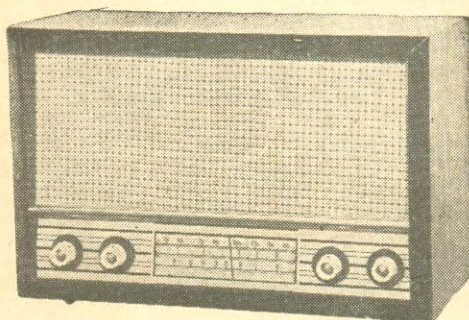
7 transistores e 1 diodo.
MONTADO NCr\$ 58,00



MODELO ZT-2

8 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de
lanterna com 7 transistores e 1 diodo.

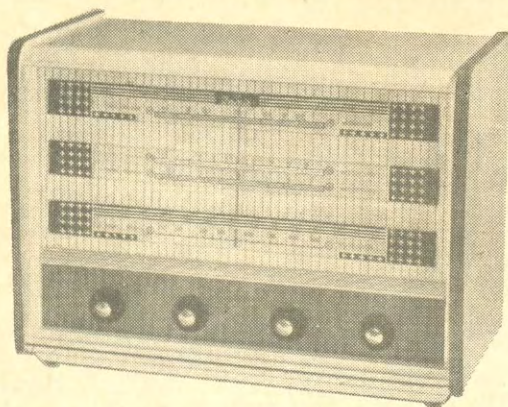
MONTADO NCr\$ 60,00



MODELO ZT-8

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante
de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

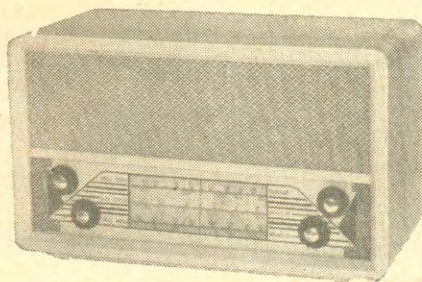
MONTADO NCr\$ 60,00



MODELO 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



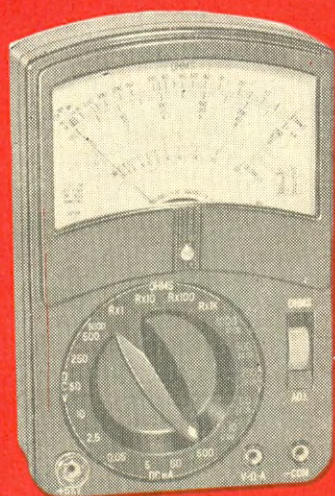
**Pedidos do interior somente com cheque visado
para qualquer banco da Capital à ordem
de ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**

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

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO.

Jentron MULTITESTER

JEN-30-X

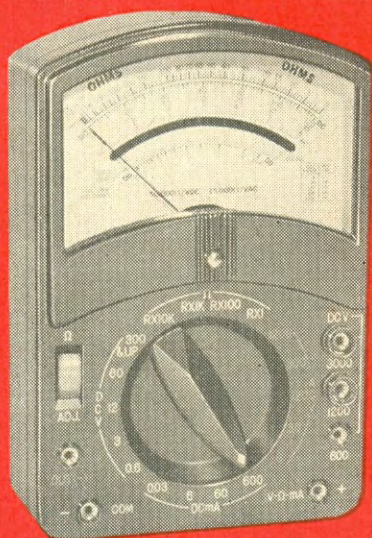


20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

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 somente 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 todas as faixas de medição. O alcance de medição em DC é muito amplo, suficiente para atender a todas 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 modelo JEN-420-X é um multítester 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 todas as medições de tensão, sem sobrecarga no circuito, garantindo assim a precisão da leitura. Além da extrema sensibilidade e superior versatilidade deste Multítester, ele 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.

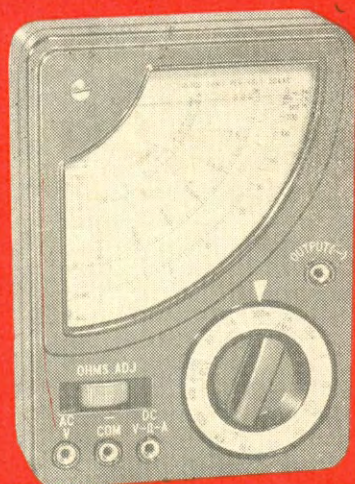
LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE

Os multítesters «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 μ A, 0-2.5 mA, 0-250 mA
Resistência : 0-6K, 0-6Meg
Capacitância : 10 μ F a 0.001 μ F 0.001 μ F a 0.1 μ F
Decibéis : -20 a +22 db

O JEN-10A-X é um instrumento "tipo de bolso", 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 deste 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 modelo 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.

Somente 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 todas as necessidades de serviço e manutenção, dos técnicos eletrônicos. A escala de baixa tensão é de muita utilidade no exame e consertos de rádios portáteis à válvula ou a transistor, além dos usos de ordem geral.

O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

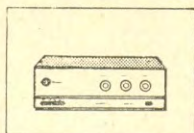
**Jensen Comercial Importadora S.A.**

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

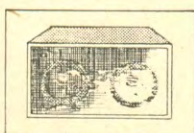
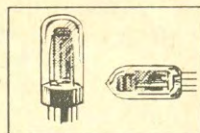
CASA DA ELETRÔNICA

FIRMINO D'ANGELO & CIA. LTDA.

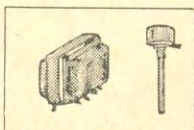
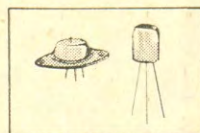
RUA STA. IFIGÊNIA, 562 - 564 — FONE: 36-0867 — SÃO PAULO



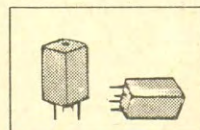
Completo sortimento de válvulas nacionais e estrangeiras, componentes eletrônicos em geral.



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



Transistores e semicondutores, peças para rádios portáteis em geral.



SERVIÇO AUTORIZADO: **VOLTIX**

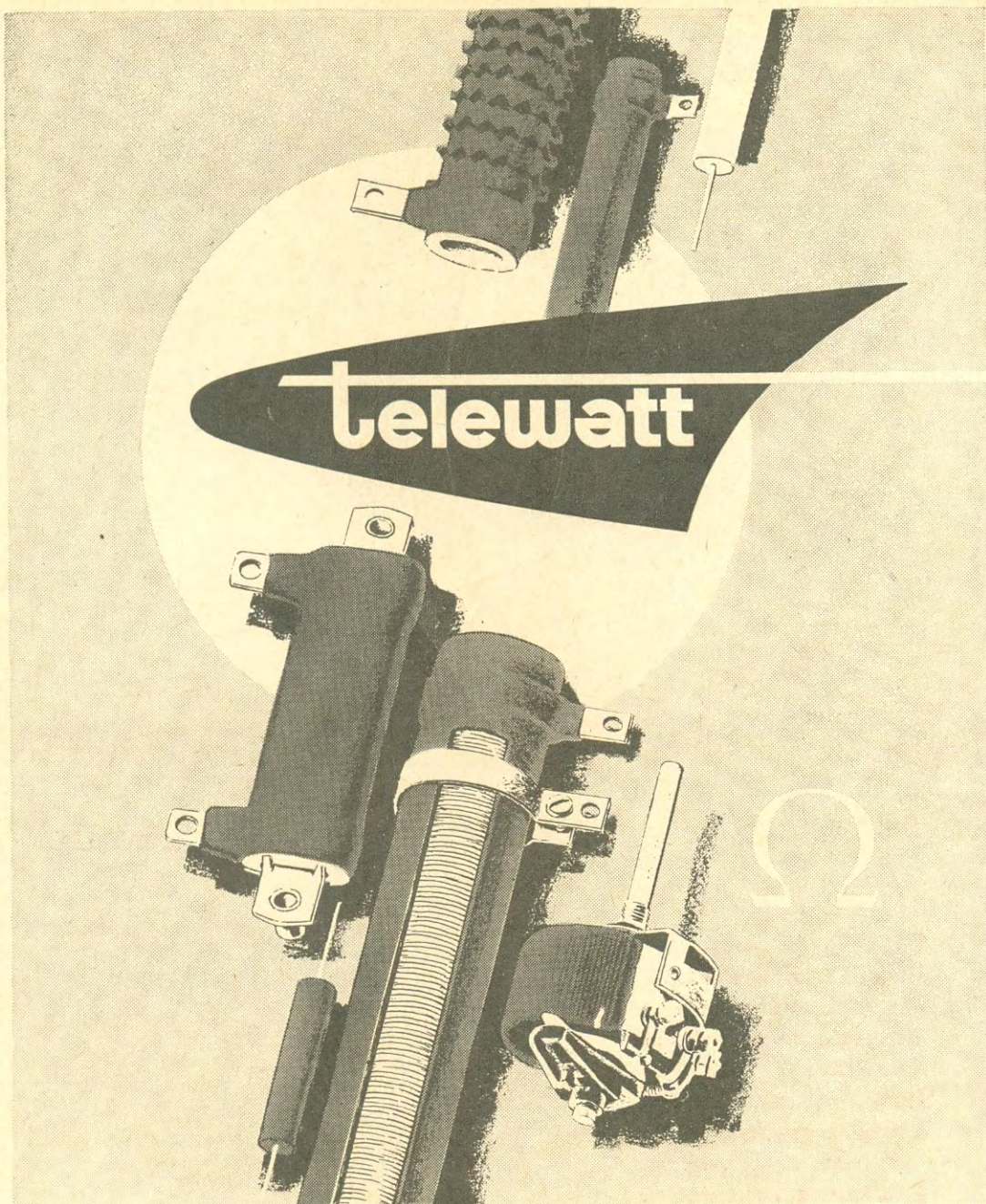
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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



As resistências de fio Telewatt, desde 1954, se projetam com sucessos ininterruptos em todo o Brasil, apoiando-se unicamente 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

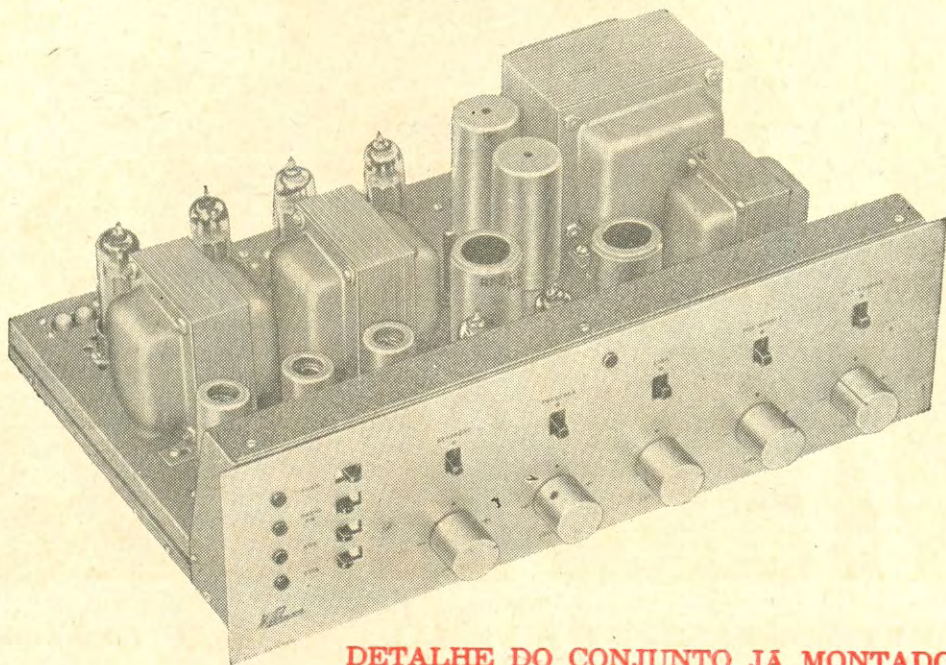
mundialmente famosa pela alta qualidade em resistores de fio e carvão, capacitores de cerâmica e isoladores de alta e baixa tensão.

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE
ALTA-FIDELIDADE — MODELO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JA MONTADO

Características:

Potência de saída: 12 watts, por canal.

Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.

Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.

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

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

Fono, cerâmica: 48 mV.

Fono, magnético: 8 mV.

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

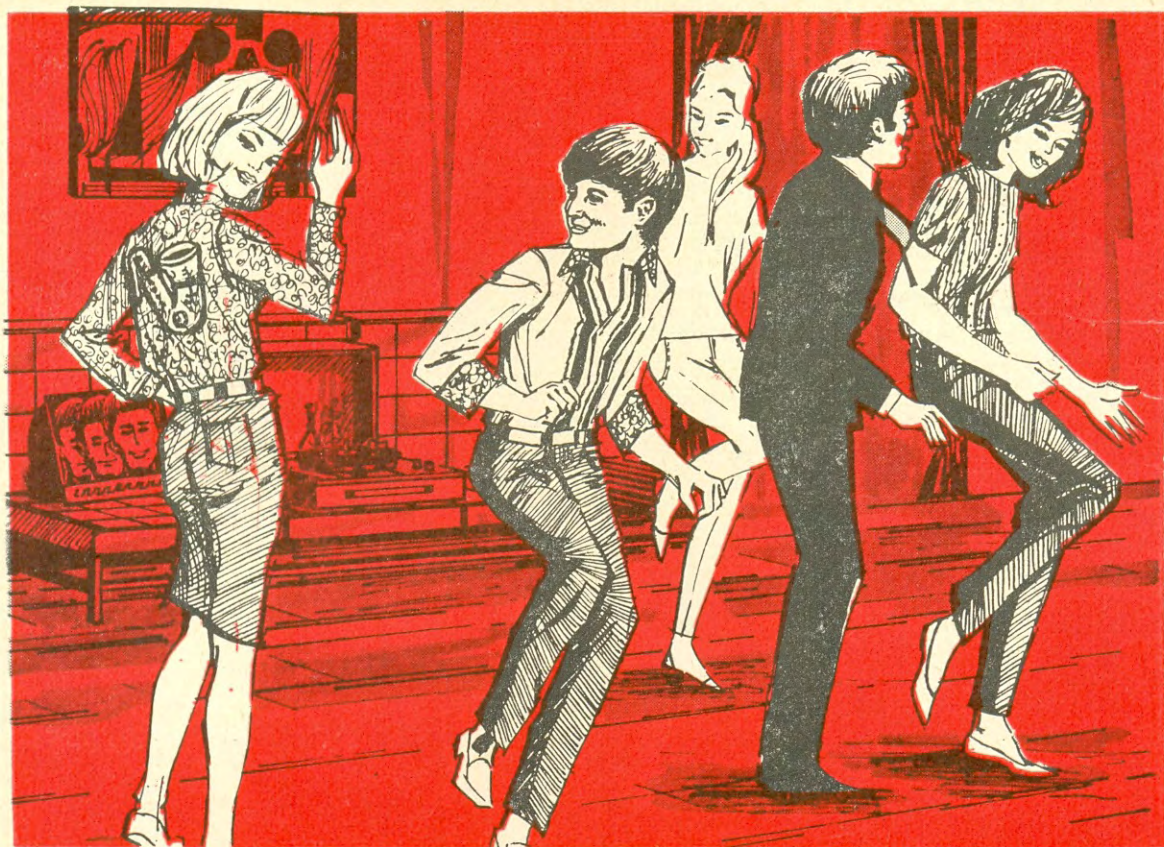
Realimentação negativa: 16 db.

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

O conjunto é constituído de chassi especial, 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, MODELO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

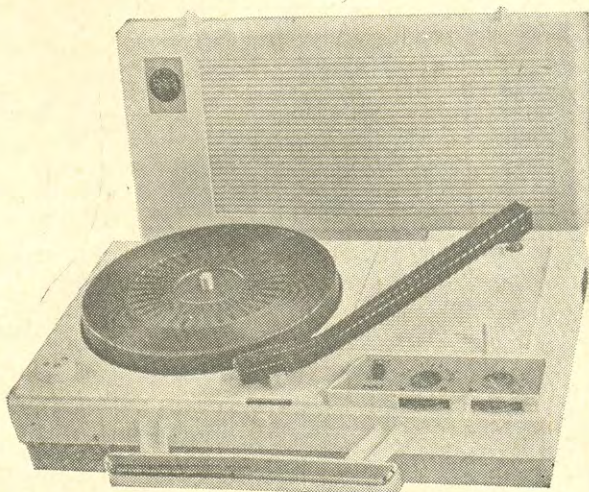
CASA DOS TRANSFORMADORES

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



RADIOFONÓGRAFO PORTÁTIL - MODELO OLGA - 1838

- 1.º) — Fonte de alimentação: 6 pilhas de lanterna de 1,5 Volt ou 110 - 220 Volts da rede elétrica.
- 2.º) — Mudança automática de pilha para luz (ou, de luz para pilha).
- 3.º) — Consumo sem sinal: 18 mA.
- 4.º) — Consumo com potência de saída máxima: 200 mA.
- 5.º) — Consumo do motor: 30 mA.
- 6.º) — Rádio para faixa de onda longa de 535 - 1600 KHz.
- 7.º) — Aparelho feito com os mais modernos transistores de silício e de germânio montados sobre circuito impresso.
Transistores: 3 — BF 184; 2 — BC 108;
1 — AC 128; 1 — AC 187/188.
Diodo demodulador: OA79/AA119.
Retificador da fonte: BV 122.
- 8.º) — Contrôles: 1) Volume com interruptor
2) Sintonia
3) Chave: Rádio - PHONO
- 9.º) — Potência de saída de áudio sem distorção: 800 mW.
- 10.º) — Alto-falante de 10 cm pesado de alto rendimento.
- 11.º) — Motor do toca-discos de alta potência, baixo consumo, e tamanho reduzido.
- 12.º) — Rotação constante mesmo com discos de tamanhos diferentes.
- 13.º) — Caixa de plástico inquebrável em diversas cores.
- 14.º) — Dimensões com alça: 22,5 x 30 x 9 cm.
- 15.º) — Peso: 1,9 Kg.



S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

ANTENAS L. CASELLI

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

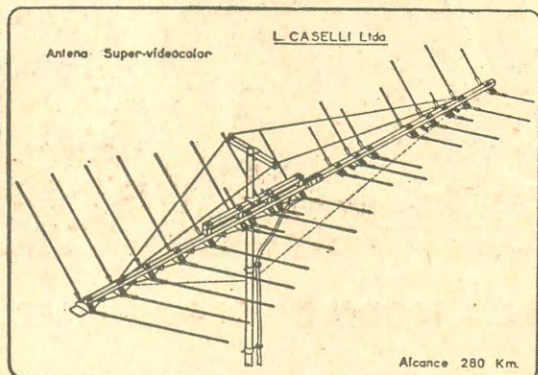
L. Caselli constrói desde simples antenas de TV até parabólicas para micro-ondas e gigantescos parabolóides para busca de satélites.

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

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

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

Peça catálogos



Antena 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\$ 188,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

ANTENAS L. CASELLI

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

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

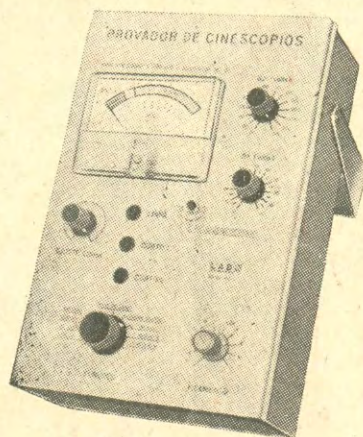
Indicar a transportadora preferida; nas localidades servidas pela VARIG poderemos despachar via aérea a pedido do cliente.

GANHE MAIS DINHEIRO

Testando e rejuvenescendo cinescópios com o

PROVADOR DE CINESCÓPIOS

LABO



MOD. PC-1

O provador e rejuvenecedor 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 continua, de acordo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de controle 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



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

de:

MOTORES

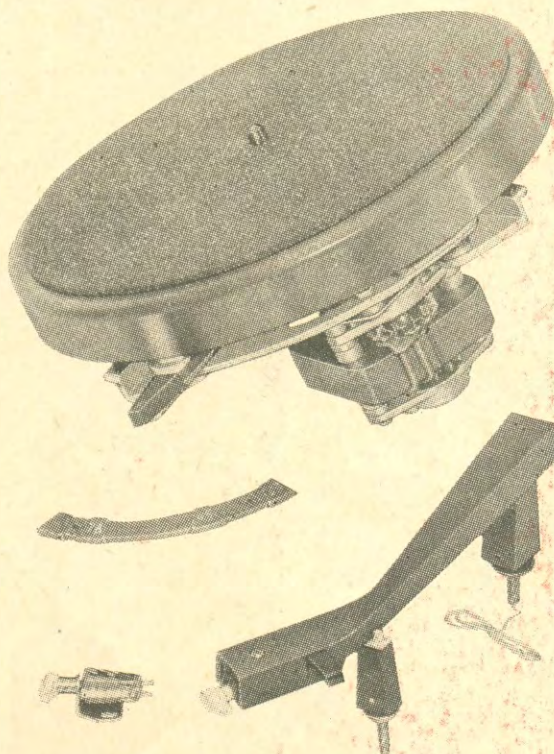
PRATOS

BRAÇOS FONOCAPTORES

CAPSULAS DE CRISTAIS

**MICRO-MOTORES PARA
USO INDUSTRIAL**

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



SOLICITEM INFORMAÇÕES À

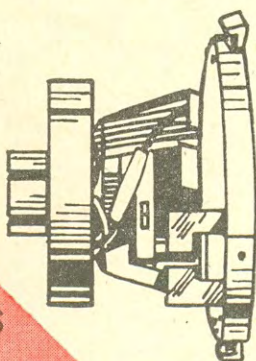
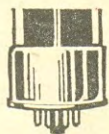
Eletrônica São Paulo S/A

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

Enderêgo Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo

peças

ORIGINAIS



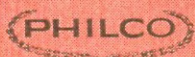
peças

GENUÍNAS



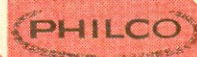
peças

GENUÍNAS



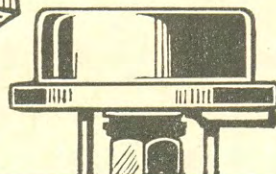
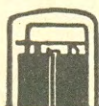
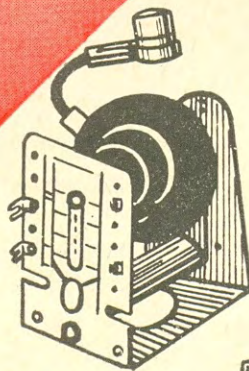
peças

GENUÍNAS



peças

ORIGINAIS



EMEGÉ

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

QUAL O
PREÇO
DE UM

COMPONENTE ELETRÔNICO?

Real

→ **CONFIRA:**

PREÇO DE COMPRA



GASTOS DIVERSOS *



PREÇO REAL

CUSTO DO PESSOAL EMPREGADO NO
PRÉ-TESTE DE COMPONENTES

CUSTO DOS COMPONENTES REFUGA-
DOS NA LINHA DE MONTAGEM

CUSTO DAS REJEIÇÕES NA LINHA DE
MONTAGEM E TESTE FINAL

CUSTO DO CONSERTO DOS APARELHOS
REJEITADOS

CUSTO DA TROCA DE COMPONENTES
DE MÁ QUALIDADE DURANTE A
GARANTIA

CUSTO DO PESSOAL ADICIONAL NO
DEPTO. DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA,
DEVIDO A CONSTANTES
CHAMADOS

* NOS COMPONENTES DE CATEGORIA, GASTOS DIVERSOS = **ZERO**. PORTANTO,
PREÇO DE COMPRA = PREÇO REAL

E LEMBRE-SE:

NENHUMA ECONOMIA NA COMPRA DE COMPONENTES «APARENTEMENTE
MAIS BARATOS» PAGA O PREJUÍZO INCAICULÁVEL CAUSADO AO BOM
NOME DE SUA MARCA

CONCLUSÃO:

VALE A PENA COMPRAR COMPONENTES DE QUALIDADE

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 C. Postal 7755 - End. Telegr. "Bobinas"
Fones: 295.0175 - 295.0861 — São Paulo

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 Radiofrequência	{	conversores osciladores para FI para transmissão e recepção de VHF e UHF
para Televisão	{	circuitos de vídeo circuitos horizontais circuitos verticais seletores de canais de baixa potência de alta potência ou Ignição
para Conversão de corrente	{	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 NAO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES,
SUBSTITUTOS PARA TODOS OS
TIPOS MUNDIAIS.

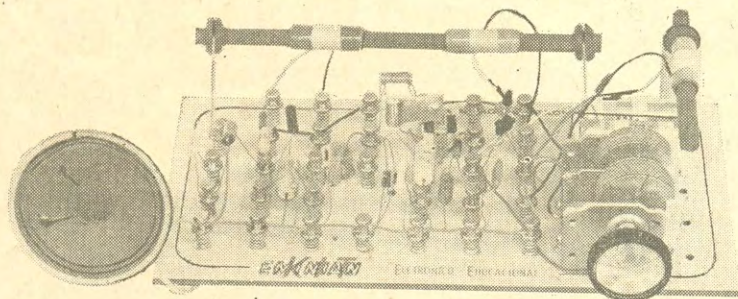
Atendemos aos pedidos do Interior somente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

R. STA. IFIGÊNIA, 569 — FONE: 37-83 06 (220-3955) — SÃO PAULO - ZP-2

APRENDA ELETRÔNICA BRINCANDO

COM O ELETRÔNICO EDUCACIONAL EMINIAN-KIT



Seja você um principiante em eletrônica ou mesmo um veterano, notará como é fácil montar circuitos eletrônicos com o Eletrônico-Educacional Eminian-Kit.

Dispensando completamente o uso do ferro de soldar, e com apenas uma chave de fenda, você montará seus próprios projetos transistorizados ou experimentará outros, com incrível rapidez.

Para o estudante, este KIT é um "presentão", pois, além de todos os componentes e dos diagramas esquemáticos, seguem todos os chapeados e instruções de montagem, operação e de como funcionam, para montagem dos seguintes circuitos:

Oscilador telegráfico • Detector fotossensível • Rádio-receptor • Microfone sem fio • Transmissor domiciliar • Alarme fotossensível • Rádio-receptor (RFS) • Pisca-pisca eletrônico.

EM TODOS OS SETORES DA ELETRÔNICA TELETRON TEM TUDO QUE VOCÊ NECESSITA.

Agulhas p/reposição
Antenas p/rádios portáteis
Antenas p/TV
Bobinas p/rádio
Bobinas p/TV em geral
Boosters p/antena de TV
Cápsulas fonocaptoras diversas
Chaves de onda
Conversores de UHF
Condensadores de:

cerâmica em discos
cerâmica em tubo
cerâmica pin-up
eletrolíticos
mica
poliéster
stiroflex
tubulares a óleo
tubulares a papel

Fitas magnéticas
Fonocaptores
Gravadores de fita

Instrumentos de medição - linha completa
Livros técnicos
Microfones - a carvão, dinâmico e cristal, tipos de alta e baixa impedância
Potenciômetros - mais de 400 tipos diferentes
Motores para toca-discos profissional
Resistências de carvão e de fio
Toca-discos automáticos e manuais
Transformadores para todos os fins: p/rádio, TV, Hi-Fi e Transistor.

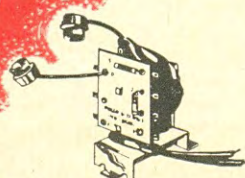
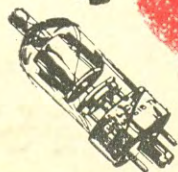
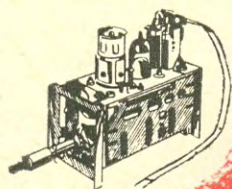
Válvulas — completa linha para rádio, TV e ainda:

compactrons
cinescópios
fotelétricas
captadoras de radiação
(Geiger-Muller)
S.Q. qualidade especial
estabilizadoras
nuvistores
raios catódicos
thyratrons
túngars
transmissão

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

R. STA. IFIGÊNIA, 569 — FONE: 37-8306 (220-3955) — SÃO PAULO - ZP-2

• Mantenha seu Philco sempre Philco •



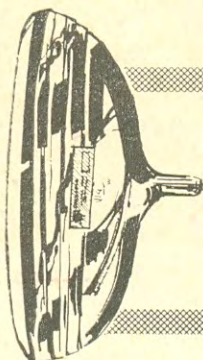
LOJA PHILCO DE *peças e* *acessórios*

EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

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

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

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

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

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

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



PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

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

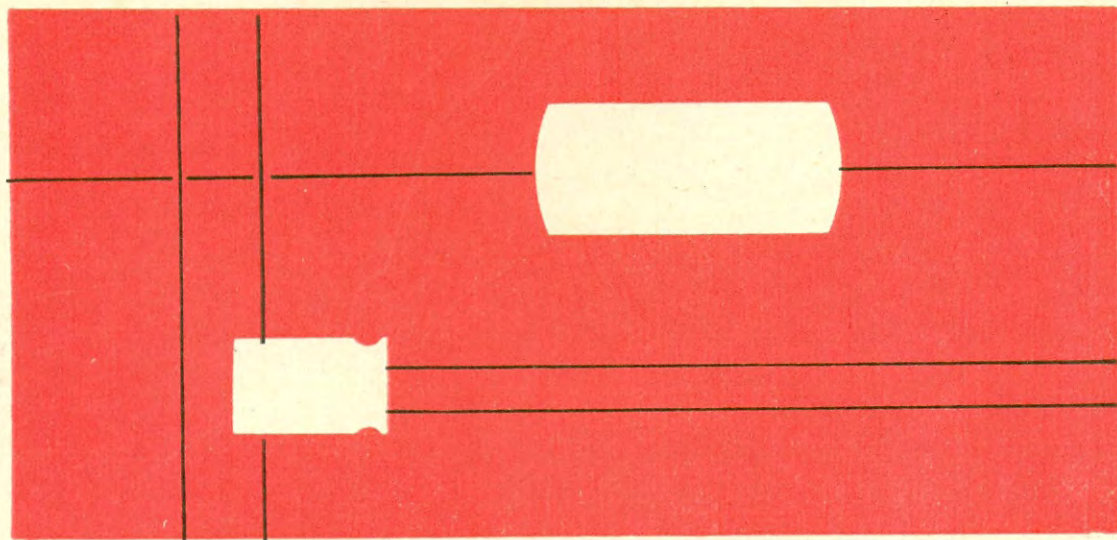
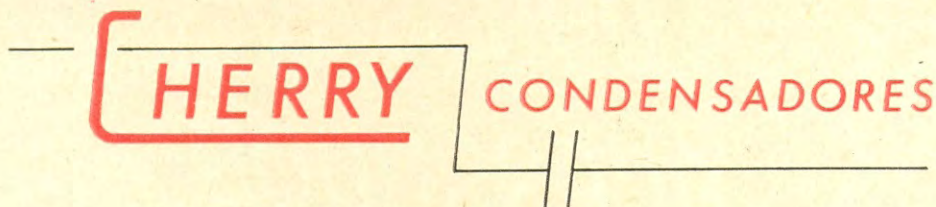
PROJETADOS PARA O RIGOR DAS TEMPERATURAS
CONDENSADORES A ÓLEO



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

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.



INDÚSTRIA ELETRÔNICA C H E R R Y S.A.

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

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

Enderço 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 - PORTO 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.

BAHIA:

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



ESTA MENSAGEM É PARA DIRIGENTES DE EMPRESAS

COMO O SENHOR VÊ ÊSTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ELE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRESA. PORTANTO, ÊSTE É O VEÍCULO CERTO PARA DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO DE SEUS PRODUTOS. FAÇA UMA PROVA, ANUNCIE NA

**SOLICITE SEM
COMPROMISSO A
VISITA DO NOSSO
REPRESENTANTE
PELO TELEFONE:
2 2 0 - 7 4 2 2**

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

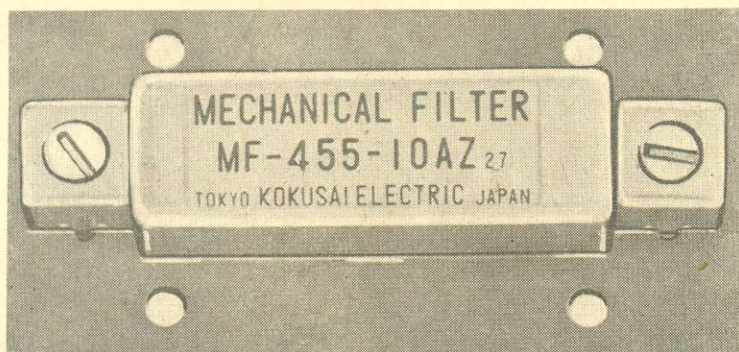


«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Fone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277 — São Paulo

FILTROS MECÂNICOS KOKUSAI

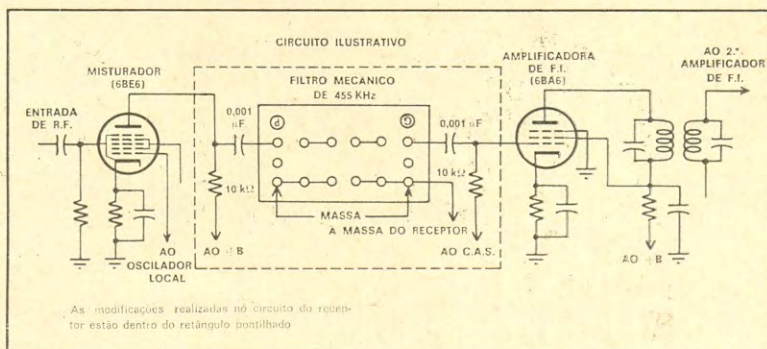
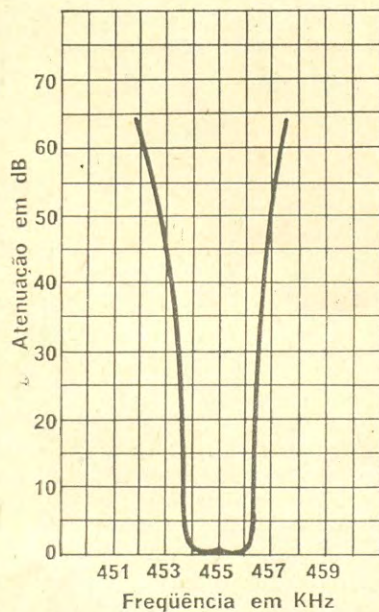
PARA ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Tipos apropriados para as diversas aplicações: telemetria multiplexada, telecommando, sistemas seletivos de chamada, equipamento telefônico e telegráfico com portadoras múltiplas, filtros passa-faixas para radiotransmissores e receptores de CW, AM, SSB e FM. Para frequências desde 100 Hz até 500 kHz, e com faixas de 0,1% até 10% da frequência central.



Acima: Tipo próprio para F.I. de 455 kHz. Abaixo: Curva de resposta típica. À direita: Circuito típico para F.I.

Alta seletividade • Faixa de passagem plana • Baixa dissipação
• Alta estabilidade • Tamanhos compactos • Envolvimento hermeticamente vedado.



PEÇA FOLHETOS E INFORMAÇÕES AOS DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

B. IRANI & Cia. Ltda.

PRODUTOS ELETRÔNICOS

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

Mantenha seu Philco sempre Philco



**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. II de Serviços e Vendas de Peças
Rua Ururai, 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
Fones: 61-4324 - Santo Amaro - São Paulo
Capital

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

Eletrônica Especial
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 Preto - 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

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

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

Philtron Serviços Tec. e Eletrônicos S.A.
R. Vis. 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, 1.265
Fone: 37-2541 - Barro Preto
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
Porto Alegre - RS

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Augusto Stelfeld, 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

Teletécnica e Representações Ltda.
SETOR C L - Quadra 102 - Bloco A
na 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: 2085 - 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

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

PHILCO

- De Fama Mundial pela Qualidade!

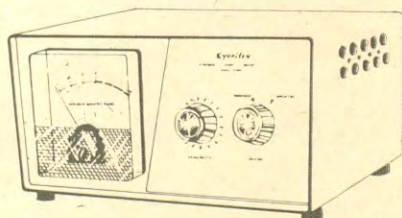
34 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

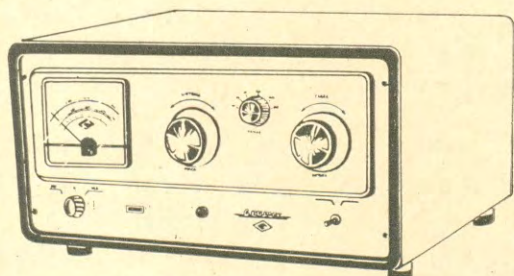


**HENRIQUE
DE
CASTRO E
FILHO LTDA.**

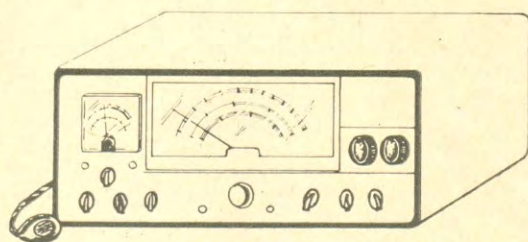
- RECEPTORES E TRANSMISSORES PARA RADIOAMADORES



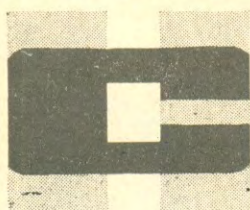
- ANTENAS • MICROFONES
- RACKS • CONECTORES COAXIAIS



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



- FORNECEMOS ORÇAMENTO SEM QUALQUER COMPROMISSO

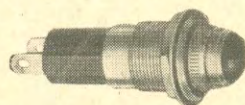


**HENRIQUE
DE
CASTRO E
FILHO LTDA.**

R. TIMBIRAS, 299/301 — S. PAULO — ZP-2
FONE: 35-0662

CONJUNTOS DE PILOTOS «ICE»

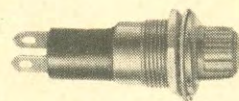
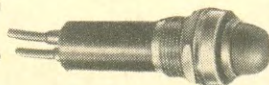
APLICAÇÃO ADEQUADA DA SINALIZAÇÃO LUMINOSA



I-301 — Uso c/ lâmpada INCANDESCENTE; visor de VIDRO
Verde, vermelho e branco leitoso

I-302 — Uso c/ lâmpada INCANDESCENTE

Verde, vermelho, amarelo e branco leitoso

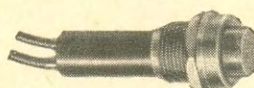
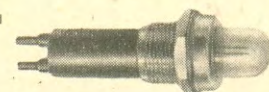


N-303 — Uso c/ lâmpada NÉON

Verde, vermelho e amarelo

N-304 — Uso c/ lâmpada NÉON

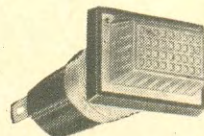
Verde, vermelho e amarelo



N-305 — Uso c/ lâmpada NÉON

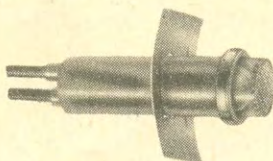
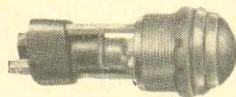
Verde, vermelho, amarelo e cristal

I-306 — Linha retangular; uso com lâmpada INCANDESCENTE ou NÉON; modelo ventilado
Verde, vermelho, amarelo e cristal



N-307 — Uso c/ lâmpada NÉON; visor de 22 mm com refletor cromado no próprio corpo
Verde, vermelho, amarelo e cristal

I-308 — Visor de VIDRO corpo de 35 mm, em alumínio cromado. Soquete rêsca E-14
Verde, vermelho e cristal



NS — Com lâmpada NÉON tipo NE-51, calculada para uso de 15.000 horas; resistência intercambiada ao rabicho

Todos os tipos concebidos para uso com lâmpadas NÉON poderão ser usados com lâmpadas INCANDESCENTES, que não excedam a 1,5 W em uso ininterrupto. Soquete baioneta ANTIVIBRATÓRIO 10 mm, construído em latão.

**Industrial de Contrôles Elétricos
«ICE» Ltda.**

RUA AMBROSINA DE MACEDO, 44 - FONE: 70-8876
SÃO PAULO

JÁ COM ABSOLUTO SUCESSO

KITS ELETRÔNICOS DE QUALIDADE INTERNACIONAL

KIT - TV - 59 SK

59 cm - 23

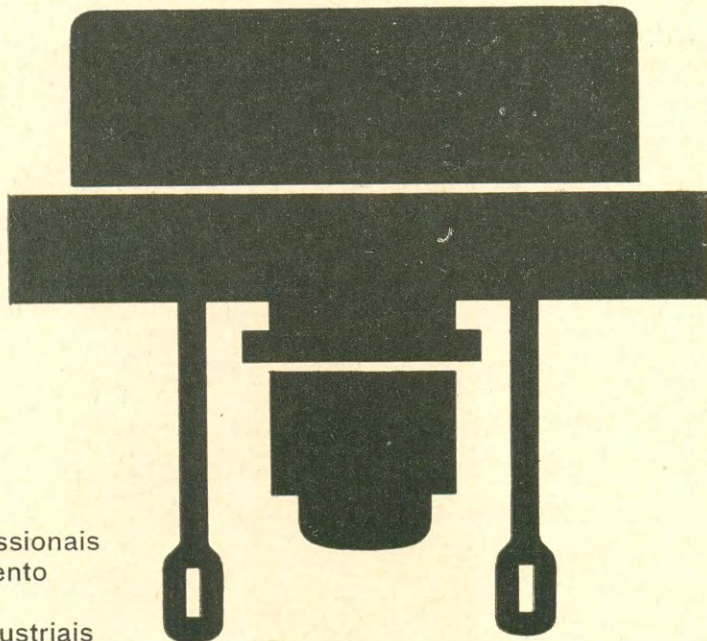
- Sistema de montagem eficiente e robusta
- Esquemas, chapeados e fôlhas de informações
- Só requer ferro de soldar, alicates e chaves de fenda
- Seletor memorizado
- Materiais de primeira qualidade
- 13 Válvulas de múltiplas funções
- Sensibilidade de 5 μ V para 120 V de vídeo
- Horizontal Senoidal (Automatizado)
- 3 estágios de Fl. de vídeo (Montado e calibrado).
- Detector de som a discriminador
- CAG gatilhado (Imunidade a ruídos)
- Largura de faixa 4 MHz
- Faixa de vídeo com supressão de portadora de crominância, para permitir a recepção de programas de TV a côres.
- Som frontal com a pureza do FM
- Caixa de fino acabamento e linhas modernas.
- Despachos para qualquer parte do Brasil.

PEÇA-NOS CATÁLOGOS E PREÇOS

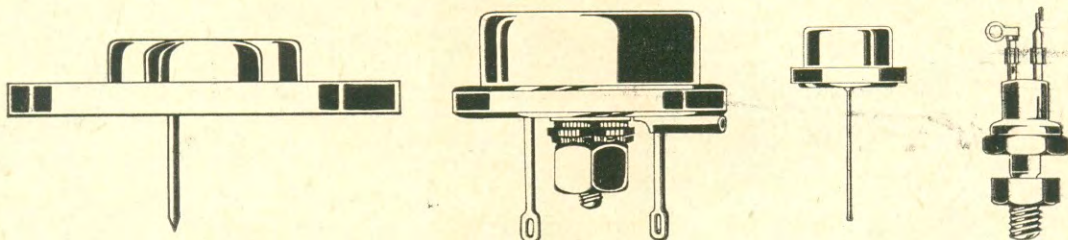
IBK - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE KITS ELETRÔNICOS LTDA.

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

semicondutores



produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais



Promo

ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 299 - Tel.: 34-0004

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1.^a s/loja - conj. 2/3
Tels.: 35-6294 - 32-5913

Electron News - Rádio e TV Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 35-1967

Casa Sotto Mayor S.A.
Rua Libero Badaró, 645 - Tel.: 36-3166
Rua Santa Ifigênia, 502 e 645
Tel.: 34-8895

Casa Rádio Teletron Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569 - Tel.: 37-8306

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 34-7462

**Centro Eletrônico Comércio de
Materiais Eletrônicos Ltda.**
Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 36-3102

Rádio Emegê S.A.
Av. Rio Branco, 301
Tels.: 34-6888 - 36-2239
Rua Santa Ifigênia, 218 - Tel.: 32-8666

RIO DE JANEIRO
Eletrônica Principal Ltda.
Rua República do Líbano, 43
Tel.: 42-8346

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade
Rua da Quitanda, 48
Tels.: 42-1510 - 42-1733

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 43-2682
Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.
Av. Marechal Floriano, 22 - Tel.: 23-4104
Rua da Constituição, 59 - Tel.: 42-9787

PÓRTO ALEGRE
Iman Importadora
Maurício Faermann & Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 7082
Comercial Rádio-Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

BELO HORIZONTE
Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 2-9302

RECIFE
"ORGANTEC"
Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.
Rua Vigário Tenório, 105
1.^o and. - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969

SALVADOR
BETEL - Bahia Eletrônica e Elétrica Ltda.
Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418
Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson
Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322

CURITIBA
Elétrica Argos Ltda.
Rua Mal. Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 4-6417

FORTALEZA
A Radial - J. Araujo & Irmãos
Rua Pedro Pereira, 519 - Tel.: 1-9549

BELÉM
Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa
Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

CCE

INSTRUMENTOS
AMPERÍMETROS
E MULTITESTERS



VÁRIOS MODELOS
DAS MARCAS: KEW,
SANWA, HONOR E TOKYO.

LINHA COMPLETA
DE VÁLVULAS DE
TRANSMISSÃO E



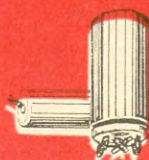
RECEPÇÃO PARA RÁDIO
E TELEVISÃO DE DIVERSAS
PROCEDÊNCIAS.

MICROFONES PARA
PROFISSIONAIS
E AMADORES



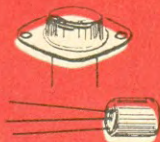
COM E SEM PEDESTAL
DA TRADICIONAL
MARCA PIEZO.

CONDENSADORES
ELETROLÍTICOS
DE DIVERSAS



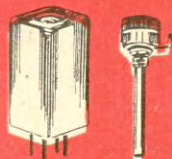
CAPACIDADES COM
ALTA E BAIXA
ISOLAÇÃO.

TRANSISTORES DE
GERMÂNIO E DE SILÍCIO,
RETIFICADORES DE



SILICON PARA TODOS
OS TIPOS DE RÁDIO
E TELEVISÃO.

COMPONENTES EM GERAL
ALTO-FALANTES PIONNER
BOBINAS MINIATURAS,



FERRITES, FONOCAPTORES,
REVERBERADOR DE SOM,
TELEFONE, FONES DE
OUVIDO.

C.C.E. Ltda. Comércio de Componentes Eletrônicos

RUA GENERAL OSÓRIO, 292 - TELEFONES: 220-8630 - 220-8636 - 220-8563 - 220-8569

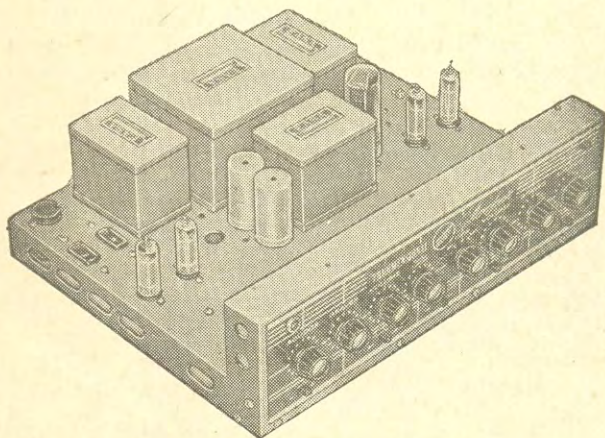
Enderêço Telegráfico: «COMPONEL» - SÃO PAULO

Compre somente na certeza de obter qualidade comprovada e desempenho inigualável

AMPLIFICADOR TRIDIMENSIONAL «STEREOFONIC»

Constituído por circuitos e componentes da melhor qualidade, o CRT tridimensional alia à perfeição técnica uma apresentação atraente e moderna que combina com qualquer ambiente.

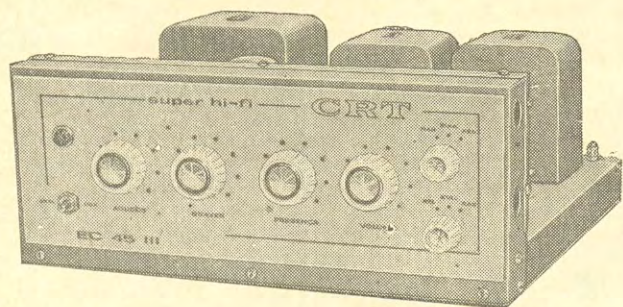
Circuitos de saída do tipo ultra-linear fornecem uma potência máxima de 15 watts ou 11 watts sem distorção, em cada canal. Possui entradas separadas para fonocaptor de cristal, sintonizador AM ou FM, e cápsula de relutância variável, em ambos os canais.



Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem
circuito esquemático e desenhos chapeados
Montado, funcionando
Conjunto (chassi e painel)
Jogo de transformadores para o mesmo

NCr\$ 560,00
NCr\$ 600,00
NCr\$ 70,00
NCr\$ 170,00

AMPLIFICADOR EC-45-III -- SUPER HI-FI



CARACTERÍSTICAS:

Resposta de frequência plana dentro de 1,5 dB desde 27 Hz até 37.500 Hz.

Contrôle de presença para perfeita reprodução dos transientes garantindo máxima inteligibilidade na reprodução da voz.

3 curvas de equalização para reprodução de discos: AES, RIAA e NAB.

Saída Ultra-Linear com 2 válvulas EL-84 em Push-Pull, fornecendo 15 Watts de potência de saída.

Montado NCr\$ 420,00
Kit NCr\$ 360,00

Jogo de transf. para o mesmo NCr\$ 120,00
Conjunto (chassi e painel) ... NCr\$ 40,00

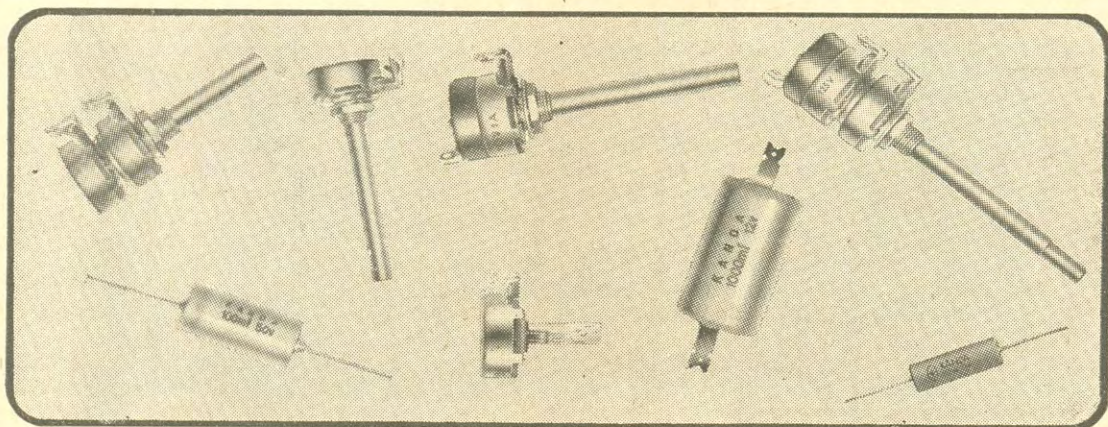
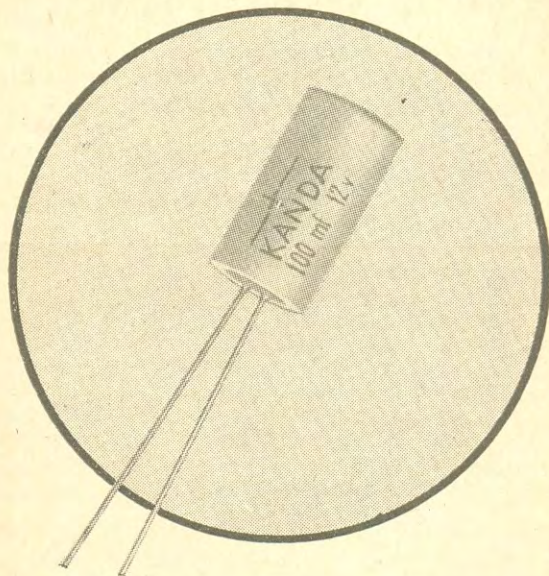
Um produto

CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S/A.

Rua João Rudge, 366 - Fone: 52-1737 - Casa Verde - São Paulo

KANDA

LANÇA CONDENSADORES ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Condensador eletrolítico tubular, tipo vertical, é o novo 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

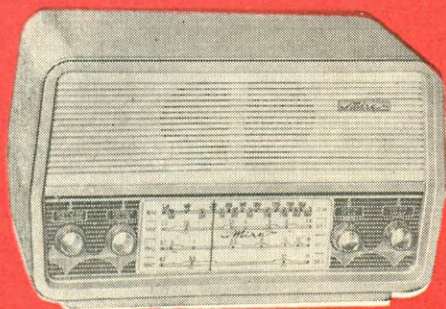
RÁDIOS E ELETROLAS

Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS
SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



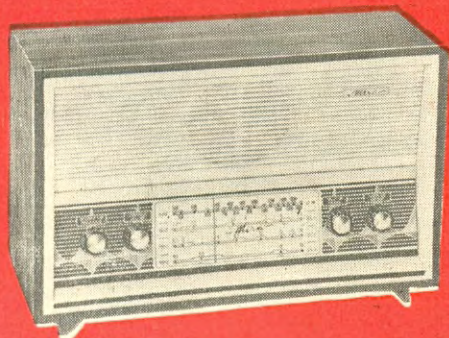
MODELO MIRA 101

COM 4 FAIXAS, SENDO 2 AMPLIADAS.

COM 6 FAIXAS, SENDO 4 AMPLIADAS.

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

FUNCIONA COM 4 PILHAS.



MODELO FAIXA DOURADA

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS COM 1 AMPLIADA - DE 6 FAIXAS COM 4 AMPLIADAS.

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

FUNCIONA COM 4 PILHAS.



ELETROLA PORTÁTIL

TOCA-DISCOS - Importado - 3 rotações: 33 $\frac{1}{3}$ 45 e 78 RPM.

MEDIDAS - altura, 11 cm - largura, 29 cm - profund., 29 cm.

ALTO-FALANTE - Ímã especial e com 8 polegadas.

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

Pêso - 3.800 grs.

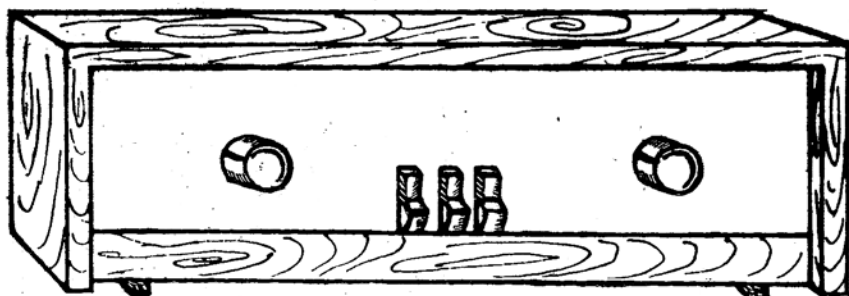
Nossos produtos, além de testados, são aprovados em todo Brasil.
Solicite lista de preços e catálogos — Descontos para revendedores.

MIRA - Manufatura Industrial de Rádios
de Nascimento & Oliveira Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — FONE: 220-1704 — SÃO PAULO (23)

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

CONSTRUINDO



UM

TRANSFICADOR

Antônio Luís de A. Franco

e

Newton Novaes Júnior

O transficador é um aparelho que satisfaz a duas finalidades: transmissor ou amplificador.

Com um sinal fornecido por uma cápsula de cristal de um toca-discos, excitaremos um alto-falante e teremos um amplificador de som com aproximadamente 2 watts de potência, ou ainda um pequeno transmissor, capaz de fazer qualquer receptor de ondas médias reproduzir a gravação de um disco que esteja sendo executado.

Por ser um circuito com funções duplas (transmissor ou amplificador), resolvemos chamá-lo de TRANSFICADOR.

O transficador, apesar de simples, tem inúmeras aplicações; por exemplo: Se estamos na sala, ouvindo uma seleção musical em discos, e, por um motivo ou outro, tivermos que nos locomover até outra dependência domiciliar

qualquer, basta, com simples comutação de uma chave, fazer com que o transficador passe de sua condição de amplificador para transmissor, podendo-se, daí, lançar mão de um rádio portátil transistorizado e, sem interrupção, passaremos a ouvir as músicas neste. Entretanto, qualquer outro receptor, localizado dentro do âmbito domiciliar, poderá também receber a irradiação do transficador.

Descrição do circuito

Quando cogitávamos em projetar um aparelho amplificador-transmissor, sabíamos que o circuito teria que ser simples e de bom desempenho; havia necessidade de um triodo e um pentodo para amplificar ou transmitir o sinal, o que foi resolvido com o emprego de uma só válvula UCL-82.

O sinal vindo da cápsula fo-

nocaptora, após passar pelo controle de volume (P1), condensador de acoplamento (C2), é injetado na grade de controle do triodo V1a. Este triodo, que atua como preamplificador, está polarizado por escape de grade através de R2, tendo um ganho suficiente para excitar o estágio seguinte.

O pentodo irá desempenhar, no circuito, as duas funções distintas do aparelho. O sinal vindo do triodo é conduzido, pelo condensador de acoplamento C4, à grade de controle de V1b, que está autopolarizada por R5 e C5 e R5 e C6, respectivamente, no funcionamento em áudio ou RF.

Com a chave CH-2 na posição 1, a placa de V1b estará sendo alimentada através do primário de T1, funcionando como amplificador de potência de maneira convencional,

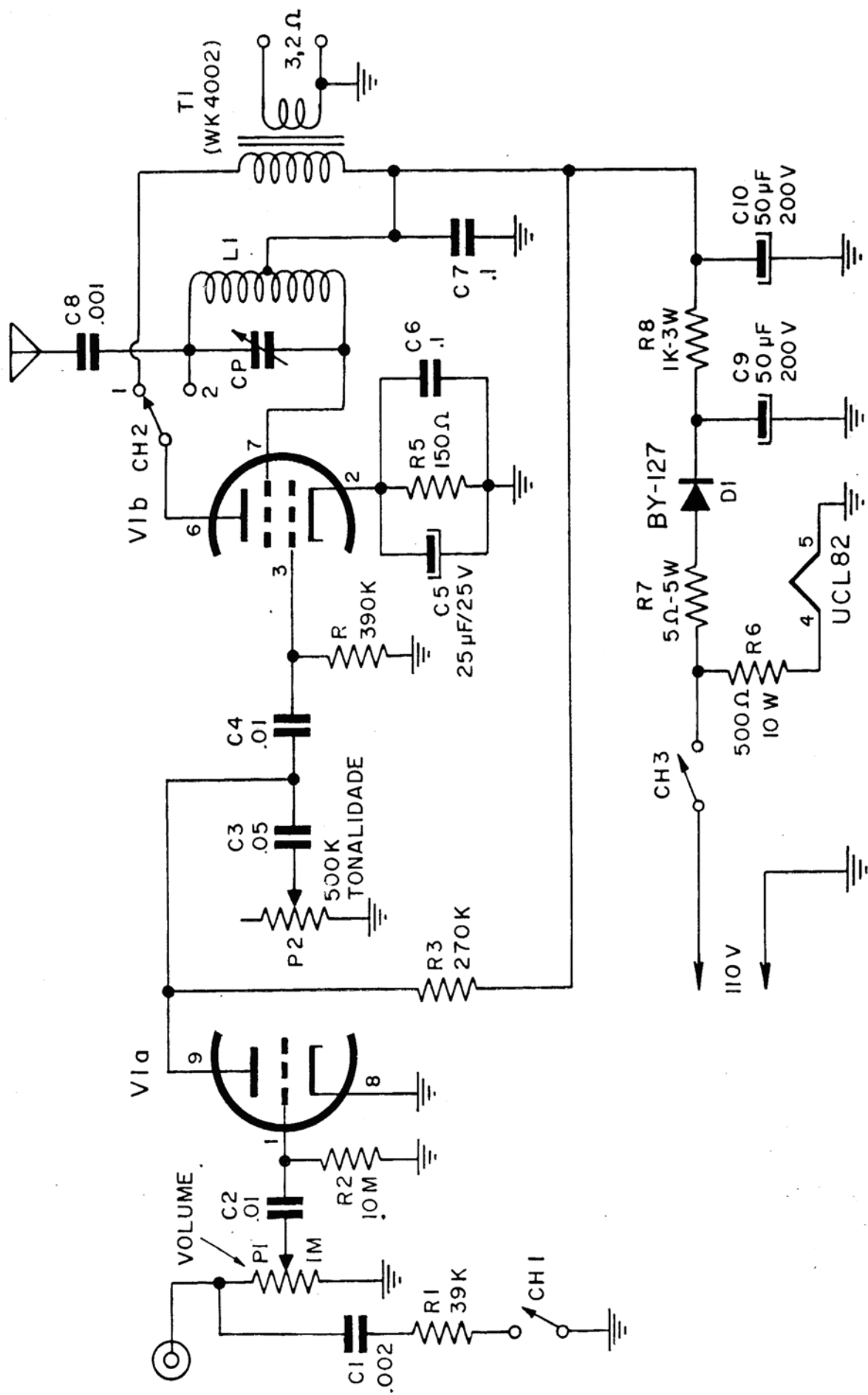


Fig. 1 — Diagrama esquemático do transceptor.

C I R C U I T O S

RESSONANTES

John T. Frye
de RADIO-ELECTRONICS

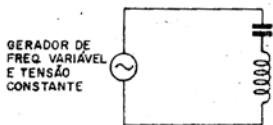


Figura 1

Circuito ressonante série.

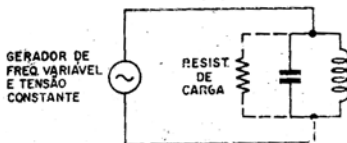


Figura 2

Circuito ressonante paralelo.

O circuito ressonante nos permite selecionar, dentro de um espectro de freqüências, uma determinada freqüência e rejeitar as demais; esta particularidade dos circuitos ressonantes nos é de suma importância pois ela, nos permite sintonizar os circuitos, e sem sintonia não haveria o rádio como o conhecemos.

Desde que todos os circuitos sintonizados consistem, essencialmente, de combinações de uma capacitância e uma indutância, suas variações não são muitas. Na realidade existem dois tipos de circuitos ressonantes: o circuito ressonante **série** e o circuito ressonante **paralelo**; as figuras 1 e 2 nos mostram esses dois tipos de circuitos ressonantes. Note-se que estes dois tipos de sintonia são caracterizados pelo fato de ser a **tensão** aplicada inserida em série com o condensador e indutância ou, se estes dois elementos estiverem em paralelo a f.e.m. é aplicada em paralelo com os mesmos. Um circuito sintonizado paralelo **não tem** este nome pelo fato de estarem em paralelo a bobina e o condensador, mas sim pelo fato de que a **tensão aplicada** está conectada em paralelo com estes componentes. Num circuito série a corrente aplicada de verá atravessar o condensador e a bobina; no circuito paralelo isto não é obrigatório.

Suponhamos que o circuito série da figura 1 esteja ligado a um gerador de tensão constante mas de freqüência variável. Suponhamos agora que variemos a freqüência do gerador de um extremo ao outro. Recordando que a reatância (resistência à passagem da corrente alternada) de um condensador diminui à medida que a freqüência aumenta e a reatância de uma bobina aumenta com o aumento da freqüência, podemos ver que nas baixas freqüências a excessiva reatância capacitiva limita o fluxo de corrente no circuito série. Nas altas freqüências, por outro lado, a reatância capacitiva diminui mas a reatância indutiva aumenta rapidamente e limita, por seu turno, o fluxo de corrente. Entretanto, numa determinada freqüência, denominada **freqüência de ressonância**, a reatância da bobina e a do condensador serão exatamente iguais e a corrente atingirá seu valor máximo.

A razão deste aumento de corrente torna-se clara se tivermos em mente que a reatância capacitiva e a reatância indutiva têm sinais opostos e devem ser combinadas da mesma forma que números positivos e negativos em álgebra. Lembre-se de que o condensador faz com que a corrente se adiante, com relação à tensão, enquanto que um indutor faz com que ela se atrase; desta forma, quando estes dois elementos (indutor e condensador) estão em série "um desfaz o que o outro faz". Isto significa que, na frequência de ressonância, a reatância total é igual à soma de dois números iguais porém de sinais contrários; o resultado é, obviamente, zero. Desde que as reatâncias se cancelam, a única coisa que impede o fluxo de corrente através do circuito série é a resistência ôhmica.

Como se vê na figura 3, quanto menor esta resistência, tanto maior será a corrente na frequência de ressonância. Aumentando-se a resistência o pico de ressonância se torna menos pronunciado; como a resistência só entra seriamente em consideração nas vizinhanças imediatas à frequência de ressonância, as curvas se coincidem nos pontos mais distantes desta frequência, onde a reatância capacitiva e indutiva se torna muito maior que a resistência.

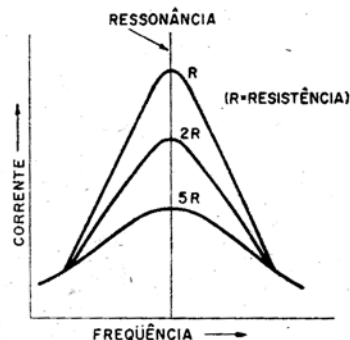


Figura 3

Efeito da resistência no circuito série.

Na frequência de ressonância os valores da bobina e do condensador são tais que o tempo necessário para a carga e descarga do condensador é igual ao tempo necessário para o desenvolvimento, e posterior queda, da corrente através do indutor. A descarga do condensador faz circular um forte pulso de corrente através da bobina; quando esta corrente cai a zero, o colapso do campo magnético faz com que o condensador se carregue novamente. Analise a figura 4; suponha agora que temos um condensador e uma bobina, ligados como na figura 2, e que repentinamente colocamos uma forte carga negativa numa das armaduras do condensador (como na figura 4-a). Os elétrons tentariam imediatamente fluir em direção à outra placa, de maneira a neutralizar a carga. Com isto, entretanto, eles fluem através da bobina, estabelecendo um campo magnético que tende a se opor a esse fluxo. Na figura 4-b vemos um forte campo magnético e ambas as placas do condensador sem excesso de elétrons. A corrente está pronta a cessar seu fluxo. Mas, neste momento o campo magnético está prestes a entrar em colapso, forçando os elétrons a inverterem suas ligações. Quando o colapso do campo se processou completamente, a situação é aquela mostrada na figura 4-c e os elétrons, amontoados na placa inferior, reiniciam o fluxo em direção à placa superior, produzindo a condição mostrada na figura 4-d a qual é idêntica à 4-b, exceto quanto à direção do fluxo da corrente.

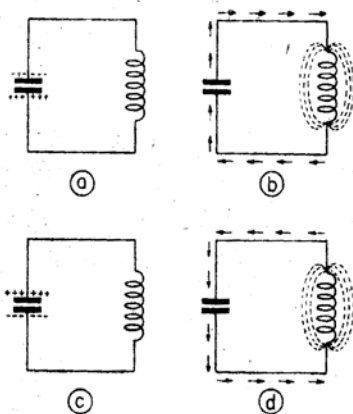


Figura 4

O fluxo de elétrons num circuito sintonizado.

Na frequência de ressonância esta troca de energia se processa num tempo precisamente determinado e uma corrente relativamente elevada circula pelo circuito. Em outras frequências, que não a de ressonância, a corrente é grandemente reduzida.

Se medirmos com um voltímetro a tensão através do condensador e da bobina, verificaremos que a tensão C.A. através de cada um destes elementos é consideravelmente maior que aquela que teremos na combinação de ambos. Para que possamos compreender porque, neste caso, 1 mais 1 pode

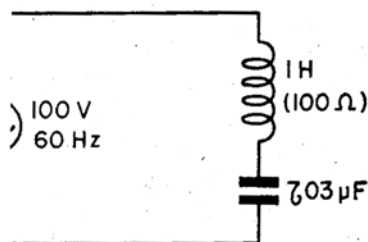


Figura 5

Circuito ressonante série em 60 Hz.

ser bem menor que dois, temos que ter em mente que, embora a corrente e a tensão estejam em fase na parte puramente resistiva de um circuito, através de um condensador a corrente se adianta de cerca de 90° com relação à tensão e através de uma indutância se atrasa também de 90° ; podemos dizer isso também de outra maneira, ou seja, que a tensão e a corrente, através de um condensador e uma indutância, estão defasadas de aproximadamente 180° e uma se opõe à outra, cancelando-se mutuamente. É por isto que a tensão através da combinação de um condensador e uma indutância pode ser menor que a tensão medida através de cada um destes elementos.

Consideremos o seguinte exemplo: Suponhamos que num circuito, como o da figura 5, temos uma bobina de 1 Henry e um condensador de $7,03 \mu\text{F}$ ligados em série com um gerador que fornece 100 volts a 60 Hz; suponhamos também que a resistência ôhmica total do choque e condensador é de 100 ohms. Usando as fórmulas

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

para determinar as reatâncias da bobina e do condensador a 60 Hz verificamos que ambas apresentam 377 ohms. Uma vez que ambas se cancelam, resta apenas a resistência de 100 ohms para impedir o fluxo de corrente no circuito:

Aplicando a lei de Ohm ($I = E/R = 100/100$) verificamos que a corrente que circula pelo circuito é de 1 ampère. Mas, a queda de tensão através de um condensador ou uma bobina é igual à sua reatância em ohms multiplicada pela corrente que flui pelo circuito; assim sendo teríamos cerca de 377 volts através da bobina, e outros 377 volts através do condensador. Se o leitor não acredita faça a experiência (que aliás é simples) e verifique, por si próprio, que não estamos dizendo nenhum absurdo.

Supondo que o que desejamos do nosso circuito é fazer com que circule através dele o máximo de corrente possível, é evidente que ele deverá apresentar a mínima resistência possível. Desde que a maior parte desta resistência, abaixo de 30 MHz, é apresentada pela bobina, é desejável que tenhamos uma bobina de alta indutância e baixa resistência. O símbolo "Q" é usado para indicar a figura de mérito (ou fator de qualidade) de uma bobina e é definido como sendo a relação entre a reatância de uma bobina e sua resistência. O Q da bobina que usamos no nosso exemplo seria de $377/100$, ou seja, cerca de 3,75. As bobinas usadas em rádio possuem muitas vezes Q's superiores a 100.

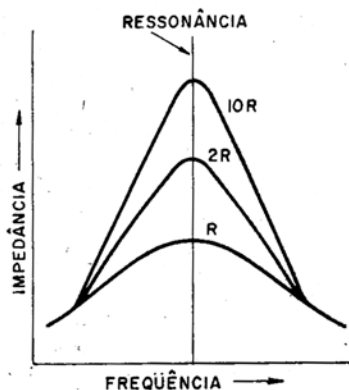


Figura 6

A resistência reduz o Q de um circuito ressonante paralelo.

Circuitos paralelos

Com o gerador de frequência variável ligado ao circuito paralelo da figura 2, verifica-se que nas baixas frequências a reatância indutiva da bobina proporciona um caminho de baixa impedância. Nas altas frequências a reatância capacitiva do condensador faz a mesma coisa. Entretanto há uma determinada frequência (frequência de ressonância) na qual ambas as reatâncias são iguais; nesta frequência há uma alta impedância opondo-se ao fluxo de corrente através do circuito paralelo.

A figura 6 apresenta a curva da impedância de um circuito sintonizado paralelo. Note que ela é praticamente uma réplica da curva de corrente do circuito série.

O porque do pronunciado aumento da impedância, na frequência de ressonância, se baseia no fato de que as correntes através dos ramos indutivo e capacitivo do circuito estão defasadas de 180° ; enquanto a corrente através da bobina está fluindo de cima para baixo, através do condensador ela flui de baixo para cima, e vice-versa. Na realidade a corrente oscila num sentido e noutro através do circuito sintonizado e muito pouca corrente flui através da linha.

Suponhamos que o gerador forneça um pico de tensão negativa à placa superior do condensador da figura 2. Quando esta tensão começa a diminuir a carga do condensador começa a forçar a corrente a fluir através da bobina, o que faz com que se desenvolva um campo magnético ao redor desta. Durante o quarto de ciclo seguinte, quando a tensão da linha começa a fornecer uma tensão negativa à placa inferior do condensador, o colapso do campo magnético produz uma força contraeletromotriz nessa placa de maneira a se opor à tensão da linha. Quando a tensão da linha se inverte e tenta passar através da placa de cima, a força contraeletromotriz já lá está para impedir. Enquanto o circuito estiver na ressonância, a tensão produzida no circuito pela corrente oscilante sempre se oporá à tensão do gerador.

Existem apenas dois meios para se evitar que a tensão interna do circuito impeça que flua através dele corrente da linha: Um deles consiste em se dessintonizar o circuito, o que faz com que a força contraeletromotriz não esteja a tempo na placa do condensador a fim de impedir que pelo menos um pouco da corrente da linha circule pelo circuito. O outro consiste em se enfraquecer a tensão produzida pelo circuito oscilante mediante a inclusão de um resistor no circuito; a corrente que flui através do resistor é dissipada em forma de calor e a corrente remanescente não é bastante para produzir uma tensão suficientemente elevada para bloquear a tensão da linha. Isto reduz efetivamente a impedância no pico de ressonância, como se vê na figura 6. Algumas vezes "carregamos" deliberadamente um circuito sintonizado paralelo, por meio de um resistor, a fim de fazer com que ele apresente uma impedância mais uniforme (embora menor) a uma maior gama de frequências.

Embora num circuito sintonizado paralelo (sem resistor de carga) a corrente drenada da linha seja muito pequena, as correntes que circulam internamente são usualmente altas.

Recapitulando: num circuito sintonizado série, na frequência de ressonância, a corrente e a f.e.m. aplicadas estão em fase; a corrente é máxima; a impedância é mínima, igual ao valor ôhmico da resistência, e resistiva; a tensão através da indutância é igual e de sinal oposto àquela através do condensador; ambas as tensões, atrás mencionadas, são maiores que a f.e.m. aplicada.

Num circuito sintonizado paralelo, na frequência de ressonância, a impedância é máxima e resistiva; a corrente da linha é mínima; as correntes que circulam entre o condensador e a bobina são elevadas.

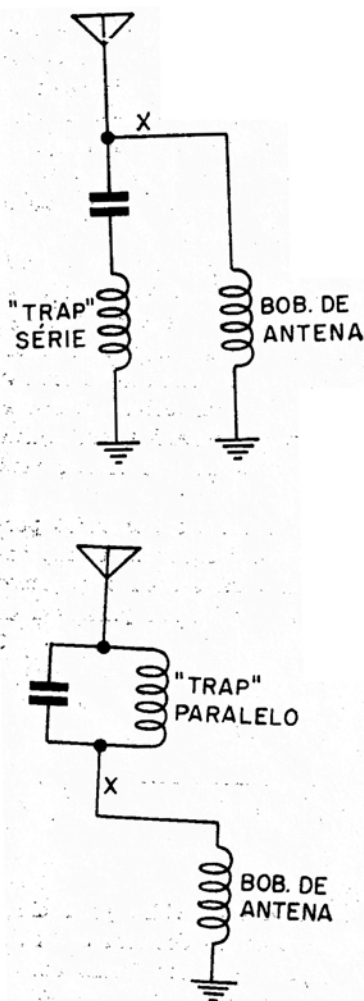


Figura 7

Circuitos ressonantes utilizados como armadilhas de onda ("traps").

talvez o funcionamento dos circuitos sintonizados como armadilhas de onda ("traps") ilustre melhor as diferenças fundamentais entre o circuito série e o paralelo. Na figura 7-a a armadilha série proporciona um percurso de baixa impedância entre a antena e a terra na frequência de ressonância, enquanto que para as demais frequências apresenta alta impedância forçando-as a passarem através da bobina de antena para atingirem a terra. No circuito sintonizado paralelo da figura 7-b, em série com a antena, a frequência de ressonância não conseguirá atravessá-lo, mas as demais frequências não encontrarão praticamente obstáculo.

Aquêles que costumam usar cintos e suspensórios, e que não se satisfazem com meias medidas de segurança, poderão utilizar ambos os circuitos para eliminar um sinal indesejável (muitas vezes é realmente necessário utilizar ambos os circuitos). O circuito paralelo impedirá que o sinal indesejável atinja o ponto X e o circuito série encaminhará para a terra uma eventual parte do sinal indesejável que o circuito paralelo não tenha conseguido impedir de passar.

Para "sintonizar" nosso circuito sintonizado, ou variar sua frequência de ressonância, é necessário alterarmos a indutância ou a capacitância. Mecanicamente é mais simples utilizar-se um condensador variável e uma indutância fixa, sendo portanto este o tipo mais comum de circuito sintonizado. Entretanto, alterando-se o núcleo de uma bobina altera-se sua indutância, e portanto os circuitos sintonizados cujo ajuste é feito por meio do posicionamento do núcleo de ferrite vêm sendo cada vez mais difundidos.

Para esclarecer ainda mais: Os circuitos sintonizados permitem que deixemos passar uma única frequência e impeçamos a passagem das demais (circuito série), ou impeçamos a passagem de uma certa frequência e deixemos passarem as demais. Ω

BRASIL EXPORTA BULBOS PARA TELEVISÃO

As exportações brasileiras de bulbos de vidro para cinescópios de televisão continuam em ritmo acelerado. Somente nos primeiros oito meses do corrente ano foram carregadas para o Brasil divisas num total de 1.800.000 dólares com a exportação desses manufaturados efetuada pela Organização Philips Brasileira. Sua fábrica, localizada em Capuava, município de Mauá, se constitui na primeira e maior empresa no Hemisfério Sul a produzir bulbos de vidro para cinescópios de TV que, além de abastecer o mercado interno, atende também ao consumo de outros países que mantêm relações comerciais com o Brasil. Dentre esses grandes consumidores de bulbos citam-se o México, Argentina, Uruguai. Com tais exportações, o Brasil se coloca em posição de destaque junto aos poucos países do mundo a fabricar esse tipo de manufaturados, uma vez que a aceitação dos nossos produtos se faz em larga escala, evidenciando, deste modo, o alto padrão de qualidade e a rápida evolução da indústria eletrônica nacional.

PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

5ª Parte

Waldyr Chaves *

Circuito com resistência, indutância e capacitância, ligados em paralelo.

Da mesma maneira que para o caso de R e L ou R e C em paralelo, a corrente total é igual à soma vetorial das correntes através de L, C e R. A impedância resultante é

$$\text{igual a } \frac{E}{I_t}$$

Seja calcular a impedância, a corrente total e a potência entregue pelo gerador, do circuito da figura 42.

- a) Calculamos a reatância indutiva de L:

$$X_L = 6,28 \times 60 \times 0,5 = 188 \text{ ohms.}$$

- b) Calculamos a reatância capacitiva de C:

$$X_C = \frac{10^6}{6,28 \times 60 \times 10} = 265 \text{ ohms.}$$

- c) Calculamos a corrente através de L (I_L):

$$I_L = \frac{80}{188} = 427 \text{ mA.}$$

- d) Calculamos a corrente através de C (I_C):

$$I_C = \frac{80}{265} = 302 \text{ mA.}$$

- e) Calculamos a corrente através de R (I_R):

$$I_R = \frac{80}{300} = 267 \text{ mA.}$$

- f) Calculamos a corrente total de linha (I_t):

$$\begin{aligned} I_t &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} = \\ &= \sqrt{267^2 + (427 - 302)^2} = \\ &= \sqrt{267^2 + 125^2} = 297 \text{ mA.} \end{aligned}$$

- g) Calculamos a impedância resultante:

$$Z = \frac{80}{297} \times 10^3 = 270 \text{ ohms.}$$

- h) Calculamos a potência extraída do gerador:

$$\begin{aligned} P &= \frac{E^2}{R} = \frac{80 \times 80}{300} = \\ &= \frac{6.400}{300} = 21,3 \text{ watts.} \end{aligned}$$

Quando trabalhamos com impedâncias em paralelo, às vezes é mais cômodo considerar as inversas; condutância, susceptância e admitância. A condutância, representada pela letra G, é definida como:

$$G = \frac{R}{R^2 + X^2}$$

Quando a reatância é igual a zero, a condutância é exatamente igual à recíproca da resistência, ou

$$G = \frac{1}{R}$$

A susceptância, representada

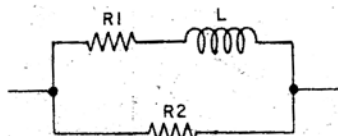


Figura 43

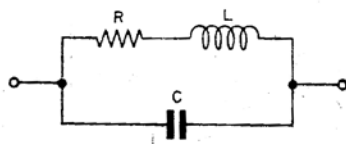


Figura 44

pela letra B, é definida como:

$$B = \frac{X}{R^2 + X^2}$$

A admitância, representada pela letra Y, é definida como:

$$\begin{aligned} Y &= \sqrt{G^2 + B^2} \\ \text{assim, } Y &= \frac{1}{\sqrt{R^2 + X^2}} = \\ &= \frac{1}{Z} \end{aligned}$$

Quando a resistência é igual a zero, dizemos que a susceptância é igual à recíproca da reatância. Assim,

$$B = \frac{1}{X}$$

Se calcularmos a admitância em cada ramal, num circuito paralelo com L, C e R, basta somar todas as admitâncias e, em seguida, calcular a inversa, e já teremos o valor da impedância. Recorde o leitor que, quando calculamos a resultante de diversas resistências associadas em paralelo, usamos a conhecida fórmula:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots}$$

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.



Figura 45

O que fazemos é somar as condutâncias ($\frac{1}{r}$) e, em seguida, achar a inversa. Assim, a operação mostrada de outra maneira é:

$$R = \frac{1}{G_1 + G_2 + G_3}$$

Somando-se as condutâncias e, em seguida, achando-se a inversa, temos a resistência resultante. Note que só podemos operar com a condutância (G) no caso de serem "puras" as resistências, ou seja, quando não houver presença de reatância alguma.

Fórmulas para calcular as diversas combinações de R, L e C (Impedância e ângulo de fase)

Chegado a este ponto, cremos que o leitor já tenha entendido os diversos problemas relacionados com a corrente alternada e que procuramos apresentar de maneira acessível, e com exemplos, para dar idéia da ordem de grandeza dos valores. Mostraremos a seguir as diversas fórmulas que podemos usar para calcular a impedância Z e o ângulo de fase φ , nas variadas combinações de R, L e C.

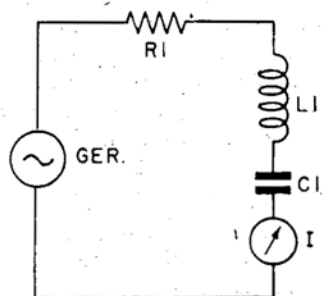


Figura 46

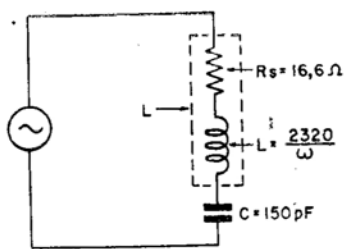


Figura 47

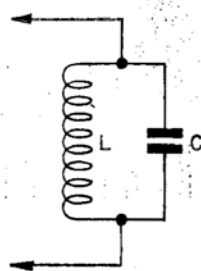


Figura 48

a) Duas indutâncias em série — $Z = \omega (L_1 + L_2 \pm 2 M)$
 ângulo de fase $\varphi = + \frac{\pi}{2}$

b) Dois condensadores em série — $Z = \frac{1}{\omega} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$
 ângulo de fase $\varphi = - \frac{\pi}{2}$

c) R e L em série — $Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$
 A.F. = $\text{tang.}^{-1} \frac{XL}{R}$

d) R e C em série — $Z = \frac{1}{\omega C} [1 + \omega^2 C^2 R^2]^{1/2}$

e) L e C em série — $Z = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$
 A.F. = $\frac{\pi}{2}$

f) R, L e C em série — $Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2}$
 A.F. = $\text{tang.}^{-1} \frac{(XL - XC)}{R}$

g) Duas indutâncias em paralelo
 $Z = \omega \left| \frac{L_1 \times L_2 - M^2}{L_1 + L_2 \pm M^2} \right|$ A.F. = $+ \frac{\pi}{2}$

h) Dois condensadores em paralelo — $Z = \frac{1}{\omega (C_1 + C_2)}$
 A.F. = $- \frac{\pi}{2}$

i) R e L em paralelo — $Z = \frac{\omega LR}{[R^2 + \omega^2 L^2]^{1/2}}$
 A.F. = $\text{tang.}^{-1} \frac{R}{XL}$

j) R e C em paralelo — $Z = \frac{R}{[1 + \omega^2 C^2 R^2]^{1/2}}$
 A.F. = $- \text{tang.}^{-1} \omega CR$

l) L e C em paralelo — $Z = \frac{XL}{1 - \omega^2 LC}$
 A.F. = $\pm \frac{\pi}{2}$

$f = 718 \text{ KHz}$
 $Z = 134500 \Omega$

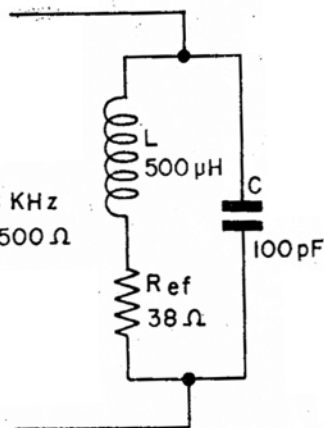


Figura 49

m) R, L e C em paralelo — $Z = \frac{1}{\left| \frac{1}{R} + j\omega C - \frac{j}{\omega L} \right|^{1/2}}$

A.F. = $\tan^{-1} R \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C \right)$

n) R em série com L e o conjunto em paralelo com R (fig. 43).

$Z = R_2 \left| \frac{R_1^2 + \omega^2 L^2}{(R_1 + R_2)^2 + \omega^2 L^2} \right|^{1/2}$

A.F. = $\tan^{-1} \frac{R_1 (R_1 + R_2) + \omega^2 L^2}{\omega^2 R_2}$

o) R em série com L e o conjunto em paralelo com C (fig. 44).

$Z = \left| \frac{R^2 + \omega^2 L^2}{(1 - \omega^2 LC)^2 + \omega^2 C^2 R^2} \right|^{1/2}$

A.F. = $\tan^{-1} \frac{\omega [L (1 - \omega^2 LC) - CR^2]}{R}$

p) C em série com L e o conjunto em paralelo com C e L em série (fig. 45).

$Z = \left[\frac{(R_1^2 + \omega^2 L^2) \left(R_2 + \frac{1}{\omega^2 C^2} \right)}{(R_1 + R_2)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2} \right]^{1/2}$

A.F. = $\tan^{-1} \frac{\omega L R_2^2 - \frac{R_1^2}{\omega C} - \frac{L}{C} \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)}{R_1 R_2 (R_1 + R_2) + \omega^2 L^2 R_2^2 + \frac{R_1}{\omega^2 C^2}}$

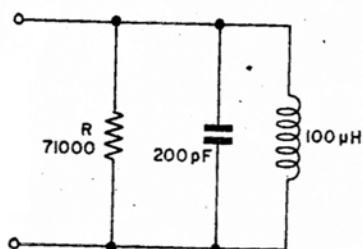


Figura 50

Aparecem nas fórmulas, além do que já vimos, as letras M e ω , que são, respectivamente, indutância mútua e $(2\pi \times f)$. Sobre a indutância mútua falaremos oportunamente. Tenha em mente o leitor que, quando M aparece na fórmula, é indicação de que devemos considerar a indutância mútua, isto é, no caso de seu efeito ser perceptível.

Ressonância

Quando associamos um condensador a uma indutância, como as reatâncias possuem sinais diferentes, isto é, positiva e negativa, haverá uma frequência em que as duas serão exatamente iguais e, assim, os seus efeitos serão cancelados. Esta frequência é conhecida como de **RESSONÂNCIA**. Os efeitos serão substancialmente diferentes se a ligação entre L e C é feita em série ou em paralelo. Assim, vamos analisar em separado os dois tipos de ressonância.

Ressonância-série

Já vimos anteriormente que, quando ligamos um condensador em série com uma indutância, a impedância resultante é igual a $XL - XC$. Escrevemos, então, que, num circuito com L e C em série,

$$Z = \omega L - \frac{1}{\omega C}$$

$$\omega = 2\pi \times f$$

$$\text{Se } \omega L = \frac{1}{\omega C}, \text{ ou seja,}$$

sendo a reatância indutiva igual à reatância capacitiva, a impedância resultante será igual a zero.

Se temos intercalada uma resistência, a impedância final será igual ao valor da resistência. Assim, podemos dizer que a ressonância-série apresenta a seguinte propriedade:

a) A impedância é mínima.

- b) A corrente de linha é máxima.
- c) A tensão e a corrente estão em fase.
- d) O fator de potência é igual à unidade.
- e) As tensões, sobre a bobina e sobre o condensador, são iguais e maiores que a tensão total aplicada.

Dependendo do valor da resistência, a tensão sobre C e L pode atingir valores elevadíssimos.

A tensão sobre C ou L, na ressonância, é numericamente igual à tensão aplicada, multiplicada pelo fator $\frac{XL}{R}$, ou

$$\frac{XC}{R} \quad \left(\frac{\omega L}{R} \text{ ou } \frac{1}{\omega CR} \right)$$

O fator acima é o que conhecemos como Q do circuito. Assim, na ressonância, "E" sobre "C" ou "L", é igual a $Q \times E$. Se o Q, por exemplo, for igual a 200, a tensão sobre o condensador será 200 vezes maior que a tensão total aplicada.

Vejam a figura 46, onde temos L, C e R ligados em série. Haverá uma única frequência em que XL será igual a XC e, então, o valor de Z será igual a R. Esta frequência é dada por:

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

que vem de: $XL - XC = 0$
ou
 $XL = XC$
ou $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
ou $\omega^2 = \frac{1}{LC}$
Como $\omega = 2\pi f$
 $(2\pi f)^2 = 4\pi^2 f^2 = \frac{1}{LC}$
 $f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$

Chegamos, assim, à expressão conhecida que dá a frequência de ressonância de um circuito:

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

onde L = indutância em henrys.

C = capacitância em farads.

Qual será a frequência de ressonância do circuito da figura 46 se dermos a L e C os seguintes valores?

$$L = 0,3 \text{ H}$$

$$C = 0,01 \mu\text{F}$$

$$f^2 = \frac{10^6}{4 \pi^2 LC} = \frac{10^6}{39,5 LC} = \frac{10^6}{39,5 \times 3 \times 10^{-1} \times 10^{-2}} = \frac{10^9}{39,4 \times 3} = \frac{10^9}{118,2} = 8,45 \times 10^6$$

$$f = \sqrt{8,45} \times \sqrt{10^6} = 2,9 \times 10^3 = 2.900 \text{ Hz.}$$

Se dermos a R1 o valor de 20 ohms, a impedância na frequência acima será

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

Como $XL = XC$, $Z = R$, o Q do circuito será:

$$Q = \frac{XL}{R} = \frac{2\pi \times f \times L}{20} = \frac{6,28 \times 2,9 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-1}}{20} = \frac{6,28 \times 2,9 \times 3}{20} \times 10^2 = \frac{55}{20} \times 10^2 = 275.$$

Se aplicarmos 5 volts na entrada, a tensão sobre C1 ou será:

$$E \times Q = 5 \times 275 = 1.370 \text{ volts.}$$

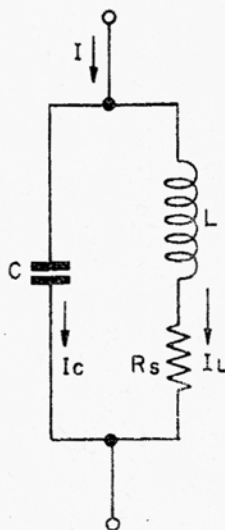


Figura 51-A

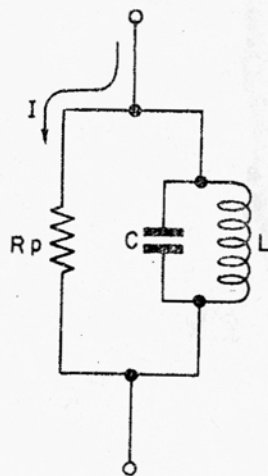


Figura 51-B

cuito será predominantemente capacitivo, pois a reatância capacitiva oferecerá maior oposição à passagem da corrente. Abaixo da ressonância, onde a reatância capacitiva predomina, a corrente está adiantada em relação à tensão. Na frequência exata de ressonância a corrente está em fase com a tensão. Acima da ressonância a corrente se atrasa em relação à tensão.

Na ressonância $X_L = X_C =$
 $= \sqrt{\frac{L}{C}}$. Assim, a raiz quadrada da relação $\frac{L}{C}$ é igual à reatância indutiva e capacitiva na ressonância.

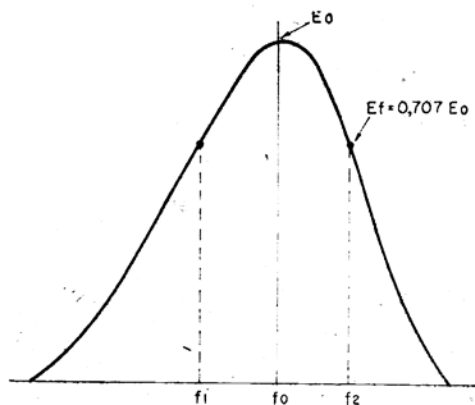
Por exemplo, na ressonância, a reatância de um condensador de $0,02 \mu F$ e uma indutância de $0,5 H$ será:

$$\sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{0,5}{0,2 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{0,5}{0,02}} \times 10^3 = \sqrt{\frac{50}{2}} \times 10^3 = \sqrt{25} \times 10^3 = 5 \times 10^3 = 5.000 \text{ ohms.}$$

Quando tomamos uma bobina e ligamos em série com um condensador, não devemos esperar que na ressonância a impedância seja zero, isto é, corrente circulante seja infinita. Apesar de não existir uma resistência intencionalmente colocada em série, ela sempre estará presente. Esta existência está intimamente associada ao condensador e, principalmente, à bobina. Na bobina é a resultante das perdas e da resistência do próprio enrolamento que, nas frequências mais altas, é bem mais elevada que aquela que medimos com um ôhmetro, devido ao efeito pelicular.

Suponhamos que o leitor, depois de ter lido o nosso artigo, e ter chegado até aqui, resolvesse fazer alguns ensaios, de modo a sentir mais de perto o fenômeno da ressonância. Depois de pensar um pouco, tomasse nas mãos

Figura 52



uma bobina de F.I. de um receptor, das tão nossas conhecidas de 455 KHz. O condensador seria ligado em série para as experiências de ressonância-série e o leitor assim

dor seja de muito boa qualidade e que não apresente perda ou, mais acertadamente, ela é muito pequena em relação à bobina e não precisamos considerá-la. Já vimos que o fator de qualidade (Q) é dado por $\frac{\omega L}{R}$, sendo R a resistência efetiva da bobina. Assim, podemos escrever:

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

Vamos verificar qual será o valor da resistência efetiva da bobina, sabendo-se que o condensador de sintonia é de $150 pF$, a frequência $455 KHz$ e o Q da bobina vale 140 .

$$\text{Na ressonância } \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

logo, calculando-se o valor de X_C , podemos dizer que este será o valor de X_L .

$$X_C = \frac{10^6}{2\pi \times f \times C} = \frac{10^6}{6,28 \times 455 \times 10^3 \times 150 \times 10^{-6}} = \frac{10^6}{6,28 \times 455 \times 150} = \frac{10^4}{4,30} = 2,32 \times 10^3 = 2.320 \text{ ohms.}$$

$$X_L = X_C = 2.320 \text{ ohms.}$$

$$R = \frac{2.320}{140} = 16,6 \text{ ohms.}$$

apresenta um Q da ordem de 140 . O condensador de ressonância geralmente é de $150 pF$ e a frequência de operação em torno de $455 KHz$. Suponhamos que o condensa-

Na frequência de ressonância a impedância Z será igual ao valor de R , ou $16,6$ ohms.

Eis a explicação do por que da impedância não atingir

(Cont. na página 74)

CONSTRUA UMA RÊDE DIVISORA

USE UM NOMOGRAMA E DEIXE
DE LADO A MATEMÁTICA

Max. H. Applebaum
de RADIO-ELECTRONICS

Diz um velho ditado: "Uma corrente é tão forte quanto o mais fraco de seus elos". Da mesma forma, a gama de frequências de um sistema de áudio é tão larga quanto o mais estreito de seus componentes.

Seu amplificador e seu sistema de alto-falantes podem ter, separadamente, uma resposta plana até 20.000 Hz. Mas se o "woofer" e o "tweeter" forem alimentados com frequências erradas e em proporções erradas teremos, como consequência, uma reduzida gama de resposta ou muita distorção. Se os alto-falantes receberem potência máxima em frequências fora de sua gama normal, as bobinas móveis poderão ser sobreaquecidas. Se aplicarmos muita energia de baixa-frequência aos alto-falantes de alta-frequência, e alguma energia de alta-frequência aos alto-falantes de baixa-frequência, a eficiência global do conjunto será substancialmente reduzida.

Obviamente, uma rede divisora, corretamente projetada, não é apenas desejável mas sim necessária.

Função do circuito

As redes divisoras podem ser construídas em diferentes configurações. O tipo mais simples é um condensador em paralelo com o "woofer" num par "woofer-tweeter" ligados em série (ver figura 1). Um tipo mais complexo é aquele que se vê na figura 2, o qual

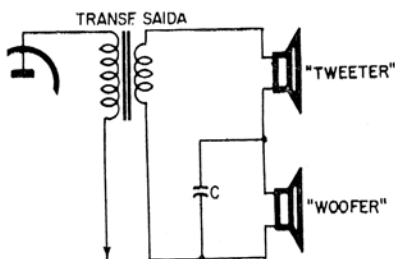


Figura 1

Circuito de uma rede divisora simples, a qual evita que as alta-frequências atinjam o alto-falante.

é constituído de duas seções pi separadas, uma passa-altas e outra passa-baixas.

Quando se utiliza redes divisoras, cada alto-falante recebe uma certa gama de frequências, em vários graus de amplitude. A figura 3 apresenta curvas típicas de redes divisoras; essas curvas representam a atenuação relativa versus a relação entre a frequência atual e a frequência de corte, para diversos graus de atenuação. As curvas são desenhadas tanto para o "woofer" como para o "tweeter" para cada grau de atenuação das redes divisoras normalmente usadas.

A frequência de transição (f_c) é definida como sendo a frequência na qual as potências entregues a ambos os

alto-falantes são iguais. Isto ocorre normalmente com uma atenuação de 3 db na potência de cada alto-falante, supondo-se uma rede divisora ideal, que não introduza perdas. A relação de atenuação é dada em db por oitava, onde uma oitava é definida como sendo a gama da qual a frequência é dobrada ou reduzida pela metade.

O circuito da figura 1, que utiliza um único condensador proporciona uma atenuação 6 db por oitava. O circuito mais complexo, apresentado na figura 2, proporciona, por sua vez, uma atenuação de 18 db por oitava. Cada um desses circuitos apresenta algumas desvantagens. O de um único condensador pode não remover suficientemente as altas-frequências do "woofer", e

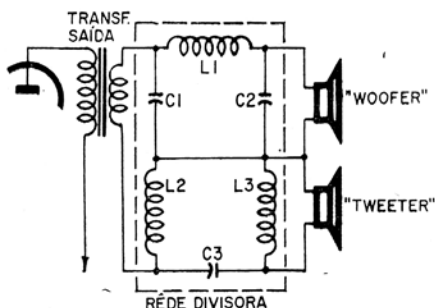
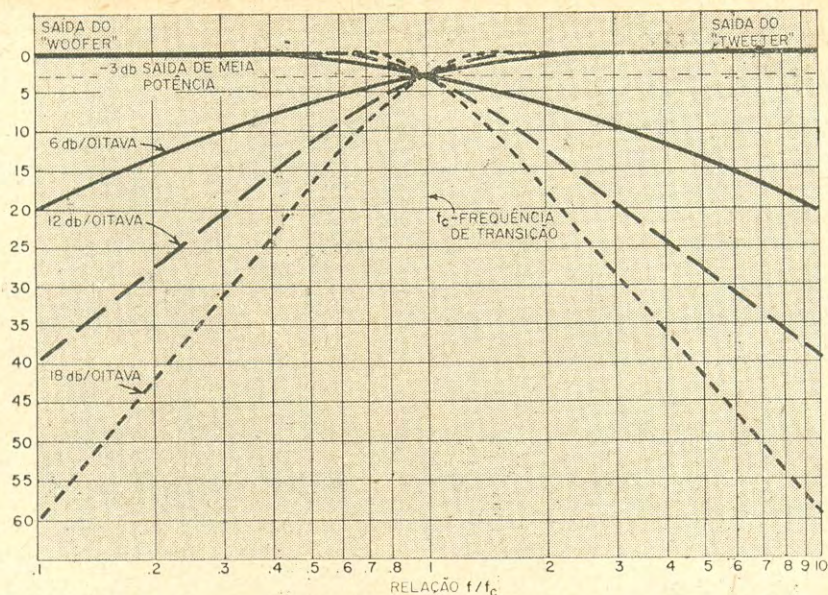


Figura 2

Rede divisora em duplo pi, com uma atenuação de 18 db por oitava.

Figura 3
Curvas de r  des divisoras de 6, 12 e 18 db por oitava de atenua  o.



quanto que a atenua  o aguda do circuito da figura 2 poderá introduzir muita rota  o de fase.

Um dos circuitos mais populares de r  des divisoras    aquele que apresentamos na figura 4.    uma rêde divisora de liga  o série e de "resistência constante". Êste circuito    largamente usado e proporciona boa fidelidade e atenua  o de 12 db por oitava, que    um bom meio t  rmo.

Embora não seja necessário efetuar-se cálculos para seguir o nomograma, as fórmulas que daremos abaixo possibilitarão ao leitor fazer uma verifica  o nos seus resultados. Os valores dos componentes são computados com a ajuda de equa  es obtidas das equa  es de filtro de derivada m, onde $m = 0,6$ (o projeto de filtros de derivada m permite que tanto a impedância como as características de atenua  o possam ser predeterminadas; um fator de 0,6 favorece o casamento de impedâncias um pouco mais que cêrca de 80% da gama de frequências de áudio; essa    a razão para as características particulares de resistência constante desta rêde). A rêde passa-baixas, que alimenta o "woofer", consiste

de um indutor série (L_L) e um condensador em paralelo (C_L). A rêde passa-altas, que alimenta o "tweeter",    constituída de um condensador série (C_H) e um indutor em paralelo (L_H). As equa  es são:

$$L_L = \frac{R_o}{2 \pi f_c}$$

$$L_H = \frac{R_o}{3 \cdot 2 \pi f_c \cdot 0,8}$$

$$C_L = \frac{1}{\pi f_c R_o}$$

$$C_H = \frac{1}{2 \pi f_c R_o}$$

onde f_c    a frequência de transi  o e R_o    a impedância

nominal do alto-falante (supondo-a uma resistência pura e igual para ambos os falantes) e a impedância de saída do amplificador.

As solu  es destas equa  es são encontradas r  pidamente no nomograma, bastando para tanto traçar-se apenas duas retas.

(1) Partindo do valor de f_c , localizado na respectiva escala, traça-se uma reta até atingir o valor de R_o na escala da extrema esquerda. Os valores de L_H e L_L são encontrados na interse  o desta reta com as respectivas escalas.

(2) Similarmente, C_H e C_L são determinados estendendo-se uma reta a partir do mesmo ponto na escala f_c ao mesmo valor de R_o , só que desta vez na escala da extrema direita.

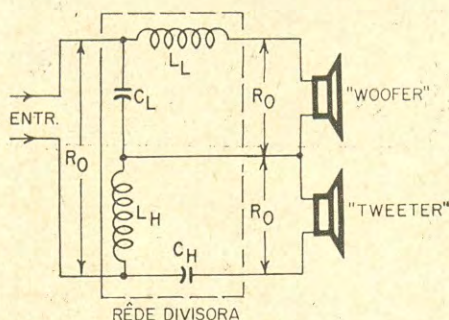
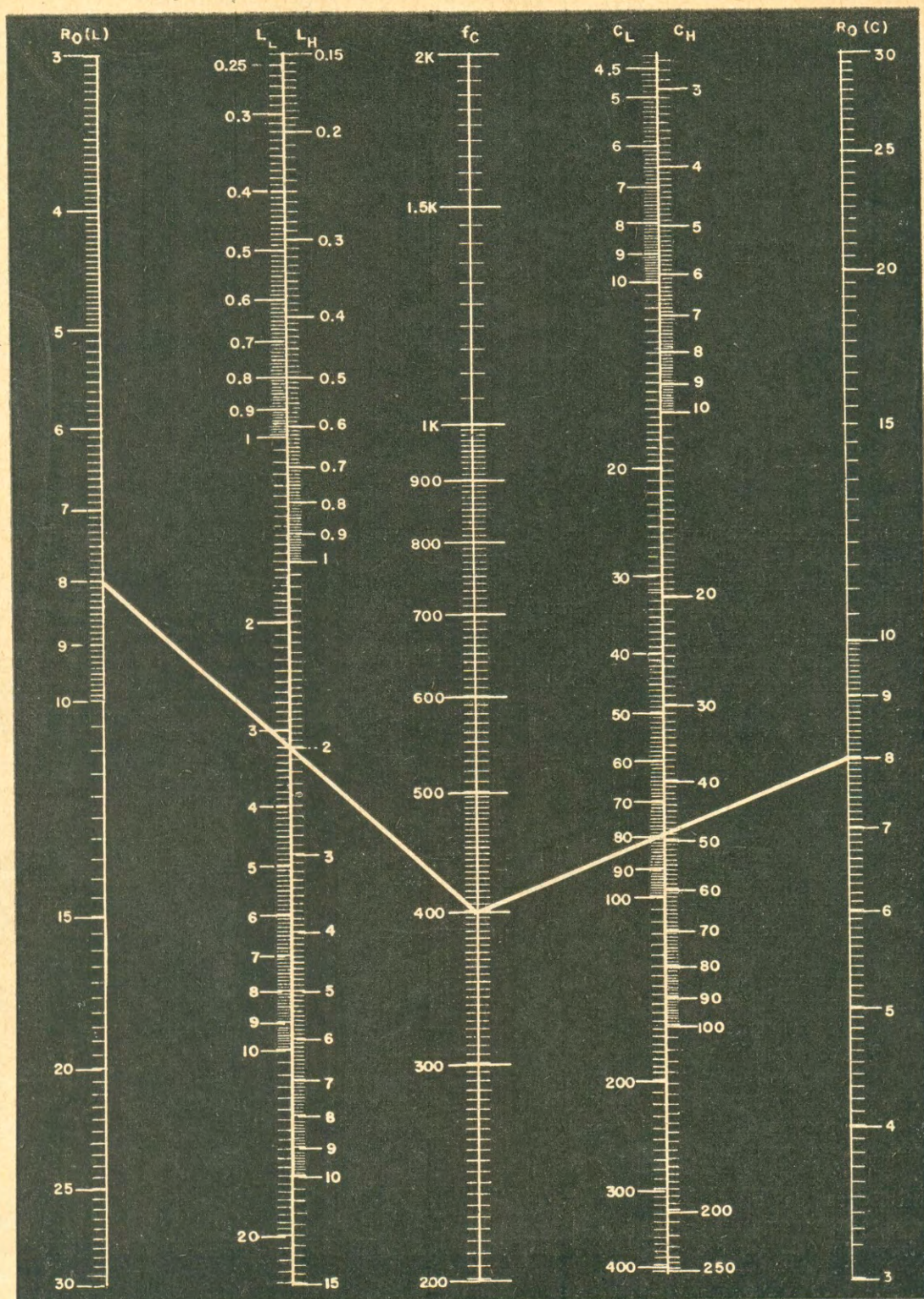


Figura 4

Esta rêde divisora de 12 db por oitava representa uma ótima soluço intermediária.

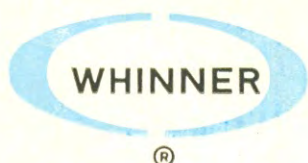


Note-se que a escala da esquerda está indicada como $R_0(L)$; ela é utilizada para a solução dos valores de indu-

tância. A escala da direita, $R_0(C)$, é utilizada para a solução dos valores de capacitâncias.

No exemplo mostrado temos $R_0 = 8$ ohms, $f_c = 400$ Hz, $C_H = 50 \mu F$, $C_L = 80 \mu F$, $L_L = 3,1$ mH e $L_H = 2$ mH.

LINHA COMPLETA DOS PRODUTOS



SÓ SÃO AUTÊNTICOS WHINNER OS PRODUTOS QUE
LEVAM A NOSSA MARCA REGISTRADA.

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES ESCRIVENDO PARA ESTE ENDEREÇO



S. A. -- INDÚSTRIA E COMÉRCIO
R. AFONSO CELSO, 982 - FONES: 70-0640 - 70-0671
SÃO PAULO

CONECTORES SÉRIES

BNC — N — LC

SÃO MONTADOS SÔMENTE COM
ISOLAÇÃO DE TEFLON.

IMPORTANTE: EM NOSSOS CO-
NECTORES FÊMEA USAMOS SÔ-
MENTE CONTATOS DE BRONZE
FOSFOROSO.

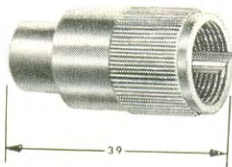
ÓRGÃOS

ELETRÔNICOS

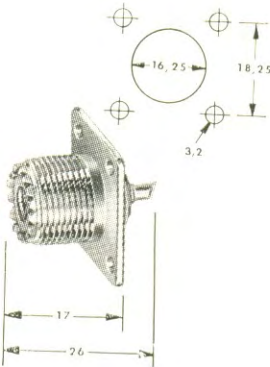
SELETORES

DE

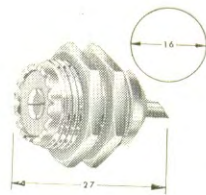
CANAIS



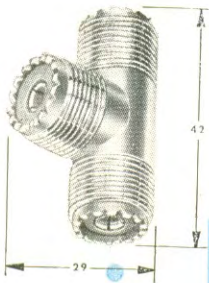
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
PL-259 49.190	83-1SP	QM-2



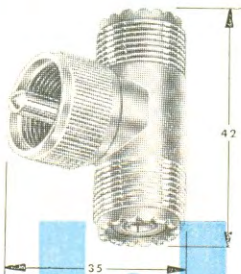
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
SO-239 49.194	83-1R	QF-3



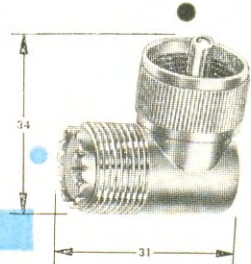
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	QF-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	QJ-5



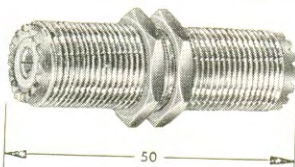
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
M-358 49.199	83-1T	QJ-6



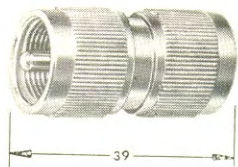
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-646/U	83-1AP	QJ-4



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
PL-258 49.191	83-1J	QJ-3



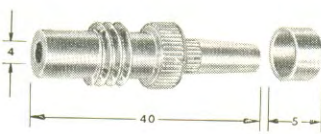
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-363/U PL-274 491.049	83-1F	QJ-7



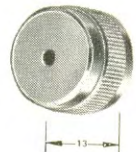
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	QM-3



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-176/U	83-168	QA-1



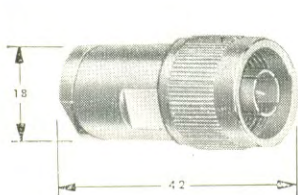
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	QA-2



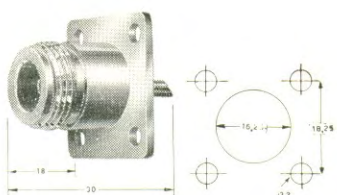
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	83-1AC	QJ-10

SÉRIE

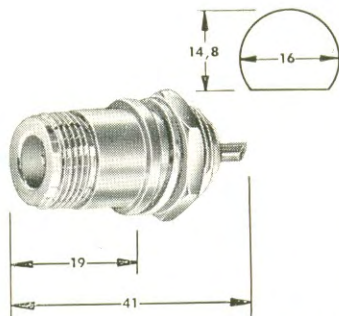
UHF



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-21B/U	82-61	SM-1

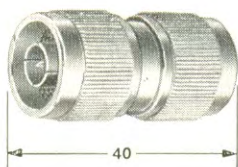


Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-58/U	82-24	SF-2

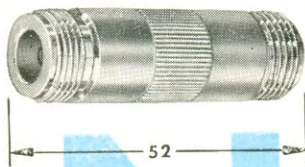


Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-68D/U	82-811	SF-3

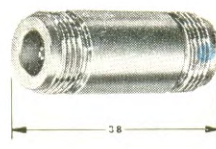
SÉRIE



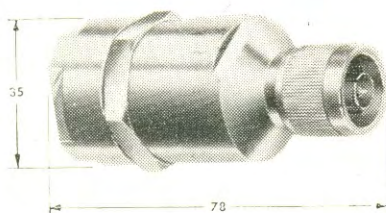
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-57B/U	82-100	SM-3



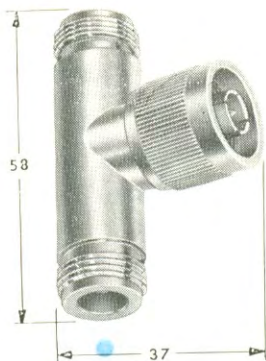
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-29B/U	82-101	SF-5



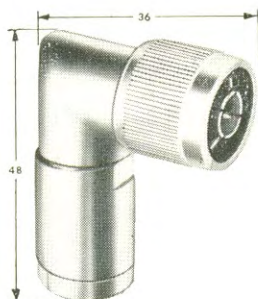
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-29A/U	82-65	SF-4



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-167D/U	82-215	SM-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-107B/U	82-102	SF-8



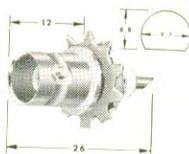
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	82-835	SM-4



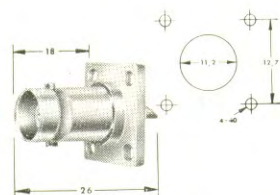
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-28A/U	82-99	SF-7



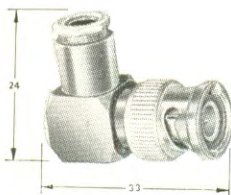
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-88/U	31-002	WM-1



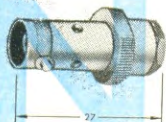
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-1094/U	31-221	WF-3



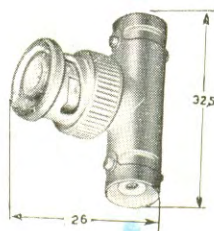
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-290/U	31-003	WF-2



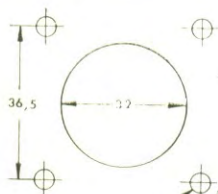
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	8525	WM-2



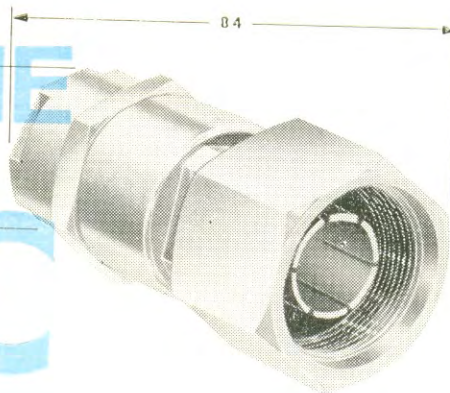
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-89/U	31-005	WF-5



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-274A/U	31-208	WF-4



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-352/U	82-80	GF-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-154/U	82-59	GM-1

Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
----------------	-----------------	----------------

SÉRIE "UHF"

Para cabos RG-U	Tipo de isolante	Impedância Ohms
8, 9, 10, 11, 12, 13, 63, 65	Melapas c/ mica	
59, 62, 71	—	
122	—	

SÉRIE "BNC"

Para cabos RG-U	Tipo de isolante	Impedância Ohms
55, 58	Teflon	70
55, 58	Teflon	70
55, 58	Teflon	70

SÉRIE "N"

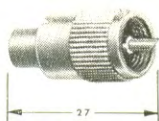
Para cabos RG-U	Tipo de isolante	Impedância Ohms
8, 9, 10	Teflon	70
17, 18	Teflon	70
8, 9, 10	Teflon	70

SÉRIE "LC"

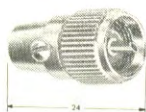
Para cabos RG-U	Tipo de isolante	Impedância Ohms
17, 18	Teflon	70

● CONECTOR MACHO

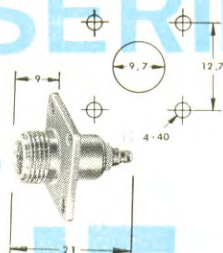
● CONECTOR FÊMEA



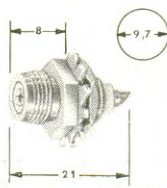
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	EM-2



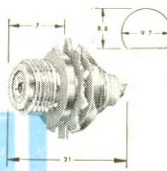
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	EM-1



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	EF-1



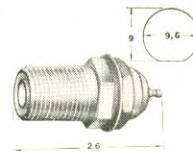
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	EF-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	EF-3



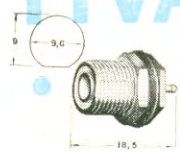
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	BM-2



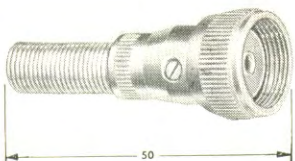
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	BF-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	BM-1



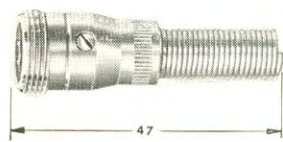
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	BF-1



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	75-MC1F	AM-1



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	75-PC1M	AF-3



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	75-MC1M	AM-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	AM-3



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	AF-4



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
—	—	AM-4

APRESENTAÇÃO

O Órgão Eletrônico Whinner, Modelo «BACH», totalmente transistorizado, é um instrumento realmente completo... inesgotável fonte de inspiração artística, graças à sua registoção sóbria, em rica variedade de jogos de fundo e lingüetas, misturas e acoplamentos... de sonoridade tradicional — o suave e característico ataque soprado dos grandes órgãos de tubos... sua construção sólida e acabamento impecável completam-se na segurança de seu funcionamento.

REGISTRAÇÃO

MANUAL I

1. Baixo Flautado	16'
2. Diapasão	16'
3. Principal	8'
4. Flauta	8'
5. Trompa	8'
6. Gamba	8'
7. Flauta	4'
8. Oitava	
9. Mistura	
10. Vibrato	
11. Acopl. Man I-Man II	16'
12. Acopl. Man I-Man II	8'
13. Acopl. Man I-Man II	4'

MANUAL II

1. Baixo Doce	16'
2. Baixo Trombeta	16'
3. Violoncelo	16'
4. Fagote	16'
5. Trombeta	8'
6. Viola	8'
7. Clarineta	8'
8. Oboé	8'
9. Dulciana	8'
10. Flautado Suave	8'
11. Violino	4'
12. Flauta de Concêrto	4'
13. Mistura	
14. Clarim	4'
15. Vibrato Suave	
16. Vibrato Profundo	

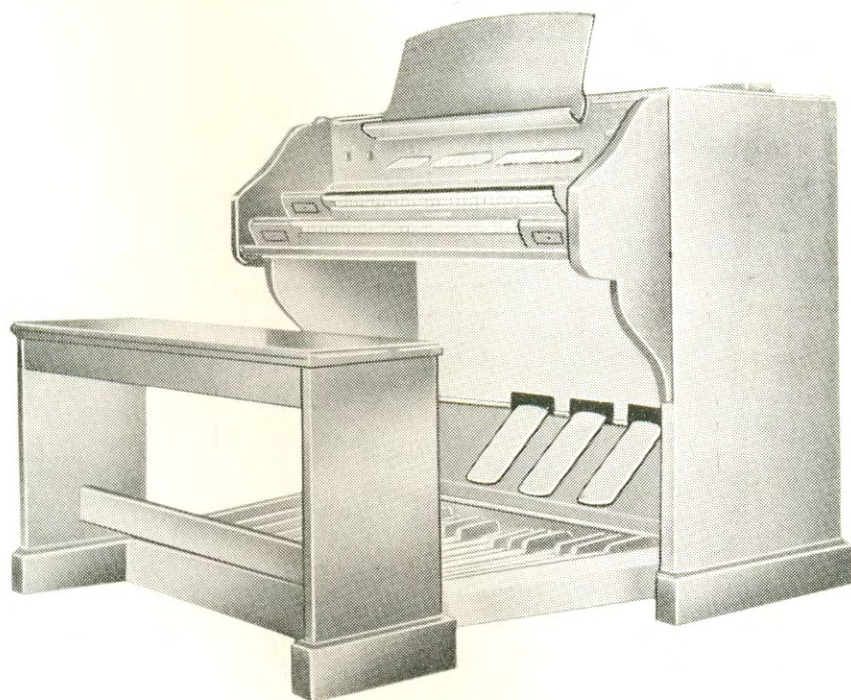
PEDALEIRA

1. Trombone	16'
2. Baixo Bordão	16'
3. Baixo Principal	16'
4. Trombeta	8'
5. Flautado	8'
6. Flautado	4'
7. Acopl. Ped-Man I.	16'
8. Acopl. Ped-Man I.	8'
9. Acopl. Ped-Man I.	4'
10. Acopl. Ped-Man II.	16'
11. Acopl. Ped-Man II.	8'
12. Acopl. Ped-Man II.	4'

CARACTERÍSTICAS

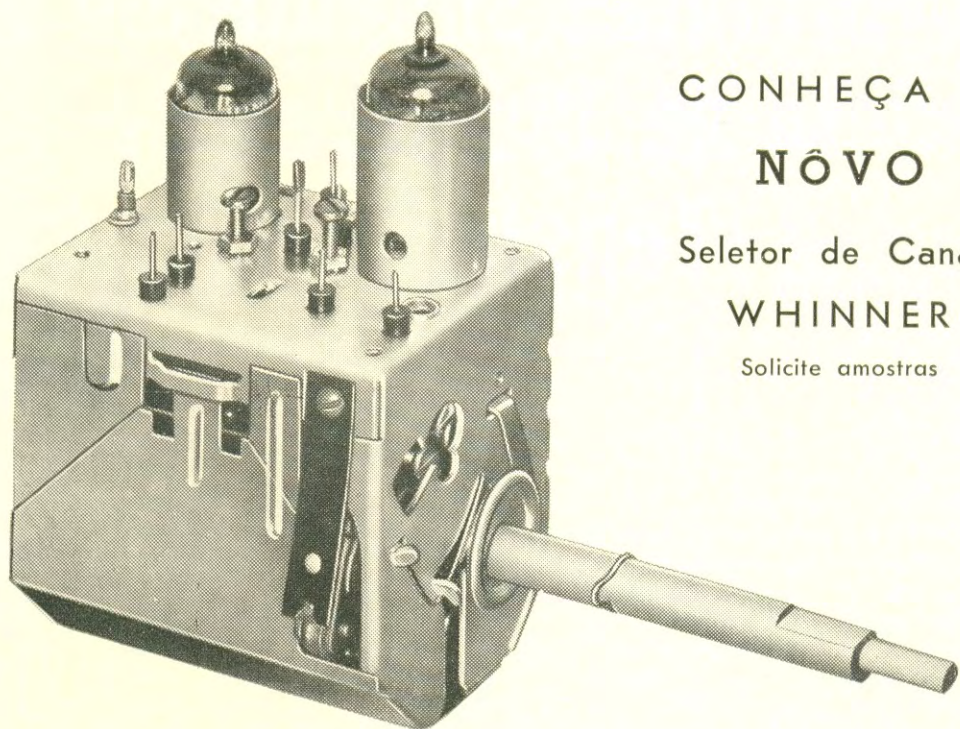
Timbre de órgão de tubos.
 Afinação estável.
 Adaptabilidade a qualquer ambiente
 Órgão de eco, opcional.
 Caixas acústicas de alta-fidelidade.
 Pedaleira completa de 25 teclas.
 Imunidade às variações de tensão e ciclagem.
 Garantia integral.

ÓRGÃO ELETRÔNICO TRANSISTORIZADO



MAIS UM
LANÇAMENTO

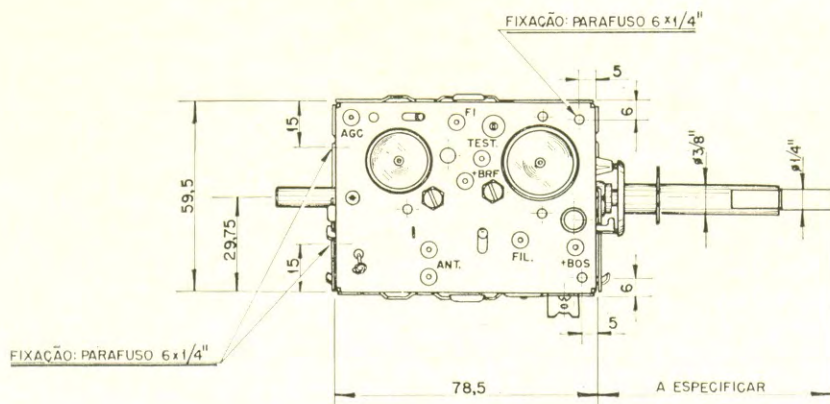
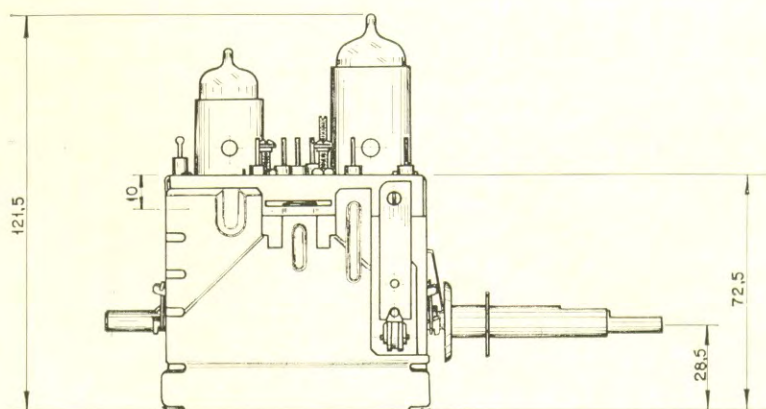




CONHEÇA O NÔVO

Seletor de Canais
WHINNER

Solicite amostras



Duas Fórmulas Simplificam o Projeto de Divisores de Tensão

Eng^o. Alexius Hebra

Tivemos necessidade, recentemente, de projetar um divisor de tensão para um desempenho precisamente especificado. Experimentamos várias soluções, por meio de tentativas, com a lei de Ohm, tendo chegado à conclusão de que nenhuma delas correspondia exatamente às especificadas; assim sendo, em vez de prosseguir experimentando, resolvemos derivar fórmulas que nos permitissem chegar, através de um único cálculo, aos valores dos resistores do divisor que proporcionassem o desempenho previamente determinado.

A derivação tornou-se um pouco mais complexa do que esperávamos; as fórmulas resultantes, entretanto, eram de tal simplicidade que o cálculo do projeto em si tornou-se, com o auxílio delas, questão de poucos minutos.

Acreditamos que estas fórmulas possam ser de interesse para os leitores, razão pela qual apresentá-las-emos, juntamente com dois exemplos práticos de aplicação.

AS FÓRMULAS

Um divisor de tensão (fig. 1) fornece a tensão E_L , desejada sobre a carga R_L , subdividindo o total da tensão disponível E , através de dois resistores R_1 e R_2 .

Comparado com o resistor em série, usado para a mesma finalidade, o divisor de tensão oferece a vantagem de fornecer uma tensão menos influenciada por eventuais variações da carga. Para $R_L = \text{infinito}$ (carga desligada), por exemplo, o resistor em série deixará subir a tensão E_L até ao pleno valor E da alimentação. Um divisor de tensão fornecerá, nas mesmas circunstâncias, a tensão:

$$(1) \quad E_{L0} = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Para um determinado valor finito de R_L substitui-se, nesta fórmula, o termo R_2 pelo valor de R_L e R_2 em ligação paralela, isto é:

$$\frac{R_2 R_L}{R_2 + R_L}$$

Assim chegamos à equação:

$$E_L = E \frac{\frac{R_2 R_L}{R_2 + R_L}}{R_1 + \frac{R_2 R_L}{R_2 + R_L}}$$

ou

$$(2) \quad E_L = E \frac{R_2 R_L}{R_1 R_2 + R_L (R_1 + R_2)}$$

Para introduzir, nestas fórmulas, a corrente de carga J_L , simplificamos inicialmente a equação (2) e substituímos, em seguida, R_L por E_L / J_L como segue:

$$\frac{E}{E_L} = \frac{R_1}{R_L} + \frac{R_1 + R_2}{R_2} = R_1 \frac{J_L}{E_L} + \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

A multiplicação de ambos os lados desta equação com E_L nos fornece:

$$E = R_1 J_L + E_L \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Derivamos facilmente, a partir desta expressão:

$$(3) \quad E_L = \frac{R_2}{R_1 + R_2} (E - R_1 J_L)$$

Diferenciando esta equação, obtemos a relação entre uma variação da corrente de carga J_L e a correspondente variação da tensão sobre a carga, E_L , como segue:

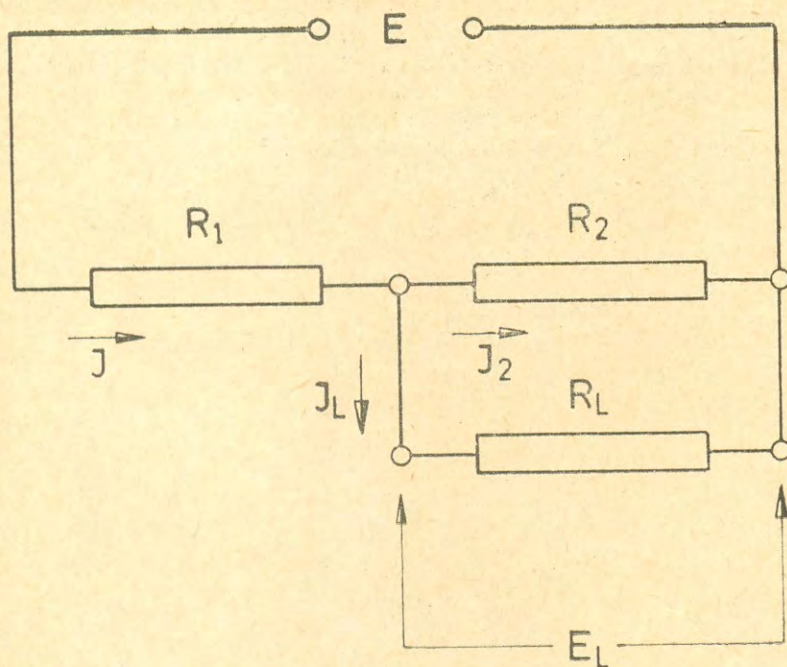


Figura 1

Divisor de tensão.
 E = Tensão de alimentação.
 E_L = Tensão sobre a carga.
 R_1, R_2 = Resistores do divisor
 R_L = Resistência de carga
 J = Corrente total
 J_L = Corrente de carga
 J_2 = Corrente através de R_2 .

$$d E_L = - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} d J_L.$$

ou

$$(4) \quad \frac{d E_L}{d J_L} = - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

O sinal negativo significa que cada aumento da corrente de carga J_L provoca uma correspondente queda da tensão E_L .

A fórmula (4) torna-se mais simples se introduzirmos o símbolo q para o valor de ligação em paralelo dos dois resistores R_1 e R_2 , sendo:

$$(5) \quad q = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

Usando este termo com a equação (4), obtemos:

$$(6) \quad \frac{d E_L}{d J_L} = - q \text{ ou } d E_L = - q d J_L.$$

Esta equação significa que, para cada milim-père de aumento na corrente de carga, haverá uma queda de q milivolts, na tensão sobre a carga.

Partindo da tensão fornecida pelo divisor com carga desligada, podemos derivar, das fórmulas

$$(1) \quad \frac{E_{LO}}{E} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \text{ e } (5) \quad q = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2},$$

uma relação muito simples entre E_{LO} , E , q e

os valores dos resistores R_1 e R_2 , que formam o divisor.

Dividindo a primeira equação pela segunda, obtemos:

$$\frac{E_{LO}}{q E} = \frac{1}{R_1}$$

ou

$$(7) \quad R_1 = q \frac{E}{E_{LO}}.$$

Introduzindo este termo para R_1 na equação (1), resulta uma fórmula para R_2 , como segue:

$$\frac{E_L}{E} = \frac{R_2}{q \frac{E}{E_{LO}} + R_2}$$

ou

$$q + R_2 \frac{E_{LO}}{E} = R_2$$

ou

$$q = R_2 \left(1 - \frac{E_{LO}}{E} \right) = R_2 \frac{E - E_{LO}}{E}.$$

$$(8) \quad R_2 = q \frac{E}{E - E_{LO}}.$$

Determinados assim os valores de R_1 e R_2 , resta calcular o consumo do divisor de tensão. Partindo das conhecidas fórmulas:

$$N = E J = J^2 R = \frac{E^2}{R}.$$

formulamos, para o presente caso:

$$N_o = \frac{E^2}{R_1 + R_2}$$

Usando nisto, em vez de R_1 e R_2 , os termos respectivos das fórmulas (7) e (8), transformamos esta equação como segue:

$$\begin{aligned} N_o &= \frac{E^2}{q \left(\frac{E}{E_{LO}} + \frac{E}{E - E_{LO}} \right)} = \\ &= \frac{1}{q} E \frac{E_{LO} (E - E_{LO})}{E} \\ (9) \quad N_o &= \frac{1}{q} E_{LO} (E - E_{LO}) \end{aligned}$$

O valor prático destas fórmulas será demonstrado em seguida, através de dois exemplos típicos de dimensionamento de divisores de tensão.

EXEMPLOS PRATICOS

Consideremos uma carga qualquer, consumindo uma corrente que varia entre 0 e 10 mA, a ser ligada à tensão de 15 V. A máxima queda de tensão, em decorrência da subida da corrente de carga de 0 a 10 mA, não deve ultrapassar 10%. Digamos que a fonte de alimentação disponível seja de 115 V, 100 mA. Temos, então:

$$\begin{aligned} E &= 115 \text{ V} & E_{LO} &= 15 \text{ V} \\ J_{LO} &= 0 & J_L &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

e, ainda, devido à queda de tensão permissível, de 10% de 15 V, sendo 1,5 V:

$$E_L = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ V.}$$

De acordo com a fórmula (6), representa q o quociente de queda de tensão e a correspondente variação da carga, sendo:

$$q = \frac{-1,5 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = \frac{1,5}{0,010} = 150 \text{ V/A.}$$

Para obtermos uma visão inicial da viabilidade do projeto, calculamos primeiro o consumo do divisor (sem carga), utilizando a fórmula (9):

$$\begin{aligned} N_o &= \frac{1}{q} E_{LO} (E - E_{LO}) = \frac{1}{150} \times \\ &\times 15 \times (115 - 15) = 10 \text{ watt.} \end{aligned}$$

Em contraposição, a fonte disponível é capaz de fornecer:

$N_F = 115 \times 0,100 = 11,5 \text{ watt}$,
o que deixa ainda uma reserva para alimentar a carga, de forma que podemos iniciar o dimensionamento do divisor.

As fórmulas (7) e (8) fornecem:

$$\begin{aligned} R_1 &= q \frac{E}{E_{LO}} = 150 \times \frac{115}{15} = 1.150 \text{ ohms} \\ R_2 &= q \frac{E}{E - E_{LO}} = 150 \times \frac{115}{115 - 15} = \\ &= 172,5 \text{ ohms.} \end{aligned}$$

A potência total, calculada em 10 W, subdividir-se-á sobre estes dois resistores, proporcionalmente ao valor de cada um, de forma que teremos sobre R_1 :

$$N_1 = 10 \times \frac{1150}{1150 + 172,5} = 8,7 \text{ watts}$$

e sobre R_2 :

$$N_2 = 10 \times \frac{172,5}{1150 + 172,5} = 1,3 \text{ watt.}$$

Na prática, para manter baixo o aquecimento, seria recomendável usar resistores de maior dissipação, por exemplo 15 W e 2 ou 5 W, respectivamente.

Nesta altura, já dispomos de todos os dados necessários para a montagem do divisor. Todavia, seja por curiosidade ou para demonstrar a utilidade prática das fórmulas acima derivadas, podemos ainda verificar, por meio das equações convencionais, os resultados obtidos.

Para $J_L = 0$, teremos sobre R_1 a queda de tensão:

$$\begin{aligned} E_{LO} &= E \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 115 \times \frac{172,5}{1.322,5} = \\ &= 15,0 \text{ V,} \end{aligned}$$

o que corresponde exatamente com o valor inicialmente especificado.

Para a carga máxima, de $J_L = 10 \text{ mA}$, esperamos 10% de queda na tensão E_L , ficando a mesma com 13,5 V. Baseado neste valor, resulta a resistência de carga, correspondente à $J_L = 10 \text{ mA}$, em:

$$R_L = \frac{13,5}{0,010} = 1350 \text{ ohms.}$$

Esta resistência, em paralelo com R_2 , representa:

$$\frac{R_L R_2}{R_L + R_2} = \frac{1.350 \times 172,5}{1.350 + 172,5} = 153 \text{ ohms.}$$

A tensão fornecida pelo divisor, nestas condições, será:

$$E_L = E \frac{153}{1.150 + 153} = 115 \times \frac{153}{1.303} = 13,5 \text{ V,}$$

novamente idêntico ao previsto.

Todos os problemas, onde as possíveis variações da corrente de carga estão entre zero e um dado valor, podem ser solucionados como demonstrado neste exemplo. Em casos onde esta corrente nunca chega a zero, variando entre dois determinados limites finitos, as fórmulas (7) e (8), derivadas para $J_L = 0$, não podem ser usadas diretamente. Todavia, podemos procurar, por meio de extrapolação, o valor de E_{LO} para a suposta condição de $J_L = 0$ e, em seguida, prosseguir como já demonstrado.

Supomos, por exemplo, que a corrente de carga varie entre $J_L = 10 \text{ mA}$ e $J_L = 30 \text{ mA}$, especificando que a tensão sobre a carga deve permanecer entre os limites de 14,0 e 15,0 V. Teremos, então:

$$q = - \frac{d E_L}{d J_L} = - \frac{15,0 - 14,0}{0,010 - 0,030} = \frac{1,0}{0,020} = 50 \text{ V/A,}$$

o que significa uma queda de 50 V para cada 1 ampère de carga, ou 0,5 V por 10 mA. Consequentemente, teríamos para $J_L = 0$ 0,5 V mais de tensão que para $J_L = 10 \text{ mA}$, isto é:

$$E_{LO} = 15,0 + 0,5 = 15,5 \text{ V.}$$

A partir deste valor, podemos solucionar este problema por meio das fórmulas (7) e (8), como no caso anterior:

$$R_1 = q \frac{E}{E_{LO}} = 50 \frac{115}{15,5} = 371 \text{ ohms.}$$

$$R_2 = q \frac{E}{E - E_{LO}} = 50 \frac{115}{115 - 15,5} = 50 \frac{115}{99,5} = 57,8 \text{ ohms.}$$

A veracidade destes resultados pode ser averiguada como segue: Foi especificada para a carga de $J_L = 10 \text{ mA}$ a tensão de 15,0 V. Destas condições, derivamos a correspondente impedância de carga em:

$$R_L = \frac{15,0}{0,010} = 1500 \text{ ohms.}$$

R_L em paralelo com R_2 resulta em:

$$\frac{R_L R_2}{R_L + R_2} = \frac{1500 \times 57,8}{1500 + 57,8} = 55,7 \text{ ohms.}$$

Este resistor de 55,7 ohms, em série com $R_1 = 371 \text{ ohms}$, subdividirá a tensão de alimentação, de 115 V, resultando:

$$E_L = 115 \frac{55,7}{371 + 55,7} = 15,0 \text{ V,}$$

precisamente o previsto para esta carga.

Outrossim, foram especificadas 14,0 V para uma carga de 30 mA, correspondente à resistência de

$$R_L = \frac{14,0}{0,030} = 466,6 \text{ ohms,}$$

que, em paralelo com R_2 , representa:

$$\frac{466,6 \times 57,8}{466,6 + 57,8} = 51,5 \text{ ohms.}$$

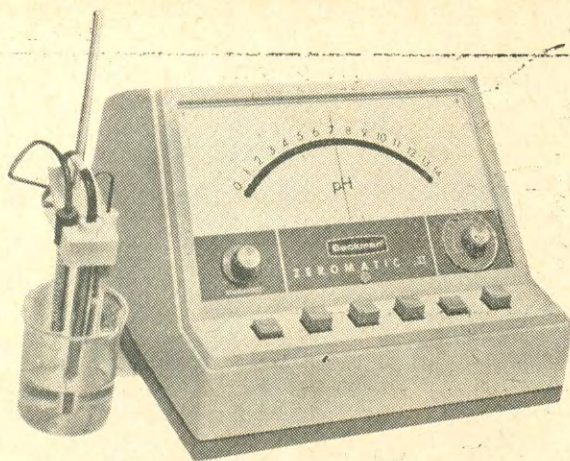
Resulta então a tensão sobre a carga em:

$$E_L = 115 \frac{51,5}{371 + 51,5} = 14,0 \text{ V,}$$

novamente idêntica à especificada.

Estes dois exemplos já demonstraram como as fórmulas derivadas permitem chegar, com um mínimo de cálculos, diretamente a resultados os quais, pelas fórmulas convencionais, só poderiam surgir após uma série de tentativas.

Ω



Reparação de Medidores de pH

JOHN W. DIETRICH
de RADIO-ELECTRONICS

O medidor de pH é provavelmente o instrumento eletrônico mais comum em qualquer laboratório químico bem equipado (seja em laboratórios industriais, de pesquisa, educacionais, etc.). Embora o medidor de pH não seja encontrado, como a televisão, na maioria das casas de família, pode-se afirmar seguramente: qualquer firma que possua laboratório ou manufatura terá pelo menos um medidor de pH.

Mas o que é um medidor de pH? E, falando nisso, o que é o pH?

A unidade pH indica (mede) a alcalinidade ou acidez relativas de uma solução. É uma unidade análoga do decibel em acústica ou eletricidade. Como o db, é uma unidade logarítmica.

Por convenção, a solução que tenha pH igual a 7 é chamada neutra (isto é, a solução não é ácida nem alcalina ou básica). Um pH entre zero e 7 indica solução ácida; um pH entre 7 e 14 indica uma solução alcalina (ou básica).

A medição e controle precisos do pH tornaram-se de extrema importância em muitos aspectos do trabalho químico, especialmente em pesquisas

biológicas, médicas e de agricultura.

O medidor do instrumento nada mais é que um VTVM sofisticado, de grande precisão, utilizando circuito semelhante a um VTVM de bancada. A instrumentação peculiar ao medidor de pH está nas sondas, as quais geram uma f.e.m. bastante pequena, e que depende da acidez ou basicidade relativa da solução em que estão imersas.

tência de entrada extremamente alta, ou ele irá simplesmente curto-circuitar a fonte de tensão a ser medida. O VTVM típico possui cerca de 11 megohms de resistência de entrada. Os medidores de laboratórios, mais elaborados, para fins gerais, chegam a possuir resistência de entrada de 110 megohms. Convém lembrar que uma fonte de tensão com 11 megohms, quando ligada a um medidor de 11

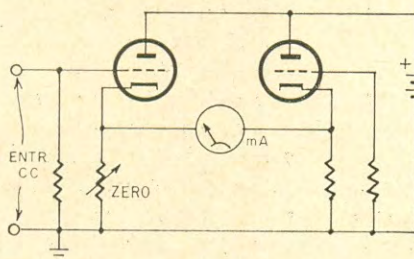


FIGURA 1

Um simples amplificador diferencial CC é a base de VTVM de bancada, bem como do circuito de alta sensibilidade no medidor de pH.

Justamente porque as sondas são dispositivos extremamente delicados, pouco se pode fazer para sua manutenção ou reparo. Mas, por outro lado, elas são feitas para durar. A menos que sofram quedas ou sejam operadas de maneira bastante errada, poucos problemas trarão.

Como o medidor de pH opera com correntes de micro-microampères, o circuito de seu VTVM deve possuir resis-

megohms, "apresenta" apenas metade da tensão que lá estaria presente sem o medidor. Assim, para medir tensões com sondas de vidro, cuja resistência é da ordem de 500 megohms, ou mais, a resistência de entrada do medidor de pH deveria ser da ordem de 1.000 megohms ou mais.

Usualmente, é utilizado um circuito balanceado para o medidor, para compensar ligeiras flutuações nos compo-

ohms. O circuito de grade do eletrômetro possui elevada constante de tempo — resultado da alta resistência e capacitância grade-catodo da válvula.

A figura 2 mostra o diagrama esquemático de um circuito eletrômetro típico. A válvula Mullard ME-1.400 foi usada em um circuito balanceado de entrada. As variações da tensão de operação ficam assim neutralizadas. O controle ZERO está ajustado para uma leitura de pH = 7 no início das medições. As sondas são colocadas em água "pura" para tal ajuste no laboratório. O técnico de reparos poderá simplesmente curto-circuitar o jaque de entrada, omitindo as sondas.

Uma variação na corrente de placa de V1, quando uma tensão CC for aplicada em sua grade, irá ocasionar uma variação na tensão entre os pontos A e B. A malha atenuadora na saída constitui a resistência de calibração para esta unidade. (Os valores não estão indicados porque variam de instrumento para instrumento). Apesar da figura 2 estar mostrando um amplificador CC, alguns medidores de pH podem utilizar amplificadores CA com um ceifador na entrada. O princípio é o mesmo em ambos os casos.

Um tipo de medidor pH usa uma 12AX7 como o eletrômetro. Os resistores de entrada estão limitados em 2.000 megohms, porque um eletrômetro típico não está sendo usado. Isto limita a sensibilidade de entrada até certo ponto, mas é eminentemente prático. Se alta sensibilidade de entrada não for importante, qualquer bom VTVM pode ser usado como medidor de pH.

Agora o estado sólido

Até recentemente nenhum transistor podia aproximar-se

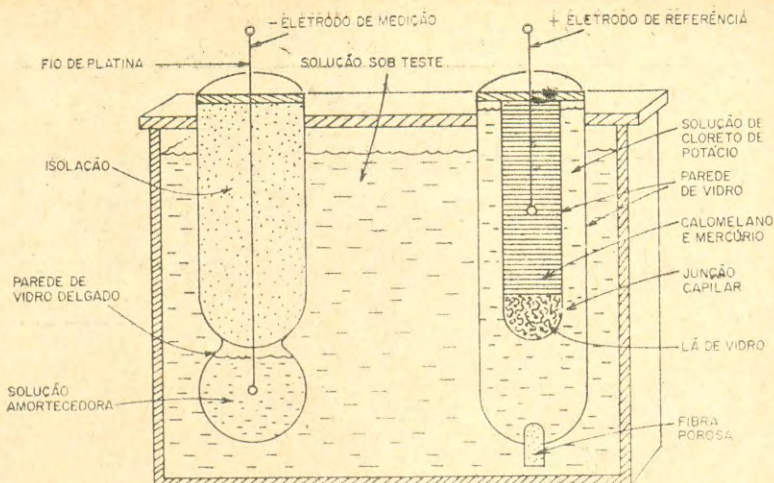


Figura 3

A acidez ou alcalinidade de uma solução é medida usualmente pela concentração de íons hidrônio (fórmula H_3O^+) na solução. A unidade de pH indica essa concentração, e é definida pela seguinte equação:

$$pH = \log \frac{1}{h}$$

onde h é a concentração de íons hidrônio, e "log" é o logaritmo comum (base 10) da fração $1/h$.

Água pura é neutra a 77° F e possui pH igual a 7. pH zero é definido como um ácido de uma unidade de força; um pH de 14 é definido como uma base de uma unidade de força. Uma mudança de uma unidade de pH corresponde a uma variação de 10 na razão de concentração.

O desenho mostra o esquema básico para medir o pH com o chamado eletrodo de vidro. A membrana de vidro envolvendo o eletrodo de medida é extremamente fina (cerca de 0,1 mm) e possui resistência elétrica de cerca de 1.000 megohms. Ela faz parte do circuito elétrico, e assim a corrente que pode ser retirada da célula é muito reduzida. Daí a necessidade de um instrumento eletrônico com valores de resistência de entrada anormalmente altos, como descritos no texto.

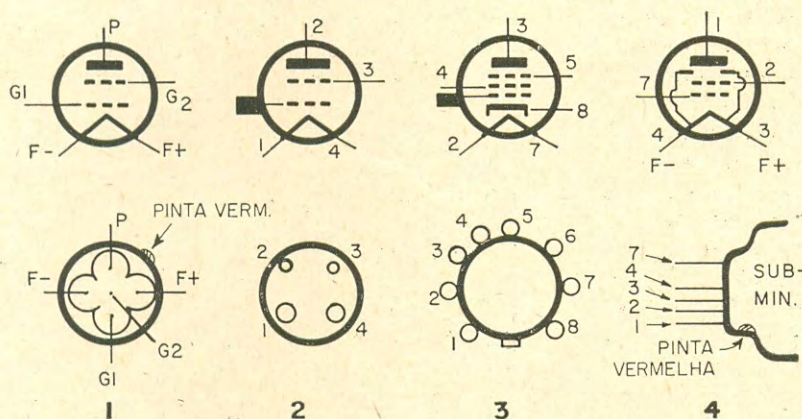
da resistência extremamente elevada do eletrômetro. Entretanto, um IGFET ("insulated-gate, field-effect transistor") ou TPIEC (transistor de porta isolada e efeito de campo), atualmente, atende aos requisitos. O tipo 2N3796 pode ser usado, obtendo-se um medidor de pH bastante compacto e portátil.

O medidor de pH pode ser reparado tão facilmente quanto um VTVM, se lembrarmos dos pontos críticos do circuito eletrômetro. Estes são: alta sensibilidade de entrada, tensões de operação muito baixas e isolamento excelente. Se o instrumento a ser reparado vier com as sondas, localize o problema como sendo na sonda ou no circuito eletrônico, inicialmente. Com frequência, as sondas estão defeitu-

sas. Um bom contato à terra, ou com um contato limpo e brilhante pouco significa aos que operam tal instrumento, de forma que contatos esverdeados ou corroídos são comuns. Cabos terra em mau estado são ainda mais comuns de se encontrar. Qualquer um dos casos acima pode produzir mais tensão por ação eletrolítica do que as sondas podem desenvolver. Os contatos, então, devem ser polidos até ficarem brilhando, e o isolamento deve ser limpo com álcool.

Para localizar a origem do problema, devemos remover as sondas e curto-circuitar a entrada do medidor de pH. Se o controle ZERO estiver funcionando, e o medidor puder ser levado à leitura zero, as probabilidades são a favor de

Tipo	Fabricante	E_r (volts)	I_r (mA)	E_p (volts)	I_p (μ A)	E_{g1} (volts)	E_{g2} (volts)	Base	Observações
VX-41 A/5800	Victoreen	1,25	10	5	7	-3	4	1	
32931 9322532	Beckman	1,5	60	15	200	-2	6	2	
1 229	Gamma	2	60	15	200	-2	6	2	ver Beckman 32
ME-1 400	Mullard	4,5	32	15	200	-3	12	3	
CK-5886	Raytheon	1,25	10	12	6	-2	4,5V	2	como pentodo
CK-5886		1,25	10	10,5	200	-3	—		como triodo



um medidor em perfeito estado. Caso contrário, o problema estará no instrumento, e não nas sondas. Deve-se verificar novamente, comutando-se o medidor para escala +700 mV e aplicando-se, com uma fonte de calibração de milivolts, uma tensão conhecida, para obter leitura entre meia escala e fim de escala. O medidor deverá indicar a tensão aplicada com precisão.

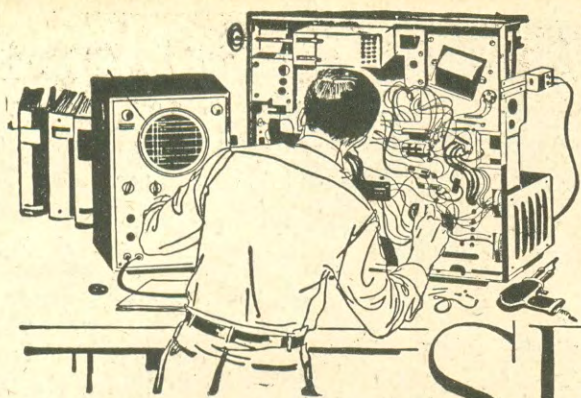
Problemas do medidor

Se o instrumento não for alimentado por CA deveremos

testar ou trocar as baterias. As válvulas devem ser testadas por substituição com válvulas novas. É imprescindível limpar o envoltório de vidro do eletrômetro com álcool, e secá-lo na ausência de poeira ou impressões digitais. A pesquisa do problema deve começar com o miliamperímetro e ir progredindo na direção da entrada do medidor de pH. Se as válvulas estiverem em pares, deve-se procurar equilibrar as tensões. Lembremos de que o instrumento é meramente um amplificador de corrente. Um VTVM co-

mum é usado para verificar as baixas tensões de placa e supressora do (s) eletrômetro (s). Cuidado com as fugas extremamente pequenas no circuito de grade do eletrômetro (resistência muito elevada).

Deve-se certificar de que o jaque de entrada está com seus contatos limpos e brilhantes e de que o isolamento está perfeito. Nos laboratórios é comum lidar-se com substâncias corrosivas as quais podem, acidentalmente, atingir o instrumento, e contatos corroídos via de regra são a causa dos problemas. Ω

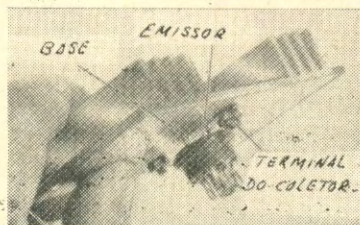


Bancada de SERVIÇO

Usando soquetes de 7 pinos em transistores de potência

Os terminais de base e emissor dos transistores de potência tamanho TO-3 possuem praticamente o mesmo diâmetro que os pinos das válvulas miniatura, e seu espaçamento é tal que eles se encaixam perfeitamente num soquete de 7 pinos.

Se você desejar poderá re-



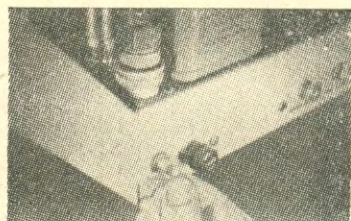
tirar do soquete os terminais que não serão utilizados, ou simplesmente cortá-los. Em muitos casos é interessante deixá-los no soquete, a fim de servirem de ponte de ligação para os componentes.

(Peter E. Suthein)

Suporte para fusível de reserva

Não são poucas as vezes em que o "defeito" de um amplificador, receptor, transmissor, ou qualquer outro aparelho eletrônico, é simplesmente um fusível queimado. A solução é muito simples: basta substituir o fusível; mas geralmente não o temos à mão...

Um suporte bastante sim-



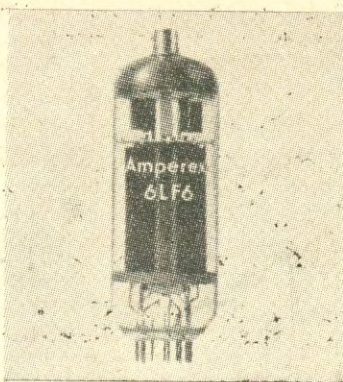
ples para fusível de reserva pode ser construído com o auxílio de um orifício no chassi do aparelho e uma borracha de passagem, de 6,3 mm de diâmetro. Essa borracha de passagem, instalada próxima à base do fusível, constituirá um ótimo suporte para o fusível de reserva, já que este se encaixa perfeitamente em seu orifício.

(Robert E. Kelland)

NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES — 6LF6

Esta válvula é uma versão de 12 pinos da 6KG6, saída horizontal que opera com baixas tensões de +B. Especialmente projetada para receptores de TV a cores, a 6LF6 funciona com tensão de +B de 280 volts, mantendo características elétricas que permitem seu uso no lugar da 6LB6. A construção do anodo da 6LF6, da Amperex, elimina virtualmente as oscilações Barkhausen.

Operando com baixas ten-



sões e elevadas correntes, os elementos da válvula se mantêm à baixa temperatura. Além disso, a estrutura maciça da placa foi projetada a fim de suportar abusos. Por exemplo, esta válvula pode funcionar durante 15 minutos sem excitação; para comparação, podemos citar que qualquer outra válvula de saída horizontal seria completamente danificada se funcionasse apenas alguns segundos sem excitação.

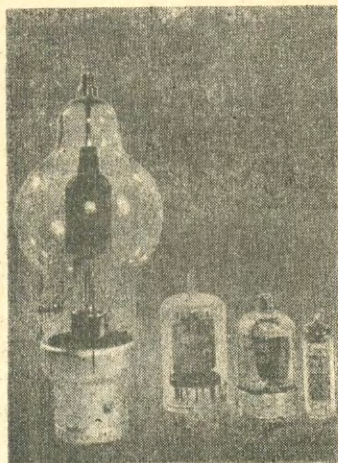
válvula... qualquer uma serve

Não! Não concordamos com estas expressões. As válvulas são o órgão vital dos circuitos, seu verdadeiro coração.

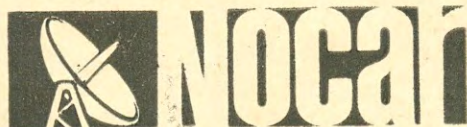
Delas, principalmente, dependem a qualidade e a pureza do som. A durabilidade também é fator preponderante na escolha da válvula a usar. LOJAS NOCAR somente trabalham com válvulas de 1.ª linha, e têm na PHILIPS seu principal fornecedor. A lista de seu estoque de válvulas é imensa: válvulas transmissoras, receptoras, industriais, para eletromedicina e para as Forças Armadas.

Válvulas, portanto, para as Comunicações e para a Radiodifusão, para a Ciência e para a Segurança Nacional!

Tôdas PHILIPS! Vendidas, modéstia à parte, pela organização de maior prestígio no meio eletrônico



LOJAS



RUA DA QUITANDA, 48 • RIO DE JANEIRO • GB
END. TELEGRÁFICO: "RENOCAR"

NO CAMPO DA ELETRÔNICA NOCAR TEM O COMPONENTE QUE VOCÊ PRECISA

CAIXAS ACÚSTICAS

CONCLUSÃO

Waldyr Chaves *

Quando o leitor decidir "pôr mãos à obra" para projetar e construir um refletor de baixos, tenha em mente o que segue:

- a) Tente situar a abertura do pórtico entre 70% e 100% da área útil de irradiação do cone. Cem por cento é excelente.
- b) Em caso de dificuldade com o volume, por se apresentar excessivo, use um túnel, considerando o que já dissemos em relação ao seu comprimento.
- c) Construa o gabinete com madeira compensada (compensado de boa qualidade, pesado e com pouco recheio de cola). Use espessura de 3/4" (19 mm). A caixa deve ser bem reforçada e completamente vedada. Só deve sair ar pelo pórtico.
- d) Forre todo o interior da caixa com material absorvente (20 a 25 mm de espessura). Do contrário as paredes vivas da caixa criarão reflexões extremamente prejudiciais às frequências médias e altas.
- e) Usando um "tweeter" no interior da caixa não se esqueça de fechá-lo hermeticamente e também de

descontar o volume tomado pelo mesmo.

- f) Monte o alto-falante com bastante firmeza e bem ajustado ao painel.
- g) Proporcione ao móvel um formato que não fuja demasiadamente de um cubo, considerando como ponto de partida a profundidade que deve estar em torno de 40 centímetros. Pode ser usada a forma normalmente empregada de um paralelepípedo com as proporções relacionadas às dimensões $40 \times 60 \times 80$.
- h) Sintonize corretamente o gabinete, de preferência com os instrumentos recomendados. A sintonia de ouvido é bastante duvidosa mas, na falta de instrumentos, a sintonia feita pelo sistema do "tick-bum" pode trazer bons resultados.
- i) Verifique em seguida, passando uma varrida de baixa-frequência, com sinal elevado, se há qualquer vibração indesejável. Tenha em mente que qualquer vibração presente, além de introduzir "mal-estar", rouba potência. E não se esqueça que o túnel tanto pode ser montado dentro como fora da caixa. Sendo

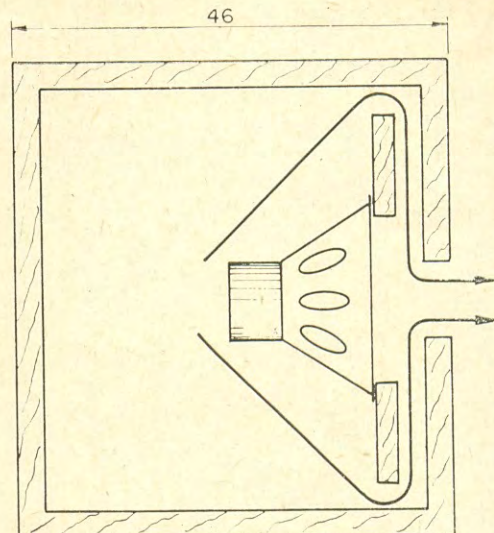
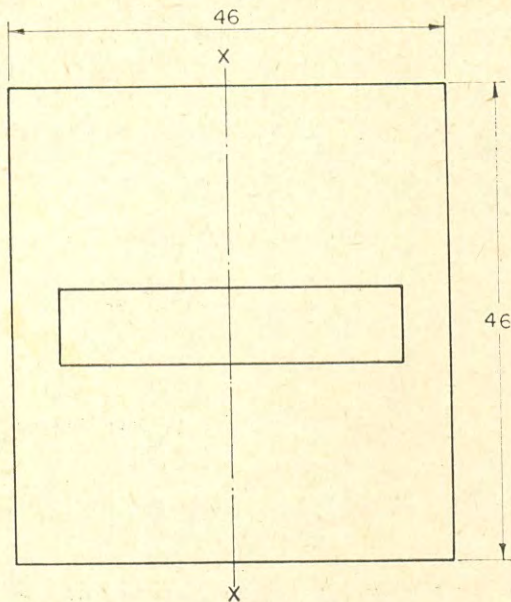
montado internamente, deve ser considerado o volume tomado pelo mesmo (descontar do volume interno da caixa).

- j) Como volume do alto-falante, para efeito de desconto, tome apenas o relativo às partes metálicas (basta tomar o que se refere ao ímã). A forração interna do material absorvente não deve ser considerada. Você pode, inclusive, encher todo o gabinete com lã de vidro ou outro absorvente, sem que tenha necessidade de considerar o seu desconto. Naturalmente a absorção será tão violenta que pouco restará para ser irradiado.

Nota — O desconto do volume tomado pelo túnel, quando montado internamente, ainda é coisa não muito clara e alguns experimentadores acham que não deve ser descontado.

- 1) Evite dar ao móvel proporção desequilibrada, de modo a reduzir a possibili-

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.



CORTE XX

Figura 30

dade de formação de ondas estacionárias. Se uma das dimensões for exagerada, pode ocorrer a possibilidade de representar um quarto de onda nas frequências bem baixas. O ideal seria não usar mais que 80 a 90 centímetros para a maior dimensão, a fim de evitar ondas estacionárias abaixo de 110 Hz. As frequências superiores serão facilmente absorvidas pelo material absorvente.

Como exemplo, vamos calcular um gabinete para um alto-falante de 20 cm, cuja frequência de ressonância suponhamos ser de 70 Hz. A abertura para o alto-falante será de 6 1/2", ou 16,5 centímetros. Tomaremos uma área para o pórtyco igual à abertura para o alto-falante: $A = \pi \times r^2 = 3,14 \times 8,25 \times 8,25 = 210 \text{ cm}^2$.

A madeira usada será compensada de cedro com 3/4" ($\approx 19 \text{ mm}$). Temos:

$$A = 210 \text{ cm}^2$$

$$L = 1,9 \text{ cm}$$

$$f = 70 \text{ Hz}$$

$$C = 36.000 \text{ cm/seg}$$

$$V = \frac{A \times C^2}{(L + \sqrt{A}) 4 \pi^2 \times f^2} = \frac{210 \times 36 \times 36 \times 10^6}{(1,9 + \sqrt{210}) 4 \times 9,85 \times 70 \times 70} = \frac{27,2}{16,4 \times 4 \times 9,85 \times 70 \times 70} \times 10^4 = 87.000 \text{ cm}^3$$

Dando-se ao gabinete uma profundidade de 35 centímetros e uma largura de 45 centímetros, a altura será de 87.000

$$\frac{45 \times 35}{87.000} = 1.580$$

centímetros. O pórtyco poderá ser constituído por um rasgo de 17 x 12,5 cm ou um furo de 16,5 cm de diâmetro ou, ainda, por 120 pequenos furos de 1,5 cm de diâmetro.

O volume do gabinete poderá ser reduzido se adicionarmos um túnel ou reduzirmos a área do pórtyco ou ambos. Se adicionarmos um túnel de, digamos, 12 centímetros, o volume ficará reduzido a:

$$V = \frac{210 \times 36 \times 36 \times 10^6}{(12 + \sqrt{210}) \times 4 \times 9,85 \times 70 \times 70} = 53.500 \text{ cm}^3$$

O móvel pode ter as dimensões 30 x 40 x 45 ou 30 x 30 x 60, ou outra qualquer, desde que se respeite as considerações já apresentadas. Todas as medidas são internas e não se considerou o volume ocupado pelo alto-falante, reforços da caixa, etc.

Conforme já sugerimos anteriormente, o mais acertado seria calcular o refletor para uma frequência mais baixa e acertar a ressonância definitiva, introduzindo no interior da caixa objetos sólidos que, gradativamente, vão reduzindo o volume líquido até que seja conseguida a ressonância

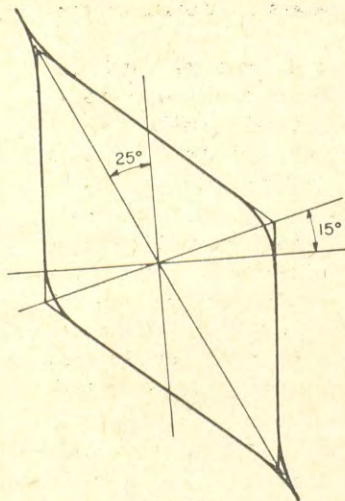


Figura 31

exata (2 picos na curva de resposta). Assim, poderíamos tomar 65/67 Hz para os cálculos.

Finalmente, uma última informação sobre o clássico "bass-reflex", informação essa, infelizmente, de entristecer. Apesar do bom conteúdo de graves proporcionado por este tipo de gabinete, estendendo a resposta do alto-falante até quase uma oitava abaixo de fr, nota-se que a reprodução das frequências mais baixas não tem a "limpeza" que seria de todo desejável. Isto se deve ao fato de o gabinete irradiar elevado conteúdo de 2.^a harmônica que chega quase a 100%. Assim, uma nota de 45 Hz, por exemplo, quando reproduzida pelo "bass-reflex", pode "sair" para o ouvinte como a original de 45 e outra de igual amplitude, porém de 90 Hz. Eis aí uma das desvantagens (elas sempre estão presentes) do refletor de baixos.

A caixa compacta, tipo RJ

Conseguir boa resposta de graves com o alto-falante montado em caixa de pequenas dimensões, tem sido o sonho de muita gente desejosa de obter boa reprodução sonora sem contar com o espa-

ço necessário. Quando se tem espaço, dinheiro e "gana" nada impede, pois as cornetas exponenciais são excelentes, sendo mesmo insuperáveis pelo seu elevado rendimento e "limpeza" de reprodução das frequências muito baixas, pelo elevado amortecimento que impõem ao alto-falante. Sobre a questão de rendimento elevado, abrimos um parêntesis para esclarecer que, sendo a corneta acústica a que proporciona maior rendimento, este dificilmente ultrapassa a casa dos 35%. Os gabinetes tipo "bass-reflex", que são considerados de bom rendimento, transformam em energia acústica cerca de 8% da energia elétrica recebida pelo alto-falante. Assim, para uma potência de 20 watts de saída do amplificador, apenas 1,6 watt serão transformados em forma acústica. Veja o leitor como é ineficiente este tipo de transformação de energia.

Eclarecido este ponto, va-

mos voltar ao nosso gabinete compacto. Dizíamos que sempre foi tentado o gabinete de dimensões reduzidas para a reprodução de graves. A caixa tipo R.J., desenvolvida por Robbins e Joseph (de onde deriva o seu nome), consegue fazer alguns milagres neste sentido. Na figura 30 podemos ver como é este tipo de gabinete. Consiste ele de caixa de dimensões bem reduzidas, com uma abertura retangular no painel frontal. Encarando internamente o painel frontal, e sem ocupar toda a extensão do mesmo, há um subpainel ou anteparo, onde vai montado o alto-falante. Conforme dissemos, o anteparo não deve ocupar todo o espaço, ou seja, deve ser ligeiramente menor que as medidas internas da caixa, de modo a permitir a saída do ar comprimido pelo alto-falante.

Conforme já vimos, quando tratamos do gabinete tipo totalmente fechado, devido à grande compressão de ar cria-

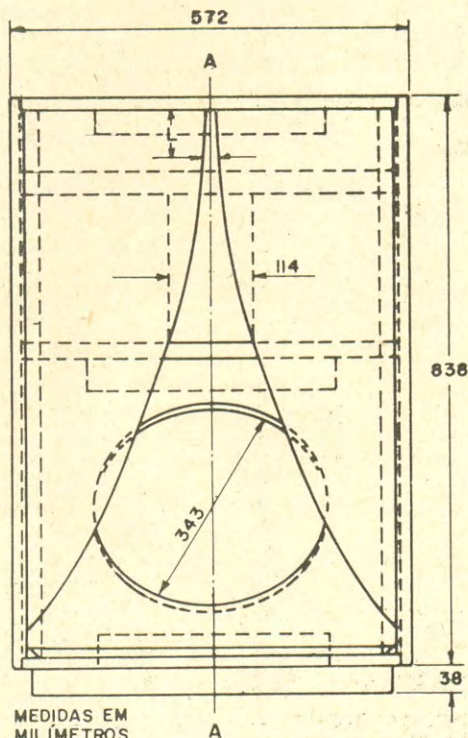


Figura 32

da pelo alto-falante no interior da caixa, a não ser que o volume da mesma seja bastante generoso, a frequência de ressonância do alto-falante será modificada, ou, melhor, subirá a frequência de ressonância do mesmo.

O painel onde é montado o alto-falante na caixa R.J. deve ser móvel, para permitir o correto ajuste (deverá haver possibilidade de se mover o painel para a frente e para trás, por fora da caixa, para que se possa fazer a correta sintonia). Vejamos como funciona a caixa, conforme conceberam os seus autores. Se juntarmos o painel móvel à frente da caixa, teremos a condição exata de uma caixa totalmente fechada. As condições serão, então, aquelas já descritas: subiremos a frequência de ressonância do alto-falante. Sendo pequenas as dimensões do ga-

binete R. J., conforme aconselham os autores, a ressonância da mesma será mais elevada que a do alto-falante (condição normal) e, assim, regulando-se a distância entre o painel móvel e a frente da caixa, podemos encontrar um ponto onde coincidem as duas frequências. Neste ponto haverá um elevado amortecimento no pico normal de ressonância do gabinete, que equivale à introdução de uma apreciável resistência acústica e, conseqüentemente, uma redução substancial no Q. Com a dedução do Q, à semelhança do que ocorre quando introduzimos resistência elétrica em um circuito LC, baixamos e espalhamos o pico de ressonância e conseguimos com isto atenuar de modo bastante enérgico o som característico (terrível) de barril e, ao mesmo tempo, estendemos para as frequên-

cias baixas a resposta do conjunto.

Olhando com mais cuidado, pode ser visto que o gabinete, na sua versão básica, não foge a um refletor de baixos com modificações bem inteligentes e planejado para chegar à condição final do gabinete eficiente e pouco volumoso. Uma só abertura dá lugar à saída das duas ondas — a direta, irradiada pelo alto-falante, e a de pressão interna.

Quando corretamente ajustada a caixa R. J. a separação entre o painel móvel (em que é montado o alto-falante) e o painel frontal é pequena. Pelo fato de termos a condição de um gabinete totalmente fechado, quando o painel móvel toca a frente do painel, e a condição aproximada de um refletor de baixos, quando há separação entre os dois painéis, podemos dizer que a

DIX ELETRÔNICA LTDA.

R. DO CARMO, 56 - 1.º andar - Fone: 42-0575
CAIXA POSTAL N.º 2257 - ZC 00
RIO DE JANEIRO - GB

LISTA PARCIAL

	NCr\$
Antologia dos Transistores	10,00
Curso "Esse" de Alta-Fidelidade	7,00
Curso Prático G.E. de Televisão	20,00
Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão	10,00
O transistor — Teoria — Defeitos — Esquemas — Ed. Electra	12,00
Análise Dinâmica em TV	10,00
Tudo Sobre Antenas de TV	7,00
O Seletor de Canais	5,00
Manual de Circuitos (68 Esquemas de rádios)	4,00
Antologia Hi-Fi Estéreo	7,00
Radiotécnica Aplicada — PBC	9,00
Instalações elétricas — Ilustrações e tabelas	8,00
Manual de Bobinagens	9,00
Manual de Consertos — Monitor	5,80
Manual de Válvulas — Monitor	5,00
Manual de Válvulas — PBC	20,00
Esquemas de Amplificadores	10,00
TV Reparações Pela Imagem	6,50
ABC da Eletricidade	5,00
ABC da Eletrônica	5,00
Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo	10,00
Componentes Eletrônicos — Ant.	8,00
O transistor e Você — Monitor	6,00

LIVROS TÉCNICOS

SERVIÇO RÁPIDO PARA O INTERIOR
(Despacho de pedidos em 24 horas)

ATENDEMOS CONSULTAS SOBRE QUALQUER PROBLEMA REFERENTE A LIVROS ELETRÔNICOS OU CORRELATOS.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO

	NCr\$
Construa Seu TV (Você mesmo) de 23" — 59 cm	6,50
Equivalência de Válvulas	10,00
Esquemas de Gravadores	10,00
" " Amplificadores	10,00
" " Transmissão e Recepção	10,00
Esquemas de Instrumentos de Medição	9,00
Esquemas Nacionais de TV:	
Volume I	11,00
" II	11,00
" III	11,00
" IV	13,00
120 Esquemas de Receptores de Rádios (Válvulas e Transistores) Ed. Electra	12,00
Televisão Prática	12,00
Prática de Televisão ao Alcance de Todos ..	7,50
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	5,00
Transistores Em Rádio, Televisão e Eletrônica	14,80
Aprenda Rádio — (Para principiantes) ..	10,00
Rádio Reparações	10,00
Calibração e "Service" em Receptores de TV ..	7,50

E MAIS UM COMPLETO SORTIMENTO DE LIVROS ELETRÔNICOS A PREÇOS DE TABELA.

PEDIDOS E CARTAS PARA: DIX ELETRÔNICA LTDA.

RUA DO CARMO, 56 — 1.º ANDAR — FONE 42-0575
CAIXA POSTAL 2257 — ZC 00 — RIO DE JANEIRO — GUANABARA

caixa R. J. é um misto de caixa cerrada e refletor de baixos. Quando montamos um alto-falante no interior da caixa R. J., sendo este para reprodução apenas das frequências baixas, podemos usar o rasgo frontal mostrado na figura, de formato retangular. Porém, quando o alto-falante deve reproduzir também as altas-frequências, não devemos usar o rasgo retangular a sim um com formato especial ("limão magro", conforme os autores), conforme mostra a figura 31, que se assemelha à forma de um rombo.

O gabinete Karlson

Baseado na antipatia pelo refletor de baixos, por produzir certa deformação nas frequências muito baixas e, também, por irradiar os baixos através de duas "fontes" separadas (alto-falante e orifício do pórtico), Karlson desenvolveu com grande sucesso o famoso gabinete que leva o seu nome. Com alguma aproximação, podemos dizer que o gabinete Karlson é um refletor de baixos colocado dentro do outro gabinete, de modo que o som é irradiado por uma "fonte" única. Desta maneira fica um dos inconvenientes do refletor de baixos (que não nos parece muito sério) eliminado, e passamos a escutar o som mais integrado. Proporcionando ao cone uma carga de ar extraordinariamente elevada, a excursão do cone fica reduzida em forma muito efetiva, o que significa menor "passeio" da bobina móvel para a mesma potência acústica de saída.

A acentuada redução da excursão da bobina móvel, juntamente com a carga imposta ao cone, reduzem acentuadamente a distorção alto-falante/gabinete e, ao mes-



Figura 33

mo tempo, amortece todas as ressonâncias espúrias, equalizando apreciavelmente a resposta do conjunto. A eficiência alcançada, juntamente com uma resposta de frequência plana e regular, deve-se principalmente à abertura exponencial empregada no painel frontal. Esta abertura provê uma forte carga de ar no cone, nos dois lados, além de acoplá-lo eficientemente ao ar exterior.

Segundo ensaios do autor do gabinete, foi conseguida uma queda de somente 1,5 db, a 25 Hz, em relação a 100 Hz. O acoplamento com o ar exterior ainda é eficiente até frequências tão baixas quanto 10 Hz. Estando ausente o problema da deformação (não há duplicação de frequência), a reprodução na baixa-frequência é bastante limpa e real e um convite para o ouvinte acentuar a resposta de graves do amplificador. Nas figuras 32 e 34 temos os detalhes de construção do gabinete, juntamente com a tabela II, que indica a progressão do corte exponencial.

As medidas devem ser res-

peitadas com bastante rigor. Deve ser usada madeira compensada de boa qualidade de 19 mm de espessura e dar à caixa a máxima solidez possível. Todas as juntas devem ser coladas e bem aparafusadas. A tampa traseira, depois de aparafusada, deve ficar perfeitamente unida, de modo a não permitir escapamentos de ar.

As dimensões da caixa são apropriadas para alto-falantes de 37,5 cm. Pode-se usar unidades de 30 cm, montando-se um painel adaptador. Os resultados não serão os mesmos: haverá certa deficiência que poderá ser notada com facilidade.

O gabinete Karlson apresenta diversas vantagens sobre os demais de igual tamanho e também outros bem volumosos. Além da quase total eliminação da distorção nas frequências baixas, é justo destacar ainda o extraordinário amortecimento oferecido ao cone do alto-falante. O amortecimento oferecido é inteiramente devido à carga de ar, que assim aparece como uma resistência de irra-

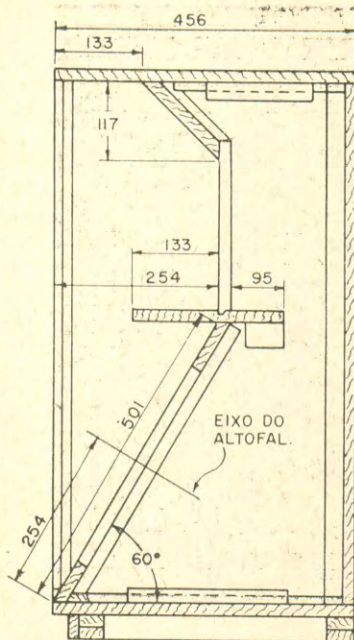


Figura 34

dição. Ao contrário, em outros gabinetes, o amortecimento é "forçado" pela presença de material absorvente que, desta maneira, aparece como resistência de perda. Fácil é compreender-se que, enquanto o gabinete Karlson irradia potência sonora dentro da sala, outros gabinetes absorvem essa potência, no material de revestimento. Assim, a potência acústica irradiada fica reduzida, pois parte dela é dissipada no material que ajuda a completar a carga necessária.

TABELA II
Dados para a execução da abertura exponencial da caixa Karlson

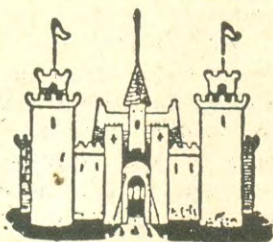
Longitude (mm) L	Largura de abertura (mm)
25,4	11,7
50,8	13,2
76,2	16,3
101,8	20,3
127	25,4
152,5	31,5
178	38,6
203	47,7
228,5	56,4
254	67
280	79,2
305	91,9
330	106
356	121
381	137,9
406	155
432	173,1
457	193
482	214
508	236
533	258
559	283
584	309
610	334
635	362
660	390
685	421
711	452
736	484
762	516
767	521

Carregar enérgicamente o cone nas frequências muito baixas é condição muito desejável e que é cumprida perfeitamente pela caixa Karlson. Muitos dirão que há exagero nessa afirmativa, pois não é comum encontrar-se "muita coisa" nos discos, nas frequências muito baixas (30-40 Hz). Porém, deverão lembrar que há sempre presente um inimigo difícil de abater, que é justamente a vibração do toca-discos ("rumble"). Essa vibração, sempre violenta, ocorre na região das frequências muito baixas e encontrando o cone amortecido impõe ao mesmo excursões exageradas que terminam por tirar a bobina móvel da região linear do fluxo.

Na figura 33 temos a resposta de um alto-falante montado na caixa Karlson. Segundo o autor, para que os resultados se aproximem do seu gabinete, teríamos que montar o mesmo alto-falante numa corneta exponencial de 9,35 metros de comprimento, 3,75 metros de diâmetro e 38 centímetros de garganta. Ω

FIM

Leia e assinie
REVISTA MONITOR
DE
Rádio e Televisão



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 — RADIOFONOGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Europeias e Americanas — MOVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

RÁDIOS E ELETROLAS

Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM
RÁDIOS E ELETROLAS

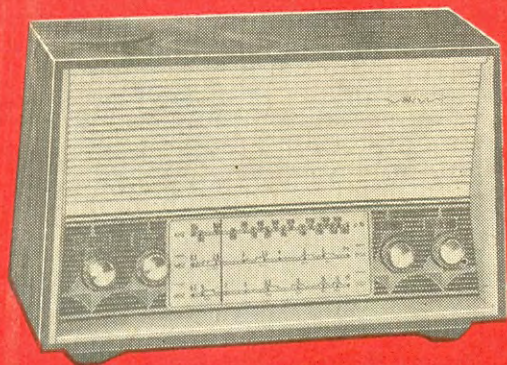
TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS
SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



ELETROLA TIPO CONSOLE

com Rádio Transistorizado de 4 faixas.

Funciona o rádio e toca-discos com 6 pilhas de lanterna - Toca-discos de 3 rotações - falante pesado - caixa de fino acabamento. Os pés são desenroscáveis, permitindo a console se transformar em modelo de mesa - com tomada para ligação de retificador para funcionar ligado na corrente 110, 220 Volts.



MOD. JÚNIOR

DE 3 FAIXAS
DE 4 FAIXAS
SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS
DE 6 FAIXAS
C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS

Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

7 transistores e 1 diodo.

Com monobloco, bobinas e transformadores especiais.

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: 220-1704 — SÃO PAULO (23)

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

Propriedades da... (Continuação da página 45)

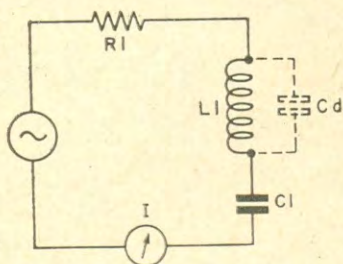


Figura 53

zero, apesar de não ter sido colocada resistência "visível" em série com o circuito. Veja a figura 47.

Nos circuitos sintonizados, onde desejamos alta seletividade, é importante a correta relação $\frac{L}{C}$ e o fator de qualidade Q . Quanto mais alto

fôr o Q maior será a seletividade; por outras palavras, maior será a discriminação da frequência de ressonância do circuito em relação às demais. Não queremos tratar aqui com muita profundidade estes requisitos, pois achamos que foge ao tema central do nosso artigo, além do perigo de cansar o leitor.

(Cont. no próximo número)

REPRESENTANTES:

SAO 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

E. 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 Araritaquaba, 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 Agosto, 185
Fone: 9-1756
Campinas — S.P.

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

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

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

Manoel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96
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 Almorés, 633
Fone: 4-9958
Belo Horizonte — M.G.

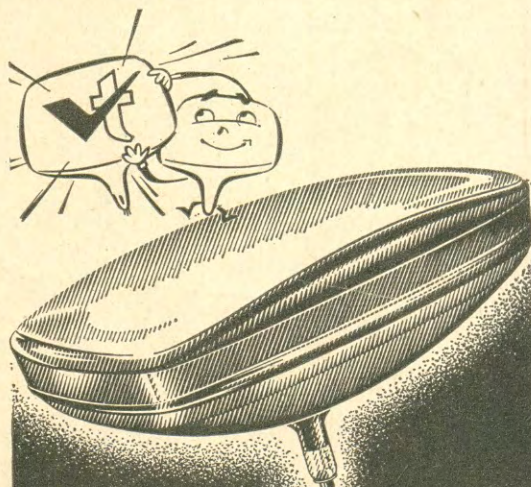
Eletrônica Pernambucana
Rua da Concórdia, 307
Recife — Pernambuco

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

alvotécnica

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

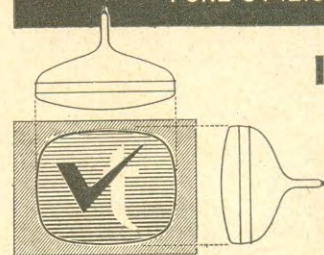


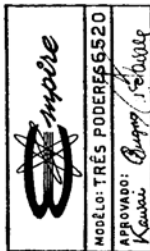
IMAGEM NÍTIDA

sob
qualquer
ângulo

TIPOS DE TUBOS

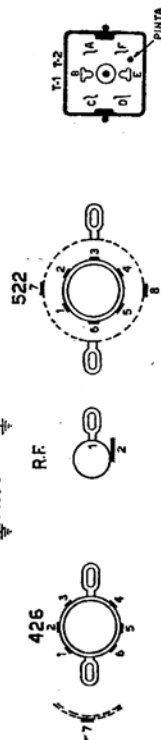
8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-QP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-AVP4	19-XP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-BP4	19-YP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-CP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-CKP4	20-HP4	21-MWP4	24-YP4
14-QP4	17-DKP4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

DIAGRAMA COMERCIAL - Empire mod. Três Poderes 6520

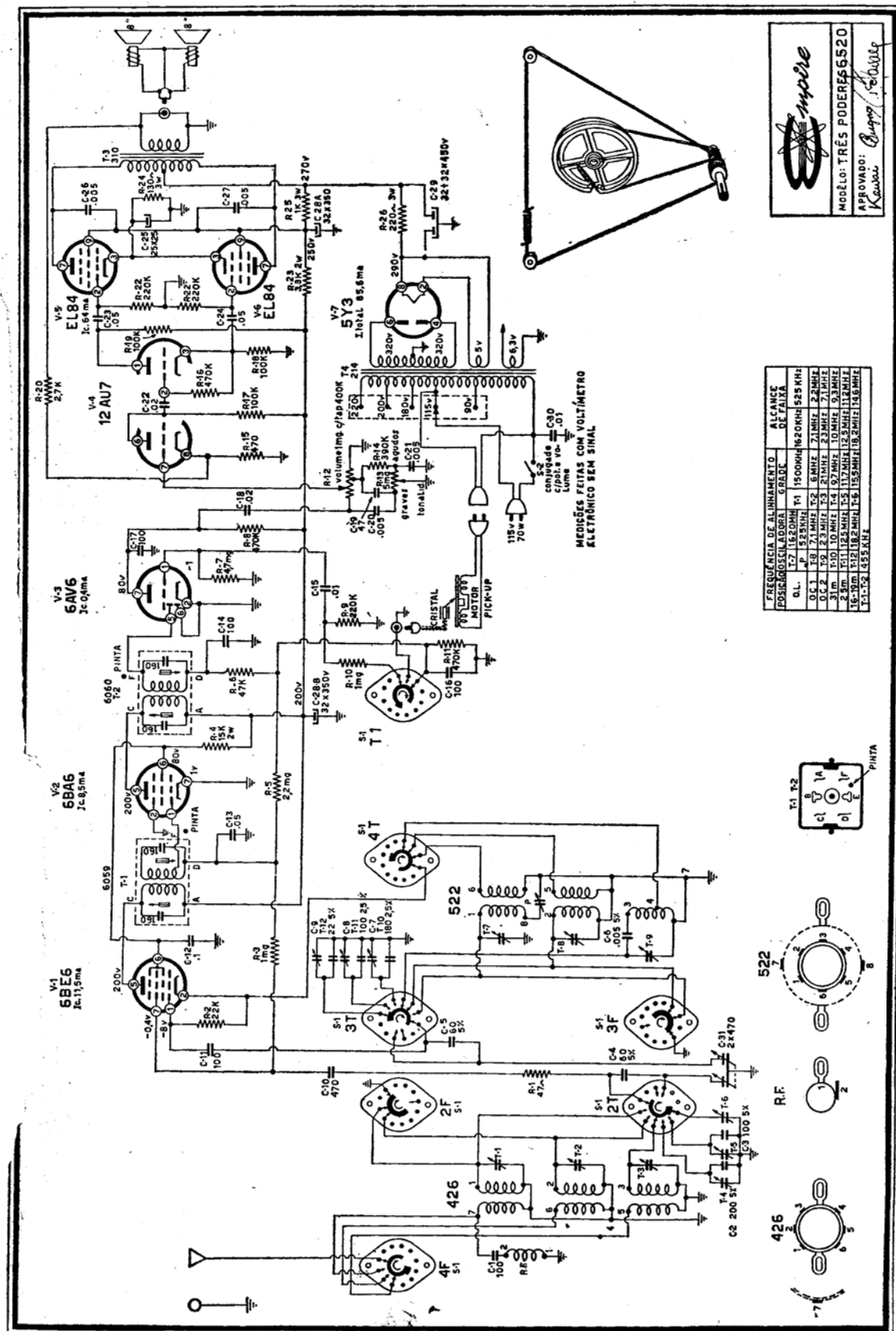
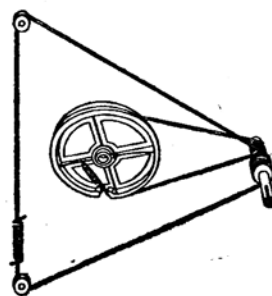


APPROVADO:
Kawan Baggio

FREQUÊNCIA DE ALINHAMENTO	GRANDE	ALCANCE DE FAIXA
Q1	12	1500MHz
Q2	12	1500MHz
Q3	12	1500MHz
Q4	12	1500MHz
Q5	12	1500MHz
Q6	12	1500MHz
Q7	12	1500MHz
Q8	12	1500MHz
Q9	12	1500MHz
Q10	12	1500MHz
Q11	12	1500MHz
Q12	12	1500MHz
Q13	12	1500MHz
Q14	12	1500MHz
Q15	12	1500MHz
Q16	12	1500MHz
Q17	12	1500MHz
Q18	12	1500MHz
Q19	12	1500MHz
Q20	12	1500MHz



MEDEIÇÕES FEITAS COM VOLTIMETRO
ELETRÔNICO SEM SINAL



CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

7.2 — Freqüência

No transcorrer de um giro completo da espira do alternador elementar, a tensão e a corrente passam por um ciclo de variação. Se a espira descrever, por exemplo, 60 rotações por segundo, a tensão e a corrente experimentarão uma variação de 60 ciclos por segundo.

O número de ciclos por segundo da variação da tensão (ou da corrente) se denomina freqüência. A unidade de freqüência é o ciclo por segundo, atualmente denominada hertz.

1 hertz = 1 ciclo por segundo.

Abreviações — 1 Hz = 1 hertz
1 c/s = 1 ciclo por segundo.

O hertz possui alguns múltiplos muito usados: o quilohertz (KHz) vale mil hertz, sendo ainda conhecido como quilociclo por segundo (Kc/s).

1 KHz = 1.000 Hz.
ou
1 Kc/s = 1.000 c/s.

Outro múltiplo muito usado é o megahertz (MHz), também conhecido como megaciclo por segundo (Mc/s).

1 MHz = 1.000.000 Hz
ou
1 Mc/s = 1.000.000 c/s.

Evidentemente, 1 MHz = 1.000 KHz, ou seja, 1 Mc/s = 1.000 Kc/s.

Nos domínios das freqüências ultra-altas é também usado um múltiplo da unidade de freqüência, denominado gigahertz (GHz).

1 GHz = 1.000.000.000 Hz
1 GHz = 1.000.000 KHz
1 GHz = 1.000 MHz.

A freqüência é o inverso do período. Se uma tensão alternada varia com uma freqüência de 50 Hz, o seu período valerá:

$$T = 1/50 = 0,02 \text{ segundo.}$$

Podemos, portanto, escrever as fórmulas:

$$T = 1/f \text{ e } f = 1/T$$

onde T é o período, em segundos, e f a freqüência, em hertz.

Observação — Para se empregar as fórmulas acima é necessário que a freqüência e o período sejam expressos nas unidades mencionadas, é, hertz e segundo. O uso de múltiplos pode conduzir a resultados errôneos.

Além do período e da freqüência, surge na técnica de rádio e televisão o uso corrente de uma quantidade denominada **freqüência angular**, ou **pulsação**, designada pela letra ω (letra minúscula) do alfabeto grego:

$$\omega = 2\pi \times f$$

onde π (letra pi do alfabeto grego) é um número que vale aproximadamente 3,14. Assim,

$$\omega = 6,28 \times f$$

São empregadas, às vezes, as seguintes relações:

$$\omega = 2\pi/T \quad T = 2\pi/\omega \quad f = \omega/2\pi$$

Em todas essas relações, $2\pi = 6,28$.

7.3 — Valor máximo, ou amplitude. Valor eficaz.

No gráfico das figuras 7.5 e 7.6 (ver revista anterior) o valor máximo ou **pico** de tensão é o que ocorre no instante $T/4$ (pico positivo) e $3T/4$ (pico negativo). O valor máximo representa a **amplitude** de variação da tensão. São normalmente empregados os seguintes símbolos, para exprimir os valores máximos da tensão e corrente alternada:

$E_{\max.}$ ou E_m = valor máximo ou pico de tensão
 $I_{\max.}$ ou I_m = valor máximo ou pico de corrente.

Tornemos a considerar o circuito simples da figura 7.7. A corrente alternada que passa pela resistência ora circula em um sentido (indicado pela seta cheia), ora no sentido oposto (indicado pela seta tracejada), conforme se sucedem os semiciclos positivos e negativos da variação da tensão e da corrente. Embora atravessando a resistência em uma e em outra direção, alternadamente, e mudando de direção várias vezes por segundo (se a frequência for de 60 Hz, por exemplo, a corrente muda de direção 120 vezes por segundo), a corrente alternada produz na resistência efeitos térmicos análogos aos produzidos pela corrente contínua (ver seção 3.1). Tal efeito permite estabelecer uma comparação efetiva entre a CC e a CA, definindo-se o **valor eficaz** da corrente alternada como o valor ou intensidade que teria uma corrente contínua capaz de produzir sobre uma determinada resistência os mesmos efeitos térmicos que a corrente alternada considerada.

O cálculo determina e a experiência confirma que o valor eficaz da corrente alternada é menor que o valor máximo e vale:

$$I_{\text{ef}} \text{ ou } I = 0,707 \times I_{\max.}$$

onde I_{ef} , ou simplesmente I , representa o valor eficaz da CA.

Inversamente:

$$I_{\max.} = 1,41 \times I$$

Observação — O número 1,41 é o valor aproximado até à segunda casa decimal da raiz quadrada do número 2:

$$\sqrt{2} = 1,41$$

O número 0,707 é o inverso dessa raiz quadrada:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$$

A tensão alternada também possui seu valor eficaz, definido de forma análoga:

$$E_{\text{ef}} \text{ ou } E = 0,707 \times E_{\max.}$$

e, inversamente,

$$E_{\max.} = 1,41 \times E$$

Os valores eficazes de corrente e tensão também são designados como **valores médios quadráticos** ou valores RMS (iniciais da expressão em inglês "root mean square").

7.4 — Extensão da lei de Ohm à CA

A lei de Ohm, tal como foi estabelecida para os circuitos de corrente contínua, pode ser integralmente usada nos circuitos de CA, desde que os valores de corrente e tensão que entrem nas fórmulas sejam os **valores eficazes**. Teremos, assim:

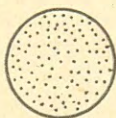
$$E = R \times I$$

$$I = E/R$$

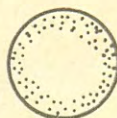
$$R = E/I$$

Como se disse, nas três fórmulas acima E e I representam os valores eficazes da tensão e da corrente alternada.

Os valores de queda de tensão em resistências associadas em série, bem como os valores de correntes que passam por resistências asso-



C.C.



C.A.

de alta frequência

Figura 7.8

ciadas em paralelo, se calculam pelas fórmulas estudadas na lição 2, sempre se utilizando os valores eficazes de tensão e corrente.

7.5 — Potência e energia em circuitos de CA

Os conceitos sobre potência e energia elétrica podem ser facilmente estendidos para o caso de circuitos de CA contendo cargas puramente resistivas. Assim, a potência se define como o produto da tensão eficaz pela corrente eficaz, e se mede na mesma unidade, múltiplos e submúltiplos.

$$P = E \times I \text{ (E e I, valores eficazes)}$$

São válidas, da mesma forma, as relações:

$$P = E^2/R \text{ e } P = R I^2$$

onde E e I representam **sempre** valores eficazes.

A energia elétrica, tal como no caso da CC, é dada pelo produto da potência pelo tempo durante o qual a corrente flui:

$$W = P \times t = E \times I \times t$$

sendo a energia medida em joules ou em quilowatts/hora, na maioria dos casos.

7.6 — Peculiaridades da corrente alternada

Nos circuitos cujas cargas sejam meramente resistivas (isto é, constituídas de uma ou várias resistências puras), o comportamento da corrente alternada é perfeitamente análogo ao da corrente contínua. O tratamento dispensado a esses circuitos e os cálculos a serem procedidos, se fazem tal como no caso dos circuitos de corrente contínua, bastando ter em mente o fato de que os valores de corrente e tensão a serem utilizados são os valores eficazes.

A semelhança de comportamento entre a CA e a CC não vai muito longe, todavia. A razão disso é que existem componentes ou cargas que não são resistências puras e que se comportam muito diversamente quando nêles se aplica uma corrente alternada ou uma corrente con-

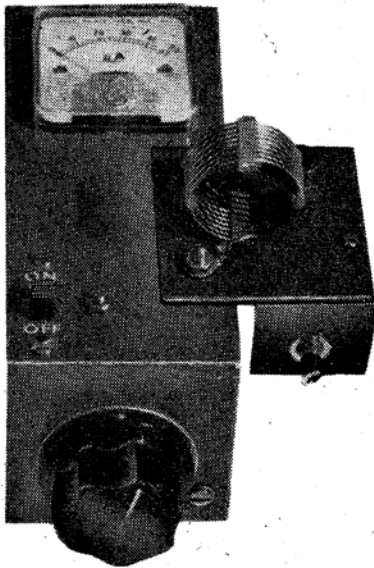
tínua. O próprio comportamento da corrente alternada depende bastante de sua frequência. Assim, uma corrente de alta frequência produz, em um determinado circuito, efeitos muito diferentes daqueles que uma corrente de frequência baixa produz no mesmo circuito.

Os indutores, os condensadores e os transformadores são componentes típicos que se comportam de maneira muito diversa sob a ação da CC ou da CA. Além disso, a CA de alta-frequência apresenta uma peculiaridade característica, quando passa pelos fios condutores: em vez dessa corrente passar pelo condutor todo, tanto pelo centro como pela periferia, ela tende a passar apenas pela periferia, isto é, pela parte mais externa do condutor, como se indica na figura 7.8, à direita. Quanto mais elevada for a frequência, mais delgada é a película do condutor por onde a corrente circula, ficando inoperante a parte central da seção reta do condutor. Esse fenômeno é conhecido pelo nome de **efeito pelicular** e equivale ao aumento da resistência do condutor. Nessas condições, a resistência do condutor não é a mesma, conforme a corrente que nêle passa seja contínua, seja alternada de baixa-frequência ou seja de alta-frequência.

QUESTIONÁRIO DA 7.ª LIÇÃO

- 1) Quando a espira da figura 7.1 está colocada perpendicularmente à direção das linhas de força do campo, o fluxo através da espira é máximo ou mínimo?
- 2) Quando a espira da figura 7.1 fica colocada paralelamente às linhas de força do campo, quanto vale o fluxo através da espira?
- 3) No momento em que o fluxo através da espira é máximo ($+\phi_{\text{max}}$), quanto vale a força eletromotriz induzida?
- 4) Se a espira der 3 rotações completas, quantos ciclos haverá na variação da força eletromotriz induzida?
- 5) Como se chama o tempo gasto para se completar 1 ciclo de variação da tensão induzida?
- 6) Quantos semiciclos tem o período?
- 7) O valor máximo de uma corrente alternada é de 10 ampères. Qual seu valor eficaz?
- 8) O valor máximo de uma tensão alternada é de 100 volts. Qual seu valor eficaz?
- 9) Numa resistência passa uma corrente alternada cujo valor eficaz é de 1 A. A queda de tensão eficaz é de 3 V. Qual o valor da potência aplicada a essa resistência?
- 10) Como se chama o efeito que faz com que as correntes alternadas de alta-frequência não passem pela seção toda do condutor, mas apenas pela periferia?

(Continua no próximo número)



CONSTRUINDO UM MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

Suficientemente sensível para testar todos os transmissores; sintoniza de 10 a 250 MHz.

Lyman E. Greenlee
de RADIO-ELECTRONICS

Este medidor de intensidade de campo, empregando apenas um transistor de efeito de campo e um mínimo de componentes, é bastante útil para sintonizar transmissores, localizar defeitos nos mesmos, ou para verificar se estamos "indo para o ar" com toda a potência. Pode ser usado em inúmeros serviços de rádio, pois cobre a faixa de 10 a 250 MHz. É, também, pequeno, portátil, alimentado por pilhas, de fácil montagem e uso.

O dispositivo é sensível — um transmissor de 100 mW fará o ponteiro chegar ao fundo de escala a distâncias até 10 metros, sem antena.

Como mostra a figura 1, o medidor de intensidade de campo consiste de um circuito sin-

tonizado conectado a um voltímetro de alta impedância. Um conjunto de seis bobinas cobre a faixa de 10 a 250 MHz.

A RF provinda do circuito sintonizado é retificada pelo diodo D1, e a RF residual é filtrada por um filtro de seção pi, RFC1 — C3 — C4. A CC resultante é aplicada à porta de Q1, que é usado como um resistor variável no circuito de ponte do medidor. O potenciômetro R5 é o ajuste de zero do medidor, enquanto D2 limita a corrente para cerca de 1 1/2 vezes o valor de fundo de escala, ou seja, 75 a 100 microampères. Isso evita queima do instrumento com sobrecarga. Para evitar que a porta de Q1 flutue, foi utilizado um resistor de 10 megohms.

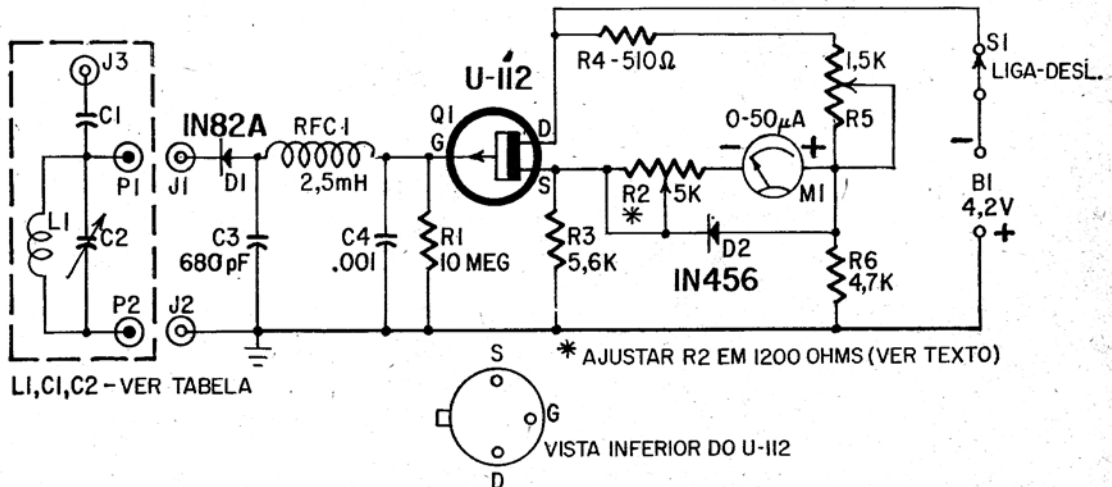


Figura 1

Q1 — um TEF — constitui o voltímetro de alta impedância. A RF induzida no circuito de alta Z, L1-C2, produz uma tensão que será indicada na escala do medidor.

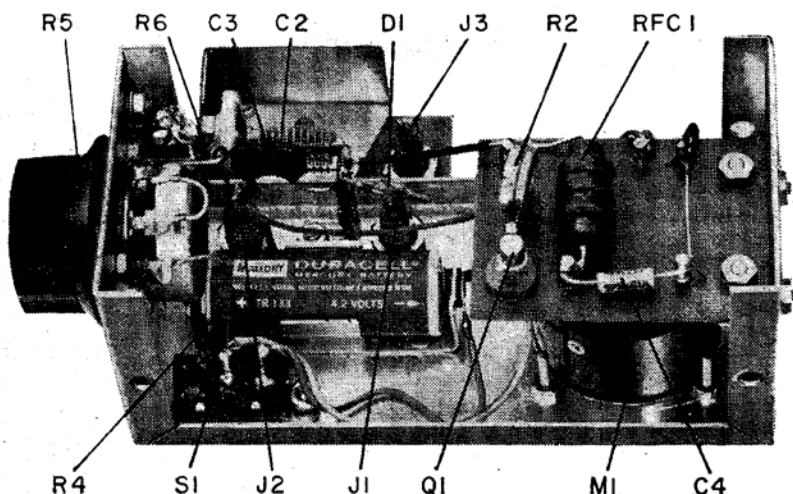


Figura 2

Placa de circuito de baquelite, feita em casa, e fiação ponto por ponto.

Este circuito é ideal para modificar um medidor de intensidade de campo já existente; os componentes são pequenos e provavelmente caberão na caixa.

Sugestões para a montagem

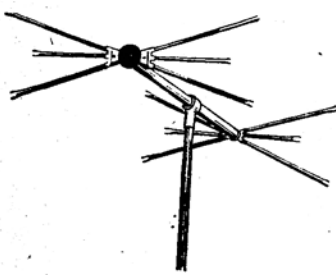
Monte os componentes do circuito sintonizado numa placa de baquelite de 5×5 cm. Cada bo-

bina (L1) é ligada a um par de plugues que se encaixam aos jaques, J1 e J2, na caixa do medidor. Mas não deixe de usar jaques de nylon para obter cobertura adequada de frequências.

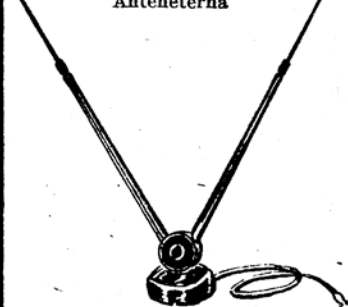
O valor do resistor R4 é escolhido de forma a obter-se ajuste de zero com R5 a meio de escala. Se o ponto zero cair com R5 em uma de suas extremidades, aumente ou diminua R4

ANTENAS PARA TV

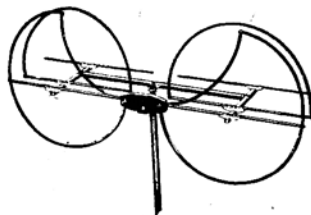
ANTENA CONICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA EM "V" Antenereterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas
Patente internacional

PRODUTOS DE QUALIDADE

FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

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

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

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

- Acabamento esmerado.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso. Venda somente a revendedores.

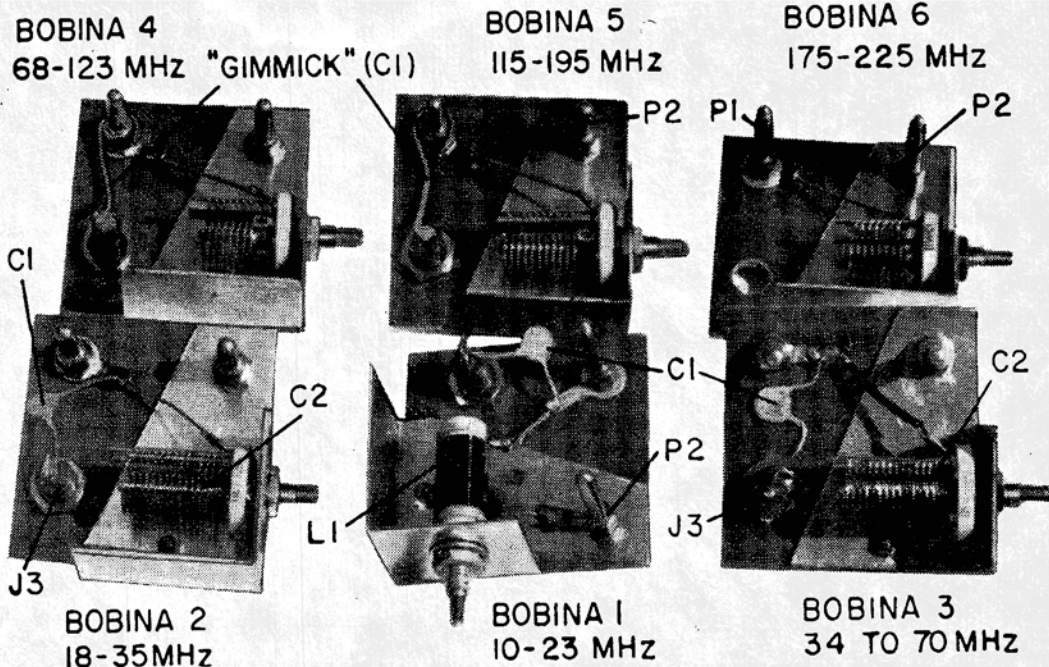


Figura 5

Seis conjuntos de sintonia cobrem a faixa de 10 a 250 MHz. Cada um é ajustável por meio de um "trimmer".

Agora, faça as seis cantoneiras de alumínio (figura 4) para segurar e proteger os condensadores de sintonia. Fure-os simultaneamente, também, para economizar tempo e obter uniformidade.

A bobina n.º 1, para 10-23 MHz, é enrolada em uma fôrma de 9,53 mm de diâmetro com núcleo ajustável de ferrite, com 30 espiras de fio esmaltado n.º 26 (figura 5). Esta bobina também está sintonizada com um "trimmer" de 4-30 pF conectado em paralelo com L1. Monte esse "trimmer" entre os dois plugues, de forma a ser acessível para ajustes de sintonia. A fôrma é montada no furo de 5 mm usado para montar o condensador variável nas outras cinco unidades de sintonia. A sintonia dupla (condensador e núcleo) é necessária para cobrir a faixa de 10-23 MHz.

A bobina n.º 2 é constituída de nove espiras de fio n.º 20 enroladas sem fôrma, com 25,4 mm de diâmetro; o espaçamento entre as espiras é igual ao diâmetro do fio. Solde a bobina diretamente aos plugues. O condensador de sintonia é de 3-32 pF, e o condensador de acoplamento à antena é de 10 pF. A construção das bobinas de 2 a 6 é essencialmente a mesma, com exceção de C1. Esse condensador de acoplamento é de 10 pF para as três primeiras bobinas. Nenhum condensador é usado com a bobina n.º 6, e um "gimmick" é usado com as bobinas n.ºs. 4 e 5. O "gimmick" nada mais é que um trecho curto de fio de ligação solda-

do ao jaque da antena e enrolado do lado "quente" do plugue da bobina, como indicado na figura 5.

Na maior parte dos casos a antena não será necessária. Caso necessária, ela será ligada a J3, sendo que qualquer antena telescópica para rádios portáteis poderá ser usada. Consiga uma antena com plugue que encaixe a J3 (ou adapte um à antena).

O medidor de intensidade de campo pode ser usado como um indicador não-sintonizado, ligando-se a antena diretamente a J1. Será desejável ligar um choque de RF não-sintonizado entre J1 e J2, para usar o medidor não-sintonizado na medição de sinais fortes provindos de um transmissor próximo. O tamanho do choque será ditado pela frequência.

Linha de sintonia para VHF

Encaixe dois fios verticais em J1 e J2. Sepa-

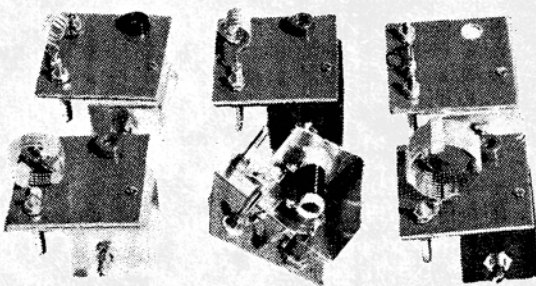


Figura 6

Conjuntos de sintonia vistos do lado das bobinas.

re-os cêrca de 1,25 cm. Pode-se usar fio n.º 12 ou 14, de cobre, com cêrca de 30 cm de comprimento. Para sintonizar, deslize uma barra curto-circuitante para cima e para baixo dos dois fios paralelos. Tal arranjo serve como sintonizador e antena ao mesmo tempo. Estaremos sintonizando uma antena de 1/4 de onda, e a

freqüência mais alta dependerá do quanto é possível aproximar-se a barra curto-circuitante de D1. Este tipo de sintonia é excelente para freqüências de 450-500 MHz. Um sistema normal com bobina e condensador é bom somente até 250 MHz, ou pouco além, por causa da elevada capacitância mínima dos componentes.

Dados para bobinas de 10 a 250 MHz

Bobina n.º	L1 espiras	Fio n.º	Diâmetro	Capacitância C2, pF: min. máx.		C1
1	30	26	3/8" (9,53 mm)	4	30	10 pF
2	9	20	1" (25,4 mm)	3	32	10 pF
3	5	20	3/4" (19 mm)	3	32	10 pF
4	5	18	3/8" (9,53 mm)	2,2	21,5	"G"
5	3	18	3/8" (9,53 mm)	1,9	15,8	"G"
6	1	18	1/4" (6,35 mm)	1,9	15,8	Nenhum

NOTAS: —

"G" — refere-se a "gimmick", isto é, um trecho de fio enrolado a um dos plugues na extremidade "quente" de L1, soldado a um jaque de antena, J3.

Não há condensador "gimmick" na bobina n.º 6.

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



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 instru-
mentos KRON
podendo
usados para
leituras em
corrente con-
tínua ou alter-
nada.

VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts

MILIAMPÉRIMETROS — com escalas a partir de 3 mA

AMPERIMETROS — com escalas até 50 Amp.

VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

K R O N INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 - Indianópolis

Correspondência: C. Postal 5306 - Tel.: 61-4858 - S. Paulo, 21

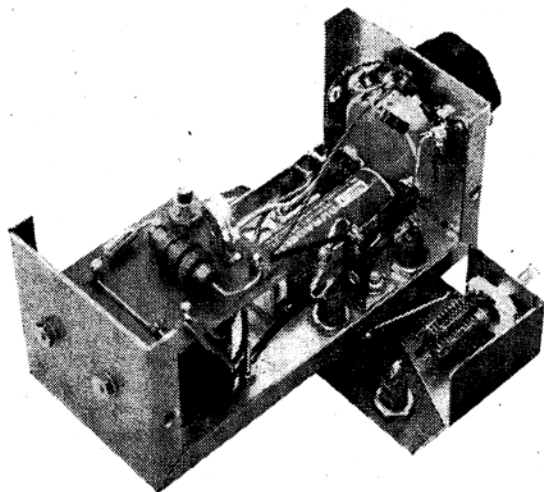


Figura 7

Outra vista inferior do medidor de intensidade de campo.

A bobina n.º 1 é sintonizada por permeabilidade e por um "trimmer" 4-30 pF em paralelo. A faixa de frequência indicada é conseguida sintonizando tanto o núcleo como o "trimmer".

As outras bobinas são sintonizadas como condensadores variáveis ou "trimmers" de ar.

Utilize fio nu de cobre n.º 18 para enrolar as bobinas n.ºs 4, 5 e 6. Deixe aproximadamente um diâmetro de fio de espaço entre as voltas, e aperte a bobina para o ajuste final de frequência. O diâmetro indicado na tabela acima é o diâmetro externo da bobina. Um lápis, ou caneta esferográfica, que por acaso possuam o diâmetro correto são ótimas formas para enrolar estas bobinas.

LISTA DE MATERIAL

- B1 — bateria de mercúrio, 4,2 volts
- C1, C2 — ver tabela
- C3 — 680 pF, mica
- D1 — diodo 1N82A
- M1 — microamperímetro, 0-50 μ A (42 mm — quadrado)
- P1 a P12 — plugues
- Q1 — transistor de efeito de campo Siliconix U-112, de junção canal P
- R1 — 10 megohm, 1/2 watt
- R2 — pontecímetro miniatura, 5.000 ohms
- R3 — 5.600 ohms, 1/2 watt
- R4 — 510 ohms, 1/2 watt
- R5 — potenciômetro, 1.500 ohms
- R6 — 4.700 ohms, 1/2 watt
- S1 — interruptor simples, tipo HH.

PREÇOS NUNCA VISTOS! ANTENAS PARA A CAPITAL

Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha"	NCR\$
Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião"	
Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira"	
Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena Parabólica - Alc. 120 km. - "Radar"	
Tamanho normal, 49,90 por	33,00
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms	
(por mt.) de 0,30 por	0,22
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms	
(por mt.) de 0,28 por	0,22

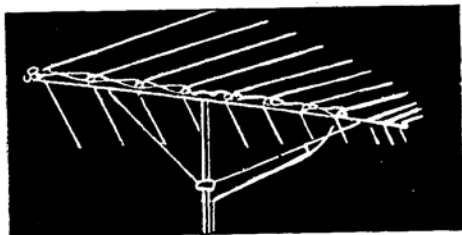
Preços baixos!!! Por que? - Porque a transformação da matéria-prima é toda feita por nós.

Temos mais 84 tipos de antenas.

TABELA ESPECIAL PARA ATACADO

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATÉLITE — "Espinha de Peixe"
MODELO JR — Tipo LPV

TIPO ORIGINAL

De acordo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modelo Reforçado: Únicos Fabricantes.

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modelo Comum
Para qualquer quantidade - Compare antes da compra

	Original	Imitação
	NCR\$	NCR\$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km	52,00	32,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km	38,00	25,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km	33,00	20,00
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km	16,00	10,00

Para VHF - UHF - FM e TV em cores.

Suporte de alumínio NCR\$ 8,00
2 soluções para o problema da imagem de sua T.V.

"um técnico no telhado ou "sistema tira-dúvida"

O "Sistema Tira-Dúvida" é composto de 1 antena "Satélite" e de um "Giratório Rangel", com rotação de 360 graus (equivalente a um técnico permanente no telhado de sua casa). Desta maneira, você conseguirá a melhor imagem para todos os canais, sem sair do conforto de sua poltrona.

- a) Tipo Capital — Comum NCR\$ 80,00
- Fios 6 x 20 — (por metro) NCR\$ 1,60
- b) Tipo Interior — Reforçado NCR\$ 120,00
- Fios 3 x 20 — (por metro) NCR\$ 1,20
- Amplificador — Booster — 213-T — Dois transistores BF 180 — Ganho 18 a 20 db (8 a 10 vezes) Fator de ruído — menor que 6 db.
- a) De válvula — ECC 189/6 ES8 —
- Caixa de ferro NCR\$ 80,00
- b) Transistores — Bifilar iônico —
- Caixa de plástico NCR\$ 110,00
- c) Transistores — 2 BF — 180 —
- Caixa de alumínio fundido NCR\$ 110,00

Vendas somente a dinheiro - Preços líquidos.

IMPOSTO JÁ INCLUSO

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCR\$ 15,00 de frete na Capital.

NÃO CONFUNDA!

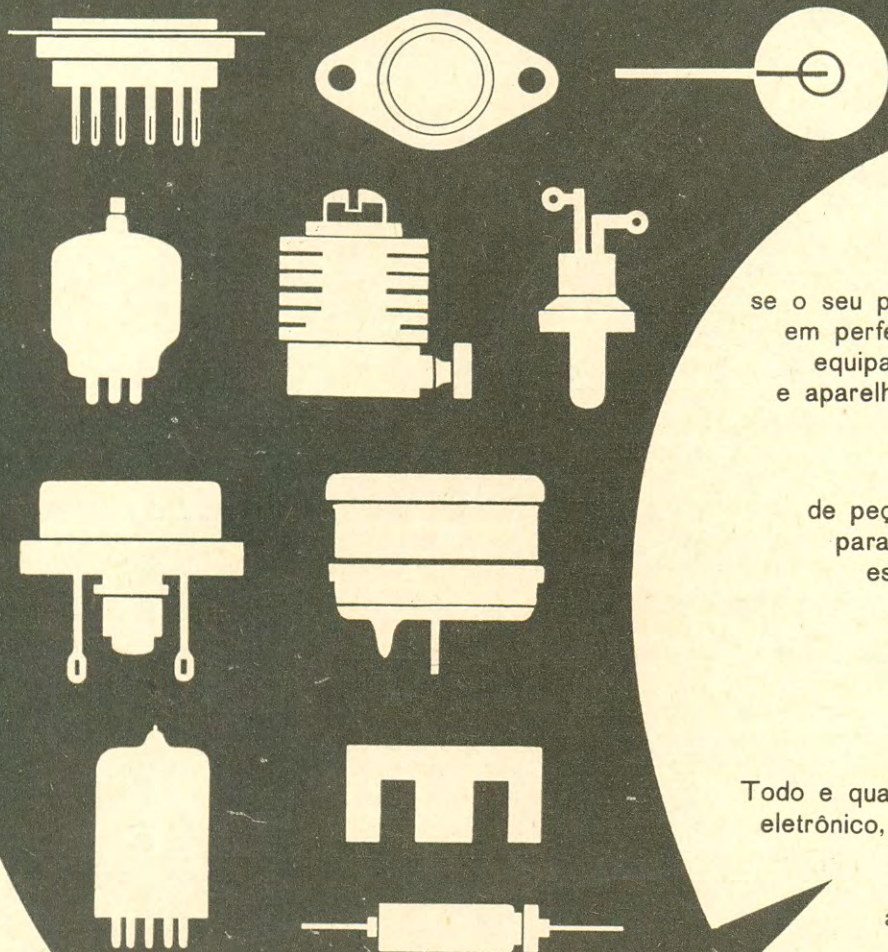
Não temos filial. Mudamos para o n.º 320.

ANTENAS RANGEL

R RIACHUELO. 320 - FONE: 37.9462 - S.P.

COMPONENTES ELETRÔNICOS MARCA **PHILIPS**

para equipamento profissional



se o seu problema é manter
em perfeito funcionamento
equipamentos industriais
e aparelhagem profissional

o seu estoque
de peças sobressalentes
para pronta reposição
está em nossa loja.

Todo e qualquer componente
eletrônico, da afamada linha
IBRAPE,
permanentemente
à sua disposição.

ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA.

Rua República do Líbano, 43 - Telefone: 42-8346 - Rio de Janeiro - GB

TÊRMINOS USADOS EM MICRO-ONDAS E SEUS SIGNIFICADOS*

Raul L. C. Guerreiro

As comunicações por micro-ondas estão sofrendo uma enorme expansão; novas aplicações e melhor equipamento estão ajudando a um fenomenal crescimento que promete se tornar ainda maior. Juntamente com os numerosos novos usuários das micro-ondas, estão aparecendo em cena novos fabricantes. O resultado é uma "Babel" de literatura técnica e material promocional que fala em muitas "línguas". Podem chegar a ser usados até quatro ou cinco diferentes termos para um mesmo efeito em várias publicações. Este artigo traz um sumário de algumas considerações básicas de micro-ondas, e relaciona algumas das palavras usadas para as descrever.

Quais são os fatores básicos que determinam a qualidade das micro-ondas e distinguem um sistema de outro? É possível utilizar uma "figura de mérito" para avaliar o equipamento de micro-ondas? Embora a arte das micro-ondas seja complexa demais para qualquer escala simples ou figura de mérito, é possível resumir e combinar alguns dos diversos fatores usados na literatura técnica para definir o desempenho do equipamento.

Podem ser usados cinco fatores básicos para avaliar um sistema de micro-ondas:

Qualidade de desempenho. Em essência, isto é a ausência de ruído e distorções que obscurecem o sinal ou tendem a criar erros de transmissão.

Capacidade de manipulação de carga. Esta é a capacidade de informação do sistema — número de canais, razão de transmissão de dados, largura de faixa utilizável, e fatores semelhantes. A capacidade depende dos padrões de desempenho necessários, e a linearidade dos componentes do sistema.

Extensão do sistema. Como o ruído e a distorção são cumulativos, esta refere-se ao número de seções repetidoras ou "elos" que podem ser usados em série antes que o desempenho se torne inaceitável. Com cargas pesadas (grande número de canais), a extensão do sistema deve em geral ser diminuída.

Confiabilidade. Esta compreende aqui apenas a ausência de falhas no equipamento, pois a proteção contra o desvanecimento do sinal ("fading") é principalmente uma função da engenharia do sistema ou traçado da linha, e do uso de técnicas tais como diversidade de espaço ou de frequência.

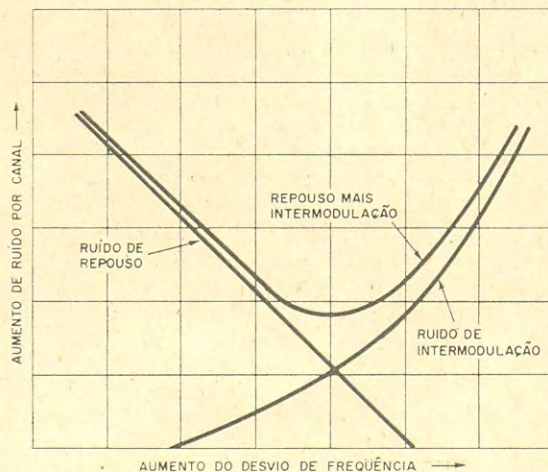


Figura 1

O ruído de repouso da "parte frontal" é reduzido na proporção direta do aumento no desvio de frequência, devido ao nível do sinal ou carga do sistema. Contudo, além do "ponto de quebra" do equipamento, o aumento do ruído de intermodulação sobrepassa e inverte esta vantagem rapidamente. O nível ao qual o ruído de intermodulação se torna dominante varia de equipamento para equipamento.

* Traduzido e adaptado de "Lenkurt Demodulator"

Economia. Este é o fator contra o qual todos os outros quatro são avaliados.

Em geral, estas qualidades tendem a ser incompatíveis com as demais, de modo que uma ou mais só podem ser melhoradas em detrimento das outras. Assim, se a capacidade de manipulação de carga ou o desempenho de ruído for melhorado, a economia será provavelmente reduzida.

A importância do ruído

Em micro-ondas, tal como em outras formas de comunicação elétrica, o ruído é o principal inimigo. O ruído obscurece o sinal e causa erros de transmissão. Embora o ruído seja constantemente introduzido no canal de transmissão

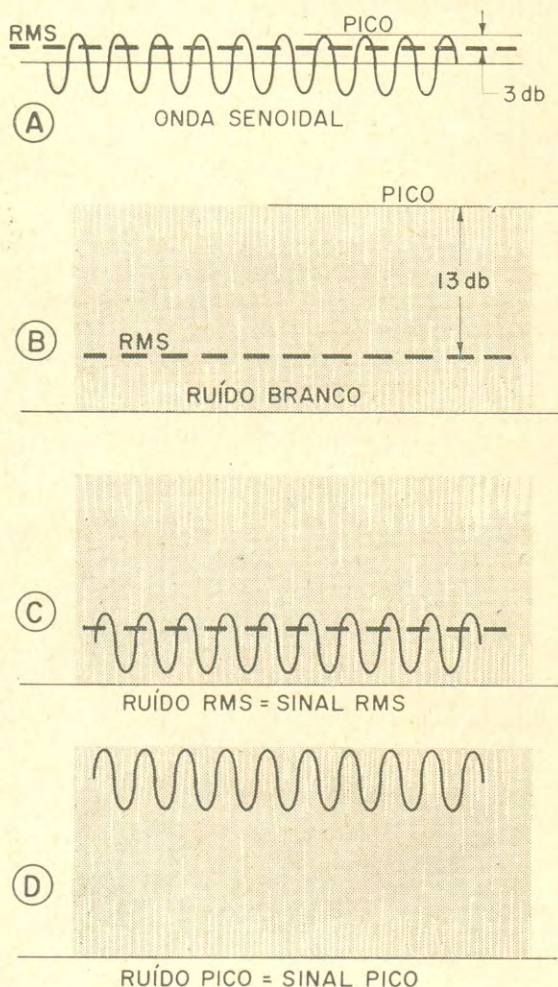
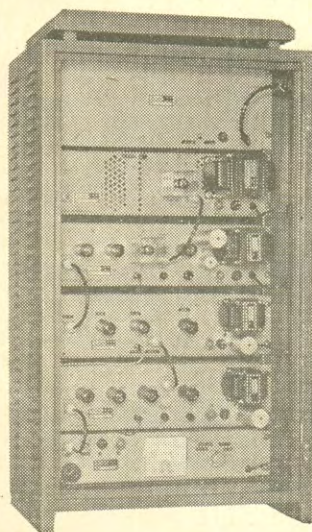


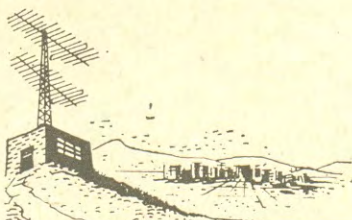
Figura 2

A potência efetiva ou RMS da onda senoidal é apenas 3db menor que a potência pico (A). Os picos de ruídos ocasionais são ligeiramente 13 db acima da potência RMS (B). O limiar de ruído ou "AM" (C) é aquele nível ao qual a potência RMS do sinal iguala a potência RMS de ruído. O limiar "prático" ou de melhoria de FM (D) ocorre quando os picos do sinal igualam ou excedem os picos de ruído, aproximadamente 10 db acima do limiar de ruído.



**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 frequência perfeita.
- Duplo Contrôlo 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 rede (LINK).
- Equipamentos construídos nas melhores normas da técnica moderna. Garantem máximo desempenho e mínima despesa de manutenção.
- Aguardamos com prazer sua visita para resolução do problema de sua localidade.



LYS ELECTRONIC LTDA.

Av. Brasil, 1976 - 1.º Tel. 48-7342
Rio de Janeiro - GB

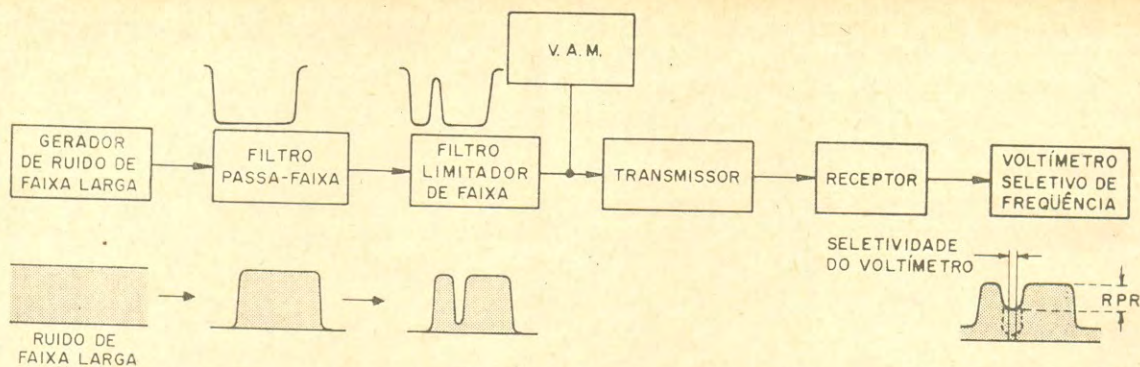


Figura 3

Arranjo típico para a medição da distorção de intermodulação em termos de razão de potência de ruído. É aplicado "ruído branco" da mesma potência efetiva e largura de faixa que o sinal de faixa básica (po-rém com a "ranhura" ou "fresta" retirada) ao transmissor. O ruído adicional na "fresta" é medido na saída do receptor. Note que tôdas as contribuições de ruído tanto por parte do transmissor como do receptor estão incluídas em um único valor; a prática de indicar os valores separados para o transmissor e para o receptor leva a erros.

pelo meio-ambiente da transmissão e pelo próprio equipamento, isto pode ser compensado através de um projeto adequado. Na realidade, a quantidade de ruído presente não é tão importante como as intensidades relativas do sinal e do ruído; quanto maior a razão sinal-ruído, melhor e mais clara será a transmissão. De maneira semelhante, o nível ou quantidade de ruído presente no receptor (seja qual fôr sua fonte) determina o limiar do sinal, ou sinal mínimo, que pode ser recebido, bem como o nível de sinal necessário para uma boa qualidade de transmissão.

Fontes de ruído

Existem dois tipos básicos de ruído dentro de um sistema de micro-ondas: **ruído de repouso** ("idle noise") e **ruído de intermodulação**. O ruído de repouso, que está sempre presente, mesmo na ausência de modulação, consiste de ruído térmico gerado dentro dos diodos misturadores ou amplificadores de baixo nível, ruído de disparo de "klystrons", ou o ruído freqüentemente gerado por cadeias multiplicadoras de semicondutores usadas em alguns receptores para o oscilador local.

O ruído de intermodulação é introduzido no sistema como resultado de uma pesada carga de sinal ou um nível de operação elevado. Quanto maior a carga de tráfego, ou quanto mais alto o nível de operação, maior será o ruído de intermodulação introduzido. Geralmente a intermodulação aumenta com relativa lentidão até atingir um "ponto de quebra", após o qual ela aumenta muito rapidamente. Contudo, é desejável operar o sistema ao nível mais alto possível (mas não muito perto do ponto de quebra) a fim de melhorar a razão de sinal-ruído.

Em um sistema FM de micro-ondas, os níveis

de operação mais altos causam maiores desvios de frequência, o que é bastante eficiente para compensar parte do ruído de repouso. Contudo, é possível realizar somente uma limitada quantidade de desvio, antes que as não-linearidades no equipamento aumentem o ruído de intermodulação.

Se a quantidade determinada de desvio possível fôr compartilhada apenas por alguns canais, a razão sinal-ruído em cada canal será

CASA BELSON - ELETRÔNICA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e todos fins
Válvulas miniwatt, americanas e japonesas
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 calibrações
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

razoavelmente boa. Contudo, à medida que o número de canais for aumentado, as limitações do ruído de intermodulação exigirão que seja reduzido o desvio de frequência **por canal**, com um conseqüente aumento no ruído de repouso. Se a linearidade do sistema puder ser melhorada, poderá ser usado um desvio maior, restaurando assim a qualidade. Estas melhorias podem ser custosas, colocando assim um limite de economia no número de canais que podem ser manejados para uma dada qualidade de transmissão.

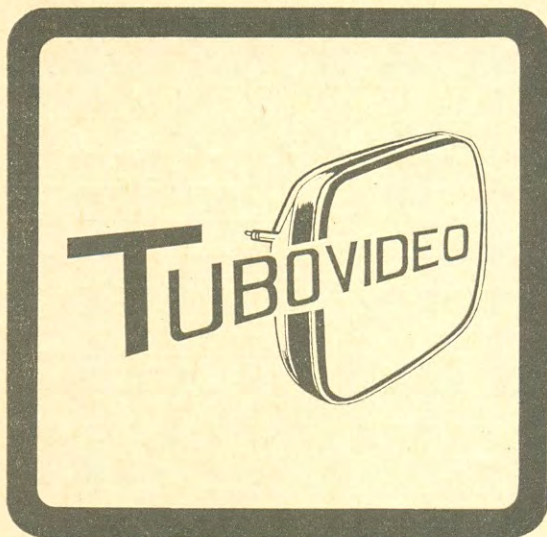
Como avaliar o equipamento

Embora o conceito básico de compensar o ruído para melhorar a qualidade da transmissão seja simples, aparecem muitos fatores individuais quando se trata do equipamento prático. Muitos destes fatores são às vezes usados para definir o desempenho do equipamento, embora individualmente eles descrevam o desempenho de maneira incompleta ou mesmo imprópria. Em alguns casos, isto pode ter origem no engenheiro projetista, o qual deve projetar "partes e peças" de um sistema segundo padrões que resultarão no desempenho geral desejado. Se bem que estes fatores sejam muito significativos para o projetista, e possam proporcionar interessantes comparações, alguns fatores individuais talvez não proporcionem informações adequadas sobre o desempenho real do sistema em conjunto. Quando são usados termos diversos para definir uma única característica, a confusão é tornada ainda maior.

Algumas das características freqüentemente usadas para descrever o desempenho do equipamento de micro-ondas são:

Figura de ruído do receptor ("Receiver noise figure"). Esta exprime a contribuição real do ruído térmico na "parte frontal" do receptor, comparada com a de um receptor ideal. A figura ou valor é geralmente dada em decibéis; um receptor que tenha uma figura de ruído de 3 db é duas vezes mais ruidoso que o equivalente receptor ideal. Esta é uma expressão relativa, e não indica, por si mesma, a sensibilidade do receptor. Quando a largura de faixa efetiva é conhecida, o limiar absoluto do receptor pode ser calculado. Assim, dois receptores possuindo idênticas figuras de ruído, mas diferentes larguras de faixa, podem ter diferentes limiares.

Limiar de ruído. Trata-se do nível de RF de entrada ao qual a potência de sinal iguala exatamente a potência de ruído na parte frontal internamente gerada. É determinado pela largura de faixa do receptor e sua figura de ruído de acordo com a seguinte relação:



CINESCÓPIOS

de todos os tipos e marcas.

NOVOS

e refabricados TAMBÉM

À BASE DE TROCA

REVENDEDOR AUTORIZADO INVICTUS.

Condições especiais para os senhores técnicos.

Os melhores preços da praça.

GRÁTIS: entregas a domicílio.

ESTACIONAMENTO:

Rua General Osório, 172
(Esquina da Santa Ifigênia)

CINESCÓPIOS INVICTUS, SYLVANIA E
MINIWATT.

Revendedor de rádios TRANS-ELMO

TUBOVÍDEO COMERCIAL LTDA.

R. SANTA IFIGÊNIA, 568 - Tel.: 36-4930

SÃO PAULO

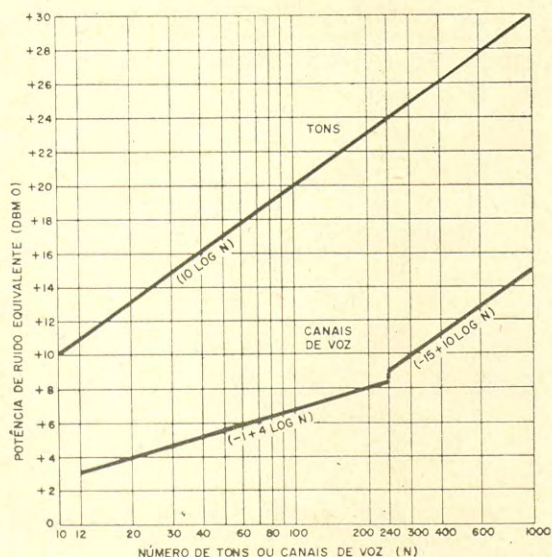


Figura 4

Potência de ruído branco recomendada pela CCIR (organismo americano de padrões e normas) para simular a carga apresentada por canais de voz ou sinais de tom. As duas retas inclinadas representando canais de voz são aproximações à maneira como muitos canais individuais rateiam suas potências. Estes valores também levam em conta a presença de alguns tons de sinalização e dados.

potência (dbw) = figura de ruído (db) + $10 \log kTB$ onde k é uma constante ($1,37 \times 10^{-23}$), T é a temperatura efetiva da antena em graus Kelvin (o valor de $290^\circ K$ é um padrão na prática atual), e B é a largura de faixa em Hertz (ciclos por segundo). Para converter dbw para valores de dbm (mais convencionais) adicione + 30 ao valor numérico de dbw. Nota: a largura de faixa efetiva do receptor é geralmente a largura de faixa do amplificador de frequência intermediária (largura de faixa de F.I.), e não a largura de faixa do pressetor do receptor, ou a largura de faixa do filtro da guia de onda do transmissor.

Limiar de AM. É um sinônimo do limiar de ruído. Este termo é ocasionalmente utilizado (mesmo quando o sistema de rádio emprega FM), porque não há "melhoria do ruído" de FM no limiar e próximo dele, e as amplitudes pico relativas do ruído de fundo e do sinal são determinantes.

Limiar tangencial. Também um sinônimo de limiar de ruído. O termo teve origem no uso em sistemas de radar e refere-se a um meio de definir a mínima amplitude do pulso de radar que pode ser detectada acima do ruído de fundo.

Limiar de melhoria de FM. Ao nível do limiar de ruído, a potência RMS ou efetiva do sinal é exatamente igual à potência de ruído RMS. Contudo, o valor pico alcançado pelos im-

pulsos de ruído é aproximadamente 13 db maior, contrastado com a diferença de 3 db entre os valores pico e RMS da portadora de RF. Isto é significativo devido às características únicas do rádio em FM, no qual os sinais com valores de pico mais altos dominam ou "capturam" o receptor, e literalmente suprimem os sinais que tenham valores de pico algo mais baixos. Assim, no limiar de ruído o ruído é dominante e o desempenho é muito pior do que seria num sistema de amplitude modulada neste mesmo nível.

Quando o nível do sinal é elevado em cerca de 10 db, de modo que os picos da portadora de RF igualem os picos de ruído, é alcançado o assim-chamado **Limiar de melhoria de FM**. Acima deste nível, os picos da portadora de RF dominam, e o ruído é suprimido eficientemente. À medida que o nível do sinal aumenta, o ruído na saída é literalmente reduzido, não simplesmente mascarado.

Tipicamente, obtém-se uma razão sinal-ruído em faixa básica da ordem de 30 db, no limiar de melhoria de FM, e isto melhora em cerca de 1 db para cada aumento de db do nível do sinal acima do limiar de melhoria. Normalmente, um sistema é projetado de modo que exista apenas uma pequena chance de o nível do sinal cair abaixo do limiar de melhoria, a despeito do "fading" na propagação.

Limiar prático. Este é um sinônimo largamente utilizado para o limiar de melhoria de FM.

Ganho do sistema. Como a razão sinal-ruído ou qualidade de desempenho dos canais individuais depende, em parte, da intensidade do sinal de micro-ondas recebido, é importante projetar o sistema geral de modo que mesmo com "fading" o sinal não caia abaixo de um certo valor mínimo. Uma vez que a potência do transmissor e o limiar do receptor possuem valores fixos, somente a distância entre antenas, e as dimensões das antenas e refletores usados, constituem variáveis que podem afetar o nível de entrada do receptor. A atenuação do sinal à medida que percorre o espaço é proporcional à distância, e pode ser indicada em db de perda. De maneira semelhante, o efeito de concentração e focalização das antenas pode ser indicado como db de ganho. Assim, estas duas variáveis podem ser selecionadas para compensar exatamente a diferença em potência entre a saída do transmissor e o nível de sinal necessário para o receptor. Esta escala de potência é conhecida como **ganho do sistema** ou **ganho do equipamento**. Por exemplo, se o transmissor possuir uma saída de 1 watt (+ 30 dbm) e o receptor possuir um limiar prático de - 81 dbm, o

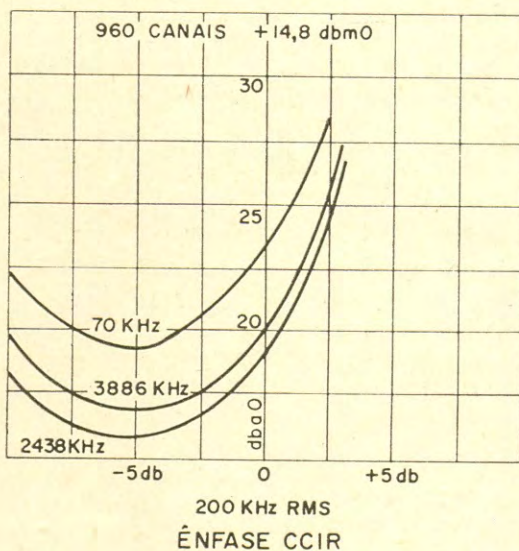
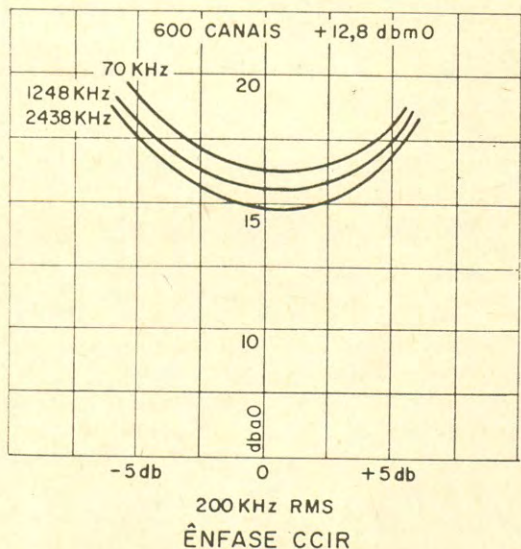
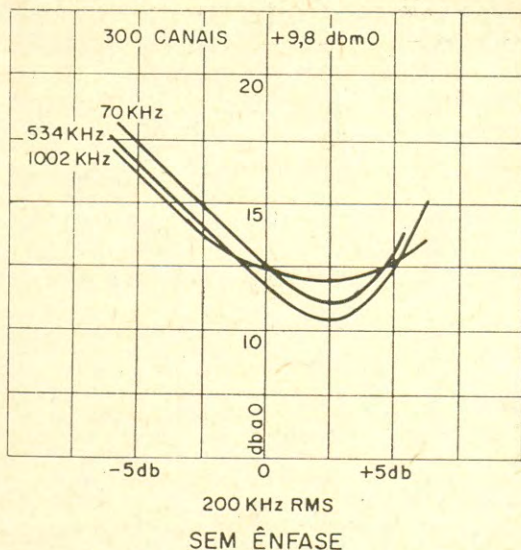
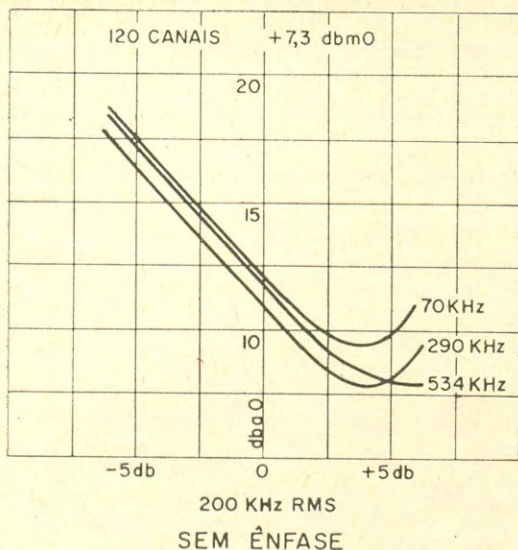


Figura 5

Família de curvas mostrando o desempenho de ruído de um equipamento de micro-ondas (Lenkurt 76A) sob várias condições de carga e desvio. As curvas para as cargas de 120 e 300 canais foram medidas sem ênfase; aquelas para 600 e 960 canais foram medidas com ênfase do circuito de mensagem CCIR. Foi usado em todos os casos o mesmo filtro de faixa passante larga de FI. Note que é obtido um desempenho ótimo de ruído aumentando-se o desvio para cargas leves, diminuindo-o para 960 canais. O desvio de 200 KHz nominais por canal é exatamente correto para a carga de 600 canais, o que representa o objetivo de projeto do equipamento. Estas curvas de desempenho variam ligeiramente de equipamento para equipamento devido a variações em componentes, linearidade do equipamento e calibração.

ganho do sistema será de 111 db. Supondo que seja necessária uma reserva de 40 db de perda como proteção contra o efeito de "fading", a extensão do percurso da transmissão e as dimensões das antenas deveriam ser selecionadas a fim de introduzir não mais que uma perda total de 71 db.

Carga de ruído branco

Como indicado acima, detalhes tais como figuras de ruído e limiares do receptor não proporcionam informações adequadas acerca do de-

sempenho geral de um sistema de micro-ondas. Mesmo quando o sinal recebido é forte e satisfatório, a intermodulação pode se tornar determinante, devido à carga do sistema, e assim diminuir o desempenho.

Um dos testes mais conclusivos para o desempenho geral de um sistema de micro-ondas é o teste com a carga de ruído branco. Em essência ele requer que seja aplicada ao transmissor uma faixa de ruído "branco" com a mesma escala de frequências e nível de potência que simule um sinal de multicanaís. Uma porção re-

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**

lativamente estreita do sinal de ruído (10% da faixa básica ou menos) é bloqueada por um filtro de “fresta” antes do sinal de ruído ser aplicado ao transmissor. Na saída do receptor, o ruído que se introduziu na fresta devido à distorção de intermodulação é medido e comparado com o nível do sinal fora da fresta, como diagramado na figura 3. A razão das potências de ruído é chamada de **Razão de potência de ruído**, e proporciona uma boa indicação sobre o desempenho do sistema, uma vez que todos os aspectos do desempenho do equipamento sejam levados em conta.

Embora a **Razão de potência de ruído** proporcione uma boa indicação relativa do desempenho do sistema, é mais comum avaliar o equipamento em termos da qualidade de um canal de comunicação, geralmente em dba. Isto permite que os canais de rádio sejam comparados com qualquer outra espécie de canal, tal como aqueles transmitidos por cabos, fios ou qualquer outro meio.

O ruído por canal (expresso como razão sinal-ruído ou como dba, pois $\text{dba} = 82 - \text{S/N}$) pode ser derivado da RPR (razão de potência de ruído) relacionando-se o ruído na fresta com um nível de referência e depois aplicando-se um fator de peso. Contudo, a maioria dos equipa-

mentos de teste para medição de ruído disponíveis no mercado são calibrados para exprimir o ruído em termos de picowatts ou razão sinal-ruído.

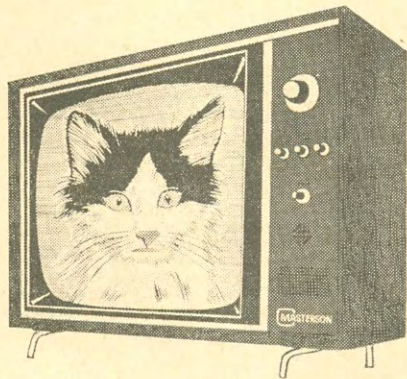
Note que na medição da distorção de intermodulação, tanto o transmissor como o receptor participam do teste, e a razão de potência de ruído resultante pertence a ambos operando conjuntamente. Não é apropriado assumir uma razão de potência de ruído (RPR) separadamente para o receptor e para o transmissor, mesmo que o número para cada um resulte ser 3 db melhor (mais alto) que a RPR para a combinação transmissor-receptor. Por exemplo, se um fabricante indicar que seu transmissor possui uma RPR de 50 db, e o receptor também 50 db, o valor real para o sistema será 47 db, isto é, duas vezes mais ruidoso que o sugerido pelos valores “separados”.

Capacidade de canais do sistema

Tal como outros muitos campos de atividade, o projeto de micro-ondas tende a refletir as necessidades do momento, ou pelo menos aquelas qualidades que parecem desejáveis. Com o dramático crescimento da técnica de micro-ondas, e seus muitos usos, os operadores de siste-

T. V. A CÔRES?

**NÃO ... APENAS BELEZA
E PROTEÇÃO PARA SEUS OLHOS**



Atenção técnicos, fornecemos também este TV em KITS pré-montados Preço NCr\$ 595,00, com imposto incluso.
Solicitem esquemas e informações

MASTERSON
IMAGEM AZUL

Pedidos mediante cheque visado pagável em São Paulo a

MASTERSON RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
RUA ANHANGUERA, 327 - BOM RETIRO
FONE.: 52-7482 — SÃO PAULO - ZP-23

mas de micro-ondas tendem a olhar mais adiante e planejar com antecedência para preencher suas necessidades no futuro. Conseqüentemente, a maioria dos novos sistemas de micro-ondas tem uma capacidade muito mais alta que os sistemas produzidos alguns anos atrás. Por exemplo, em 1956, a maioria dos sistemas de capacidade média e leve era projetada para acomodar 120 canais. Em 1958-1959, eram já promovidos sistemas para 240 canais. Nos últimos anos, as palavras mágicas tornaram-se "1.000 canais".

Na realidade, estes números arbitrários têm pouco significado, a menos que sejam expressos em termos de desempenho de ruído sob dadas condições. Assim, um sistema capaz de apenas preencher certas exigências-padrão de ruído ao transmitir 120 canais ao longo de seis "elos" (cinco repetidores), pode bem ser capaz de transmitir 400 canais em apenas um único "elo". Com 400 canais, apenas mais um repetidor poderia elevar o ruído até um nível inaceitável. De maneira contrária, o mesmo equipamento poderia proporcionar um desempenho de ruído bastante aceitável para muitos repetidores **adicionais** se o sistema estivesse carregado com menos que 120 canais.

Isto não se aplica, entretanto, necessariamente a todos os sistemas. O equipamento com muito pouco ruído de repouso, mas que é pobre em distorção por intermodulação, pode ser bastante adequado para transmitir apenas alguns canais (ou o equivalente) a grandes distâncias. Um outro sistema, com um ruído de repouso maior, mas características de intermodulação muito melhores, conquanto se desempenha relativamente mal com uma carga leve, poderá ser excepcional quando se tratar de uma carga com um grande número de canais.

Assim, um sistema de micro-ondas deve ser avaliado sob a carga completa para a qual foi projetado, ou para a qual ele pode ser chamado a operar. Ainda melhor será uma família de curvas tomadas com vários níveis de carga, tal como mostrado na figura 5 para um sistema de micro-ondas (Lenkurt Tipo 76A). Note que embora o equipamento seja chamado "para 600 canais", ele na realidade produziu menos que 20 dba0 no pior canal quando carregado com 960 canais. Isto subiria para 23 dba0 para dois elos, e 26 dba0 para quatro.

Largura de faixa. Todo sinal, seja ele de um ou mais canais de voz, um sinal de televisão, ou um trem de pulsos de dados, ocupa uma certa largura de faixa finita. Quanto maior o conteúdo informacional do sinal, tanto maior será a faixa necessária para acomodá-lo. Como a largura da faixa pode pôr um limite na quantidade de informação transmitida (número de

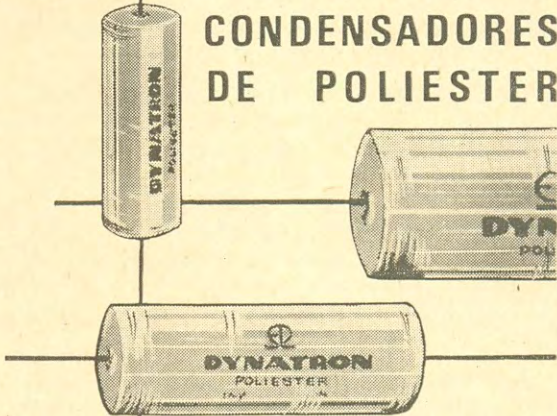
canais, por exemplo), foi divulgada uma suposição errada de que a largura de faixa em si determina a capacidade do sistema. Isto não é verdade. Embora a largura de faixa deva ser adequada, ela é apenas um de vários fatores que determinam a capacidade. Outros fatores importantes são a habilidade dos moduladores e demoduladores de operar acima da largura de faixa aumentada sem distorção, e a linearidade de faixa básica e dos amplificadores moduladores.

Na realidade, a largura de faixa excessiva, além dos requisitos de carga, é prejudicial, pois o ruído térmico na "parte frontal" aumenta em proporção direta com a largura de faixa. Antigamente, muitos tipos de equipamento de micro-ondas foram fabricados com o emprêgo de largura de faixa maior que o necessário para o número de canais que poderia ser manipulado. Isto ajudava a reduzir a distorção de fase do sinal e também permitia que o equipamento fôsse utilizado para diversas aplicações, como linhas de conexão entre estúdios e transmissor de TV, aumentando assim o mercado.



DYNATRON

CONDENSADORES DE POLIESTER



capacidades: diversas
isolações: 600 e 1600 volts



COMPONENTES
ELETRÔNICOS

ELECTRON DINAMICA LTDA.

AVENIDA SÉRGIO DE MOURA PINTO, 1
SAO JOÃO DE MERITI.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BRASIL
CAIXA POSTAL 20

O preço pago por esta versatilidade é uma degradação do limiar de ruído do equipamento. Embora isto não afete o desempenho quando a transmissão é boa e o sinal é forte, ele torna o sistema mais vulnerável aos efeitos de "fading", a menos que seja obtida uma maior potência de sinal por meio de antenas maiores ou espaçamento menor entre os repetidores.

Largura de faixa do transmissor. Falando em termos exatos, não existe limite arbitrário para a largura de faixa de saída do transmissor. Aumentando-se o desvio de frequência, a largura de faixa do sinal transmitido pode ser feita tão grande quanto necessário. Infelizmente, a não-linearidade do "klystron" ou modulador aumentará a distorção rapidamente à medida que o desvio se torna maior. O filtro da guia de onda de transmitir usado em todos os sistemas "limpa" o sinal irradiado, e evita que as faixas laterais de ordem elevada e outros produtos modulados indesejáveis interfiram com outros serviços em frequências adjacentes. A largura de faixa deste filtro, contudo, não determina a largura de faixa efetiva do sistema.

Largura de faixa do preseletor do receptor. A maioria dos equipamentos de micro-ondas usa

um filtro de faixa passante bastante seletivo na entrada do receptor, mas antes do misturador ou primeiro detector, para rejeitar sinais de faixas adjacentes. Além disso, a energia do ruído e outras interferências é reduzido. Estes filtros, tal como aqueles na guia de onda de transmitir, consistem de uma série de cavidades sintonizadas de guia de onda. Geralmente, quanto mais cavidades usadas, maior será a seletividade do filtro. Como a faixa passante do filtro do preseletor é sempre consideravelmente maior que a largura de faixa efetiva do receptor, isto pode causar confusão quando for especificado nos lados do equipamento. O valor principal de especificar a largura de faixa do preseletor está em estimar o espaçamento de frequência mínimo entre sistemas adjacentes, e a probabilidade de receber sinais espúrios devidos a "imagens" do oscilador local. É de pouca utilidade para determinar o limiar do receptor, exceto que o limiar é elevado segundo o valor de perda introduzida pelo filtro preseletor.

Largura de faixa de F.I. — O amplificador de frequência intermediária ou F.I., ou seus filtros associados, proporcionam o último grau de seletividade para o receptor e, portanto, para o sistema completo. É no amplificador de F.I. que o sinal sofre a maior amplificação, e é importante que todos os sinais espúrios e interferências sejam nitidamente rejeitados. Normalmente, a largura de faixa de F.I. é medida nos "pontos de 3 db", ou seja, aqueles pontos na característica de resposta de frequência onde o sinal é atenuado em 3 db. Eles são também conhecidos como os pontos de "meia potência". Ocasionalmente, a largura de faixa de F.I. pode também ser dada segundo os pontos de 0,1 db, para indicar a largura de faixa de F.I. total que pode ser usada com um mínimo de distorção por retardo de fase ou envelope. Tal como outros detalhes técnicos, este é altamente acadêmico, pois a resposta de frequência na faixa básica é dificilmente afetada pela resposta de um amplificador de F.I. adequadamente projetado. Embora as variações na resposta do amplificador de F.I. possam introduzir alguma distorção de fase, isto é normalmente eliminado pelo equalizador de fase presente na maioria do moderno equipamento de micro-ondas de faixa larga.

Ω

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

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

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

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

Leia e assine
REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO



**você vai
surpreender-se
com os novos
lançamentos**

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

2.a PARTE

Waldyr Yassuo Kamakura *

DEFINIÇÕES

Fator de amplificação α — Definimos α como a relação entre a corrente de coletor e a corrente de emissor: $\alpha = I_c / I_e$. α é, geralmente, menor que 1.

Fator de amplificação β — Definimos β como a relação entre a corrente de coletor e a corrente de base: $\beta = I_c / I_b$.

α e β guardam entre si a seguinte relação: $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$.

Para que o transistor cumpra determinadas finalidades não basta que ele satisfaça as condições anteriores (E-B no sentido direto, C-B no sentido inverso); devemos, além desses, especificar o ponto correto de funcionamento (I_b , I_c , V_{ce} definidos).

Todos os fabricantes de transistores publicam valores típicos de funcionamento ou curvas características. Vamos ver agora como, a partir desses dados, podemos utilizar os transistores nos nossos projetos.

Observação: O circuito que será analisado não deverá ser utilizado na prática, devido a vários inconvenientes que serão vistos mais adiante. Veremos, mais tarde, circuitos adequados que poderão ser utilizados.

Suponhamos que o fabricante nos tenha fornecido somente os seguintes dados:

Código	Uso	β	W_c máx.	V_c máx.	I_c máx.	Tipo
OC71	B.F.	45	120 mW	30 V	10 mA	PNP Germânico

onde W_c máx. = dissipação máxima de coletor à temperatura ambiente.

V_c máx. = tensão máxima entre coletor e emissor

I_c máx. = corrente máxima de coletor.

Temos uma bateria de 6 volts e queremos utilizar o transistor como amplificador.

Vamos impor as seguintes condições de funcionamento:

$$V_c = 3 \text{ volts} < V_c \text{ máx.}$$

$$I_c = 1 \text{ mA} < I_c \text{ máx.}$$

Aplicando a lei de Kirchhoff na malha 1 (fig. 16), temos:

$$V_{Rc} + V_c = 6 \text{ V} \therefore V_{Rc} =$$

$$6 - V_c = 6 - 3 = 3 \text{ volts.}$$

Como a corrente que passa por R_c é 1 mA, aplicando a lei de Ohm, temos:

$$R_c = \frac{V_{Rc}}{I_c} = \frac{3}{1 \times 10^{-3}} = 3.000 \text{ ohms.}$$

$$\text{Temos que } \beta = \frac{I_c}{I_b} \therefore$$

* I. T. A.

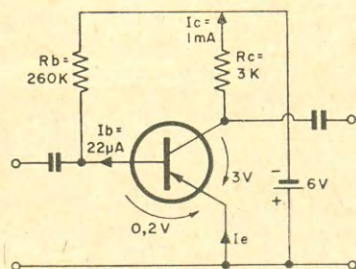


Figura 17

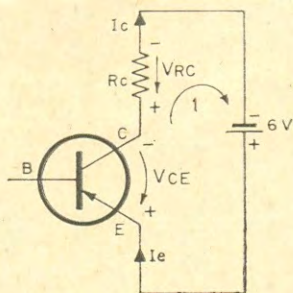
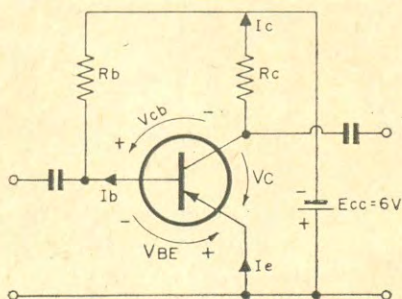
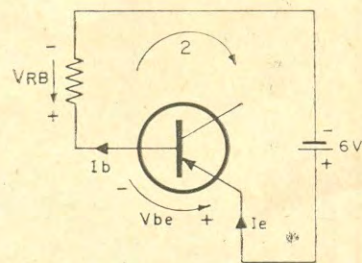


Figura 16



$$I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{1}{45} \approx 22 \mu A.$$

Aplicando novamente a lei de Kirchhoff na malha 2, temos:

$$V_{Rb} + V_{be} = 6 \text{ volts}$$

onde V_{be} é praticamente igual a 0,2 V para transistores de germânio e 0,6 V para transistores de silício (à temperatura ambiente).

$$V_{Rb} = 6 - 0,2 = 5,8 \text{ V.}$$

Aplicando a lei de Ohm, temos:

$$R_b = \frac{V_{Rb}}{I_b} = \frac{5,8}{22 \times 10^{-6}} \approx 260 \text{ K } \Omega.$$

Temos, portanto, o circuito final, que mostramos na figura 17. Esse circuito funcionará corretamente, o que poderá ser verificado montando-se o circuito e experimentando. Porém, não temos informação alguma sobre a distorção introduzida no sinal de saída.

Se o fabricante for um pouco mais generoso, ele nos for-

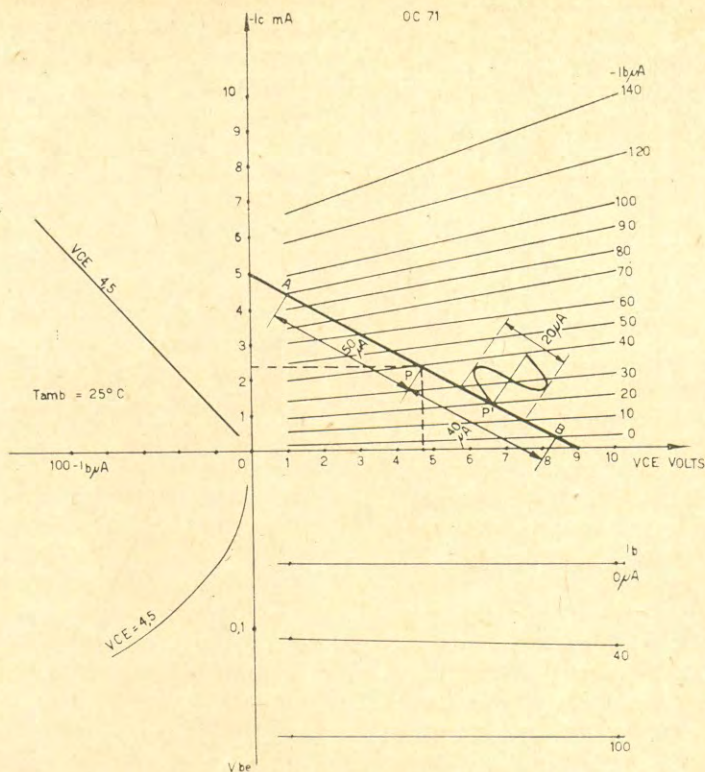


Figura 18

KITS: DE FÁCIL MONTAGEM

Sortimentos de:
componentes e jogos de material.

Peça lista de preços.

Fazemos reembolso postal.

A CKS é a "fonte" dos preços vantajosos!

CKS:

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

**PARA O PRINCIPIANTE
PARA O AMADOR
PARA O PROFISSIONAL
«KITS CENTENÁRIO»**

DE FÁCIL MONTAGEM, COM DESENHOS CHAPEADOS E CIRCUITOS ESQUEMÁTICOS

AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO 3D — SONORAMA — 30 WATTS.

15 watts por canal; entradas p/ rádio, cristal e relutância variável, podendo também usar as relutâncias p/ 2 guitarras ou microfones. Material da melhor procedência. Pannel em varias cores. Som estereofônico.

Kit NCr\$ 280,00

TELEVISOR DE 23" — 114°

Longo alcance. Ideal p/ cidades distantes. Caixa em caviuna e pannel em acrílico.

Kit NCr\$ 520,00

AMPLIFICADOR HI-FI

Com 3 válvulas e transformadores especiais p/ 4-8-16r com 6 watts de saída c/ incomparável som de alta-fidelidade.

Kit completo NCr\$ 75,00

TOCA-DISCOS PORTÁTIL p/ 110 ou 220 V.

Motor c/ 3 rotações. Braço c/ cristal de 2 agulhas permanentes e falante pesado, oval 4 x 6. Belíssima maleta em duas cores.

Kit completo NCr\$ 88,00

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO PARA 9 V. Com 3 transistores. Ideal p/ toca-discos transistORIZADOS.

Kit NCr\$ 25,00

RÁDIO DE MESA — 2 FAIXAS

Com 5 válvulas, de alto-rendimento, em belíssima caixa (marfim ou embuia).

Kit completo NCr\$ 60,00

Solicite informações a

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TEL.: 34-7837
SÃO PAULO, 2

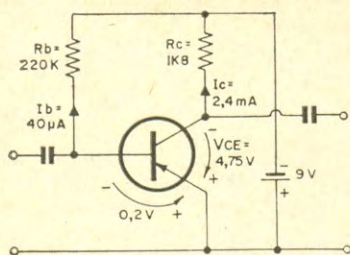


Figura 19

necerá, além das características máximas, um sistema de curvas como o da figura 18, e que são chamadas curvas características típicas. Por meio dessas curvas podemos polarizar o transistor de maneira melhor que a anterior. Como exemplo, vamos projetar um amplificador, sendo dadas as seguintes condições:

$E_{cc} = 9$ volts

$I_c \text{ máx.} = 5 \text{ mA}$ (impomos) e queremos que o sinal de entrada possa ter uma grande variação, sem que seja introduzida muita distorção.

Com as condições $E_{cc} = 9$ volts e $I_c \text{ máx.} = 5 \text{ mA}$, podemos determinar R_c , pela lei de Ohm:

$$R_c = \frac{E_{cc}}{I_c \text{ máx.}} = \frac{9}{5 \times 10^{-3}} = 1.800 \text{ ohms.}$$

Com esse valor podemos traçar a "reta de carga" no gráfico $I_c \times V_{CE}$, tomando os pontos $V_{CE} = 9$ volts e $I_c = 5 \text{ mA}$ e unindo-os por meio de

uma reta. Essa reta nos dá o conjunto de pontos de polarização em que o transistor pode funcionar.

Para que o transistor funcione normalmente, como amplificador, devemos polarizá-lo em qualquer ponto da região da reta contida entre os pontos A e B. Essa região é denominada região de operação normal do transistor. A região um pouco acima do ponto A é denominada região de saturação do transistor, ou seja, quando aumentamos a corren-

te de base acima de um determinado valor ($100 \mu\text{A}$, no nosso caso), a corrente de coletor permanecerá constante (praticamente 5 mA , no nosso problema). Na região de saturação não temos mais o "efeito transistor" e a relação $\beta = I_c/I_b$ não é mais válida. A região um pouco abaixo de B é denominada região de corte, ou seja, o transistor não conduz.

Voltando ao nosso problema, para que a condição de máxima variação do sinal de en-

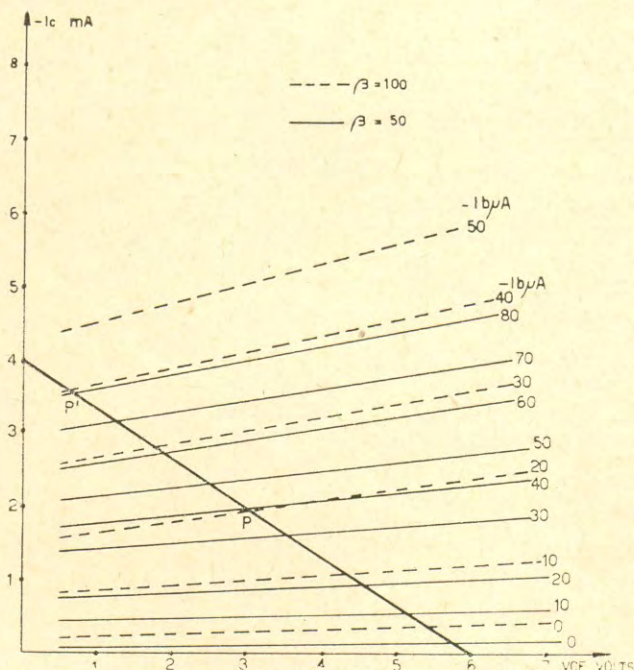


Figura 20

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PRÓPRIA

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

MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

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

Fabricados em: Imbuia, Marfim, Caviúna e Jacarandá.

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

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

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

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

trada seja satisfeita, devemos operar o transistor no centro da região A-B, ou seja, no ponto P. Se fôr especificada outra condição que não a anterior, tomamos um outro ponto. O ponto de polarização no qual o transistor irá funcionar é normalmente chamado de ponto "quiescente".

Pelo gráfico, vemos que o ponto P nos dá as seguintes condições de operação:

$$V_{CE} = 4,75 \text{ V}$$

$$I_C = 2,4 \text{ mA}$$

$$I_B = 40 \text{ } \mu\text{A}$$

Uma vez fixado P, vamos determinar R_b. Temos que $V_{R_b} + V_{be} = 9 \text{ V} \therefore V_{R_b} = 8,8 \text{ V}$.

Utilizando a lei de Ohm, temos:

$$R_b = \frac{8,8}{40 \times 10^{-6}} = 220 \text{ K } \Omega$$

Portanto, o circuito final será aquele apresentado na figura 19 e o sinal de entrada poderá variar de -50 a +10 μA .

Se fôr utilizado um sinal senoidal vemos, pelo gráfico, que a variação em torno do ponto P não será simétrica, o que irá introduzir distorção na forma de onda do sinal de saída. Para contornar esse problema devemos escolher um outro ponto de polarização tal que a variação em torno desse ponto seja a mais simétrica possível. Porém, neste caso, teremos uma outra limitação quanto à intensidade do sinal

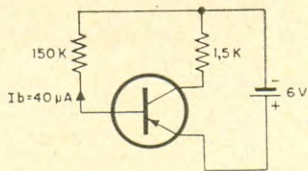


Figura 21

de entrada. Por exemplo, tomando-se o ponto P', teremos uma variação praticamente simétrica (o que quer dizer que a forma de onda do sinal de saída praticamente não terá distorção) para um sinal senoidal de 20 μA pico-a-pico.

Dissemos anteriormente que o circuito analisado até agora não era conveniente para ser utilizado na prática. Vejamos o por que. Se tomarmos vários transistores de um mesmo tipo (OC71, por exemplo) e fizermos medidas de suas características, verificaremos que, em geral, elas não coincidem com as fornecidas pelo fabricante. Isto porque é praticamente impossível fabricar todos os transistores exatamente com as mesmas características. (O β do OC71 pode variar de 30 a 75). O que o fabricante nos fornece são "valores médios" de uma série de medições feitas.

Tomemos, por exemplo, dois transistores do mesmo tipo, um com $\beta = 100$ e outro com $\beta = 50$ (fig. 20) e vejamos o que acontece com o ponto de polarização se utilizarmos

o circuito da figura 21. Para o transistor com $\beta = 50$, teremos o ponto de polarização P quase no centro da região normal e, para o transistor com $\beta = 100$ teremos o ponto P', quase na região de saturação. Portanto, com a variação de β , o ponto de polarização irá "passear" sobre a reta de carga. Vemos, pois, que não seria conveniente polarizarmos o transistor com corrente de base constante. O ideal seria polarizarmos de tal maneira que a corrente de base variasse, de transistor para transistor, para compensar as diferenças entre os β 's e mantivesse o ponto de polarização aproximadamente na mesma posição.

Uma maneira de obtermos esse tipo de polarização é acrescentarmos um resistor (R_e) entre o emissor e a fonte (fig. 22).

Vamos analisar o efeito de R_e sobre a corrente de base. Consideremos a malha 1 (fig.

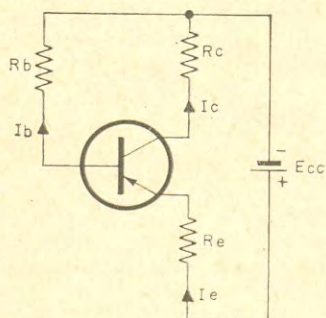


Figura 22



rei das válvulas

ELETRÔNICA LTDA.

AV. MARECHAL FLORIANO, 22
RIO DE JANEIRO

TELEFONE: 23-4104
EST. GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA

VÁLVULAS EM GERAL - RÁDIOS - TV - PEÇAS E ACESSÓRIOS

EMPRESA BRASILEIRA DE MATERIAL ELÉTRICO LTDA.

RUA DA CONSTITUIÇÃO, 59 - RIO - GB.

23) e apliquemos a lei de Kirchhoff.

$$V_{be} + R_b \times I_b + R_e \times I_e = E_{cc} \quad (A)$$

Temos que $I_e = I_b + I_c$ (o que pode ser obtido considerando o transistor como um nó e aplicando o 1.º teorema de Kirchhoff). Porém,

$$I_e = \beta I_b \therefore I_e = I_b + \beta I_b = (1 + \beta) I_b \quad (B)$$

Substituindo (B) em (A) temos:

$$V_{be} + (R_b + (1 + \beta) R_e) I_b = E_{cc} \therefore I_b = \frac{E_{cc} - V_{be}}{R_b + (1 + \beta) R_e}$$

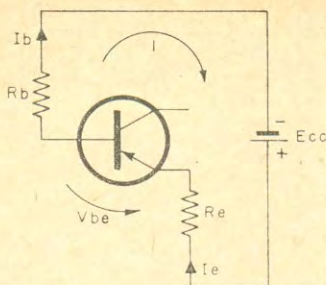


Figura 23

Por esta expressão vemos que aumentando β I_b irá diminuir, o que fará com que o ponto P permaneça aproximadamente na mesma posição (podemos ver que introduzimos uma realimentação negativa de corrente). Esse efeito é mais pronunciado quanto maior for o valor de R_e . Teoricamente, seria ótimo utilizarmos um alto valor para R_e , porém, na prática devemos limitar R_e para não perdermos muita energia.

(Cont. no próximo número)

CONSULTAS

CELSO ROBERTO MARINI
JUIZ DE FORA
MINAS GERAIS

Envia-nos o diagrama de um amplificador e faz diversas perguntas sobre o mesmo.

Quanto à associação dos alto-falantes, está correta. A alimentação dos filamentos com corrente contínua será suficiente nas válvulas EF86 e ECL82; não há necessidade de alimentar com CC os filamentos das EL34 nem lâmpada piloto. É necessária a inclusão dos resistores em paralelo com os eletrolíticos.

SAENE
STO. ANTÔNIO DE JESUS
BAHIA

- 1 — Deseja saber se o transmissor publicado na revista n.º 151 possibilita comunicações a uma distância de 400 km, na faixa de 14 MHz.

Em princípio, podemos afirmar que sim. Não devemos nos esquecer, porém, de que também dependemos não só de um bom sistema de antena como das condições de propagação.

- 2 — Deseja informações sobre a antena e o transformador de modulação.

O transformador TM-400, mencionado por V.S., servirá para o caso. O comprimento da antena (de um extremo ao outro), para a frequência de 14,1 MHz deverá ser de 10,07 metros. O cristal deverá ser de 14,1 MHz.

ÉLBIO MARCELUS DA LUZ
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Envia-nos o diagrama de um seguidor de tudo que pretende utilizar entre um sintonizador de AM e um gravador, e nos pergunta se está correto.

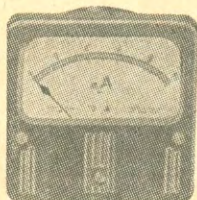
Sim. Lembramo-lo de que a saída do seguidor deverá ser ligada à entrada de alto nível do gravador.

"FUTURO PY"
IBIRUBÁ
RIO GRANDE DO SUL

Envia-nos o esquema de um transmissor e nos pergunta se está correto e qual a potência do mesmo.

O esquema nos parece estar correto; quanto à potência, deverá ser da ordem de 20 a 25 watts.

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



Grande e variado estoque de Miliamperímetros, Galvanômetros, Amperímetros, Voltímetros, Microamperímetros, etc., de vários tipos e modelos, em Lucite ou Baquelite preto, em 12 diferentes tamanhos.

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

Mantemos, desde 1944, um laboratório para modificação ou reparo de qualquer tipo de instrumento.

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

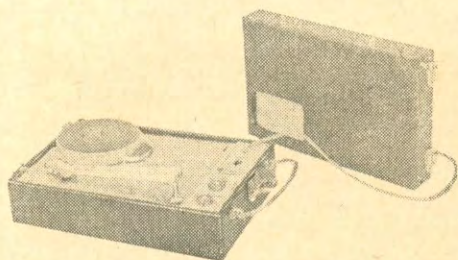
REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

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

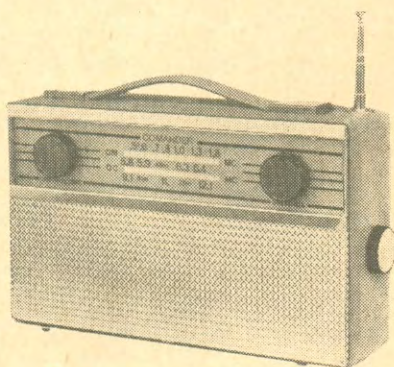
EXPEL EXPANSÃO ELETRÔNICA IND. e COM. LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA Nº 406 SÃO PAULO

MINI VITROLA LANDICK

TRANSISTORIZADA, para discos grandes e pequenos - Acabamento em napa nas cores vermelho, azul e verde. - Dimensões: 25 x 17 x x 9,5 cm. Funciona com 4 pilhas.



RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PORTÁTEIS DE MESA



MODELO PORTÁTIL

3 faixas, funciona com 3 pilhas comuns de lanterna, forrado com plástico couro em diversas cores.



RÁDIO DE MESA

Com 3 e 4 faixas - Bobina espacial.
Móvel de fino acabamento.
Fornecemos, também, conjuntos para rádios portáteis e rádios de mesa.

Solicite lista de preços e catálogos.
Atendemos qualquer parte do país.

Índice dos anunciantes

Antenas Rangel	85
Antenor Mira Rajoy	3
Astromar	2
B. Irani	23
Bernardino Migliorato	102
Bravox	97
C.C.E.	29
C K S	99
Casa da Eletrônica	10
Casa Belson	90
Casa dos Transformadores	12
Casa Rádio Fortaleza	72
Casa Rádio Teletron	18, 19
Cirpress	2.ª capa
Condensadores Cherry	21
Continental Rádio e Televisão ..	30
Delta	6
Dix Eletrônica	70
Douglas Radioelétrica	17
Dynatron	95
Eletrônica Centenário	99
Eletrônica Guanabara	96
Eletrônica Principal	87
Eletrônica São Paulo	15
Expel	103
Henrique de Castro	26
Ibrape	28
I.C.E.	26
Ind. Bras. de Kits	27
Instituto R. T. Monitor	86
Jensen	1, 8, 9
Kanda	31
Kron	84
L. Caselli	14
Labo	14
Lojas Nocar	66
Lorenzetti	5
Luigi Bacchini	100
Lys	89
Metalúrgica Biásia	81
Mira Manufaturas	32, 73
Monitor Promoções e Publicidade	22
Motoplay	13
Philco	20, 24, 25
Rádio Emegê	16
RCA	79
Rei das Válvulas	101
Safco	94
Solhar	10
Stevenson	4
Telewatt	11
Tranchan	4.ª capa
TV. Masterson	94
Tubovídeo	91
Valvotécnica	74
Whinner	49 a 56
Winco	3.ª capa
Zamir Rádio e Televisão	7

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Orgão eletrônico fabricado pela Whinner.

SUMÁRIO

Construindo um transficador	33
Circuitos ressonantes	36
Propriedades da corrente alternada (5.ª parte)	41
Construa uma rede divisora	46
Duas fórmulas simplificam o projeto de divisores de tensão	57
Reparação de medidores de pH	61
Bancada de Serviço	65
Caixas acústicas (conclusão)	67
Diagrama Comercial (Empire modelo Três Podêres 6520) ..	74
Curso básico de eletrônica	76
Construindo um medidor de intensidade de campo	80
Têrmos usados em micro-ondas e seus significados	88
Polarização de transistores (2.ª parte)	97
Consultas	102

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 editores Gernsback Publications, Inc., USA.

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar NCr\$ 1,20
Número atrasado NCr\$ 1,50

ASSINATURAS

1 ano com registro NCr\$ 13,50
2 anos com registro NCr\$ 26,50

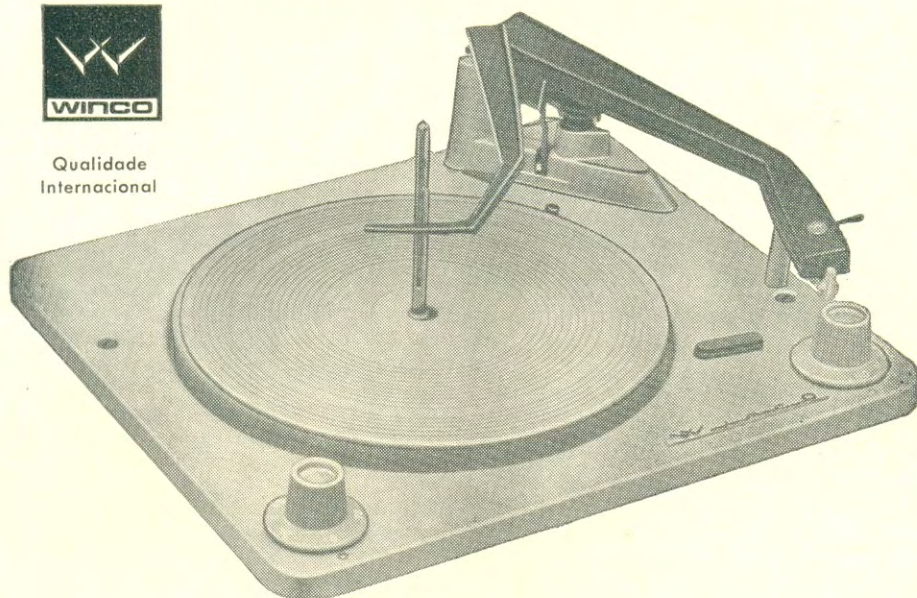
Distribuidores exclusivos:

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

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



Qualidade
Internacional



WINCO
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

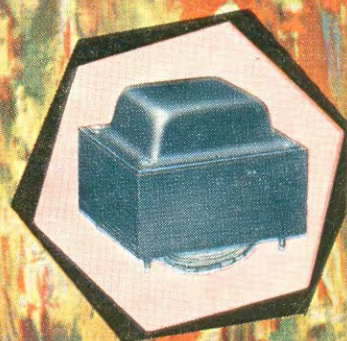
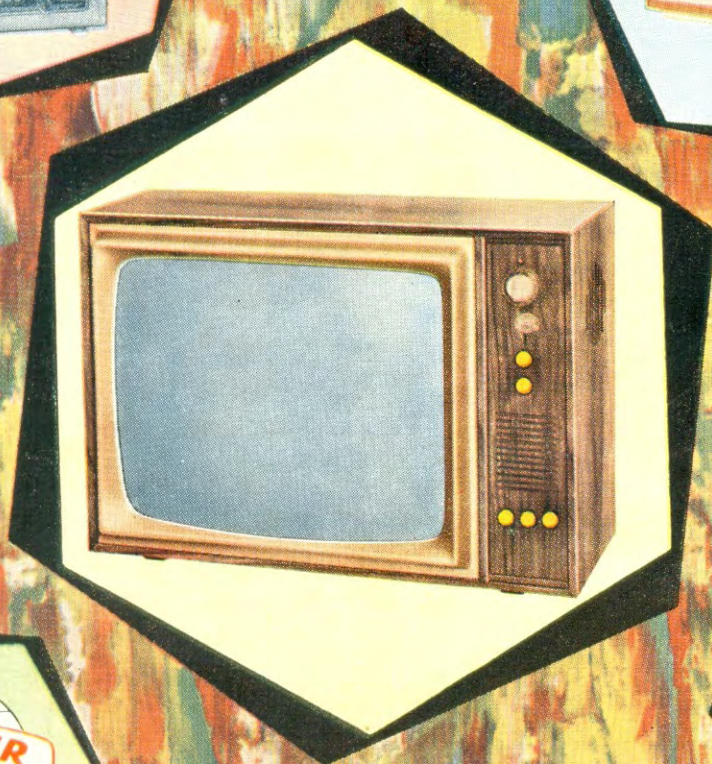
SUA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE 9 VOLTS A PILHA, ASSIM COMO TAMBÉM OS AFAMADOS ELÉTRICOS COM MOTOR SINCRÔNICO POR HISTERESE, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980
PORTO ALEGRE -- RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO
RUA GEN. GÔES MONTEIRO, 12
RUA AURORA, 241
RIO DE JANEIRO
RUA GOMES FREIRE, 55



RÁDIOS E TELEVISORES

Televisores, rádios, amplificadores, toca-discos, eletrolas transistorizadas e a força comuns e de alta-fidelidade, som estereofônico, instrumentos para laboratórios, conversores de UHF, gravadores, seletores de canais, reguladores de voltagens.

MATERIAL ELETRÔNICO

Estoque permanente de resistência, condensadores, transformadores, padders, trimmers, válvulas, transistores, diodos, monoblocos, chaves de ondas, knobs, alto-falantes, bobinas, solda, soquetes, ferros de soldar, chaves de fenda, das melhores marcas nacionais e estrangeiras.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

UMA ORGANIZAÇÃO PARA BEM SERVÍ-LO.



IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fone: 36-3645 -- C. Postal, 30.526
FILIAL Nº 1: Rua Santa Ifigênia, 519 -- Fone: 34-2517
FILIAL Nº 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 -- Fone: 34-1690
ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 -- Fone: 34-1690
INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 -- Fone: 220-2785 -- S. Paulo -- Capital