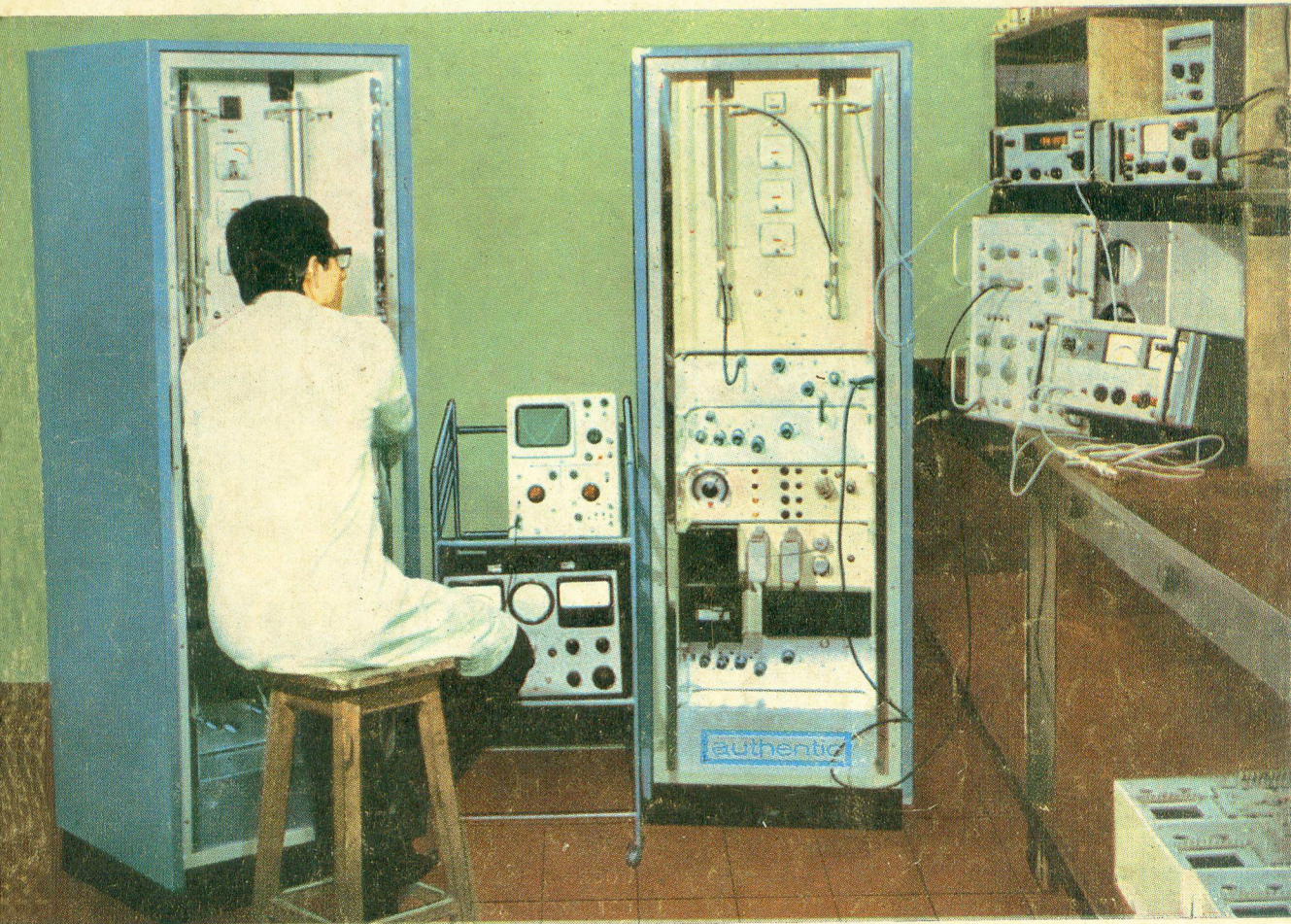


REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-247
NOVEMBRO
1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr\$
1,20

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

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

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

CONCEITO DE PRECISÃO

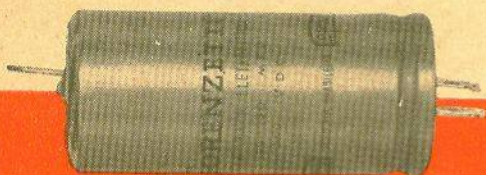
Cirpress s.a. INDÚSTRIA ELETRÔNICA
CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS



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

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

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



LORENZETTI



VENDAS

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

LORENZETTI



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

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

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

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

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

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

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

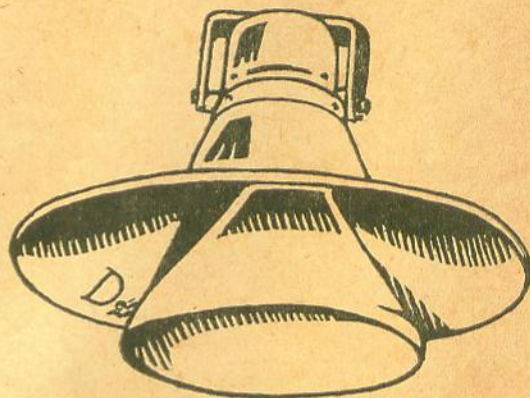
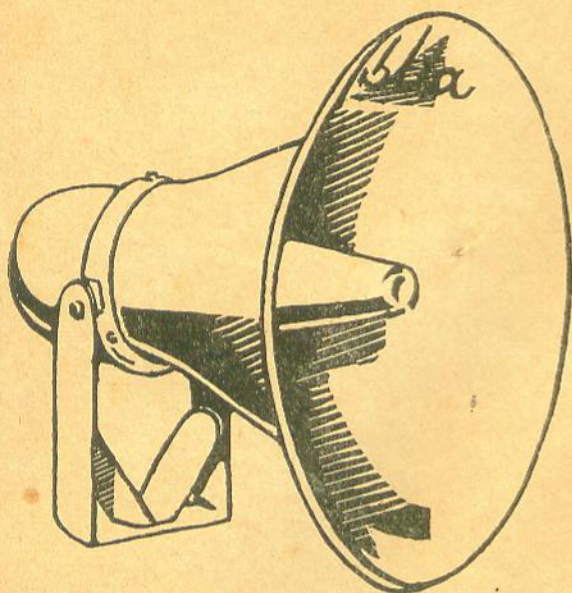
FÁBRICA e ESCRITÓRIO: - Rua Carlos Weber, 944
V. Leopoldina - SÃO PAULO

ALTO-FALANTES
EXPONENCIAIS
À PROVA DE TEMPO



SÃO GARANTIDOS POR 3 ANOS, MAS

Falam melhor durante mais tempo



Alto-falantes DELTA exponenciais, para projeção ou difusão horizontal de sons inteiramente fabricados em alumínio. Unidades de som DELTA de 20 e 10 watts.

Nº Delta	DESCRIÇÃO DOS ALTO-FALANTES	Imp.	Watts
2569	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	10 W
2570	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	20 W
2571	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 45 × 45 cm.	16 Ω	20 W
2572	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 39 × 39 cm.	16 Ω	20 W
2575	DIFUSOR HORIZONTAL AL. MED. 65 × 50 cm.	16 Ω	20 W
820	MEGAFONE PORTÁTIL C/ AMPLIF. TRANSIST.	—	5 W

PARA O MÁXIMO DE SATISFAÇÃO EM
INSTALAÇÕES SONORAS DE QUALQUER TIPO.

EXIJA PRODUTOS



A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
FABRICADOS NO BRASIL.

AMPLIFICADORES -- MICROFONES -- RACKS -- PEDESTAIS -- TOCA-DISCOS
PROFISSIONAIS -- CORNETAS -- CAIXAS E COLUNAS ACÚSTICAS --
ELETROLAS PORTÁTEIS -- GRAVADORES DE SOM.

DELTA S.A. IND. COM. APAR. ELETRÔNICOS

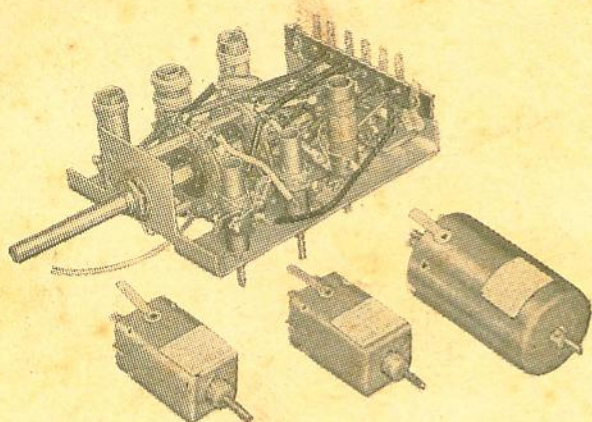
HÁ 25 ANOS FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA.
FORNECEDORA DA NOSSA MARINHA DE GUERRA.

CAIXA POSTAL 2520

SÃO PAULO

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

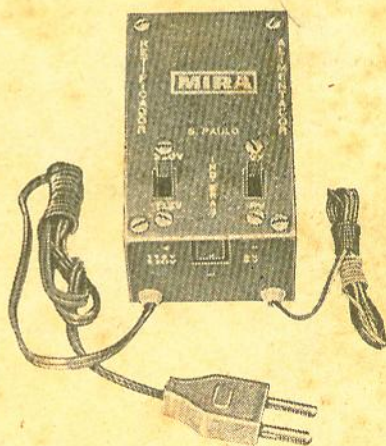
CINERAL - COM. E IND. DE RÁDIOS LTDA.

Rua Antônio de Barros, 341 - Fone 295-2409

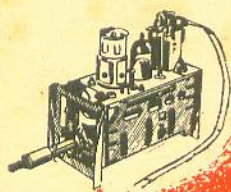
FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

ANTENOR MIRA RAJOY

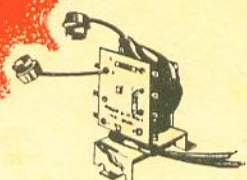
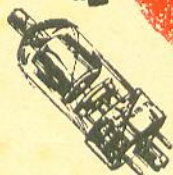
Rua Costa Valente, 32 - Brás — Fone: 92-1987 — São Paulo - ZP-6



Mantenha seu Philco sempre Philco



LOJA PHILCO DE *peças e* *acessórios*



EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

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

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

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

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

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

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



PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

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

SELETOR DE CANAIS

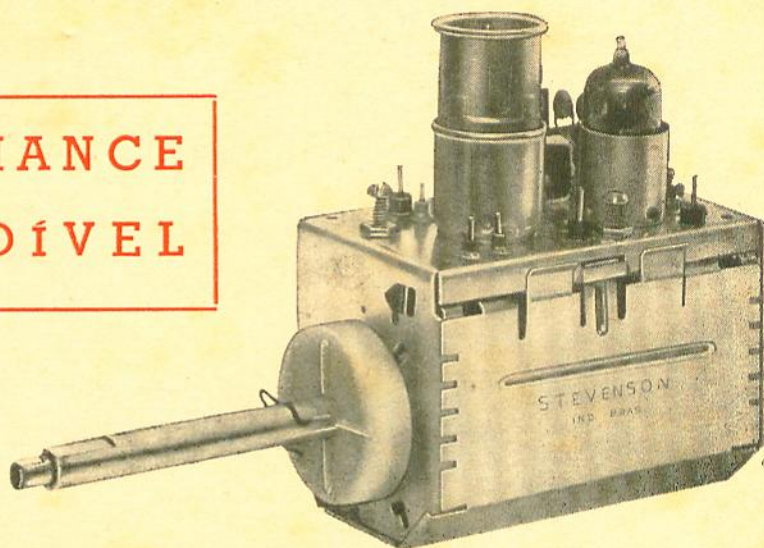
NOVISSIMO

STEVENSON

MODÉLO 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.

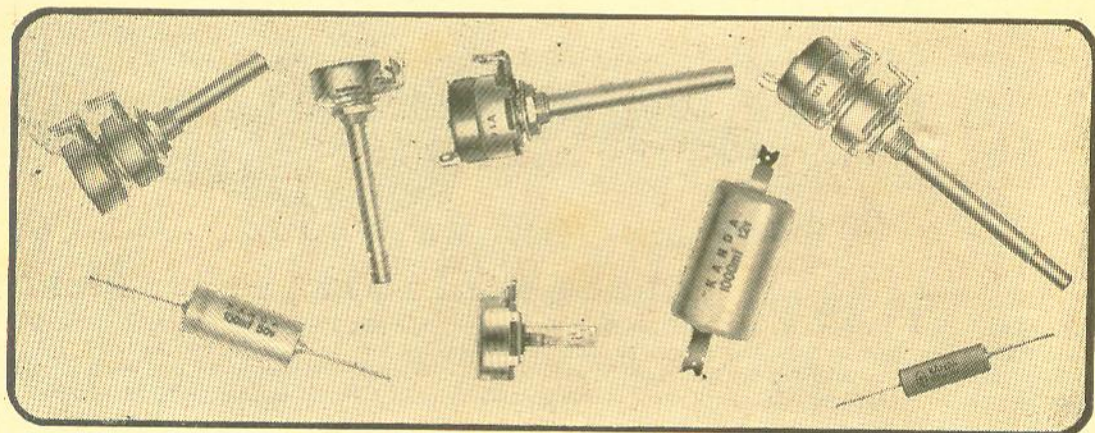
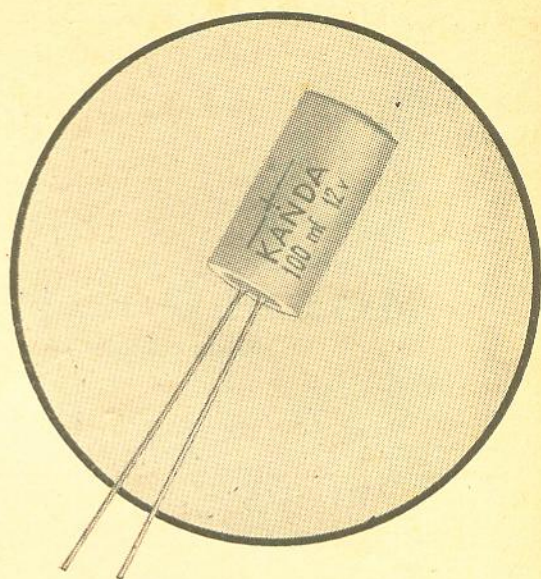
RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 — FONES: 70-1147 - 70-1148

CAIXA POSTAL, 4061 — SÃO PAULO

KANDA

LANÇA CONDENSADORES

ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



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

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

Solicitem maiores informações à



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

São Paulo

O RELOJOEIRO ...

O TÉCNICO DE REFRIGERAÇÃO ...

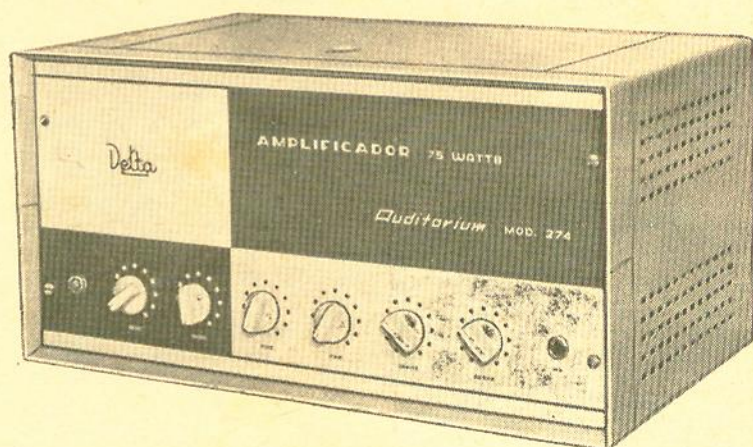
E o MECÂNICO DE AUTOS, de sua cidade...

Consertam produtos de qualquer procedência, mas não fabricam nada, pois, para maior lucro, revendem e instalam produtos de fábricas conceituadas.

VOCE QUE É RADIOTÉCNICO DEVE FAZER O MESMO... NÃO MONTE AMPLIFICADORES, POIS

Delta

OFERECE-LHE (COM A EXPERIÊNCIA DE 25 ANOS) A MAIOR E MAIS COMPLETA LINHA DE EQUIPAMENTOS SONOROS FABRICADOS NO BRASIL.

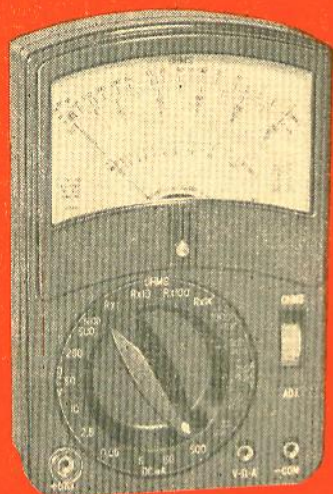


E MAIS AINDA: NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO LHE AUXILIARÁ, SEM DESPESAS E SEM COMPROMISSO, A PROJETAR SERVIÇOS DE SOM — ATÉ 1.500 WATTS — PARA QUALQUER FIM.

**NÃO ENCONTRANDO EM SEU FORNECEDOR
HABITUAL ESCREVA À**

DELTA S.A. Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos
Caixa Postal 2.520 São Paulo

Jentron MULTITESTER

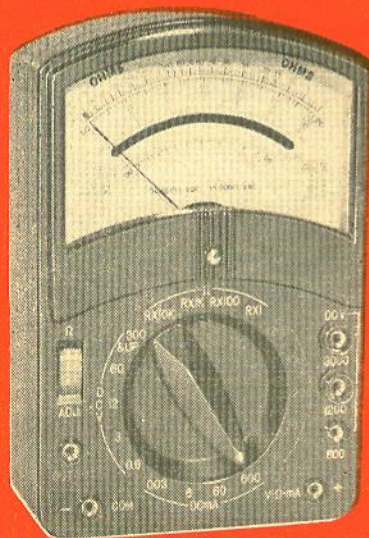


JEN-30-X

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

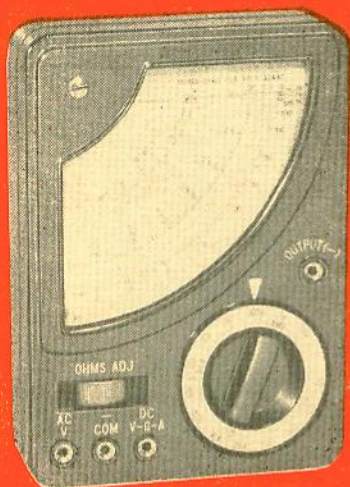
O modelo JEN-420-X é um multímetro compacto e de alta sensibilidade, desenhado para uso em Linhas de Produção, Departamentos de Serviço e Manutenção de Equipamentos Eletrônicos e Elétricos. Resistências com 1% de tolerância garantem todas as medições de tensão, sem sobrecarga no circuito, garantindo assim a precisão da leitura. Além da extrema sensibilidade e superior versatilidade deste Multímetro, 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 multímetros «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

ANTENAS L. CASELLI

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

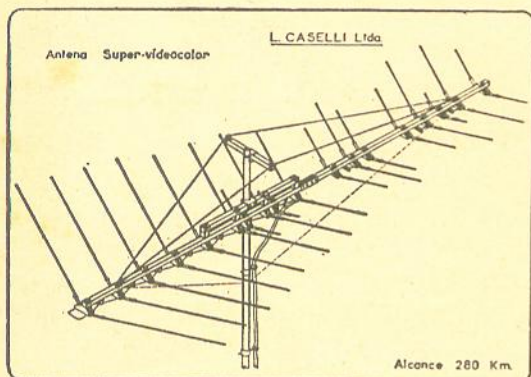
L. Caselli constrói desde simples antenas de TV até parabólicas para micro-ondas e gigantescos parabolóides para busca de satélites.

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\$ 92,00

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

Conjunto Supervideocolor — Amplificador 213-T NCr\$ 190,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

ANTENAS L. CASELLI

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

Distribuidor: São Paulo
Eletrônica Walgran
Rua Aurora N° 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 rejuvenescedor de cinescópios LABO Mod. PC-1 foi projetado especialmente para testar e rejuvenescer todos os tipos existentes de cinescópios para televisão.

POSSIBILIDADES QUE O APARELHO APRESENTA:

- Prova curto-circuito entre os elementos, corrente de fuga ou presença de gás.
- Prova a emissão do cátodo com corrente contínua, de acordo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de controle de corrente da primeira grade.
- Rejuvenesce o cátodo do tubo através de um circuito RC, controlador de tempo.
- Ressolda cátodos 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

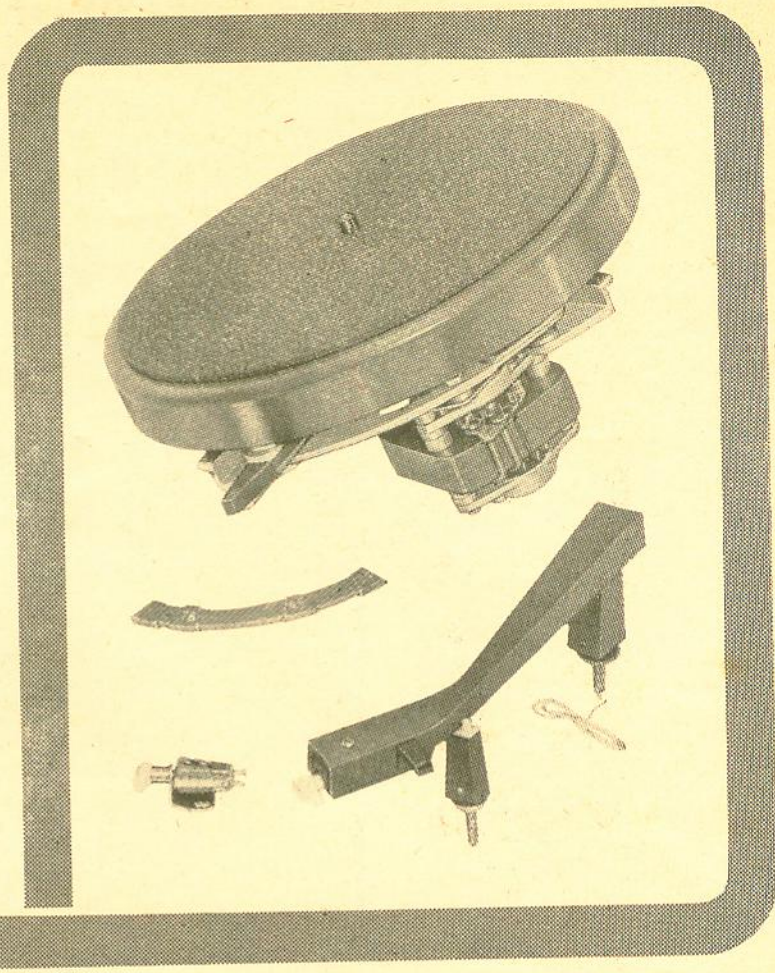


Além dos tradicionais TO-
CA-DISCOS "ELTRON",
de nossa fabricação, po-
mos à disposição do
Comércio e da Indústria
nossa linha

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

Enderêço Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo

peças

ORIGINAIS



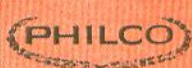
peças

GENUÍNAS



peças

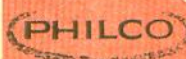
GENUÍNAS



EMEGÉ

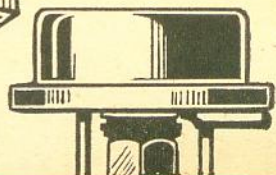
peças

GENUÍNAS



peças

ORIGINAIS



RÁDIO
EMEGÉ
S.A.

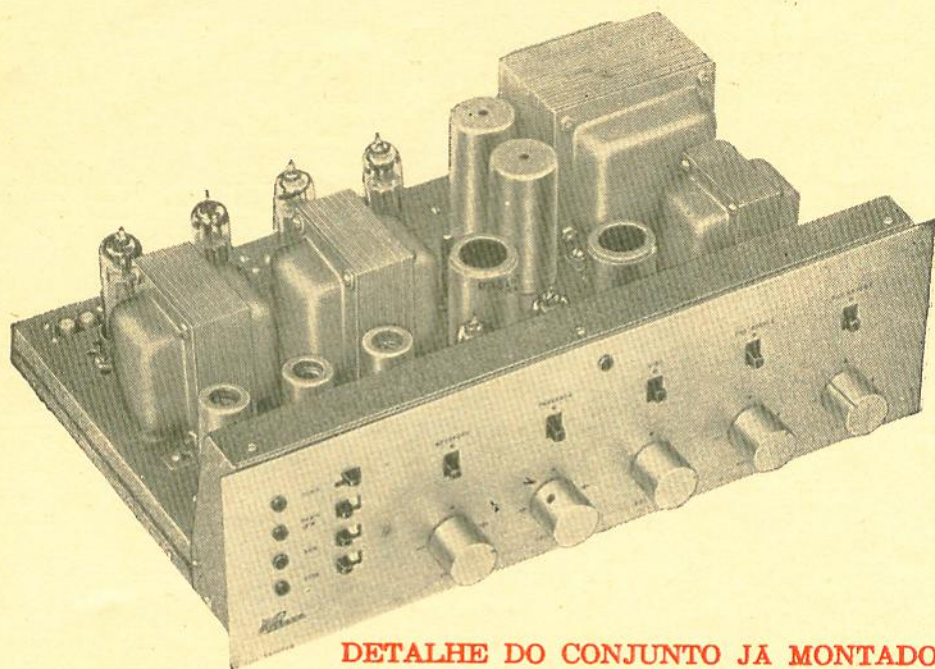
MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE
ALTA-FIDELIDADE — MODELO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

- Potência de saída:** 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de 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



ESTA MENSAGEM É PARA DIRIGENTES DE EMPRESAS

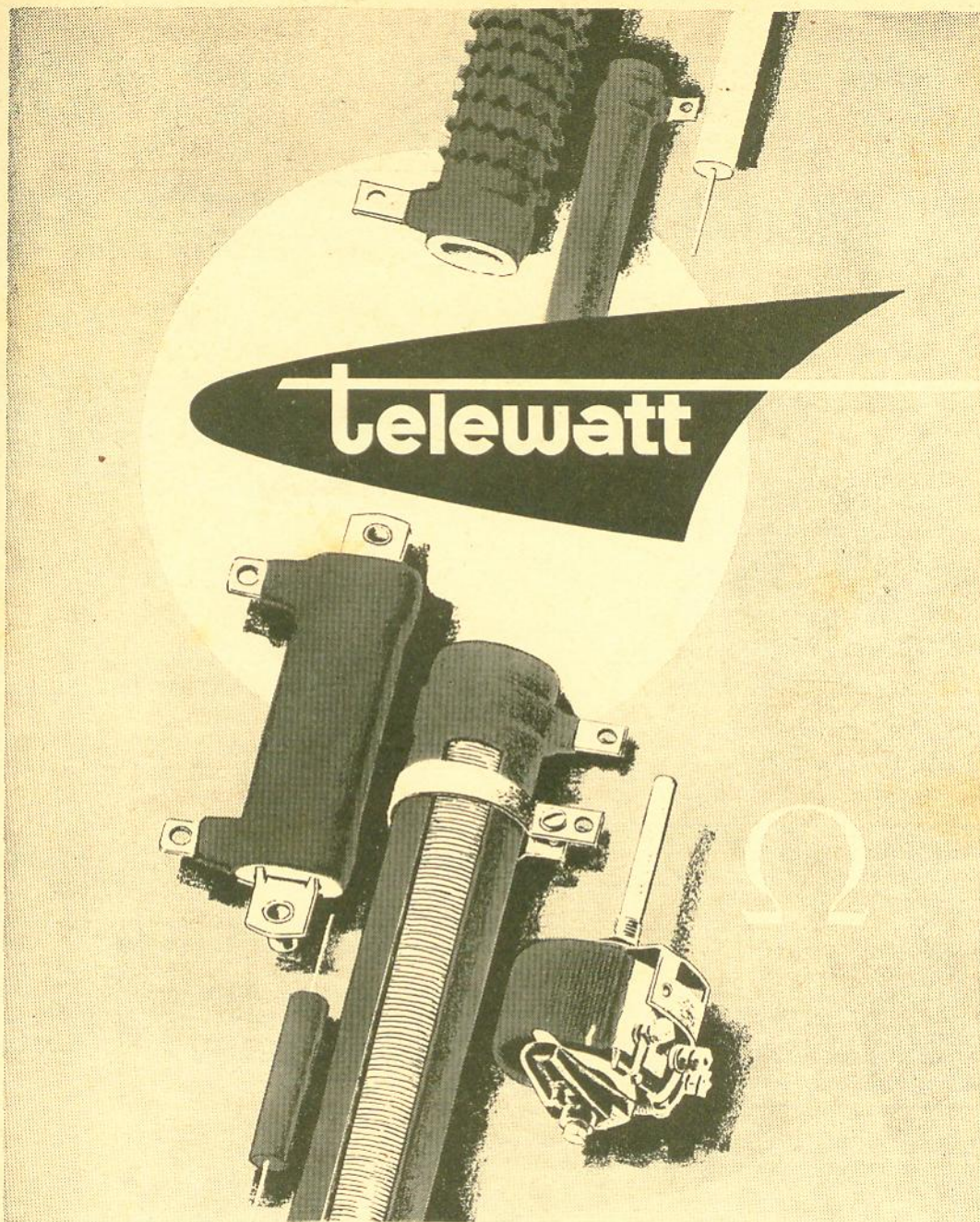
COMO O SENHOR VÊ ESTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ELE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRESA. PORTANTO, ÉSTE É O VEÍCULO CERTO PARA DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO DE SEUS PRODUTOS. FAÇA UMA PROVA, ANUNCIE NA

**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



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. 5988 • 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.

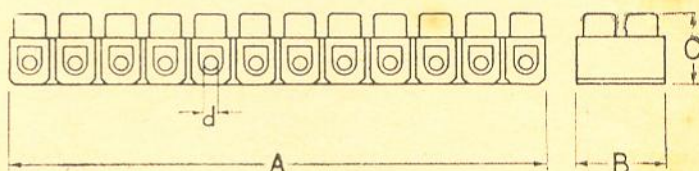
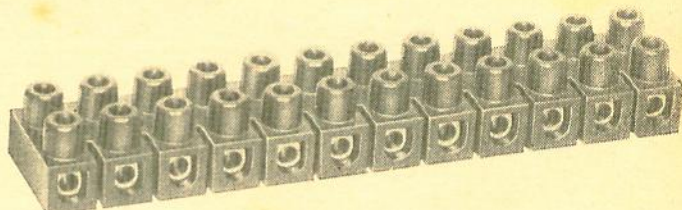


WES-TON

CONECTORES PARA LIGAÇÕES ELÉTRICAS

PARA APLICAÇÃO EM:

- RÁDIO, TELEVISÃO E TRANSMISORES
- INSTRUMENTOS E TOCA-DISCOS
- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS E DE ILUMINAÇÃO



Tipo	Volt.	Amp.	Dimensões aprox. mm			
			A	B	C	d
1 PB 12	250	15	95	16	12	2,7
3 PB 12	250	25	114	19	15	3,3
5 PB 12	250	25	114	24	15	3,3
7 PB 12	500	40	137	25	18	4,2
9 PB 12	500	60	172	30	23	5,0

Tipo	Volt.	Amp.	Dimensões aprox. mm			
			A	B	C	d
3BA 12	250	25	119	21	16	3,3
9BA 12	500	60	177	29	22	5,0

CONECTORES DE POLIETILENO DE CÔR BRANCA (FLEXÍVEL)

Estes conectores podem ser fornecidos também nos seguintes materiais:

- PP - Polietileno, de côr preta (flexível)
- VE - Polietileno de baixa pressão, leitoso (rígido)
- PV - Polivinil chloride (PVC), de côr preta (flexível)
- PL - Polipropileno, fôsko (rígido)

CONECTORES DE BAQUELITE DE CÔR PRETA (RÍGIDO)

- ⊙ Os conectores são fabricados com buchas e parafusos torneados, de Taitão. Sob encomenda niquelados.
- ⊙ Normalmente, os conectores são fornecidos com 12 bornes.
- ⊙ Para maiores detalhes, queiram solicitar o nosso boletim técnico.

WES-TON S.A. EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

RUA GUAYCURÚS, 1431 — CAIXA POSTAL 394 — SÃO PAULO 1 — BRASIL
TELEGRAMAS: WESTON SAOPAULO — TELEFONE: 62-6085

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 INCALCULÁVEL 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

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

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
para Conversão de corrente	{	de baixa potência de alta potência ou Ignição
para Comutação	{	Média (ou baixa) rápida ultra-rápida

RESISTORES NAO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES,
SUBSTITUTOS PARA TODOS OS
TIPOS MUNDIAIS.

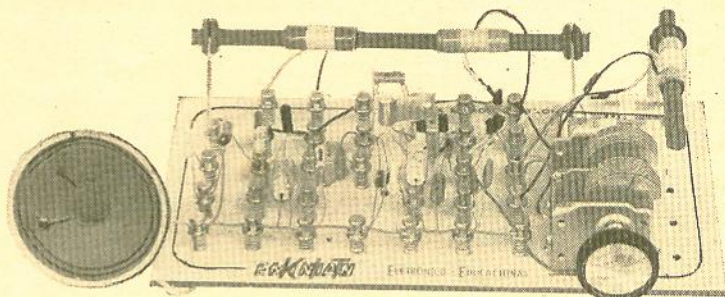
Atendemos aos pedidos do Interior somente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — ZP-2
ATENÇÃO: NOSSOS NOVOS TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

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
nuvístores
raios catódicos
thyratrons
túngars
transmissão

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — ZP-2
ATENÇÃO: NOSSOS NOVOS TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

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. de Serviços e Vendas de Peças
Rua Ururuí, 95
Fones: 295-2086 e 295-2064
Tatuapé - São Paulo - Capital

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

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

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

Eletrônica Especial
Rua Siqueira Bueno 1161
Fone: 92-9663 - Moóca - 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

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

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

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

Philtron Serviços Tec. e Eletrônicos S.A.
R. Visconde Gáves, 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 Aimarés, 633
Fone: 24-2958 - Funcionários
Belo Horizonte - MG

José Rodrigues Lima
Rua dos Tupis, 1.585
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 e 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PHILCO

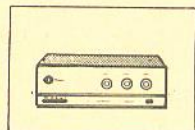
- De Fama Mundial pela Qualidade!

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

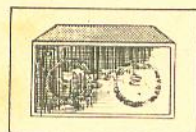
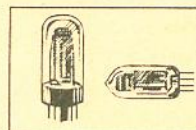
CASA DA ELETRÔNICA

FIRMINO D'ANGELO & CIA. LTDA.

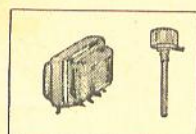
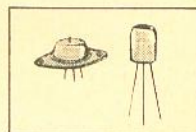
RUA STA. IFIGÊNIA, 562 - 564 — FONE: 220-8399 — SÃO PAULO



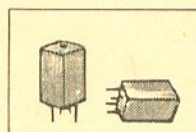
Completo sortimento de válvulas nacionais e estrangeiras, componentes eletrônicos em geral.



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

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

GANHE DINHEIRO !

APRENENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:



RÁDIO



ELETROTÉCNICA

RÁDIO-TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO

SEM SAÍR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER POR CORRESPONDÊNCIA

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

RÁDIO - TELEVISÃO

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

ELETROTÉCNICA

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

DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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



TELEVISÃO



DESENHO:

MECÂNICO
ARQUITETÔNICO
ARTÍSTICO
PUBLICITÁRIO

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

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB N.º 5-COR

Assegure seu
FUTURO!
MANDE AINDA
HOJE ÊSTE
CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO MONITOR

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

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

RÁDIO E TELEVISÃO ELETROTÉCNICA DESENHO

Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

RUA _____

N.º _____

CIDADE _____

EST. _____

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

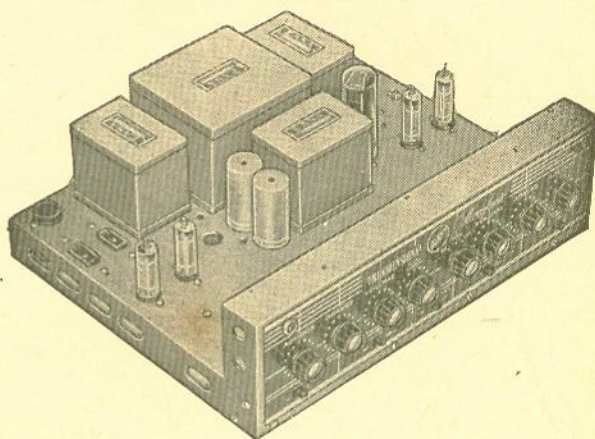
Enderêço Telegráfico: «COMPONEL» - SÃO PAULO

Compre sòmente 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 freqüência 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

ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA.

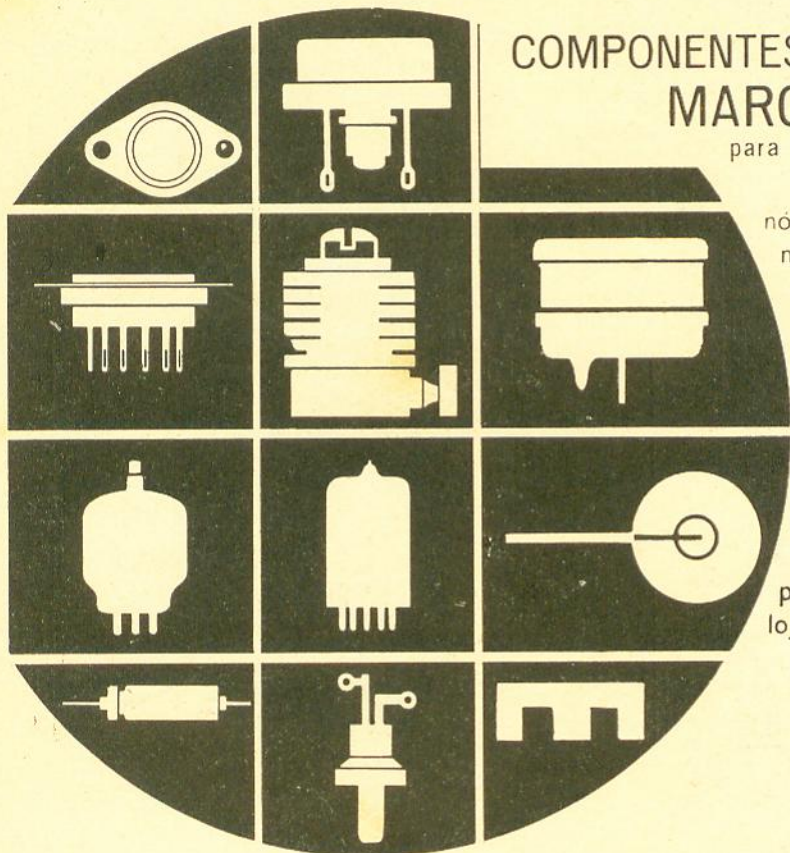
Rua Santa Ifigênia, 349 - Telefone: 35-1967 - São Paulo - SP

COMPONENTES ELETRÔNICOS MARCA **PHILIPS**

para equipamento profissional

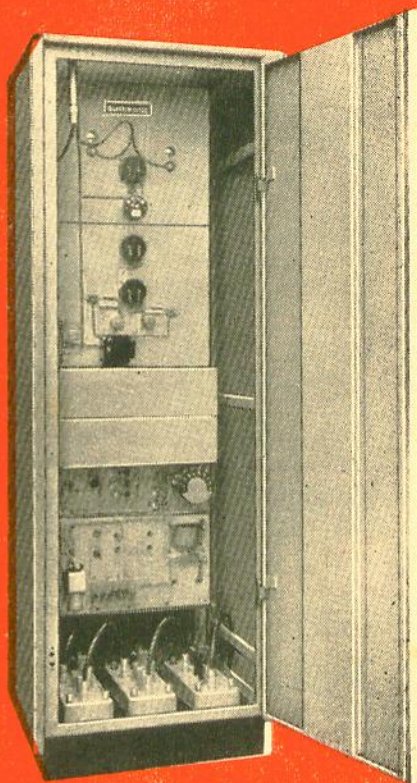
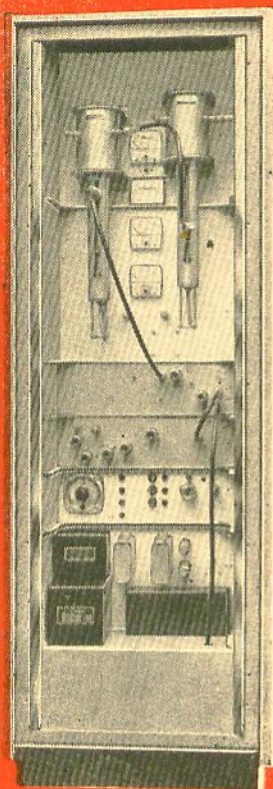
nós não conseguimos incluir neste anúncio todos os componentes eletrônicos da linha IBRAPE para equipamento profissional e industrial.

isso não tem importância pois V. sabe que em nossa loja temos a linha completa



Na montagem ou reparação de equipamentos eletrônicos para qualquer aplicação industrial, utilize componentes da mais alta qualidade. Mantemos à sua disposição um completo estoque de válvulas de transmissão, retificadoras, tubo de raios catódicos, válvulas de qualidade especial, ignitrons, tiratrons, estabilizadoras de tensão, contadoras, tubos Geiger-Mueller, semicondutores de todos os tipos, diodos retificadores de potência, diodos controláveis de silício, transistores para comutação e demais componentes de uso profissional.

RETRANSMISSOR DE TELEVISÃO UHF • TU-10A



CARACTERÍSTICAS:

A retransmissão de sinais por intermédio do equipamento TU-10A é o processo mais apropriado para estender a cobertura da Televisão a áreas remotas ou bloqueadas, cuja população seja insuficiente para comportar um canal próprio. O sinal desejado, recebido quer em VHF, quer em UHF, é retransmitido em qualquer canal da faixa de UHF a ser especificado e poderá ser recebido por qualquer receptor de Televisão apropriado para esta faixa. Para os serviços de retransmissão são usados geralmente os canais de 14 a 70 e para os serviços de "LINK" (repetidor) os canais 70 a 83.

ESPECIFICAÇÕES:

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

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

authentic EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.

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

UM MILIVOLTÍMETRO DE CC TRANSISTORIZADO

Pedro E. Cohn

A necessidade de dispormos de um instrumento destinado à medição de baixos potenciais de CA, com razoável precisão, levou-nos a construir o instrumento que descrevemos neste artigo.

A posse de um milivoltímetro de corrente contínua é útil não somente àqueles que se dedicam à manutenção de equipamentos eletrônicos que operam com baixos níveis de CC. Será de grande valia, em particular, aos experimentadores de física e eletrônica, permitindo a medição da saída dos mais variados transdutores, como sejam: fotogeradores, termopares, geradores Hall, etc.

Passaremos agora a expor os fundamentos das medidas de baixas tensões CC, justificando o circuito adotado.

Um milivoltímetro de CC de múltiplas escalas é composto basicamente pelo diagrama de blocos da figura 1.

O divisor resistivo, em se tratando de instrumento destinado a operar com corrente contínua somente, não precisará ser compensado capacitivamente. O galvanômetro será um mili ou microamperímetro convencional.

Sob o ponto de vista econômico pode parecer, à primeira vista, mais interessante o uso de miliamperímetro, compensando-se a sua menor

sensibilidade com um ganho maior do amplificador.

Como porém a instabilidade do amplificador aumenta com o seu ganho, é aconselhável o uso de um galvanômetro bastante sensível, em conjunto com um amplificador de menor ganho.

O problema de se obter um instrumento sensível e estável reside no amplificador.

São comumente empregados três tipos de amplificadores:

- a — amplificadores de acoplamento direto;
- b — amplificadores a portador;
- c — combinações dos tipos a e b.

Os amplificadores a portador empregam usualmente circuitos retalhadores de corrente, mais conhecidos pela denominação inglesa "choppers".

Amplificadores de acoplamento direto

É óbvio que para uso em CC não podem ser empregados amplificadores acoplados capacitiva ou indutivamente.

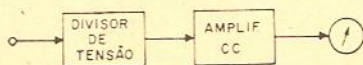


Figura 1

Diagrama de blocos básico de um milivoltímetro de CC.

Lançamos, então, mão de processos de acoplamento direto, ou resistivo.

Não cabe aqui uma análise detalhada dos amplificadores de acoplamento direto; nos limitaremos a comentar seu problema principal, que é o da estabilidade.

Em um amplificador de elevado ganho, um pequeno desvio verificado no primeiro estágio resultará numa grande variação de tensão de saída.

As causas de instabilidade podem ser divididas em quatro classes distintas, a saber:

- 1 — variações de corrente de grade;
- 2 — variações de tensão de calefator;
- 3 — variações de tensão de alimentação;
- 4 — variações dos parâmetros de componentes ativos e passivos.

Os itens 1 e 2 referem-se a circuitos empregando válvulas, e não se aplicam aos circuitos transistorizados. Nestes últimos, é o item 4 que assume a maior importância, particularmente no que diz respeito a variações do próprio transistor.

Amplificadores a portador

Neste tipo de amplificador procura-se contornar os problemas de instabilidade inerente aos amplificadores de

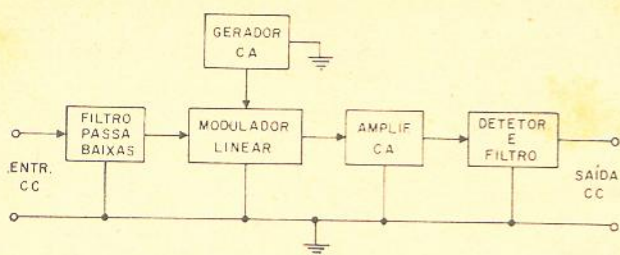


Figura 2

Diagrama em blocos de um amplificador de CC a portador.

CC, convertendo o sinal a ser amplificado em outro de CA que lhe é proporcional. O sinal de CA é então amplificado por um amplificador convencional de acoplamento capacitivo.

O que realmente ocorre é a modulação, pelo sinal CC de uma CA gerada no próprio aparelho, como pode ser visto no diagrama de blocos da figura 2.

Embora a modulação supracitada possa ser realizada pelos processos puramente eletrônicos, é comum o uso de dispositivos eletromecânicos, bastante semelhantes aos vibradores convencionais. Estes dispositivos, denominados vibradores retalhadores ou "chopper vibrators", são componentes de elevada precisão e alto custo, dificilmente obtíveis em nosso mercado.

O diagrama em blocos de um amplificador utilizando retalhadores é visto na figura 3. O vibrador VB1 comuta o amplificador alternadamente entre o potencial CC do sinal aplicado e o potencial de massa. O sinal de entrada do amplificador será então uma onda quadrada cuja amplitude e fase são funções da amplitude e polaridade do sinal de entrada.

A onda quadrada amplificada é retificada sincronicamente pelo vibrador VB2. Os vibradores operam usualmente na frequência da rede de alimentação.

Um tipo mais comum de amplificador é o da figura 4, no qual é usado um único vibrador de duas posições. Neste caso o número de estágios amplificadores de CA determinará a fase do sinal de saída em relação ao de entrada.

O uso de vibradores especiais reduz o problema dos transientes, inerentes aos comutadores.

Combinações de amplificadores de acoplamento direto e amplificadores a portador são empregados em circuitos operacionais, e não encontram normalmente aplicação em instrumento de medição.

Os amplificadores diferenciais transistorizados

Pensamos a princípio em empregar um circuito amplificador a portador, fugindo assim aos temidos problemas dos amplificadores de acoplamento direto.

Tivemos, no entanto, nossa atenção despertada pelos amplificadores diferenciais tran-

sistorizados, os quais prometiam um desempenho satisfatório, aliado à simplicidade e baixo custo. Tal foi realmente o resultado obtido.

O mínimo sinal útil de entrada de um amplificador é determinado pelos sinais espúrios que se originam no interior no próprio amplificador.

Nos amplificadores de CA é o ruído interno, somado àquele captado de origens externas, que determina o limite inferior do sinal de entrada.

Nos amplificadores de CC a transistores o fator determinante é o desvio que ocorre no amplificador. Podemos definir este desvio como a alteração do ponto quiescente devida a variações dos parâmetros de circuito.

As causas principais de desvio são as variações das características estáticas dos diodos coletor-base e emissor-base, e da razão de transferência.

O desvio pode ser especificado pelas variações de tensão e corrente de entrada (ΔV_i e ΔI_b) necessárias para manter constante a saída do amplificador.

A causa fundamental do desvio nos circuitos que empregam semicondutores é a variação de temperaturas. As curvas da figura 5 apresentam o desvio, em termos de ΔI_b , de um estágio amplificador de terminação simples empregando um transistor de silício típico.

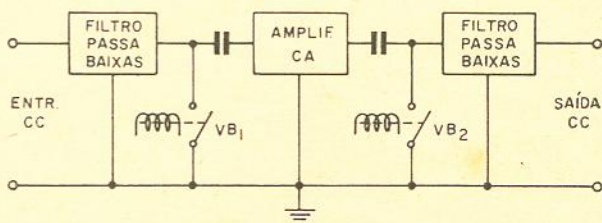


Figura 3

Amplificador de CC usando retalhadores.

A estabilidade de um amplificador de acoplamento direto pode ser melhorada pela introdução de realimentação negativa. Esta realimentação reduz entretanto o ganho total, aumentando o nível do mínimo sinal detectável.

Um circuito que melhora a estabilidade, no que diz respeito à temperatura, é o amplificador diferencial.

Neste amplificador o desvio, em termos de tensão de entrada, é substancialmente reduzido, pois as variações nos parâmetros dos transistores são subtrativas.

O circuito básico de um amplificador diferencial de um estágio, empregando transistores PNP, e acoplado a um medidor, não é visto na figura 6.

O potenciômetro P1 é o controle de equilíbrio do amplificador, devendo ser ajustado para saída nula, com a entrada curto-circuitada. P2, em série com o medidor, age como controle de calibração.

O potenciômetro P3 permite um ajuste da impedância de entrada, e sobre este controle voltaremos a falar quando analisarmos o esquema final do medidor.

O instrumento

A versão final resultou em um instrumento com escalas de 10 mV, 100 mV, 1 V e 10 V, apresentando impedância de entrada de 1 M Ω /V.

Esta versão foi baseada em um projeto Ibrape, no qual foram introduzidas uma série de modificações ditadas pela disponibilidade de componentes e pelo desempenho do instrumento na bancada. O esquema é o da figura 7. Q1 e Q2 formam um primeiro estágio diferencial, equilibrado por meio de P1 e P2. O segundo estágio é constituído por Q3 e Q4, também em configuração diferencial, achan-

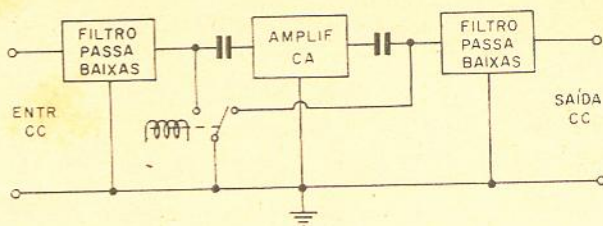


Figura 4

Amplificador de CC utilizando um único retalhador de duas posições.

do-se o medidor M ligado entre seus emissores através de P4.

É o potenciômetro P4 que nos permite a calibração do amplificador, sendo ajustado para deflexão plena do medidor, com 10 mV aplicados à sua entrada.

As escalas são selecionadas pela chave CH1, e para que o divisor de tensão funcione corretamente é imprescindível que a impedância a êle ligada se mantenha constante no valor de 10 K Ω .

O potenciômetro P3 permite o ajuste desta impedância, por meio de um valor de referência marcado no medidor.

A chave CH2 permite comutar o instrumento para os vários ajustes necessários.

Na posição 3 de CH2, o medidor é ligado normalmente à saída do amplificador, sendo aplicada à sua entrada a tensão da pilha B1, usada como

padrão, através do resistor R4.

B1 e R4 formam um gerador de elevada impedância interna, e assim a impedância de entrada do amplificador determinará a tensão a êle aplicada.

R4 foi dimensionado de maneira a proporcionar uma tensão de entrada de 5 mV (deflexão do medidor a meia escala), quando a impedância de entrada do medidor, ajustada por P3, for de 10 K Ω .

É óbvio que o ajuste descrito só é válido se a tensão de B1 se mantiver no valor original.

Com CH2 na posição 2, o medidor fica convertido em um voltímetro, lendo-se a tensão de B1 com o multiplicador R5. Como nos interessa somente constatar a constância de tensão de B1, e não o seu valor real, R5 foi calculado para proporcionar também

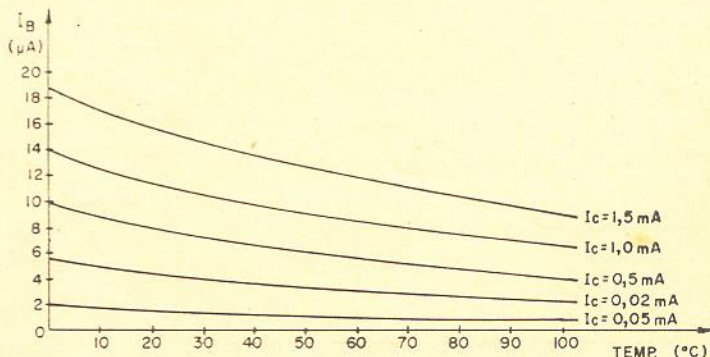


Figura 5

Varição típica da corrente de entrada com a temperatura, para um estágio de terminação simples, empregando um transistor de silício.

uma deflexão de meia escala no medidor.

A fonte deve fornecer uma tensão de 9V CC, perfeitamente estabilizada e filtrada. Dado o baixo consumo, somente 0,8 mA, resulta prático o emprego de uma pequena bateria de 9V, ou ainda de 6 pilhas ligadas em série. O aparelho se torna, assim, portátil e independente da rede local.

A tensão de alimentação de 9V cai para 7,0 V, que é a tensão de operação do amplificador, e esta queda se dá em P5.

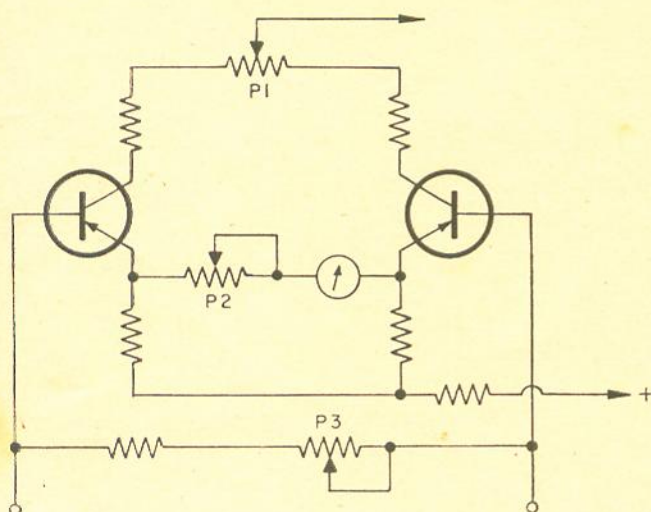


Figura 6
Amplificador diferencial básico.

O ajuste de P5, para proporcionar a tensão exata de 7 V, é feito comutando-se CH2 para a posição 1. Nesta posição, o medidor age como voltímetro, com multiplicador R6.

Como também neste caso interessa-nos somente uma indicação de referência, R6 foi calculado para proporcionar no medidor a mesma indicação de meio de escala.

Os ajustes de operação resultam assim simplificados, pois nas posições 1, 2 e 3 de CH2 o medidor deverá indi-

car o meio da escala, ou seja 50 μ A.

A montagem

A montagem do instrumento não é crítica, devendo ser tomadas as precauções de blindagem usuais nos circuitos que operam com baixos níveis de sinal.

Apresentamos a seguir a montagem por nós realizada. Esta não precisará ser seguida obrigatoriamente, e uma montagem menos compacta resultará sem dúvida tam-

As fotografias das figuras 9 e 10 ilustram a montagem.

Uma observação especial deve ser feita acêrca da montagem de transistores. Qualquer diferença de temperatura entre os transistores de um dos estágios diferenciais, sobretudo do primeiro, implicará em desequilíbrio do estágio, e conseqüente indicação falsa do medidor.

No protótipo, operando no interior de uma caixa metálica, a temperatura interna permaneceu sensivelmente constante em todos os pontos, e não foram notados problemas ao desequilíbrio térmico. Apesar disto é aconselhável a montagem de Q1 e Q2 sobre um mesmo dissipador de calor, garantindo assim a igualdade de suas temperaturas.

Cabe ainda uma observação quanto aos transistores usados. O transistor de silício BCP-30C, obtível no comércio de S. Paulo, é um tipo especialmente adaptado a esta função.

Não recomendamos o uso de outros transistores àqueles que não estiverem dispostos a efetuar experiências e alterações no circuito.

Calibração

Montando o aparelho, poderão ser conferidas as correntes com aquelas relacionadas abaixo. Estas correntes foram medidas com o instrumento equilibrado, e a entrada curto-circuitada. A chave CH2 deve ser comutada para a posição 4 ou 5 (medição).

Tensão de operação: 7 V (ajustada por meio de P5).

Consumo total: \approx 0,8 mA

Q1 { corrente de coletor: 50 μ A
corrente de base: 0,7 μ A

Q3 { corrente de coletor: 300 μ A
corrente de base: 3 μ A

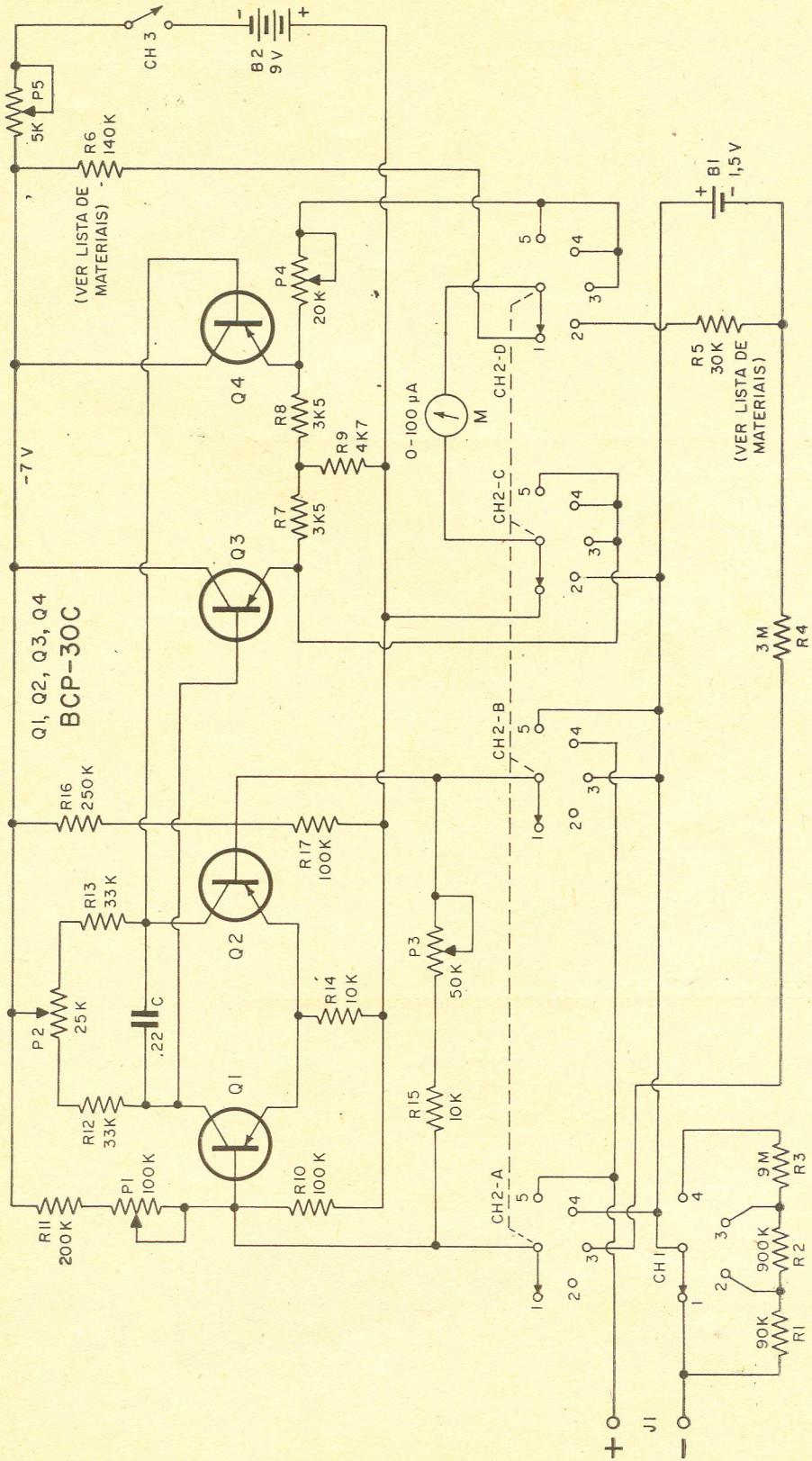


Figura 7

Diagrama esquemático do milivoltímetro.

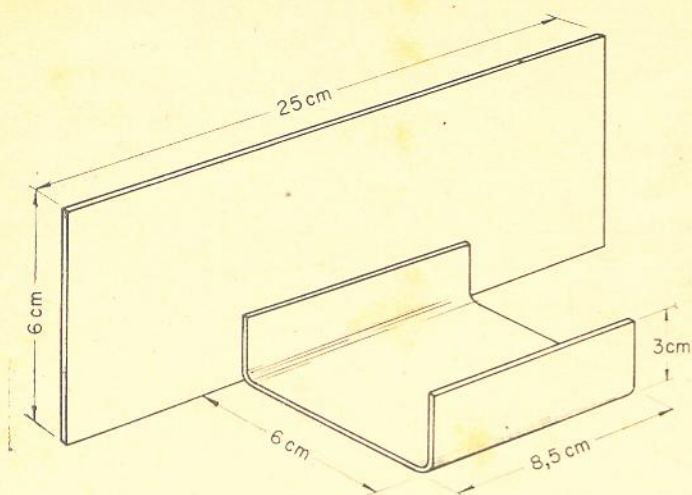


Figura 8

Dimensões da placa de fenolite e subchassi utilizados na montagem do protótipo.

Para proceder à calibração, efetuamos as operações abaixo:

- a) Com CH2 na posição 1, ajustamos P5 para indicação de meia escala no medidor. Com isto nos asseguramos de que a tensão de operação é de 7 V.
- b) Comutamos CH2 para a posição 4 ou 5 e equilibramos o circuito agindo alternadamente sobre P1 e P2, com a entrada aberta e em curto respectivamente, procurando indicação nula do medidor. Durante esta operação CH1 deve estar comutada para a escala de 10 mV.
- c) Aplicamos à entrada uma tensão perfeitamente determinada, situada entre 5 e 10 mV, e oriunda de uma fonte de reduzida impedância interna. Ajustamos P4 para a indicação correta, no medidor, da tensão aplicada.

Com isto estará calibrado o ganho do amplificador.

Conforme a polaridade da tensão aplicada à entrada, a chave CH2 será comutada para a posição 4 ou 5, pois nestas posições ela age como chave reversora de polaridade.

- d) Acertamos agora a impedância de entrada no valor correto de $10\text{ K}\Omega$, resultando então calibradas as demais escalas. Com CH2 na posição 2, verificamos a tensão de B1. A seguir comutamos CH2 para a posição 3 e agimos sobre P3 até obtermos novamente deflexão de meia escala do medidor. O mili-

voltímetro está agora calibrado para uso.

Operação

Antes de efetuarmos qualquer medida devemos efetuar o ajuste zero com P1 e P2, como descrito anteriormente. A seguir passamos CH2 para a posição 3, e ajustamos P3 para deflexão de meia escala.

Após este ajuste convém verificar novamente os ajustes de zero, pois existe alguma interdependência entre estes e o ajuste de impedância de entrada.

De tempos em tempos convém verificar as tensões de alimentação e de B1, passando-se CH2 pelas posições 1 e 2.

A tensão de alimentação poderá, dentro de certos limites, ser compensada por P5. Uma queda de tensão de B1 implica em sua substituição.

O leitor poderá achar algo complicada a operação do instrumento, porém lembramos que um milivoltímetro de CC não é um simples multímetro.

O protótipo acha-se em operação já algum tempo, e podemos afirmar que, tendo-se em vista sua simplicidade e custo reduzido, seu desempenho é surpreendente.

(Cont. na pág. 66)

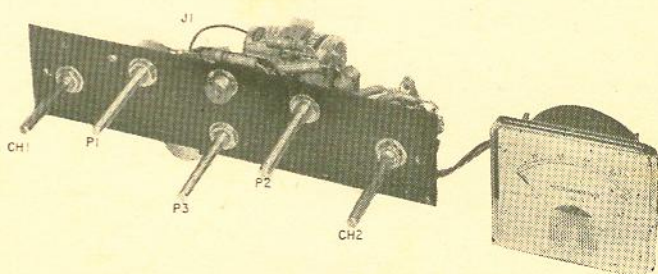
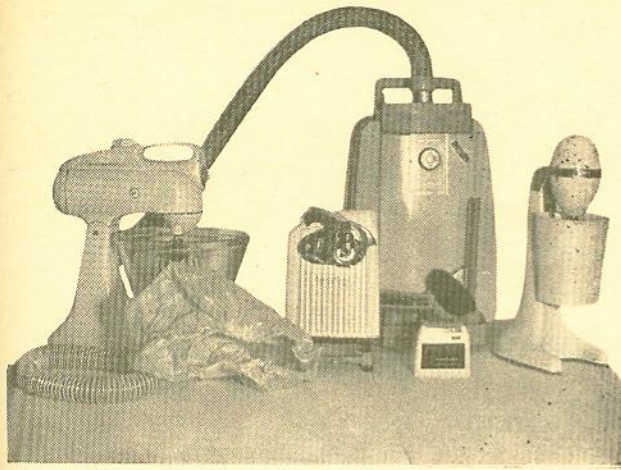


Figura 9

Vista frontal do milivoltímetro, fora da caixa.



ELIMINANDO INTERFERÊNCIAS

Tom Jaski
de RADIO-ELECTRONICS

Durante os 60 anos em que as radiações eletromagnéticas estão sendo utilizadas pelo homem como meio de controle e de comunicação, a IRF (Interferência de Radiofrequência) tem aumentado consideravelmente. Embora provavelmente Marconi tenha transmitido em silêncio, é possível que alguns anos após sua façanha alguém já tenha sido importunado pelas interferências de RF.

Os problemas de interferências de RF têm-se multiplicado consideravelmente durante os últimos 15 anos. Atualmente vivemos num verdadeiro oceano de RF, produzido por milhões de transmissores e receptores, equipamentos médicos e industriais, motores, luzes fluorescentes e contatos diversos.

Os engenheiros e técnicos têm feito o possível, devemos reconhecer, para evitar ao máximo as interferências. Entretanto a proliferação dos equipamentos geradores de RF tem-se dado nos mais diversos setores, tais como FM, SSB e Multiplex. O problema agora não é "como eliminar interferência", mas "como viver com ela".

Ruídos e interferências

Os radioamadores chamam-na de QRM, os operadores de radar de "grama" e os operadores de vídeo de "passarinhos". Qualquer que seja o nome dado, a IRF consiste de sinais indesejáveis captados por um receptor. Para o operador de radar de um aeroporto, a interferência poderá ser causada pela harmônica de um transmissor de telecomando de aeromodelos. Para um operador da faixa do cidadão o problema poderá estar sendo causado por um

equipamento de diatermia de um consultório médico próximo. Algumas vezes as comunicações entre navios e estações costeiras são interferidas pelas harmônicas das estações de "broadcast" (ondas médias).

A respeito de interferências que podem trazer conseqüências funestas podemos citar a de receptores portáteis a bordo de aviões que, aliás, são proibidos pelas companhias. O oscilador local dos receptores de FM, por exemplo, pode causar sérias interferências nas comunicações entre o avião e as torres de controle.

Os danos causados pelas IRF não se limitam apenas a uma imagem de TV distorcida ou um barulho de serraria nas recepções de ondas curtas. De acordo com os cientistas do Laboratório de Pesquisas Avançadas da General Electric, o cérebro humano é capaz de captar diretamente e demodular os sinais de RF. Acredita-se que algumas radiações de 3 a 4 MHz (de suficiente intensidade) possam causar efeitos adversos nas células reprodutoras; que uma radiação de 5 MHz pode dobrar o tamanho de um tumor; que energia de UHF pode afetar os

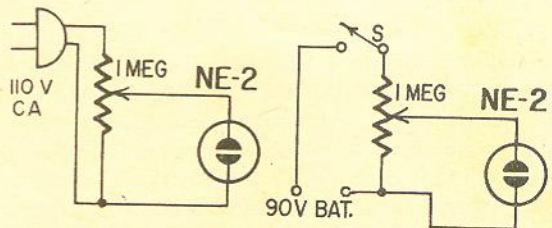


Figura 1

Simple provas de RF.

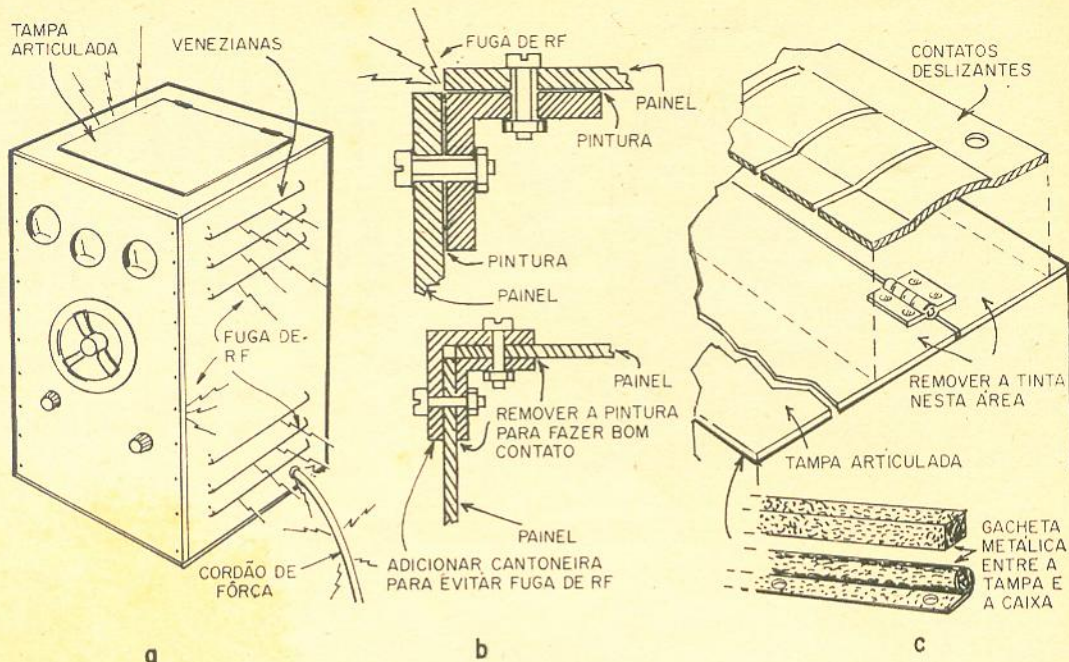


Figura 2

a) Como a RF "vaza" através de uma cabine "blindada"; b) os cantos devem estar bem vedados; c) as tampas articuladas deverão ser dotadas de contatos deslizantes e gachetas de tecido metálico.

olhos e, possivelmente, os nervos; e que as microondas podem reduzir o tempo de vida dos seres humanos (e talvez de outros animais). Algumas autoridades reclamam que a RF descontrola o senso de direção dos pombos correios e os hábitos de migração de certos pássaros.

Fontes de comunicação

Os transmissores de TV, os equipamentos dos radioamadores e os transceptores da faixa do cidadão têm pelo menos uma coisa em comum: Todos eles foram projetados com a finalidade de transmitirem algum tipo de informação por meio de ondas eletromagnéticas. Os aparelhos de diatermia, as máquinas de solda elétrica, as lâmpadas fluorescentes e os anúncios a néon, por sua vez, não transmitem informações. Mas, infelizmente, irradiam energia de RF.

Na maioria dos casos os transmissores de informações são licenciados nos Estados Unidos pela FCC (e no Brasil pelo CONTEL) em determinadas frequências e com limitações quanto à potência e às radiações espúrias. Quando tais aparelhos produzem interferências é geralmente porque estão mal sintonizados, com blindagem deficiente ou com falta de ligação terra. Como poderemos reduzir tais interferências?

As leis e as normas das entidades responsáveis pelas telecomunicações ajudam a limitar as radiações permissíveis de quase todos os transmissores. Os fabricantes constroem os equipamentos de acordo com essas normas e especificações, fornecendo aos compradores as informações necessárias para mantê-los em perfeitas condições.

Obviamente o assunto de interferência de transmissores é bastante vasto e pode ser abordado em diversos artigos. O exato procedimento na reparação de um transmissor é um assunto especializado de um determinado setor — TV, radioamador, broadcast, etc.

É, muitas vezes, mais fácil reduzir as interferências dos transmissores que não conduzem informação — que é o objetivo deste artigo.

Apenas ruído

Os equipamentos de diatermia e de solda elétrica podem produzir interferência bastante desagradável nos receptores, uma vez que a energia por eles irradiada se espalha por uma vasta gama de frequências. Podemos citar também as máquinas elétricas de calcular e os "dimers" com RCS's; enfim, onde quer que existam seres humanos encontraremos também motores elétricos, e muitas vezes com escovas produzindo interferências. As fábricas que uti-

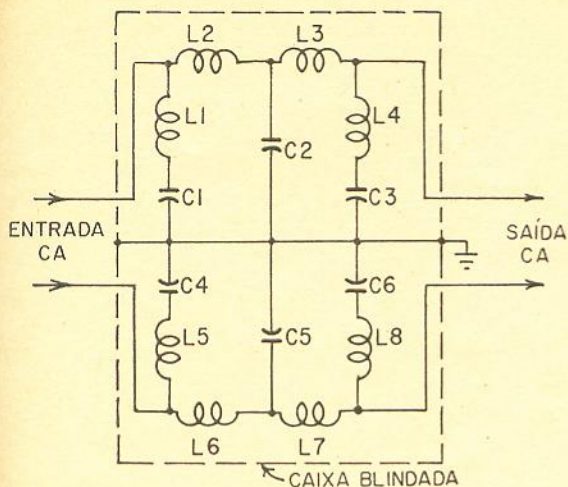
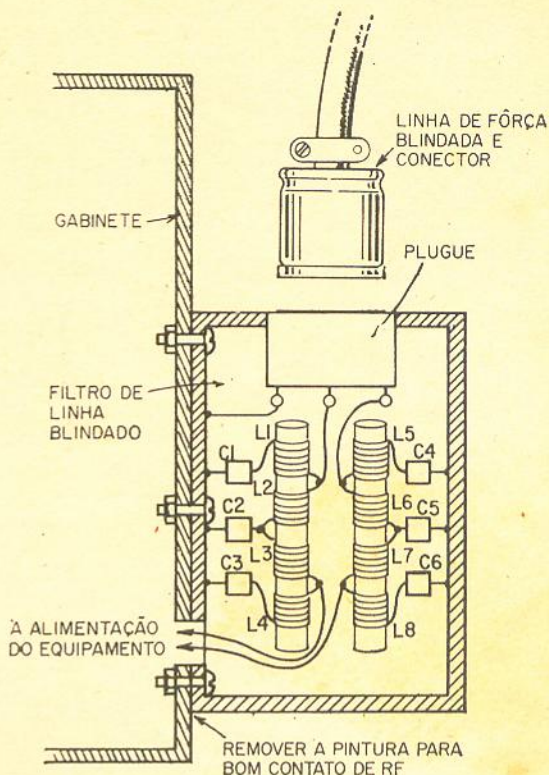


Figura 3

Filtro típico de linha (em cima) e (ao lado) a maneira de instalá-lo num aquecedor por RF.



lizam aquecimento por indução não irão desligar seus equipamentos só para que você possa ouvir a BBC de Londres.

Localizando a IRF

Existem várias medidas que se pode tomar para se reduzir o ruído de RF de fontes não utilizadas para comunicações. Primeiro, evidentemente, temos que localizar a fonte de interferências. Os profissionais na eliminação de IRF utilizam receptores seguidores de ruído, que são aparelhos de sintonia aguda, muito bem blindados e cobrindo uma vasta gama de frequências. Eles possuem uma antena direcional, fones (para que o operador possa monitorar a interferência) e um medidor calibrado em microvolts por metro, para medir o nível do ruído.

Evidentemente podemos usar, em muitos casos, um simples rádio portátil, ou TV, para localizar a fonte de interferências. Naturalmente o rádio deverá possuir antena de ferrite, pois sua direcionalidade auxiliará muito na localização.

Muitas interferências de motores e de aparelhos eletrodomésticos são transmitidos através da rede de força, e você provavelmente locali-

zará a fonte seguindo a fiação; quando se aproximar dela o receptor ficará quase saturado. Um indicador de IRF simples, econômico e fácil de se usar é mostrado na figura 1. Ajusta-se o potenciômetro no ponto de ignição da lâmpada néon e depois reduz-se ligeiramente até que a lâmpada se apague; quando se chegar a lâmpada próximo a uma fonte de RF ela se acenderá.

Testando a fonte

O axioma da IRF estabelece que bloquear a interferência na própria fonte é dez vezes melhor que tentar reduzi-la no receptor. Como se pode ver na figura 2, alguns aquecedores industriais, máquinas de solda e equipamentos similares, que utilizam osciladores de RF, às vezes possuem blindagem deficiente.

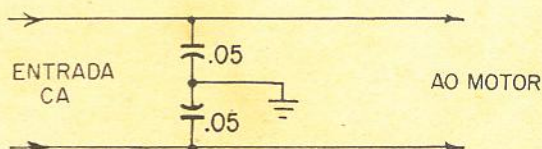


Figura 4

Simple filtro de linha para pequenos motores.

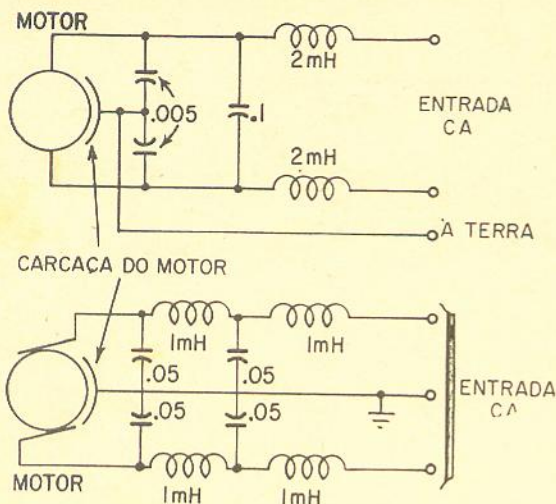


Figura 5

Filtros simples (em cima) e duplos (embaixo) para motores elétricos.

Orifícios e junções metal-a-metal nas cabines podem deixar "vazar" RF, a qual atinge os fios de força ou as partes metálicas do edifício e assim se propagam.

As junções metálicas das cabines devem ser feitas da maneira indicada na figura 2-b. As portas e tampas articuladas deverão ser postas à prova de vazamento de RF, por meio de contatos deslizantes ou de gachetas de tecidos metálicos, como mostrados na figura 2-c.

A blindagem metálica direta mantém a RF fora do espaço livre, mas existem ainda os fios de alimentação que entram no aparelho. O remédio mais simples é utilizar-se um filtro CA para RF. Um filtro típico utilizado nos aquecedores por RF é mostrado na figura 3. Para melhores resultados deve-se instalar o filtro dentro de uma caixa metálica blindada e blindar também o condutor que leva à tomada.

Os motores devem também ser blindados a fim de evitar que a interferência produzida pelas escovas chegue à rede de força. Os motores pequenos, até cerca de 1/8 de HP, podem ser filtrados com o circuito apresentado na figura 4. Os motores maiores produzem interferências mais intensas e necessitam de filtros mais elaborados, como o da figura 5. Os indutores deverão ser capazes de suportar a corrente consumida pelo equipamento ao qual estão ligados.

Interferências de lâmpadas fluorescentes

No nosso mundo atual, altamente civilizado*, provavelmente a maior parte das interferências é causada pelas lâmpadas fluorescentes. Tais interferências se espalham por diversas frequências, mas não de maneira uniforme (ver figura 6).

As lâmpadas fluorescentes produzem sua principal interferência ao serem desligadas. Enquanto o gás no tubo ainda está ionizado, a tensão em queda (no ciclo de CA) pode ser suficiente para permitir que o tubo forme arco diversas vezes e produza IRF. Apresentamos na figura 7 dois tipos de filtro apropriados para lâmpadas fluorescentes; o filtro só com condensador servirá para a maioria das lâmpadas, mas no caso de lâmpadas que produzem interferências excessivas o filtro com indutores (circuito inferior da figura 7) é o mais indicado.

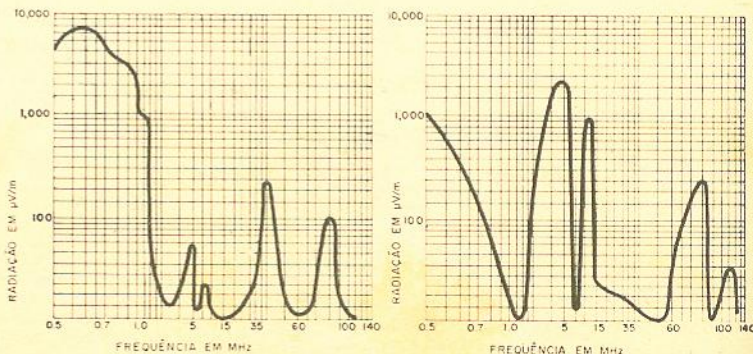
Algo similar às lâmpadas fluorescentes são os tubos a néon, usados nos anúncios luminosos. Eles produzem arcos e geram IRF inc-

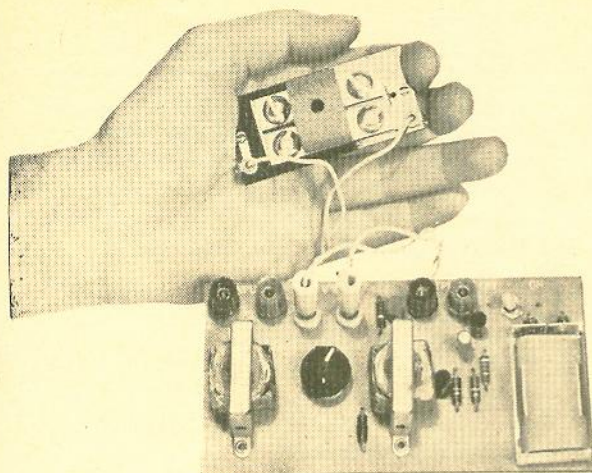
(Cont. na pág. 66)

* N.R. — Diríamos melhor: "Altamente eletrificado, eletronicado ou mecanizado".

Figura 6

IRF das lâmpadas fluorescentes. A curva da esquerda é para uma lâmpada comum de 40 watts, de 1,20 metros, enquanto que a da direita é para lâmpadas de 2,40 metros.





OSCILADOR E FILTRO DE ÁUDIO COM FIO VIBRATÓRIO

John C. Rankin
de RADIO-ELECTRONICS

Novo circuito amplificador possuindo uma banda de passagem excepcionalmente estreita de apenas 1 ou 2 Hz.

Se colocarmos um pedaço de fio reto num campo magnético, e aplicarmos a êle uma tensão de áudio, o fio vibrará e atuará como um filtro de banda de passagem muito estreita.

O FIO COMO FILTRO

A figura 1 apresenta um pedaço de fio reto n.º 38, de 5 cm de comprimento, colocado num campo magnético criado por um ímã de 57 gramas. A ressonância do fio é de aproximadamente 1.000 Hz e êle se comporta como um circuito LC de alto Q.

A maioria dos circuitos de 1.000 Hz constituídos de indutâncias e capacitâncias possuem baixos valores de Q (entre 5 e 10), devido à alta resistência da grande quantidade de fio necessária. São muitas vêzes usadas resistências e capacitâncias em circuitos T paralelos, com o fito de conseguir melhores resultados. Embora a curva de tais circuitos indique boa seletividade, um exame mais acurado nos mostrará que êles raramente possuem um Q maior que 15. Em certos casos, para melhorar a seletividade, aplica-se regeneração a êstes circuitos; obtêm-se então um Q que poderá chegar a 90 na máxima seletividade, mas o circuito estará no limiar da instabilidade. A seletividade e quaisquer dêstes circuitos poderá ser classificada de pobre, deixando muito a desejar.

O fio vibratório da figura 1 possui um Q superior a 600 nas proximidades de 1.000 Hz. Êle pode ser o amplificador de áudio mais seletivo disponível para aplicações tais como em

telemetria, comunicações (CW) ou analisadores de onda.

O pequeno pedaço de fio vibratório é um dispositivo de baixa impedância. Utilizamo-lo no circuito mostrado na figura 2 como um filtro passa-banda.

A ponte é equilibrada pela introdução de qualquer freqüência, exceto aquela de ressonância do fio, e em seguida ajustando-se R2 para o nulo. Quando aplicamos um sinal de cêrca de 1.000 Hz, o fio vibra, sua impedância se altera e a ponte sai do equilíbrio; desta forma o sinal de 1.000 Hz pode passar.

Os transformadores T1 e T2 podem ser qualquer tipo de transformador de saída usado em rádios à válvula ou transistor, sendo T1 ligado como abaixador e T2 como elevador. O transis-

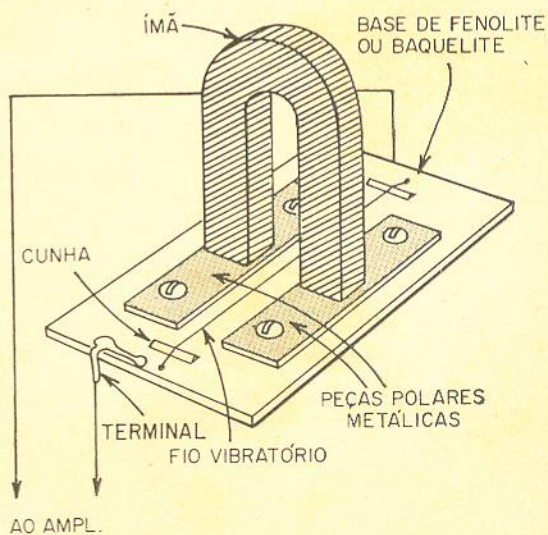


Figura 1

Detalhes do conjunto do fio vibratório.

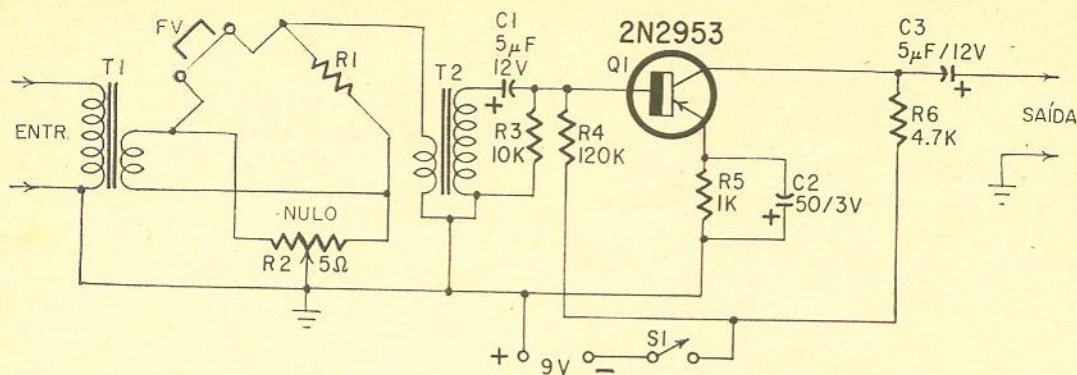


Figura 2

Amplificador passa-banda com fio vibratório.

tor amplificador supre as perdas ocasionadas pela rede de equilíbrio; o ganho, entre a entrada e a saída, é de 4 vezes.

Se o sinal de entrada for muito elevado, o fio poderá vibrar excessivamente e possivelmente tocar os pólos do ímã. Sob condições de elevados sinais de entrada o fio vibratório poderá atuar como um dobrador de frequência, e um sinal de 500 Hz produzirá um sinal de 1.000 Hz nos terminais de saída. Se o nível de sinal for mantido razoavelmente baixo, a saída do dispositivo manter-se-á linear. Boas condições de operações serão obtidas com cerca de 50 mV na entrada e 200 mV na saída.

Sinais muito fortes na entrada poderão deslocar o fio para o centro elétrico dos pólos do ímã, o qual pode não ser a posição em que o fio foi originalmente colocado. Esta mudança de posição altera a tensão (esticamento) do fio, variando sua frequência original. Podemos evitar que isto aconteça prendendo os fios em ambas as extremidades, de maneira que ele não possa se deslocar de sua posição.

O FIO COMO OSCILADOR

O fio vibratório pode também ser usado como oscilador. O circuito da figura 3, que é um tanto incomum, oscila ao redor de 1.000 Hz; não existem condensadores no circuito oscilador, somente na fonte de alimentação. O resistor variável R7 é ajustado para a mínima distorção na saída, quando usado com os dois tipos de fio que descrevemos mais adiante. A distorção é de 8% com 400 mV de saída e de 3% com 100 mV. Estes valores, entretanto, poderão ser melhorados utilizando-se transistores complementares e alterando-se os valores dos resistores. Ambos os transistores são do tipo de alto ganho e não devem ser substituídos a

não ser por tipos similares e de mesmo ganho. O autor montou diversos destes osciladores e todos funcionaram perfeitamente.

CONSTRUÇÃO DO FIO VIBRATÓRIO

O conjunto consiste de um ímã "ferradura" de 57 gramas colocado sobre lâminas de ferro de 50 mm de comprimento por 12,5 mm de largura. As lâminas de ferro são montadas, por meio de parafusos e porcas, sobre uma placa de fenolite ou plástico de 75 × 37,5 mm de espessura. A separação entre as lâminas de ferro é de 1,6 mm. O fio é bem esticado no centro da separação entre as duas lâminas de ferro e soldado aos parafusos presos em cada extremidade da placa de fenolite; faça com que as extremidades do fio atravessem um orifício em cada extremo da placa de fenolite antes de

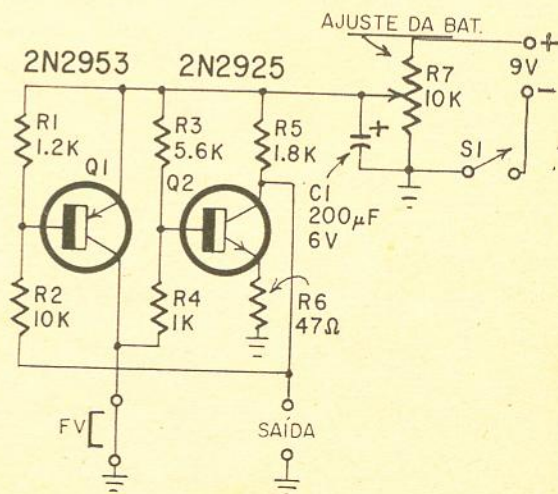


Figura 3

Oscilador senoidal com fio vibratório.

serem soldados aos parafusos; a seguir introduza as duas pequenas cunhas de plástico.

O fio é o coração do dispositivo, e por essa razão deverá ser preparado cuidadosamente. Utilizamos no protótipo fio de cobre esmaltado n.º 38, tendo removido o esmalte com auxílio de uma lixa fina. Notamos então que a frequência de ressonância mudava com o tempo, isto porque o fio se distendia e se tornava cada vez menos tenso. Pegamos então um pedaço de fio de 15 cm e esticamo-lo, até atingir 17,5 cm; cortamo-lo então na medida certa e instalamos no lugar. Os resultados melhoraram. Neste ponto notamos algo esquisito: somente metade do fio havia se distendido (o que significa que o fio ficou com os dois diâmetros) e a saída do amplificador apresentava dois picos adjacentes.

Os melhores resultados foram obtidos com um fio de uma liga especial de níquel. Submetemos um conjunto utilizando este fio ao calor e, a seguir, ao frio, e os resultados foram bastante satisfatórios. Depois de resfriado durante uma hora, e testado imediatamente, a frequência de ressonância original de 1.000 Hz havia se alterado para 960 Hz, o que representa uma alteração de apenas 4%. Uma vez que o fio se contrai com o frio, sua frequência de ressonância deveria ser mais alta; a redução da frequência provavelmente foi devida à umidade a qual alterou a massa do fio. Entretanto, depois de 10 minutos a frequência de ressonância voltou para 1.000 Hz, apesar do conjunto estar ainda bastante frio.

O fio de liga de níquel que usamos tinha 0,1 mm de diâmetro, era de fácil manuseio e "pegava" solda com grande facilidade.

AJUSTE E OPERAÇÃO

O valor do resistor R1 (figura 2) depende do tipo do fio usado. Se for usado fio de cobre, R1 deverá ser um pedaço de fio idêntico ao utilizado como fio vibratório. O fio de níquel possui uma resistência cerca de 15 vezes maior que a do fio de cobre; assim sendo, se o leitor fizer o fio vibratório de liga de níquel, o resistor R1 deverá ser constituído de 75 cm de fio de cobre n.º 38, ou então de um resistor de carvão de 1 ou 2 ohms. Se R1 estiver com o valor correto o nulo será conseguido com R2 no centro do curso.

Pode-se variar a frequência de ressonância do fio vibratório, esticando-o ou afrouxando-o. No nosso protótipo, a frequência podia ser variada entre 750 Hz e 150 Hz. Poderão ser usa-

dos imãs maiores, mas o sinal de saída do oscilador poderá ser de ondas quadradas, devido ao excesso de oscilação. Neste caso será necessário aumentar-se o valor de R6 para, possivelmente, 150 ohms. Um aumento no tamanho do imã significa um aumento na impedância do fio vibratório, e no amplificador isto pode significar um aumento na tensão de saída.

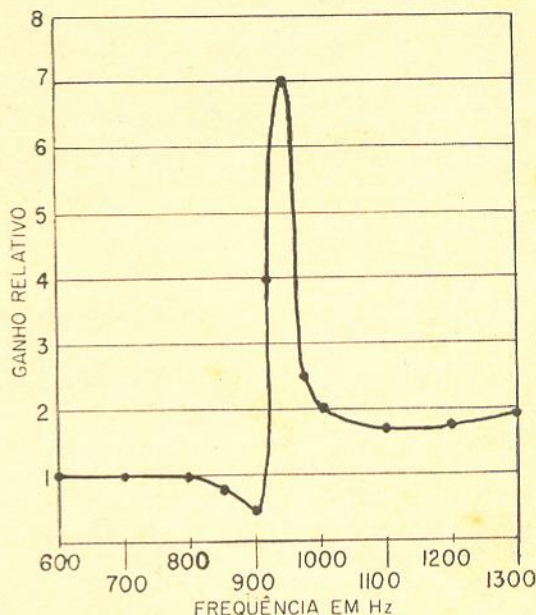


Figura 4

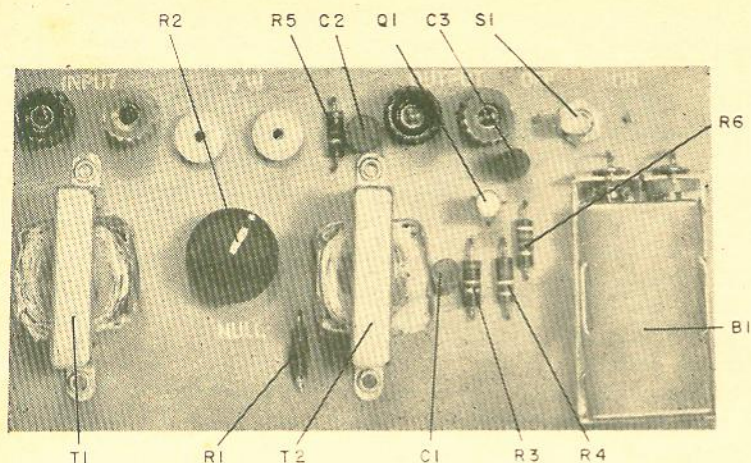
Curva de ressonância do fio vibratório.

Para testar o amplificador do fio vibratório é necessário um bom amplificador de áudio. O Q é superior a 600, sendo que sua medição foi feita pelo método de 3 db; isto significa que a largura de faixa é de 1,6 Hz em 1.000 Hz.

Obviamente, a maioria dos geradores de áudio não pode efetuar esta leitura corretamente. Assim sendo, tivemos que construir um gerador que cobrisse de 10 Hz a 1.000 Hz em 180º de giro do dial. Levando-se em conta a largura do ponteiro e das marcações, é difícil afirmar-se com segurança se a largura de faixa é de 1 Hz ou 1,6 Hz, de maneira que o Q do circuito está entre 600 e 1.000.

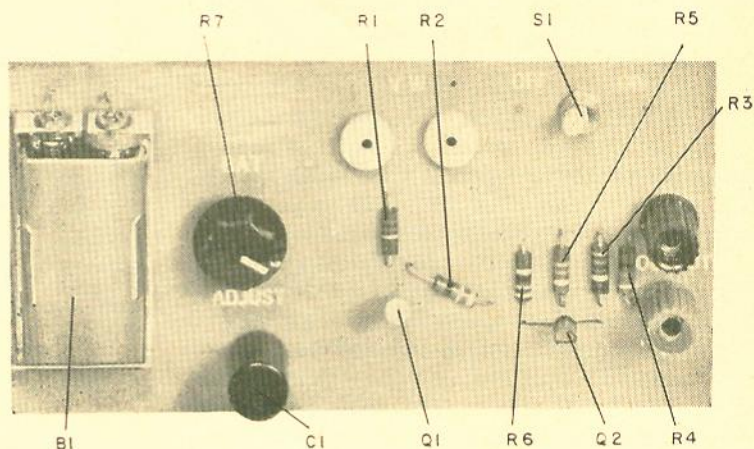
O Q é controlado pelo amortecimento, e o ar causa amortecimento do fio vibratório, da mesma forma que o faz ao cone de um alto-falante. Assim sendo, é bastante possível que se consiga um Q ainda maior se colocarmos o conjunto do fio vibratório no vácuo.

A frequência do fio pode ser mudada alterando-se seu comprimento ou seu diâmetro (ou



Aspecto e disposição dos componentes do amplificador passa-banda.

Aspecto e disposição dos componentes do oscilador senoidal.



ambos). Não há limites para as frequências baixas, podendo-se construir unidades para 60 ou 120 Hz. Para as altas frequências, acreditamos que o limite prático está ao redor de 20 KHz.

Escolhemos o circuito ponte para o amplificador seletivo porque é mais simples e mais fácil de se operar, mas poderemos substituí-lo por um amplificador diferencial (com CI ou componentes discretos), o qual talvez proporcione resultados ainda mais satisfatórios.

Qualquer que seja a experiência que o leitor faça com o fio vibratório, chegará à conclusão de que êle é bastante diferente dos circuitos LC e RC.

Lista de Material

Para o amplificador passa-banda

- C1, C3 — 5 μ F \times 12V, eletrolítico
- C2 — 50 μ F \times 3V, eletrolítico
- R1 — ver texto

- R2 — Potenciômetro linear, 5 ohms
- R3 — 10K, 1/2 W
- R4 — 120K, 1/2 W
- R5 — 1K, 1/2 W
- R6 — 4K7, 1/2 W
- T1, T2 — Transformadores de saída (ver texto)
- S1 — Interruptor simples
- Q1 — 2N2953 ou equivalente
- FV — Fio vibratório (ver texto).

Para o oscilador senoidal

- C1 — 200 μ F \times 6V, eletrolítico
- R1 — 1K2, 1/2 W
- R2 — 10K 1/2 W
- R3 — 5K6 1/2 W
- R4 — 1K 1/2 W
- R5 — 1K8 1/2 W
- R6 — 47K 1/2 W
- R7 — Potenciômetro linear, 10K
- Q1 — 2N2953
- Q2 — 2N2925
- S1 — Interruptor simples
- FV — Fio vibratório (ver texto)

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

8.ª LIÇÃO

Com os conhecimentos que o leitor já possui a respeito da corrente contínua e da corrente alternada, poderá iniciar com êxito o estudo dos componentes não puramente resistivos, muito encontrados nos circuitos de rádio e televisão. Somente as resistências se comportam da mesma maneira em circuitos de CA e CC. Os componentes com os quais iremos tratar a partir da presente lição, apresentam comportamento diferente para a CC e CA, e o seu comportamento depende da própria frequência da CA.

Começaremos tal estudo com a consideração de um fenômeno muito importante, denominada auto-indução, no qual se baseiam o conceito de indutância e o princípio de funcionamento dos indutores de alta e baixa-freqüência.

8.1 — Auto-indução

Tomemos um pedaço bastante grande de um fio condutor e liguemos suas extremidades aos terminais de uma pilha, intercalando no circuito de um medidor de corrente, conforme ilustra a figura 8.1. Vamos tomar o cuidado de manter o fio bem esticado, de modo que a corrente através dele seja praticamente retilínea. A resistência interna da pilha (que aparece efetivamente em série no circuito, conforme se viu na 4.ª lição) e mais a resistência interna do medidor, constituem uma resistência total R que realmente limita a corrente do circuito. Designando por E a força eletromotriz da pilha, a corrente valerá, de acordo com a lei de Ohm:

$$I = E/R$$

e será esse o valor indicado pelo medidor.

Vamos, a seguir, enrolar o fio, de modo a formar com ele um solenóide, como se vê na

figura 8.2. Para se formar o solenóide o fio foi apenas enrolado, sem se cortar dele qualquer pedaço. A pilha e o medidor são os mesmos, de modo que a resistência total do circuito continua sendo a mesma. Nessas condições, a corrente indicada pelo medidor é igual à da experiência anterior, dada pela lei de Ohm:

$$I = E/R$$

Nosso passo seguinte será repetir a primeira experiência, substituindo a pilha por um gerador de CA, de tensão eficaz E igual à da pilha e de resistência interna também igual à

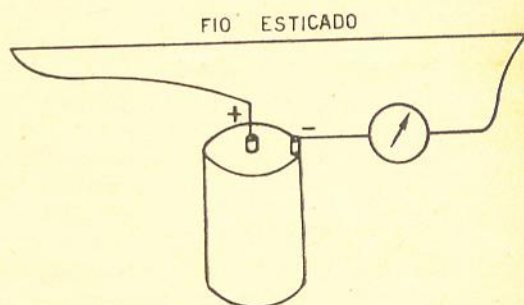


Figura 8.1

da pilha. Assim, nada mudou na experiência do fio esticado, a não ser a natureza da corrente, que era contínua e passou a ser alternada. A indicação fornecida pelo medidor será ainda:

$$I = E/R \text{ (I e E, valores eficazes).}$$

OBSERVAÇÃO: Supomos que o medidor é capaz de medir CC e CA, sem alteração de escala ou de sua resistência própria.

Resta-nos repetir, com o gerador de CA, a experiência com o fio enrolado em solenóide. O resultado é surpreendente: a corrente medida I não será mais dada pela fórmula acima, da lei do Ohm, mas o valor indicado será substancialmente menor. A conclusão é a seguinte:

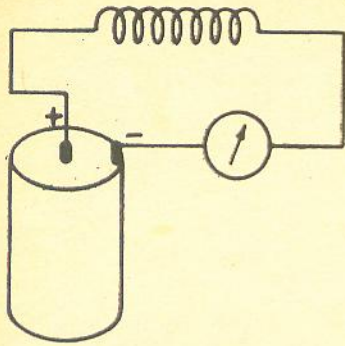


Figura 8:2

o enrolamento não se comporta da mesma maneira em CC e CA. Além disso, o enrolamento oferece à corrente alternada uma oposição adicional, além daquela oferecida pela resistência do fio.

Para se compreender a razão desse fato, recordemos que a corrente em um condutor estabelece um campo magnético em volta desse condutor, e que, no caso do enrolamento solenoidal, o campo é bastante concentrado, aumentando a sua densidade de fluxo. Em regime de corrente contínua, o campo se estabelece em volta e no interior do enrolamento, e permanece estacionário enquanto a corrente flui do condutor. Em regime de corrente alternada as coisas se passam de maneira diferente: quando o valor da corrente começa a crescer no semicírculo positivo, aparece no enrolamento um campo magnético com uma certa intensidade e uma certa polaridade. A intensidade desse campo varia à medida que a corrente varia, e sua polaridade muda cada vez que a corrente passa de um semicírculo para outro, isto é, cada vez que a corrente muda de sentido. Variando a intensidade de campo magnético, varia a densidade de fluxo e o próprio fluxo magnético. Sabemos, da 6.ª lição, que a variação do fluxo magnético através de uma espira induz nessa espira uma força eletromotriz. Assim sendo, a variação do fluxo magnético no enrolamento faz surgir nas espiras do enrolamento uma força eletromotriz induzida. Verifica-se que essa força eletromotriz produz uma corrente de **sentido contrário** ao da corrente que produz o campo no solenóide, e, por esse motivo, se denomina **força contraeletromotriz**. O fenômeno do aparecimento de uma força contraeletromotriz em um enrolamento, nas condições acima descritas, se denomina **auto-indução**.

Para que a auto-indução se manifeste não é necessário que o fio seja enrolado em forma de bobina ou solenóide. Como, todavia, o campo de uma corrente retilínea é muito disperso, sendo a densidade do fluxo de valor baixo, a

auto-indução não se apresenta de maneira tão marcante como no caso do enrolamento solenoidal ou de um enrolamento de outra forma, contendo um elevado número de espiras.

8.2 — Indutância

A força contraeletromotriz que aparece em diferentes enrolamentos, em virtude da auto-indução, não é, em igualdade de condições, a mesma para todos eles. Há, portanto, uma característica de cada enrolamento ou bobina que determina a maior ou menor intensidade, segundo a qual a auto-indução se manifesta. Essa característica é a **indutância** do enrolamento.

A indutância oferece a medida de auto-indução, isto é, num enrolamento de indutância alta a força contraeletromotriz induzida decorrente da auto-indução é maior do que num enrolamento de indutância pequena.

A indutância depende:

1. Do número de espiras do enrolamento. Quanto mais espiras tiver o enrolamento, tanto maior será a sua indutância.
2. Do diâmetro das espiras. Quanto maior for o diâmetro médio das espiras, tanto maior será a indutância do enrolamento.
3. Da forma do enrolamento. No caso dos solenóides, a indutância depende da relação entre o diâmetro e o comprimento. Há, portanto, um certo **fator de forma**, determinado por essa relação, que influi no valor da indutância do enrolamento.

Veremos, mais adiante, que a indutância também é fortemente influenciada pelo valor da permeabilidade.

Na medida da indutância a unidade correntemente empregada é o **henry**, abreviado pela letra **h** ou **H** (às vezes Hy). Dois submúltiplos do henry são bastante usados: o milihenry, que

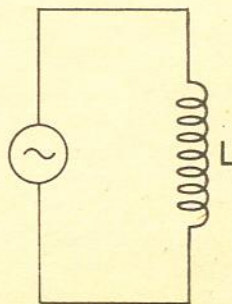


Figura 8:3

vale 1 milésimo do henry, e o microhenry, que vale 1 milionésimo do henry:

$$1 \text{ mh} = 0,001 \text{ h}$$

$$1 \text{ } \mu\text{h} = 0,000.001 \text{ h}$$

Daí, portanto,

$$1 \text{ h} = 1.000 \text{ mh}$$

$$1 \text{ h} = 1.000.00 \text{ } \mu\text{h}$$

$$1 \text{ mh} = 1.000 \text{ } \mu\text{h}$$

8.3 — Reatância indutiva e impedância

A indutância é uma característica bem definida de um enrolamento ou bobina. Uma vez construída a bobina, com um determinado número de espiras, com um determinado diâmetro médio e com um determinado fator de forma, sua indutância fica perfeitamente determinada. Consideremos, então, o circuito da figura 8.3, no qual a tensão de um gerador de corrente alternada se aplica a uma bobina de indutância igual a L (henries). Vamos imaginar, inicialmente, que a bobina não tem resistência, como se ela fôsse feita com um fio condutor perfeito.

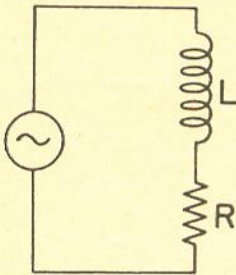


Figura 8:4

Embora seja considerada como não tendo resistência, ainda assim a bobina oferecerá oposição à passagem da corrente alternada, e essa oposição será tanto maior quanto maior fôr a frequência da corrente. A oposição oferecida pela indutância de um enrolamento ou bobina à passagem da corrente alternada se denomina **reatância indutiva** e se designa pelo símbolo X_L . A reatância indutiva é igual ao produto da frequência angular pela indutância do enrolamento:

$$X_L = \omega \times L$$

ou, como

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

tem-se

$$X_L = 2 \pi \times f \times L$$

Exprimindo-se a frequência em **hertz** e a indutância em **henries**, a reatância será expressa em **ohms**, tal como a resistência.

Exemplos:

1. Uma bobina de 2 henries é alimentada por uma corrente alternada de 60 hertz. Qual a sua reatância indutiva?

Solução

$$X_L = 2 \pi \times f \times L = 6,28 \times 60 \times 2 = 754 \text{ ohms}$$

2. Qual a reatância de uma bobina de $20 \text{ } \mu\text{h}$ na frequência de 10 MHz?

Solução

$$20 \text{ } \mu\text{h} = 0,000.02 \text{ h}$$

$$10 \text{ MHz} = 10.000.000 \text{ hz}$$

$$X_L = 6,28 \times 0,000.02 \times 10.000.000 = 1.256 \text{ ohms.}$$

Nos casos mais gerais, devemos considerar também a resistência da bobina ou enrolamento. A resistência aparece, no circuito, em série com a indutância, conforme se vê na figura 8.4. Não podemos, contudo, efetuar pura e simplesmente a soma dos valores em ohms de resistência com a reatância indutiva, porque, embora a resistência e a reatância se meçam na mesma unidade, são grandezas de naturezas diferentes.

A combinação da resistência com a reatância constitui a **impedância** da bobina ou enrolamento. A impedância também se mede em ohms e o seu valor é dado pela relação:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

ou

$$Z = \sqrt{R^2 + 39,4 \times f^2 \times L^2}$$

A letra Z designa a impedância.

Exemplo:

Um enrolamento de indutância igual a 3 henries possui uma resistência de 674 ohms. Qual a sua impedância, na frequência de 100 hz?

Solução:

$$R = 674 \text{ ohms}$$

$$R^2 = 674 \times 674 = 454.276$$

$$39,4 \times f^2 \times L^2 = 39,4 \times 10.000 \times 9 = 3.546.000$$

$$Z = \sqrt{454.276 + 3.546.000}$$

$$Z = \sqrt{4.000.276}$$

A raiz quadrada de 4.000.276 é aproximadamente 2.000, e podemos escrever:

$$Z = 2.000 \text{ ohms}$$

(Cont. no próximo número)

Está gostando desta revista?

Recomende-a

aos seus amigos!

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

3ª Parte

Waldyr Yassuo Kamakura *

Um outro circuito de boa estabilidade, que é atualmente o mais utilizado, é o que mostramos na figura 24, no qual retiramos a corrente de base através de um divisor de tensão. Para análises, este circuito é equivalente ao anterior, o que pode ser visto aplicando-se o teorema de Thèvenin ao circuito de entrada (ver figura 25).

- 1.º passo — colocamos em curto (fig. 25-c).
- 2.º passo — determinamos o resistor equivalente entre A e B (fig. 25-d).
- 3.º passo — determinamos no circuito inicial a tensão entre A e B (fig. 25-c).
- 4.º passo — colocamos o resistor equivalente em série com a fonte determinada (fig. 25-f).

Temos, portanto, o circuito final na figura 26, que é equivalente ao anteriormente estudado.

Um fator importante que não levamos em conta nas nossas análises, e que pode ter influência considerável no comportamento dos transistores, é a corrente residual I_{co}

da junção coletor-base, com o emissor "no ar" (fig. 27). Essa corrente I_{co} faz parte também de I_c : $I_c = \alpha I_e + I_{co}$.

I_{co} varia bastante com a temperatura, e de maneira exponencial.

Vamos colocar I_c em função de β e I_b .

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

$$\text{Como } \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \rightarrow \alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

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

$$I_c \left(1 - \frac{\beta}{1 + \beta} \right) = \frac{\beta I_b}{1 + \beta} + I_{co} \therefore I_c = \beta I_b + (1 + \beta) I_{co}$$

Vemos, pois, que I_{co} é amplificada juntamente com I_b . I_{co} variando com a temperatura, irá fazer variar o ponto quiescente (I_{co} dobra de va-

lor para cada 10° C de elevação de temperatura nos transistores de germânio). Essa variação é evitada da mesma forma que o caso da variação de β , isto é, através da inclusão do resistor R_e .

FATOR DE ESTABILIDADE

Definimos o fator de estabilidade S como sendo a relação entre a variação de I_c devido à variação de I_{co} com a temperatura e a variação de I_{co} .

$$S = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_{co}} = \frac{\delta I_c}{\delta I_{co}}$$

onde o símbolo (Δ) significa variação e o símbolo (δ) significa derivada.

Seja o circuito da figura 28; teremos na malha 1:

$$E = R_e I_e + V_{eb} + R_b I_b \quad (\text{a})$$

$$\text{mas } I_c = \alpha I_e + I_{co} = \beta I_b + (\beta + 1) I_{co} \rightarrow I_b = \frac{I_c - I_{co}}{\beta + 1}$$

$$I_e = \frac{I_c - I_{co}}{\alpha}$$

Substituindo I_b e I_e em (A), temos:

$$E = \frac{R_e I_c - R_e I_{co}}{\alpha} + V_{eb} + \frac{R_b (I_c - I_{co})}{\beta + 1}$$

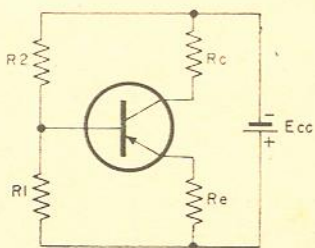


Figura 24

* do I. T. A.

$$+ R_b (1 - \alpha) \frac{(I_c - I_{c0})}{\alpha} -$$

Retirando I_c ;

$$I_c = \frac{\alpha (E - V_{eb}) + (R_e + R_b) I_{c0}}{R_e + R_b (1 - \alpha)} \quad (B)$$

Derivando I_c em relação a I_{c0} temos:

$$\frac{\delta I_c}{\delta I_{c0}} = S = \frac{R_e + R_b}{R_e + R_b (1 - \alpha)}$$

Podemos ver que para R_b tendendo para 0 ($R_b \rightarrow 0$) S tende para 1 ($S \rightarrow 1$), o que quer dizer que quanto menor R_b , menor é a variação de I_c em relação à variação de I_{c0} .

Se $R_e \rightarrow 0$, $S \rightarrow 1/(1 - \alpha) = (1 + \beta)$, ou seja, quando R_e tende para zero a

estabilidade torna-se pior. Portanto, para uma boa estabilidade, devemos ter um alto valor de R_e e um baixo valor de R_b .

Um outro fator de estabilidade que podemos definir é a variação de I_c em relação à variação de V_{eb} (V_{eb} também varia com a temperatura).

$$S' = \frac{\Delta I_c}{\Delta V_{eb}} = \frac{\delta I_c}{\delta V_{eb}}$$

Da equação (B) tiramos:

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

Vemos que S' depende de S e, portanto, obedece às mesmas condições: $R_e \gg 0$ e R_b menor possível.

Um valor para S , comumente utilizado na prática para transistores de germânio, é $5 \leq S \leq 10$. Com S variando dentro deste intervalo teremos um circuito com muito boa estabilidade.

Para transistores de silício, devido ao baixo valor de I_{c0} (da ordem de nanoampères — nA) podemos utilizar um S de até 20.

Vamos agora, para que o assunto não fique muito teórico, projetar um amplificador

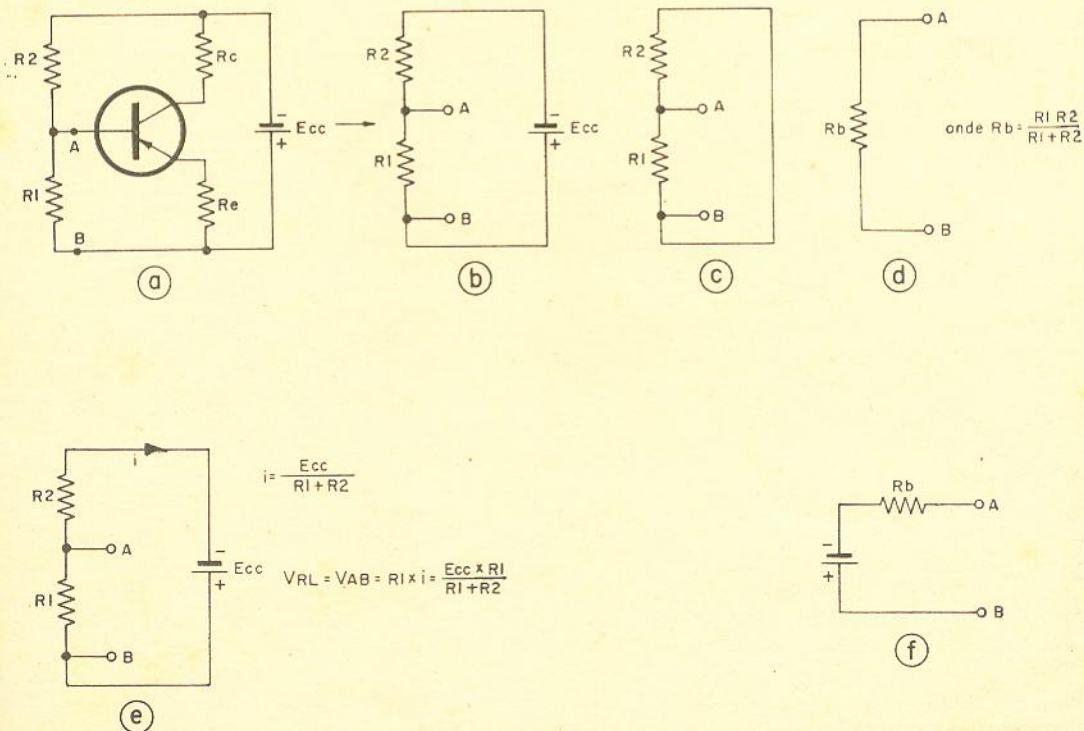


Figura 25

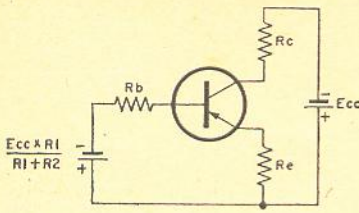


Figura 26

de muito boa estabilidade, utilizando um transistor OC75 no circuito da figura 29, onde $E_{cc} = 6$ V. Sobre o transistor temos as seguintes informações:

Código	β	V_{ce} máx.	I_c máx.
OC75	90	30 V	10 mA

e as curvas características.

Para maior versatilidade, vamos iniciar nosso projeto traçando inicialmente uma reta de carga conveniente (escolhemos uma tal, que, fixan-

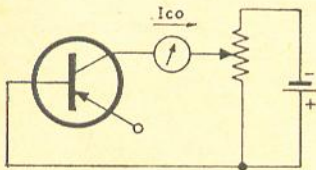


Figura 27

do-se o ponto P, tenhamos uma variação praticamente simétrica em torno de P). Devemos notar que um ponto da reta já está fixo, ou seja, o ponto $V_{ce} = E_{cc} = 6$ V.

Suponhamos que escolhemos a reta que une $V_{ce} \approx 6$ V e $I_c = 7$ mA e o ponto P sô-

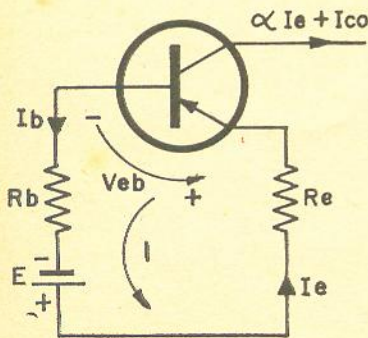


Figura 28

bre essa reta (fig. 30). Escolhemos o ponto P porque temos uma variação bastante simétrica de 0 a 40 μ A, sendo 20 μ A de cada lado.

Vamos determinar agora o valor da resistência que essa reta representa:

$$R = \frac{E_{cc}}{I_c \text{ máx.}} = \frac{6}{7 \times 10^{-3}} = 860 \text{ ohms.}$$

Devemos notar que R, no nosso circuito, é a soma de R_c e R_e ou $R = R_c + R_e$.

Vamos agora arbitrar um valor ou para R_c ou para R_e . Geralmente arbitramos $R_e \ll R_c$; no nosso caso vamos tomar $R_e = 60$ ohms; portanto, $R_c = 800$ ohms.

Tomando um valor de $S = 10$, vamos calcular R_b :

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

Temos que:

$$\beta = 90 = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \therefore \alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{90}{91} \approx 0,987.$$

Na prática, fazemos $\alpha \approx 1$ e S fica:

$$S \approx \frac{R_e + R_b}{R_e} \therefore R_b \approx R_e(S - 1)$$

$$R_2 = \frac{6 \times 540}{60 \times 2,3 \times 10^{-3} + 0,2 + 540 \times 20 \times 10^{-6}} = 0,349$$

$$\therefore R_2 = 9,3 \text{ K}$$

e de

$$R_b = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}, \text{ tiramos}$$

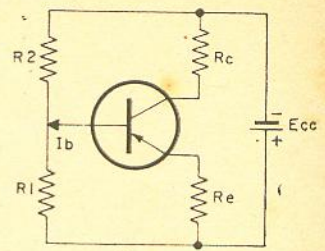


Figura 29

$$R_b = 60(10 - 1) \therefore R_b = 540 \text{ ohms.}$$

$$\text{Mas } R_b = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

e da equação

$$E = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b, \text{ Ecc} R_1$$

$$\text{onde } E = \frac{E_{cc} R_1}{R_1 + R_2} \text{ (tirado do equivalente de Thèvenin) temos}$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_1 + R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_1 + R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_1 + R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\text{ou } \frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

$$\frac{E_{cc} R_1}{R_2} = R_e I_e + V_{ce} + R_b I_b$$

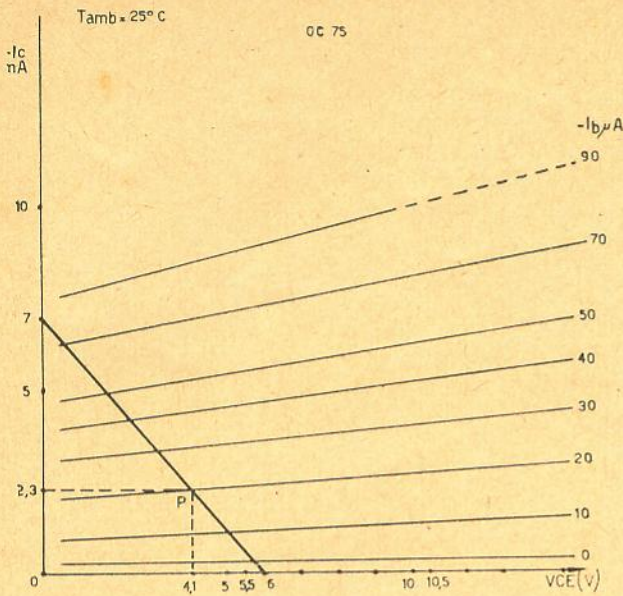


Figura 30

Chegamos, assim, ao circuito final, apresentado na figura 31.

Observação — A maneira pela qual traçamos a reta de carga é válida somente para a polarização CC, ou para CA, quando a resistência de carga do circuito for só R_c , ou quando o circuito que for ligado

ao coletor tiver elevada resistência interna.

O acoplamento entre este amplificador e os demais estágios deverá ser feito através dos condensadores C_b e C_c (figura 32).

Para que o ganho do amplificador para a corrente alter-

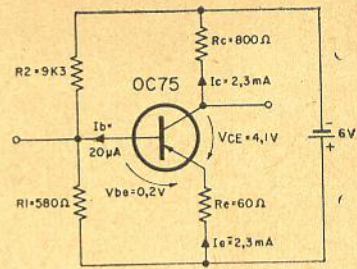


Figura 31

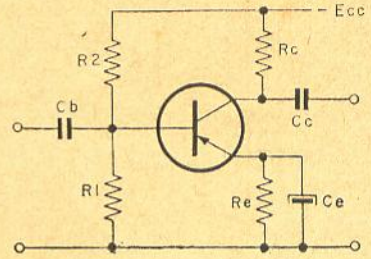


Figura 32

nada não seja muito baixo, devido à realimentação negativa introduzida por R_e , devemos desacoplar o emissor através do condensador C_e .

Veremos, mais tarde, como calcular os valores adequados desses condensadores.

(Cont. no próximo número).

RCA PRODUZ A SUA TRIBILIONÉSIMA VALVULA RECEPTORA

A 12 de setembro de 1968 em Harrison, Nova Jersey, saiu da linha de produção da RCA, a sua tribilionésima válvula receptora, uma 6GH8A (triodo-pentodo). É uma válvula comumente usada tanto em receptores a côres como em branco e preto.

Para comemorar este recorde de produção, que ainda não foi igualado por nenhuma outra indústria de componentes eletrônicos do mundo, cerimônias especiais foram realizadas nas três fábricas de válvulas receptoras da RCA nos Estados Unidos. A fábrica de Cincinnati, Ohio, foi dada a primazia de produzir a tribilionésima-primeira válvula receptora, enquanto a de Woodbridge, Nova Jersey, produzia a tribilionésima-segunda.

Para o fabrico destes três bilhões de válvulas, a RCA utilizou mais de 187.000 toneladas de vidro para os bulbos, 870.000 quilômetros de fio de tungstênio e 2.600 toneladas de mica.

A fábrica de Harrison, Nova Jersey, que produziu a tribilionésima válvula, tem uma longa história. O terreno onde está localizada foi comprado inicialmente em 1881, por Thomas

Alva Edison, para a fabricação de lâmpadas incandescentes. Adquirida pela GENERAL ELECTRIC, por ocasião de sua fundação em 1892, a fábrica foi usada para a produção de lâmpadas até 1919, quando a produção de válvulas para rádios foi iniciada.

No decênio de 1920 a 1930, a fábrica de Harrison tornou-se uma das mais importantes fontes de produção de válvulas para a recém-formada "Radio Corporation of America" (RCA). Em 1930, a fábrica foi vendida pela GENERAL ELECTRIC à nova subsidiária da RCA, a "RCA Radiotron Company, Inc.", para logo após a fábrica de Harrison tornar-se da "RCA Electronic Components".

Foi nesta fábrica que a RCA produziu suas primeiras válvulas receptoras em 1930. Estas válvulas tornaram-se conhecidas como "RADIOTRON", UV-200 e UV-201, usadas nos primeiros rádios ("RADIOLA") produzidos pela companhia. A RCA tem atualmente, em sua linha, 1.000 tipos de válvulas receptoras.

PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

6ª Parte

Waldyr Chaves *

Ressonância paralelo

Na figura 48 (ver revista nº 246) temos um condensador em paralelo com uma bobina. Da mesma maneira que no caso da ressonância série haverá uma frequência em que as duas reatâncias serão iguais; o circuito estará em ressonância e exibirá as seguintes propriedades:

- A corrente através da bobina será elevada.
- A corrente através do condensador também será elevada e exatamente igual à que circula através da bobina.
- A corrente da linha será muito pequena. Se não existir resistência no circuito será igual a zero.
- A impedância será muito elevada. Se não existir resistência no circuito será infinita.
- A tensão sobre C será a mesma que sobre L e igual à tensão aplicada.

Conforme já dissemos, não podemos construir uma bobina com resistência zero; também não existe condensador sem perda e portanto sem resistência equivalente que se pode representar em série ou em paralelo com o mesmo. Assim, praticamente, a impedância resultante na resso-

nância de L e C em paralelo é dada por

$$Z = \frac{\omega^2 L^2}{R} = \frac{XL^2}{R} = \frac{L}{CR} = Q \cdot XL = Q \cdot XC$$

Z aparece como uma resistência pura, sendo o fator de potência igual à unidade. A impedância que aparece na

uma elevada impedância na frequência f_0 (frequência de ressonância).

Exemplo de aplicação. Suponhamos que L e C na figura 48 (ver revista nº 246) têm os valores de 500 microhenrys e 100 micromicrofarads. A resistência efetiva da bobina é de 38 ohms. A perda de C é muito pequena e não vamos considerá-la.

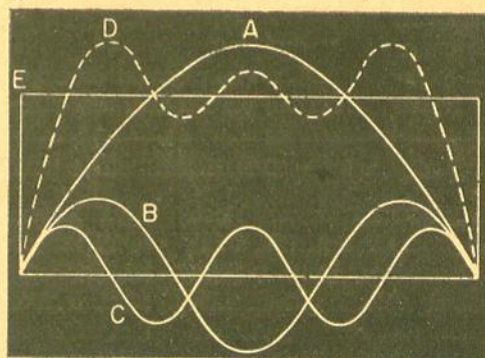


Figura 51
A formação básica da onda quadrada.

ressonância chamamos de resistência dinâmica.

Então, ao contrário da ressonância série, a ressonância paralelo — também chamada de anti-ressonância — exibe

Qual será o valor de impedância, a frequência de ressonância e o Q da bobina?

- Calculamos a frequência de ressonância

$$f = \frac{1}{2\pi \times \sqrt{LC}} = \frac{1}{6,28 \times \sqrt{500 \times 10^{-6} \times 100 \times 10^{-12}}} = \frac{1}{6,28 \times \sqrt{500 \times 10^{-18}}} = \frac{1}{6,28 \times \sqrt{500}} = \frac{1}{718 \times 10^3} = 718 \text{ KHZ.}$$

* Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

- b) Calculamos a reatância indutiva $X_L = \omega L = 6,28 \times 718 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-6} = 6,28 \times 71,8 \times 5 = 2.260$ ohms.
- c) Calculamos o Q.

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{2.260}{38} = 59,5.$$

- d) Calculamos a impedância na ressonância.

$$Z = Q \times \omega L = 59,5 \times 2.260 = 134.500 \text{ ohms.}$$

Na frequência de ressonância (718 KHz) a impedância apresentada pelo circuito será de 134.500 ohms que aparecerá como uma resistência pura, sem qualquer reatância.

Devemos esclarecer que a fórmula dada para calcular a frequência de ressonância e também as três condições de coincidirem na mesma frequência, isto é, $X_L = X_C$, corrente de linha mínima e o circuito atuar como uma resistência pura, vale apenas com a condição de que a resistência no circuito seja bem pequena.

No exemplo que acabamos de ilustrar, se quisermos conhecer qual a potência que é extraída do gerador, basta multiplicar o valor da corrente elevada ao quadrado pelo valor da impedância (na ressonância) ou $P = I^2 Z$. Tam-

$$\text{bém } P = \frac{E^2}{Z}.$$

Quando trabalhamos com os circuitos sintonizados, principalmente nos circuitos de RF e F.I. de receptores de rádio e televisão, constantemente temos que calcular o Q resultante ou, mais freqüentemente, temos que "acertar" o mesmo para uma determinada banda passante ou ganho determinado. Resulta conve-

niente, em certos casos, ligar resistências em paralelo com o circuito sintonizado paralelo, para que seja obtido o Q desejado. Podemos fazer uma resistência ligada em paralelo "aparecer" como se estivesse em série com a bobina.

Da mesma maneira, uma resistência série tem a sua equivalente paralela. De tudo que foi dito, podemos deduzir o "mecanismo" a partir das fórmulas que fornecem o Q do circuito. Temos:

$$Q = \frac{\omega L}{R_S} = \frac{R_p}{\omega L}$$

sendo R_S = Resistência efetiva série;

R_p = Resistência equivalente paralela.

Por exemplo: Suponhamos que necessitamos reduzir o Q de um circuito sintonizado de 100 para 50. Os valores de L e C são 1.000 μ henrys e 200 μ F.

$$f = \frac{1}{6,28 \times \sqrt{100 \times 10^{-6} \times 200 \times 10^{-12}}} = \frac{1}{6,28 \times \sqrt{100 \times 200 \times 10^{-9}}} = \frac{1}{6,28 \times 1,41} = \frac{1}{8,87} = 1,13 \text{ MHz.}$$

A reatância indutiva (ou capacitiva) será:

$$6,28 \times 1,13 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-6} = 6,28 \times 1,13 \times 10^2 = 710 \text{ ohms.}$$

$$Q = \frac{R_p}{\omega L} \quad R_p = Q \times \omega L = 100 \times 710 = 71.000 \text{ ohms.}$$

Para reduzir o Q de 100 para 50, basta ligar em paralelo com o circuito uma resistência de 71.000 ohms.

Assim, a resistência paralela resultante será $\frac{71.000}{2} =$

$$= 35.500. \text{ O } Q \text{ baixará para } Q = \frac{R_p}{\omega L} = \frac{35.500}{710} = 50. \text{ Veja a figura 50 (ver revista nº 246).}$$

Para acharmos o valor da resistência série, conhecendo-se a resistência paralelo, usamos a seguinte fórmula

$$R_S = \frac{R_p}{1 + Q^2}.$$

Se o Q for maior que 10, podemos simplificar para

$$R_S = \frac{R_p}{Q^2}.$$

Das expressões acima deduzimos que: $R_p = R_S (1 + Q^2)$. Se o Q for maior que 10 temos $R_p = R_S \cdot Q^2$.

Desta maneira a resistência equivalente do exemplo último será:

$$R_S = \frac{R_p}{Q^2} = \frac{35.500}{50^2} =$$

$$= \frac{35.500}{2.500} = 14,2 \text{ ohms.}$$

A distribuição das correntes e o rearranjo de R representando todas as perdas acumuladas, aparecendo como R_p , pode ser visto na figura 51 (ver revista nº 246).

Seletividade

Num circuito com C R e L a expressão $Q = \frac{\omega L}{R_S}$ é derivada diretamente da consideração da potência. Analisando mais detalhadamente

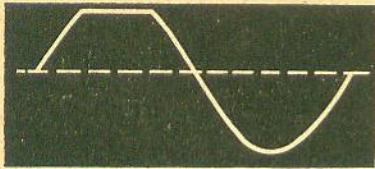


Figura 55
Onda senoidal com corte
assimétrico.

as relações das potências nos referidos circuitos, podemos também chegar à uma expressão que determina a seletividade, ou a resposta em função da frequência nas imediações da ressonância.

Para iniciar podemos tomar 2 pontos da curva de ressonância para referência (veja figura 52 — revista n° 246).

Esses dois pontos podem ser tomados como sendo os pontos onde a potência no circuito seja a metade da potência no ponto de máxima resposta de frequência.

Assumimos que a reatância seja igualada à resistência. Então a impedância total do circuito será:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R_s^2 + X^2} = \\ &= \sqrt{R_s^2 + R_s^2} = \\ &= \sqrt{2R_s^2} = 1,414 R_s. \end{aligned}$$

Devemos ter em mente que esta nova impedância consiste da resistência original mais certa reatância. Somente a parte resistiva da impedância consome potência. Se aplicamos a mesma tensão ao circuito, sendo nos pontos f_1 e f_2 igual à aplicada no ponto f_0 , a corrente em f_1 e f_2 será igual a $I_f = 0,707 \times I_0$, onde I_0 é a corrente no pico de ressonância. A potência dissipada no circuito será $P_f = I_f^2 R_s = (0,707 I_0)^2 R_s = 0,5 I_0^2 R_s = 0,5 P_0$.

Vejamos em seguida qual a relação de frequências em jôgo. Perto da ressonância, se au-

mentamos levemente a frequência, isto é, subimos a mesma e chamamos ΔF , a reatância final do circuito mudará devido as duas contribuições iguais na mesma direção: (1) haverá um pequeno aumento da reatância indutiva; (2) haverá uma pequena diminuição da reatância capacitiva que será da mesma ordem de grandeza que o aumento da reatância indutiva. A grandeza da variação final da reatância será igual à soma das duas variações. A variação da reatância, devido ao aumento da reatância indutiva, separadamente, é $\Delta X = 2\pi fL$. A variação na reatância total é $\Delta X = 2(2\pi \Delta fL) = 4\pi \Delta fL$.

Δf é a diferença entre os pontos f_1 ou f_2 , isto é, os pontos de 1/2 potência e a frequência central de ressonância f_0 . Assim, $2 \Delta f$, é a exata diferença entre f_1 e f_2 .

Como o ponto de meia potência coincide com $X = R$, podemos escrever as seguintes equações:

$$\begin{aligned} R_s &= 4\pi (f_0 - f_1) L \\ L &= 4\pi f_0 L - 4\pi f_1 L \\ R_s &= 4\pi (f_2 - f_0) L \\ L &= 4\pi f_0 L + 4\pi f_2 L \end{aligned}$$

Somando as duas equações:

$$2R_s = 4\pi (f_2 - f_1) L$$

Tiramos finalmente

$$\frac{f_0}{(f_2 - f_1)} = \frac{2\pi f_0 L}{R_s} =$$

$$= \frac{\omega L}{R_s} = Q.$$

Assim, o Q do circuito está intimamente ligado à seletividade do mesmo que, conforme já vimos, é baseada na potência dissipada no circuito em duas frequências — f_1 e f_2 .

A distância entre f_1 e f_2 ($2 \Delta f$) chamamos de banda de passagem, ou banda passante.

Exemplo: Qual a banda passante de um circuito sintonizado na frequência de 800 KHz e um de Q de 100?

$$\begin{aligned} Q &= \frac{f_0}{f_2 - f_1}, \text{ logo } f_2 - f_1 = \\ &= \frac{f_0}{Q} = \frac{800}{100} = 8 \text{ KHz.} \end{aligned}$$

O leitor deve ter presente que, muitas vezes, principalmente nas frequências mais elevadas, os condensadores e as indutâncias estão "invisíveis". Por exemplo, em uma bobina enrolada, cada espira está isolada da vizinha (espira adjacente); assim, haverá uma diferença de potencial entre elas, que fará a bobina aparecer não como uma indutância pura e sim como uma indutância derivada por um condensador, que é a soma das diversas capacitâncias pequenas que existem de espira para espira. Haverá, portanto, uma frequência em que a bobina estará em ressonância com a capacitância própria da mesma; esta capacitância é a que conhecemos como "capacitância distribuída". Se o circuito constituído pela bobina é igual ao mostrado na figura 53 (ver revista n° 246), logicamente o condensador C_1 não estará em série com uma bobina, mas sim em série com um circuito anti-ressonante, constituído por L_1 e a correspondente capacidade distribuída C_d . Assim, quando L_1 ressonar com C_d , a corrente I

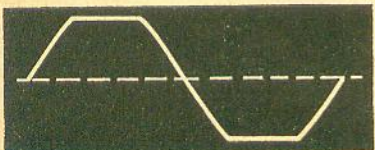


Figura 56
Onda senoidal com corte
simétrico.

será drasticamente reduzida, pois, nestas condições, L1 e cd apresentarão uma impedância elevada. Então, perto da frequência de ressonância da bobina a impedância total do circuito será elevada.

A capacitância distribuída de uma bobina pode ser calculada aproximadamente. O formato e o raio da bobina enrolada controlam grandemente a capacitância distribuída. Assim, uma bobina de proporção média, isto é, com o comprimento igual ao diâmetro, aproximadamente, tem uma capacitância em torno de $0,6 R \mu\mu F$, onde R é o raio, em centímetros. Como regra geral, afirma-se que a capacitância em $\mu\mu F$ é sempre menor que o raio em centímetros, em uma bobina de uma só camada.

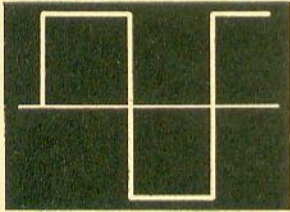
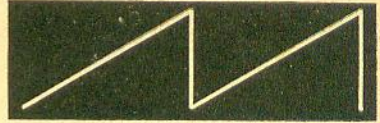


Figura 57
Onda quadrada.

Formas de onda não senoidal; a onda quadrada

Já vimos que a forma de onda "básica" é a chamada senoidal, cuja amplitude instantânea, no gerador rotativo, segue a lei dos senos. Se a forma de onda é "pura" ela contará apenas a frequência original, isto é, não estará presente nenhuma outra frequência senão a fundamental. Assim, a frequência da rede de alimentação, se for perfeita a forma de onda — sem nenhuma deformação —, será de somente 60 Hz (ou 50 Hz, dependendo do local). Se a forma de onda for distorcida, por qualquer circunstância, já não estará presente apenas a fre-

Figura 58
Onda dente-de-serra.



quência fundamental e sim haverá múltiplos da mesma que se chamam 2ª harmônica, 3ª harmônica, etc. A 2ª harmônica é o dobro da frequência fundamental, a 3ª harmônica o triplo, e assim por diante. Logo, a frequência da rede de alimentação deformada por 3ª harmônica terá presente, além da fundamental (60 Hz), uma frequência três vezes mais elevada, ou $60 \times 3 = 180$ Hz.

Qualquer forma de onda que não seja senoidal, por mais estranho que pareça, compõe-se de uma frequência fundamental de forma puramente senoidal, com uma quantidade determinada de frequências múltiplas (harmônicas) superpostas à mesma; todas elas são senoidais.

A quantidade de harmônicas, a relação de fase entre elas e a amplitude relativa das mesmas é que determina a forma final. É muito fácil decompor-se uma onda complexa, extraindo-se dela todas as frequências superpostas à fundamental. Podemos medir a amplitude de cada uma, com a ajuda de um instrumento apropriado, chamado analisador de onda ("wave analyzer"), do qual falaremos mais adiante.

Qual o bom audiófilo que já não ouviu falar na famosa onda quadrada, que cada dia ganha mais popularidade e aplicação nas provas de amplificadores de áudio e vídeo-frequência?

Uma onda quadrada teoricamente perfeita contém uma quantidade infinita de harmônicas ímpares (3ª — 5ª — 7ª — 9ª — etc.) cujas amplitudes vão progressivamente decrescendo; pode-se obter, na prática, uma onda quadrada ra-

zoavelmente formada com superposição de harmônicas até a 20ª. Vejamos a figura 54, onde temos em A meio ciclo de uma onda senoidal de determinada frequência. Em B temos a terceira harmônica que aparece com 1 ciclo e meio, pois para cada ciclo completo de A (fundamental) deve corresponder 3 ciclos de B (3ª harmônica — frequência 3 vezes mais elevada). Em C temos a quinta harmônica de A e, portanto, deve aparecer com 2 ciclos e meio (frequência 5 vezes mais elevada).

Observe o leitor que a amplitude vai diminuindo à medida que cresce a ordem das harmônicas; assim, a 3ª harmônica tem menor amplitude que a fundamental e a 5ª harmônica menor que a 3ª, etc.

A "arrumação" das harmônicas e o decréscimo das amplitudes é extremamente importante e deve ser produzido com "dose" certa para formar a onda quadrada desejada.

Se agora observarmos a resultante da superposição da 3ª harmônica na fundamental, logicamente veremos uma grande deformação da fundamental, pois a soma geométrica das duas produzirá na fundamental duas acentuadas saliências laterais e uma grande depressão no centro do pico. Se em seguida superpomos também a quinta harmônica, veremos que as laterais se tornarão

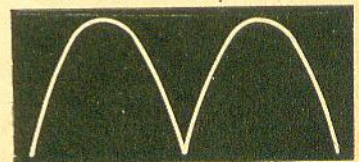


Figura 59
Forma de onda na saída de um retificador de onda completa.

mais verticais, porém a depressão central será menos acentuada ou, dito de outra maneira, ficará mais aplanada, pois o pico central da 5ª harmônica é oposto ao da terceira. A superposição da 5ª harmônica produziu um maior nivelamento da crista da onda e um melhor acerto, tendendo para a vertical. Vemos na resultante (curva D) 5 picos pequenos para cima e para baixo e o esboço já tomado para a forma quadrada.

Se prosseguirmos superpondo mais harmônicas ímpares, sempre com amplitudes decrescentes, vamos aumentando o número de picos, que serão cada vez maior em número, porém menores e menores em amplitude. Assim, chegaremos a um completo nivelamento de tópo da onda que ficará perfeitamente horizontal, ao mesmo tempo que os lados vão se tornando mais e mais abruptos até chegar a uma linha perfeitamente ver-

tical. Chegamos assim finalmente à onda quadrada (E). Com exceção da onda senoidal, qualquer outra que seja simétrica, isto é, quando ambos os semiciclos são de igual forma, o conteúdo é de harmônicas ímpares.

Se são assimétricos os dois semiciclos, isto é, se a forma de onda é assimétrica, haverá pares e ímpares.

Assim, uma onda senoidal com um semiciclo cortado, seja o lado de cima (positivo) ou o de baixo (negativo), conterà harmônicas pares e ímpares (figura 55). Se o corte fôr de ambos os picos, só estarão presentes as harmônicas ímpares (figura 56). Na figura 57 temos uma onda quadrada simétrica que, conforme já vimos, contém apenas harmônicas ímpares. A onda dente-de-serra (figura 58) contém harmônicas pares e ímpares. A forma de onda que se apresenta na saída de um retificador de onda completa (fi-

gura 59) só contém harmônicas pares.

O fato de contar a onda quadrada com uma quantidade infinita de harmônicas ímpares (3ª — 5ª — 7ª — 9ª — 11ª — etc.) torna a mesma extremamente útil na verificação da resposta de frequência e fase dos amplificadores de áudiofrequência e videofrequência. Por exemplo, se a resposta de frequência de um amplificador de HI-FI fôr deficiente a 15 KHz, ao passarmos de uma onda quadrada de 5 KHz vamos observar uma elevada deformação, porque a 3ª harmônica já estará sendo alterada e muito mais ainda as harmônicas mais elevadas (5ª — 7ª, etc.). Desta maneira a onda que observamos na entrada e notamos ser perfeitamente quadrada na saída será muito diferente, mostrando grande arredondamento dos cantos e a parte horizontal ondulada. Por que isto? Jus-

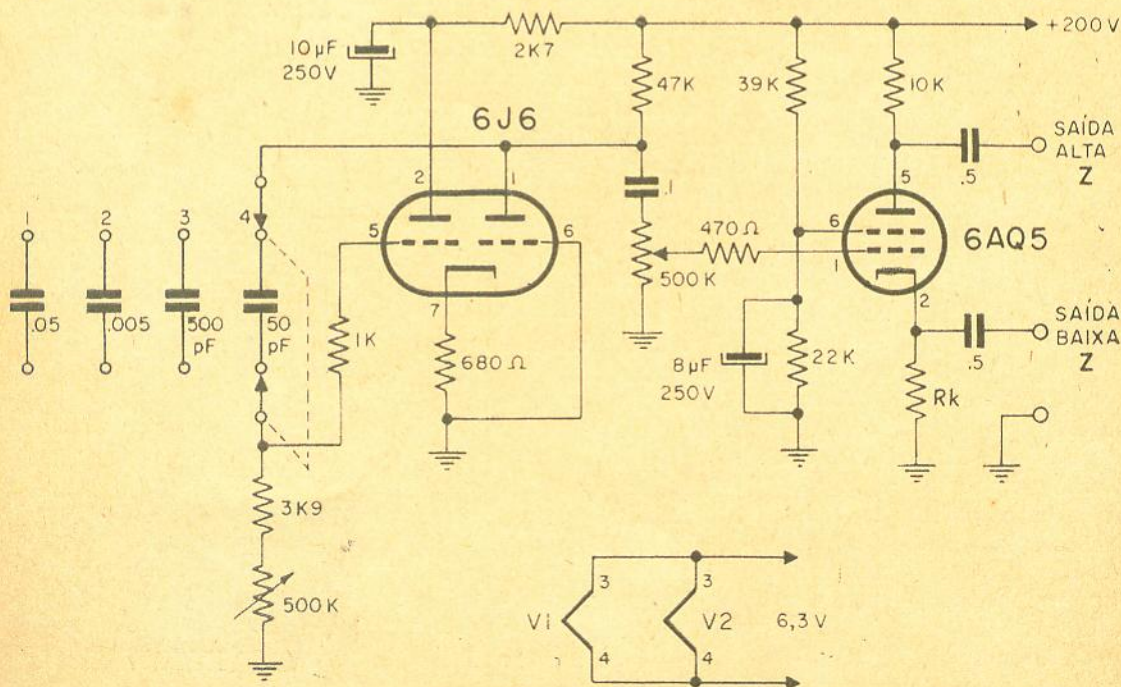


Figura 60

Circuito de um gerador de onda quadrada. O resistor de catodo da 6AQ5 (Rk) é de 220 ohms.

tamente porque o amplificador está discriminando, ou melhor está "retirando", e também alterando a relação de amplitude das frequências superiores que a onda necessita em "dose" certa e preestabelecida para que seja realmente quadrada.

Assim, pelo exame da resposta à onda quadrada, detectamos imediatamente que o amplificador não tem boa resposta nas altas frequências.

Para que um amplificador responda bem a uma onda quadrada, ou seja, deixe passar a mesma sem introduzir deformação perceptível, é necessário que a resposta do mesmo seja linear ou "plana" na proporção $f \times 10$ e $f/10$. Logo, para que um amplificador responda sem deformar uma onda quadrada de 1.000 Hz de fundamental, é necessário que seja plano entre 100 Hz e 10.000 Hz.

A maneira mais fácil e direta de se obter uma onda quadrada para fins de ensaios é através de um circuito recontador excitado por uma tensão relativamente alta e de forma senoidal. O circuito "corta" ou limita fortemente os dois picos (negativos e positivos) da senóide e esta toma o aspecto aproximado de uma onda quadrada. O corte geralmente fica a cargo de dois picos polarizados convenientemente. Naturalmente este sistema apresenta diversos inconvenientes e para trabalhos mais sérios é melhor recorrer a circuitos mais elaborados. Na figura 60 mostramos um circuito relativamente simples e que proporciona onda quadrada entre 12 e 180.000 Hz, sendo o tempo de elevação inferior a 0,7 de microssegundos e uma amplitude de pico a pico de 12 volts.

O circuito gerador é essen-

cialmente um multivibrador acoplado pelo catodo, função esta cumprida pelo duplo triodo 6J6. A saída do multivibrador é acoplada à válvula 6AQ5 que proporciona saída de alta e baixa impedância.

A saída em baixa impedância é tomada no catodo da válvula.

A cobertura de frequência é feita em 4 faixas, assim distribuídas:

Faixa 1 — 12 a 180 Hz

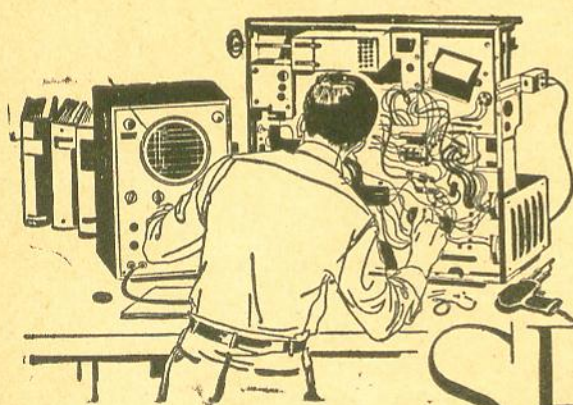
Faixa 2 — 140 a 1800 Hz

Faixa 3 — 1,4 a 18 KHz

Faixa 4 — 14 a 180 KHz

A forma de onda fornecida é bem equilibrada — duração dos impulsos igual ao tempo entre eles. Como fonte de alimentação pode ser usada uma que forneça 200 volts bem filtrados a 50 miliampères e 6,3 volts CA a 2 ampères.

(Cont. no próximo número)



Bancada de SERVIÇO

Características das válvulas RCA nacionais

Damos a seguir as principais características das válvulas RCA nacionais. Abaixo dos números dos pinos das válvulas estão indicados os eletrodos a eles correspondentes, bem como as tensões e correntes normais nesses eletrodos; em certos casos (como na 6AU6, por exemplo) não está indicada a tensão de grade mas é dado entre parênteses o valor do resistor de catodo.

São as seguintes as abreviações usadas:

l.i. = ligação interna
c = catodo
f = filamento
p = placa
g = grade
d = diodo

gt = grade do triodo
gp = grade do pentodo
pt = placa do triodo
pp = placa do pentodo
ct = catodo do triodo
cd = catodo do diodo
cp = catodo do pentodo
pd = placa do diodo

ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS

TIPOS BASICOS	ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS									CAPA- CETE	VARIAN- TES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1B3GT	1.i.	f	1.i.	1.i.	1.i.	1.i.	f	1.i.		p 0,5 mA	1B3GT 1G3GT
1X2B	f1	f2	1.i.	f1	f2	f1	1.i.	f2	f1	p 0,5 mA	1X2B
3GSS	c	g2 67,5 V 3,6 mA	pp2 100 V 2 mA	f	f	g3p2 0 V	g1 0 V	pp1 100 V 2 mA	g3p1 0 V		3GSS 4GSS
5U4GB		f		pd2 300 mA		pd1 300 mA		f			5U4GB
5Y3GT		f		pd2 125 mA		pd1 125 mA		f			5Y3GT
6AL5	cd1	pd2 117 V 9 mA	f	f	cd2	1.i.	pd1 117 V 9 mA				6AL5 3AL5 12AL5
6AQ5	g1 -12,5 V	g3c 0 V	f	f	p 250 V 45 mA	g2 250 V 4,5 mA	g1 -12,5 V				6AQ5 5AQ5 6669 12AQ5
6AU4	1.i.	1.i.	e		p 210 mA		f	f			6AU4 19AU4 17DM4
6AU6	g1 (100 Ω)	g3 0 V	f	f	p 250 V 7,6 mA	g2 125 V 3 mA	e				6AU6 12AU6 3AU6 4AU6
6AV6	gt -2 V	c	f	f	pd2 1 mA	pd1 1 mA	pt 250 V 1,2 mA				6AV6 12AV6 3AV6 4AV6
6AW8A	ct	gt -2 V	pt 200 V 4 mA	f	f	g3p+cp 0 V	g1p 0 V	g2p 150 V 3,5 mA	pp 150 V 15 mA		6AW8A 8AW8A

FILAMENTO	DESCRIÇÃO	TRANSCON- DUTANCIA (μ mho)	FATOR DE AMPLIFI- CAÇÃO	RESISTÊN- CIA DE PLACA (k Ω)	RESISTÊN- CIA DE CARGA (k Ω)	TENSAO MAXIMA INVERSA (V)	POTENCIA DE SAÍDA (W)
1,25 V 200 mA 1,25 V 200 mA	Retificador de MAT					26000	
1,25 V 200 mA	Retificador de MAT					22000	
3,5 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Pentodo gêmeo						
5 V 3000 mA	Retificador de onda completa					1550	
5 V 2000 mA	Retificador de onda completa					1400	
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 12,6 V 150 mA	Diodo gêmeo						
6,3 V 450 mA 4,7 V 600 mA 6,3 V 450 mA 12,6 V 225 mA	Pentodo de saida	4800	9,5	1,95	5		4,5
6,3 V 1800 mA 18,9 V 600 mA 16,8 V 450 mA	Retificador amortecedor					4500	
6,3 V 300 mA 12,6 V 150 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Pentodo de corte agudo	4500		1500			
6,3 V 300 mA 12,6 V 150 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Triodo e duplo diodo	1600	100	62,5			
6,3 V 600 mA 8,4 V 450 mA	Triodo Pentodo	4000 9500	70	200			

ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS

TIPOS BÁSICOS	ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS									CAPACETE	VARIAN- TES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
6BA6	g1 (68 Ω)	g3 0 V	f	f	p 250 V 11 mA	g2 100 V 4,2 mA	c					6BA6 3BA6 12BA6
6BE6	g1 10 VRMS	cg5 0 V	f	f	p 250 V 2,9 mA	g2+g4 100 V 6,8 mA	g3 -1,5 V					6BE6 3BE6 12BE6
6BN8	pd2 9 mA	cd2	cd1	f	f	pd1 9 mA	pt 250 V 1,6 mA	gt -3 V	ct			6BN8 8BN8
6BQ5	l.i.	g1 -7,3 V	g3+c 0 V	f	f	l.i.	p 250 V 48 mA	l.i.	g2 250 V 5,5 mA			6BQ5 8BQ5
6BU8	c	g2 67,5 V 3,3 mA	pp2 100 V 2,2 mA	f	f	g3p2 0 V	g1 0 V	pp1 100 V 2,2 mA	g3p1 0 V			6BU8 4BU8 3BU8
6BY6	g1 -2,5 V	g5+c	f	f	p 250 V 6,5 mA	g2+g4 100 V 9 mA	g3 -2,5 V					6BY6 3BY6
6EZ6	g1 0 V	c	f	f	p 125 V 14 mA	g2 125 V 3,6 mA	g3 0 V					6EZ6 3EZ6 4EZ6 12EZ6
6CB6	g1 0 V	c	f	f	p 125 V 13 mA	g2 125 V 3,7 mA	g3 0 V					6CB6 3CB6 4CB6
6CF6	g1 0 V	c	f	f	p 125 V 12,5 mA	g2 125 V 3,7 mA	g3 0 V					6CF6 3CF6
6CG7	pt2 250 V 9 mA	gt2 -8 V	ct2	f	f	pt1 250 V 9 mA	gt1 -8 V	ct1				6CG7 8CG7
6CG8	gt -1 V	pt 125 V 12 mA	g3p+c 0 V	f	f	pp 125 V 9 mA	g2p 125 V 2,2 mA	g3p+c 0 V				6CG8 9CG8 5CG8

FILAMENTO	DESCRIÇÃO	TRANSCON- DUTÂNCIA (μ mho)	FATOR DE AMPLIFI- CAÇÃO	RESISTÊN- CIA DE PLACA (k Ω)	RESISTEN- CIA DE CARGA (k Ω)	TENSÃO MÁXIMA INVERSA (V)	POTENCIA DE SAÍDA (W)
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 12,6 V 150 mA	Pentodo de corte remoto	4400		1000			
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 12,6 V 150 mA	Conversora pentagrade	475		1000			
6,3 V 600 mA 8,4 V 450 mA	Triodo Duplo diodo	2500		28			
6,3 V 760 mA 8 V 600 mA	Pentodo de saída	11300		38	4,5		5,7
6,3 V 300 mA 4,2 V 450 mA 3,15 V 600 mA	Pentodo gêmeo	1500					
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA	Heptodo	1900					
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA 12,6 V 150 mA	Pentodo de corte semi-remoto	8000		260			
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Pentodo de corte agudo	8000		280			
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA	Pentodo de corte agudo	7800		300			
6,3 V 600 mA	Triodo	2600	20	7,7			
8,4 V 450 mA	Triodo	2600	20	7,7			
6,3 V 450 mA	Triodo	6500	40	6			
9,45 V 300 mA 4,7 V 600 mA	Pentodo	5500		300			

ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS

TIPOS BÁSICOS	ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS									CAPA- CETE	VARIAN- TES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
6CS6	g1 -1 V	g5+c 0 V	f	f	p 100 V 1 mA	g2+g4 30 V 1,3 mA	g3 0 V					6CS6 3CS6 4CS6
6CU5	g3+c 0 V	g1 -8 V	f	f	g1 -8 V	g2 110 V 4 mA	p 120 V 49 mA					6CU5 12CU5 17CU5
6DE4		l.i.	c		p 180 mA		f	f				6DE4 22DE4 17DE4
6DK6	g1 (56 Ω)	c	f	f	p 125 V 12 mA	g2 125 V 3,8 mA	g3 0 V					6DK6 4DK6 3DK6 12DK6
6DQ6B		f		g2 150 V 1,8 mA	g1 -22,5 V		f	g3+c 0 V		p 250 V 65 mA		6DQ6B 12DQ6 17DQ6
6DT6	g1 (560 Ω)	c	f	f	p 150 V 1,55 mA	g2 100 V 1,8 mA	g3 0 V					6DT6 3DT6 4DT6
6EM5	g2 250 V 3 mA		g1 -18 V	f	f	g1 -18 V	g3+c 0 V		p 250 V 40 mA			6EM5 8EM5
6EM7	gt2 -20 V	pt2 150 V 50 mA	ct2 0 V	gt1 -3 V	pt1 250 V 1,4 mA	ct1 0 V	f	f				6EM7 10EM7 13EM7
6CG7	pt2 250 V 9 mA	gt2 -8 V	ct2	f	f	pt1 90 V 10 mA	gt1 0 V	ct1				6FQ7 8FQ7
6GH8	pt 125 V 13,5 mA	g1p -1 V	g2p 125 V 4 mA	f	f	pp 125 V 12 mA	cp+g3p	ct	gt -1 V			6GH8 5GH8
6GK5	c	g -1 V	f	f	p 135 V 11,5 mA		c					6GK5 2GK5 3GK5 4GK5

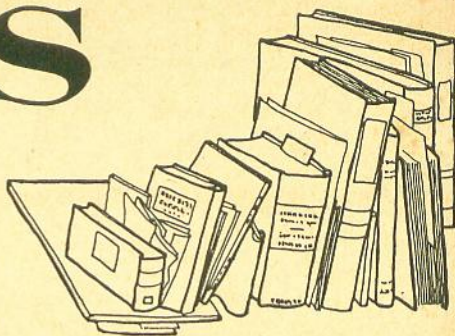
FILAMENTO	DESCRIÇÃO	TRANSCON- DUTANCIA (μ mho)	FATOR DE AMPLIFI- CAÇÃO	RESISTÊN- CIA DE PLACA (k Ω)	RESISTÊN- CIA DE CARGA (k Ω)	TENSAO MAXIMA INVERSA (V)	POTENCIA DE SAÍDA (W)
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Heptodo	1100		1000			
6,3 V 1200 mA 12,6 V 600 mA 16,8 V 450 mA	Pentodo de saída	7500		10	2,5		2,3
6,3 V 1600 mA 22,4 V 450 mA 17 V 600 mA	Diodo amortecedor					5500	
6,3 V 300 mA 4,2 V 450 mA 3,15 V 600 mA 12,6 V 150 mA	Pentodo de corte agudo	9800		350			
6,3 V 1200 mA 12,6 V 600 mA 16,8 V 450 mA	Pentodo de saída	7300		18		1500	
6,3 V 300 mA 3,15 V 600 mA 4,2 V 450 mA	Pentodo de corte agudo	1350		150			
6,3 V 800 mA 8,4 V 600 mA	Pentodo de saída	5100		50			
6,3 V 925 mA	Triodo	1600	64	40			
9,7 V 600 mA 13 V 450 mA	Triodo	7200	5,4	0,77			
6,3 V 600 mA	Triodo	3000	20	6,7			
8,4 V 450 mA	Triodo	2600	20	7,7			
6,3 V 450 mA	Triodo	8500	46	5,4			
4,7 V 600 mA	Pentodo	7500		200			
6,3 V 180 mA 2,3 V 600 mA 2,8 V 450 mA 4,0 V 300 mA	Triodo	15000	78	5,4			

ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS

TIPOS BASICOS	ELETRODOS, TENSÕES E CORRENTES NOS PINOS									CAPACETE	VARIAN- TES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
6GW6		f		g2 150 V 1,8 mA	g1 -22,5 V		f	g3 0 V		p 250 V 65 mA	6GW6 12GW6 17GW6
6HQ5	g1 -1 V	c	f	f	p 135 V 11,5 mA		c				6HQ5 2HQ5 3HQ5
6HS8	c	g2 67,5 V 3,3 mA	pp2 100 V 2,2 mA	f	f	g3p2 0 V	g1 0 V	pp1 100 V 2,2 mA	g3p1 0 V		6HS8 4HS8 3HS8
6JC8	e+g3p 0 V	g1p	g2p 125 V 2,2 mA	f	f	pp 125 V 9 mA	e+g3p 0 V	gt -1 V	pt 125 V 12 mA		6JC8 5JC8 9JC8
6JH6	g1 (56 Ω)	c	f	f	p 125 V 14 mA	g2 125 V 3,6 mA	g3 0 V				6JH6
6JV8	ct	gt -2 V	pt 200 V 4 mA	f	f	g3p+cp	g1p -1 V	g2p 125 V 4 mA	pp 125 V 22 mA		6JV8 8JV8
6KE8	pt 125 V 13 mA	g1p 0 V	g2p 280 V 2,8 mA	f	f	pp 280 V 10 mA	cp+g3p	ct	gt 0 V		6KE8 5KE8 4KE8
6U8A	pt 330 V 13,5 mA	g1p 0 V	g2p 330 V 3,5 mA	f	f	pp 330 V 9,5 mA	cp+g3p	ct	gt -1 V		6U8A 9U8 5U8
6X4	pd2 325 V 35 mA		f	f		pd1 325 V 35 mA	c 310 V 70 mA				6X4 12X4
12AU7	p12 250 V 10,5 mA	gt2 -8,5 V	ct2	ft2	ft1	pt1 100 V 11,8 mA	gt1 0 V	ct1	fo		12AU7
12BY7A	c	g1 (100 Ω)	g3 0 V	f	f	fo	p 250 V 26 mA	g2 180 V 5,75 mA	g3 0 V		12BY7A
35W4			f	f	p 117 V	fl	c 120 V 100 mA				35W4
50C5	e+g3 0 V	g1 -8 V	f	f	g1 -8 V	g2 110 V 4 mA	p 120 V 49 mA				50C5 17C5 25C5
80	f	pd2 350 V 62,5 mA	pd1 350 V 62,5 mA	f							80

FILAMENTO	DESCRIÇÃO	TRANSCON- DUTANCIA (μ mho)	FATOR DE AMPLIFI- CAÇÃO	RESISTÊN- CIA DE PLACA (k Ω)	RESISTÊN- CIA DE CARGA (k Ω)	TENSÃO MAXIMA INVERSA (V)	POTÊNCIA DE SAIDA (W)
6,3 V 1200 mA 12,6 V 600 mA 16,8 V 450 mA	Pentodo de saida	7300		18		1500	
6,3 V 200 mA 2,4 V 600 mA 3,0 V 450 mA	Triodo	15000	78	5,4			
6,3 V 300 mA 4,2 V 450 mA 3,15 V 600 mA	Pentodo gêmeo	1500					
6,3 V 450 mA 4,7 V 600 mA 9,45 V 30 mA	Triodo Pentodo	6500 5500	40	6 300			
6,3 V 300 mA	Pentodo de corte semi-remoto	8000		260			
6,3 V 600 mA 8,5 V 450 mA	Triodo Pentodo	4000 11500	70	17,5 100			
6,3 V 400 mA 5,6 V 450 mA 4,5 V 600 mA	Triodo Pentodo	8000 12000	40	5 125			
6,3 V 450 mA 9,45 V 300 mA 4,7 V 600 mA	Triodo Pentodo	7500 5000	40	200			
6,3 V 600 mA 12,6 V 300 mA	Retificador de onda completa					1250	
12,6 V 150 mA ou 6,3 V 300 mA	Triodo Triodo	3100 2200	19,5 17	6250 7700			
6,3 V 600 mA ou 12,6 V 300 mA	Pentodo de corte agudo	11000		93			
35 V 150 mA	Retificador de meia onda					360	
50 V 150 mA 16,8 V 450 mA 25 V 300 mA	Pentodo de saida	7500		10	2,5		2,3
5 V 2000 mA	Retificador de onda completa					1400	

LIVROS EM REVISTA



MANUAL MODERNO DE TRANSISTORES — H. E. Kaden — Biblioteca Técnica Philips — 240 páginas, em espanhol — (Parainfo — Madrid).

Neste manual se detalham as principais propriedades específicas dos transistores e se expõem, de modo breve e claro, os princípios físicos de seu funcionamento.

A obra caracteriza-se pelo estudo do transistor como amplificador, em suas relações com os demais elementos ou circuitos. Pode-se estudar um grande número de dispositivos ou circuitos equivalentes para aplicar êstes princípios aos projetos específicos de fabricação.

Para tirar proveito da leitura basta que se tenha uma boa base de álgebra.

MODELOS DE TRANSISTORES Y DIODOS — John G. Linvill — 208 págs., em espanhol — (Parainfo — Madrid).

O fim primordial perseguido pelo autor é o de conseguir modelos de circuitos que representem o comportamento definitivo dos transistores em função de sua física interna.

Tais modelos são muito úteis para o estudo dos circuitos, ainda que o leitor não pretenda projetar circuitos ou dispositivos, mas poderá estudar e compreender o funcionamento dos semicondutores, sejam diodos ou transistores.

Partiu-se da suposição que

o leitor esteja perfeitamente familiarizado com a física e a teoria dos circuitos elétricos, porém, nos casos em que isto se tornou necessário, são dadas as explicações pertinentes, e que sempre se procurou fazer adotando um ponto de vista elementar.

O final de cada capítulo apresenta problemas elucidativos, embora sejam dados muitos exemplos no texto.

EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO Y SUS APLICACIONES — William Gosling — 154 páginas, em espanhol — (Parainfo — Madrid).

Embora tenha sido o transistor de efeito de campo o primeiro semiconductor ativo conhecido, foi esquecido durante anos, devido à falta de técnicas de fabricação adequadas. Recentemente, porém, foi possível fabricar transistores de efeito de campo que apresentam propriedades bastante atraentes para sua aplicação em circuitos. Seu emprêgo não está, porém, suficientemente generalizado, por não existirem informações adequadas sobre o projeto de circuitos, falta esta que a presente obra pretende justamente preencher.

A primeira parte do texto estuda os casos em que o transistor de efeito de campo substitui diretamente os transistores bipolares ou elementos termiônicos. No entanto, constituem novidades os circui-

tos mencionados no capítulo 5, onde o transistor atua como resistência atômica variável. Os projetistas familiarizados com as propriedades mais importantes dêste elemento encontrarão, sem dúvida, novas aplicações, particularmente no campo da microeletrônica.

APARATOS Y MÉTODOS DE MEDIDA EN TÉCNICA ELECTRONICA — A. C. J. Beerens — 219 páginas, em espanhol — Biblioteca Técnica Philips — (Parainfo — Madrid).

Trata êste livro das medidas mais importantes que se podem apresentar em eletrônica, assim como os aparelhos que permitem a sua realização. Com esta finalidade o autor descreve diversos métodos de medida, para que o leitor possa conhecer não só o "como" mas também o "porque" da sua aplicação.

Medições mais especiais estão fora do escopo da obra, que se limita às medidas gerais que todo técnico de eletrônica deve utilizar diariamente; por essa razão, os aparelhos em que se baseiam as descrições são os tipos comuns, encontrados em grande quantidade nas oficinas e fábricas.

Tanto a matéria tratada como o nível do livro tornam-no proveitoso para um amplo grupo de leitores, pois o autor se dirige aos estudantes de escolas técnicas e profissionais, bem como aos técnicos e aos amadores.

RÁDIOS E ELETROLAS

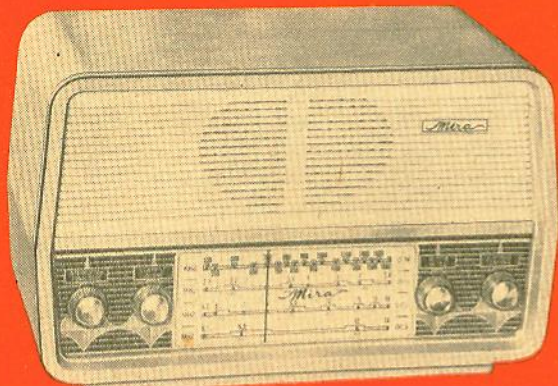
Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM
RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



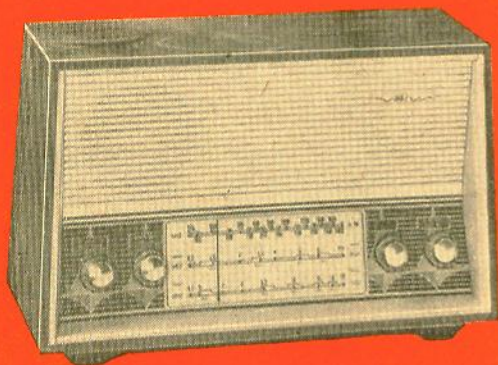
MODELO MIRA 101

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS,
SENDO 2 AMPLIADAS.

COM 6 FAIXAS, SENDO 4 AM-
PLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO -
MONOBLOCOS, BOBINAS E
TRANSFORMADORES ESPE-
CIAIS.

FUNCIIONA COM 4 PILHAS.



MOD. JÚNIOR

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS,
SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS.

DE 6 FAIXAS, COM 4 FAIXAS
AMPLIADAS.

FUNCIIONA COM 4 PILHAS CO-
MUNS DE LANTERNA.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO -
MONOBLOCOS, BOBINAS E
TRANSFORMADORES ESPE-
CIAIS.



ELETROLA PORTÁTIL

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

MEDIDAS - altura, 11 cm - lar-
gura, 29 cm - profund., 29 cm.

ALTO-FALANTE - Ímã especial
e com 8 polegadas.

ALIMENTAÇÃO - 6 pilhas co-
muns 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.

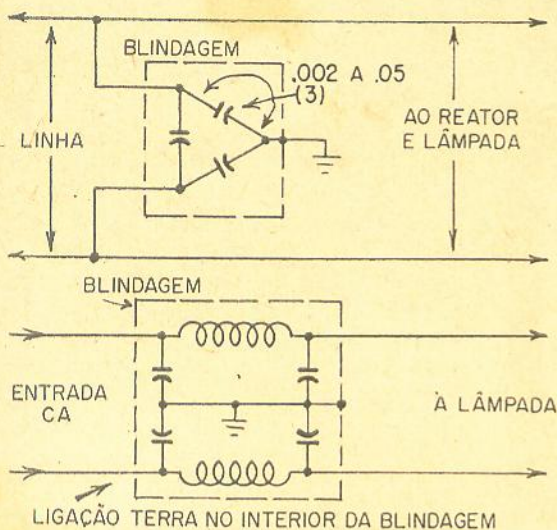
MIRA-Manufatura Industrial de Rádios
de Nascimento & Oliveira Ltda.

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

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

ELIMINANDO INTERFERÊNCIAS

(Cont. da pág. 38)



Filtros típicos para lâmpadas incandescentes. Em cima um filtro simples e embaixo um mais completo. Um bom terra é essencial.

santemente; o sistema mais eficiente de solucionar este problema consiste em envolver todo o luminoso com material condutor, porém transparente, e ligá-lo à massa; esta solução, entretanto, é bastante dispendiosa. Uma solução mais simples e econômica consiste em se utilizar filtro na linha de alimentação do luminoso, bem como resistores em série com o secundário de alta tensão dos transformadores. Geralmente temos que tolerar alguma interferência dos anúncios luminosos devido ao custo relativamente elevado de sua eliminação. Mudando-se a posição do receptor, ou da antena, às vezes se consegue bons resultados.

Considerações finais

Em muitos casos as blindagens e os filtros não serão totalmente eficientes se não forem ligados a um bom terra. Lembre-se, porém, de que a ligação terra deverá ser tão curta quanto possível; se o fio terra for longo ele agirá como antena (dependendo da frequência) e irradiará a IRF.

UM MILIVOLTIMETRO

(Cont. da pág. 34)

Relação de Componentes

- Q1, Q2, Q3 e Q4 — Transistor BCP-30C Sensorix
 CH1 — Chave rotativa, 1 pólo \times 4 posições
 CH2 — " " " " " 4 pólos \times 5 posições
 CH3 — " " unipolar simples
 B1 — pilha de 1,5 V (poderá ser do tipo "lapiseira")
 B2 — bateria de pilhas 9 V (fonte)
 J1 — Jaque para ponta de prova
 M — microamperímetro 100 μ A
 C — condensador poliéster 0,22 μ F
 P1 — potenciômetro carvão 100 K Ω linear
 P2 — " " " " " " 25 K Ω " "
 P3 — " " " " " " 50 K Ω " "
 P4 — " " " " " " 20 K Ω " "

- P5 — " " " " " fio 5 K Ω
 R1 — 90 K Ω 1% 1/2 W
 R2 — 900 K Ω 1% 1/2 W
 R3 — 9 M Ω 1% 1/2 W
 R4 — 3 M Ω 5% 1/2 W
 *R5 — 30 K Ω 5% 1/2 W
 **R6 — 140 K Ω 5% 1/2 W
 R7 — 3,5 K Ω 10% 1/2 W
 R8 — 3,5 K Ω 10% 1/2 W

- R16 — 250 K Ω 10% 1/2 W
 R17 — 100 K Ω 10% 1/2 W

* O valor indicado para R5 inclui a resistência interna do medidor.
 Possuindo, por exemplo, o medidor resistência interna de 1 K Ω , R5 deverá ser de 29 K Ω , 5%. Este valor

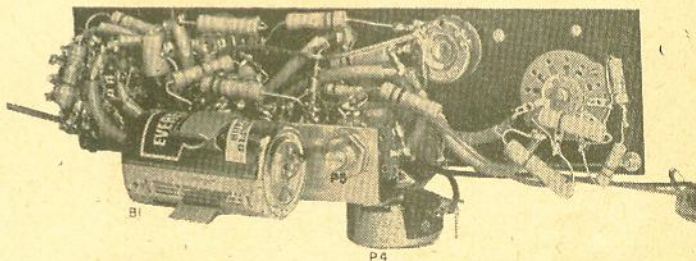


Figura 10

Vista traseira do milivoltmetro.

- R9 — 4,7 K Ω 10% 1/2 W
 R10 — 100 K Ω 10% 1/2 W
 R11 — 200 K Ω 20% 1/2 W
 R12 — 33 K Ω 10% 1/2 W
 R13 — 33 K Ω 10% 1/2 W
 R14 — 10 K Ω 10% 1/2 W
 R15 — 10 K Ω 20% 1/2 W

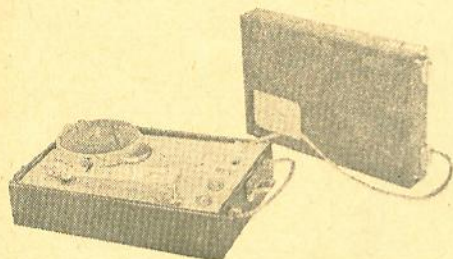
poderá ser escolhido com o ohmímetro, ou poderá ser usado em lugar de R5 um potenciômetro ajustável.

** Inclui também a resistência do medidor. Valem as observações acima.

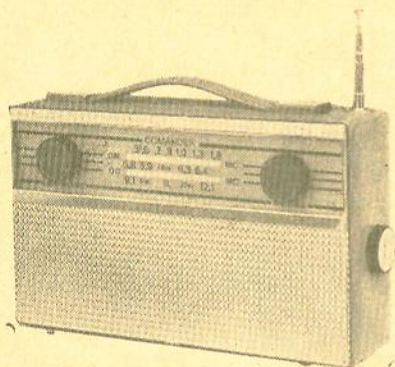
EXPEL EXPANSÃO ELETRÔNICA
IND. e COM. LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA Nº 406
SÃO PAULO

MINI VITROLA LANDICK

TRANSISTORIZADA, para discos grandes e pequenos - Acabamento em napa nas cores vermelho, azul e verde. - Dimensões: 25 x 17 x 9,5 cm. Funciona com 4 pilhas.

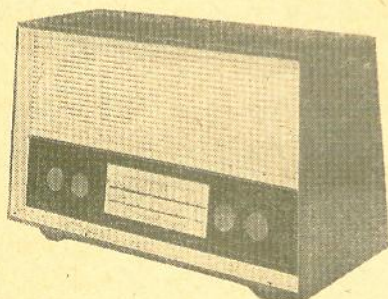


**RÁDIOS TRANSISTORIZADOS
PORTÁTEIS DE MESA**



MODELO PORTÁTIL

3 faixas, funciona com 3 pilhas comuns de lanterna, forrado com plástico couro em diversas cores.

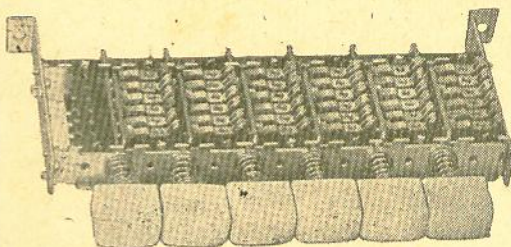


RADIO DE MESA

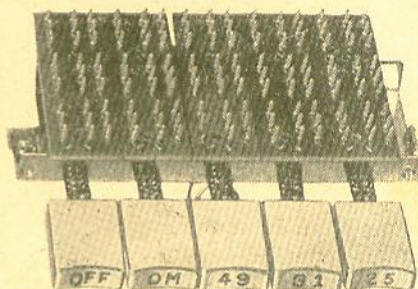
Com 3 e 4 faixas - Bobina espacial. Móvel de fino acabamento. Fornecemos, também, conjuntos para rádios portáteis e rádios de mesa.

Solicite lista de preços e catálogos. Atendemos qualquer parte do país.

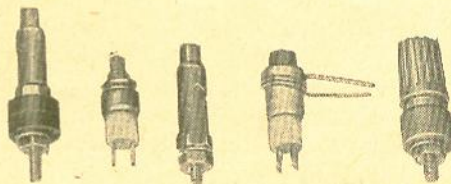
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

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

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

SÃO PAULO

A BIOELETRÔNICA E A VIDA

Allen B. Smith
de RADIO-ELECTRONICS

A ciência vem se aprofundando cada vez mais no mecanismo da vida. Já é bastante antigo o desejo do homem de compreender como funcionam seu corpo e sua mente. Com a evolução da ciência tem-se aplicado novos métodos para a resolução destes problemas. Explicações baseadas em mitos, religião e no sobrenatural têm levado (embora nem sempre) a explicações baseadas na observação direta e a conclusões oriundas destas observações.

A ciência, tal como qualquer esforço humano, tem suas "acomodações". Em várias épocas da história da ciência tem predominado uma determinada maneira de abordar o fenômeno da vida e da consciência. Houve a teoria química, a mecânica, elétrica, eletrônica, estatística, etc. Nenhum cientista, porém, pode afirmar que uma delas é a **correta**; de forma que muitas vezes encontramos-as em combinações.

Estamos vivendo numa era eletrônica, e um grande número de cientistas está empenhado em levar a eletrônica ao corpo humano. Ela está sendo usada para medir e regular os processos biológicos, para aumentar o cérebro humano e a força dos músculos, e mesmo duplicar algumas funções que, até agora, eram exclusivamente humanas.

Devido aos sucessos obtidos na fusão da eletrônica com a biologia, os cientistas têm que estar familiarizados com várias áreas científicas. Por essa razão as pesquisas atuais estão produzindo cientistas que são justamente o oposto dos, muitas vezes criticados, "especialistas" — ou seja, indivíduos cujos conhecimentos, embora profundos, são tão estreitos que impedem que eles possam entender ou apreciar o trabalho em outros campos.

Investiguemos alguns resultados fascinantes provenientes do que chamamos de cooperação interdisciplinar. Os dispositivos que iremos analisar nasceram do esforço combinado de engenheiros, físicos, químicos, biólogos, técnicos em metalurgia e em mais uma dezena de outros campos. Muitas vezes dois ou mais

campos são dominados por um único indivíduo.

Compassador auto-alimentado

Um exemplo marcante é o "compassador" eletrônico ("pacemaker") auto-alimentado, o qual regula as batidas de um coração doente.

A maioria dos compassadores é constituída de pequenos geradores de pulso adaptados em suportes que os mantêm juntos ao corpo do paciente. Dois fios penetram na cavidade torácica, através de incisões cirúrgicas, de maneira que os eletrodos possam ser ligados aos músculos do coração. O pulso regular, proveniente do oscilador, estimula o coração, fazendo com que ele bata firme e suavemente. Pouco sucesso foi conseguido com a colocação da unidade

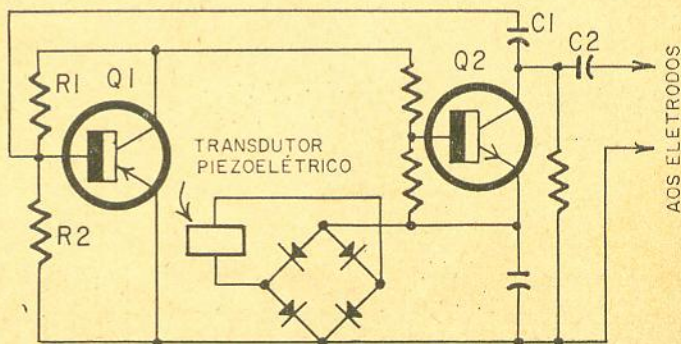


Figura 1

O compassador auto-alimentado apresenta um mínimo de componentes, pequeno tamanho, alta confiabilidade e baixo consumo.

completa dentro do corpo do paciente, pois se tornavam necessárias, de tempo em tempo, novas incisões no paciente para substituir a bateria. A solução deste problema, e de outros, poderá ser o **compassador microminiatura auto-alimentado**.

Este novo dispositivo bioeletrônico interno foi desenvolvido por Carl C. Enger, do Departamento de Cirurgia da "Reserve University School of Medicine", e Miroslav Klain, pesquisador da "Cleveland Clinic Foundation". Trabalhando experimentalmente em corações não humanos, estes dois cientistas produziram uma pequena unidade que é literalmente encaixada no músculo do coração e costurada a êle. As próprias contrações musculares do coração produzem movimento suficiente para operar um transdutor piezoeletrico. O circuito é mostrado na figura 1.

São utilizados transistores planar de silício, devido ao pequeno tamanho e baixa fuga que apresentam. Os condensadores são de tântalo depositado e os diodos são de silício. A saída nominal do transdutor é de 2 volts. O compassador fornece ao coração um pulso de 2 volts, com uma largura de 1,5 milisegundo.

O transistor Q1 controla a tensão na base de Q2, que é o comutador de saída. A frequência e a duração dos pulsos são determinadas pela constante de tempo de C1 e R2, bem como pela impedância base-emissor de Q1. O condensador Q2 evita que apareça CC na saída. Se a corrente contínua atingisse as fibras do músculo do coração causaria o envenenamento do eletrodo, devido à eletrólise, bem como a formação de proteína no ponto em que o ele-

trodo penetra no músculo do coração.

O compassador mede 51 X X 15 X 18 mm, sendo que todo o circuito ocupa uma área de cerca de 2 cm². O maior espaço é ocupado pelo transdutor. Para proteger o dispositivo contra os fluidos corrosivos do corpo, êle é revestido de um composto inerte de silicone-borracha, revestimento êsse que recebe depois uma fina camada de ouro. Dois eletrodos de platina, com cerca de 3 mm, saem da área do microcircuito e conduzem o pulso de saída diretamente ao músculo do coração. A eficiência do dispositivo (na conversão mecânica/eletricidade) é de 99%.

O transdutor, por si próprio, é um interessante exemplo da tecnologia do estado sólido. Êle não é constituído de uma lâmina normal de cristal, mas sim de um "san-

MOTOR PARA CORRENTE CONTÍNUA DM - «2000»

Consumo: 9 Volts - 30 mA.

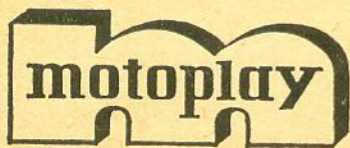
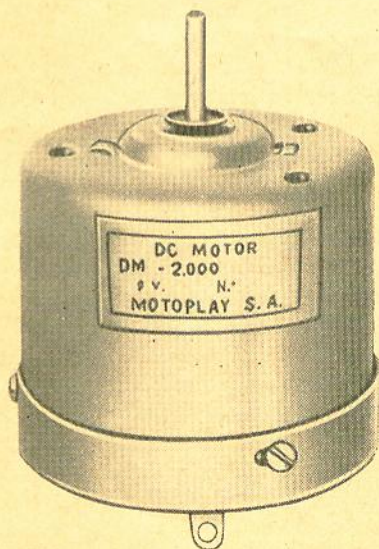
Rotação: 2000 r.p.m.

Rotação constante de 6 a 12 Volts.

Motor projetado para consumo mínimo, torque alto e rotação uniforme, resultando o aproveitamento máximo das pilhas.

Dimensões: Altura: 36 mm.

Diâmetro: 39 mm.



S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

duíche" com uma lâmina central de latão, tendo em suas superfícies camadas de material cristalino. Cada camada deste material piezelétrico tem uma espessura de 0,25 mm e a lâmina de latão tem 0,076 mm. Para proporcionar contato elétrico existem eletrodos prateados nas superfícies das camadas de material cristalino. O transdutor completo, denominado "piezelétrico bímorfo", possui uma espessura total de cerca de 0,6 mm e é suficientemente flexível para poder suportar as contrações musculares do coração sem se fraturar.

Este dispositivo cardíaco auto-alimentado ainda não está sendo usado em pacientes humanos, mas sem dúvida terá largo uso e aceitação num futuro próximo.

Máquinas vivas

A biônica é um outro campo no qual a eletrônica encontra vasta aplicação. Esta ciência das máquinas "vivas", ou naturais, tem apenas 6 anos; ela vem despertando um crescente interesse por parte de cientistas e engenheiros interessados na relação vida/máquina. A biônica atinge inúmeras áreas de interesse; por exemplo, os bionicistas podem tentar comunicar-se eletronicamente com os golfinhos, desenvolver um novo sistema indicador de velocidade para aviões ou projetar uma câmara de TV que seja uma réplica do mecanismo óptico de certos animais.

Um ramo particularmente interessante da biônica é a utilização das forças e pulsos elétricos, produzidos pelo corpo, para operarem máquinas diretamente. Caem nesta categoria os "amplificadores humanos" que permitem a um homem de força média levantar

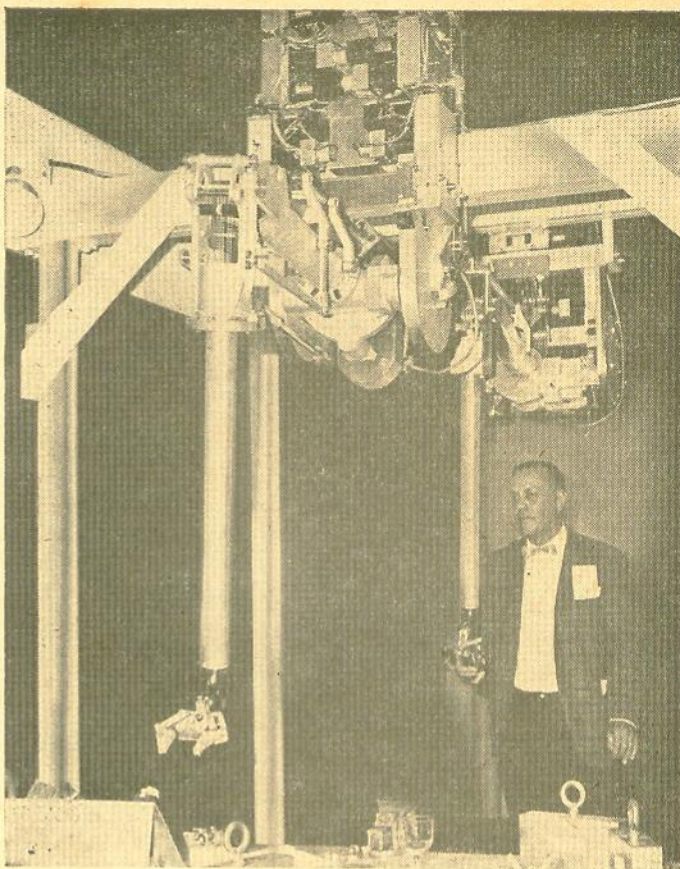


Figura 2

O manipulador escravo, desenvolvido pela "Argonne National Laboratories", para manipulação de materiais radioativos é na realidade um sofisticado amplificador humano. O operador introduz sua mão num suporte antropomórfico; seus movimentos são acoplados, através de servo-motores, ao braço, pulso e mão da unidade escrava.

tar ou mover objetos pesando centenas de quilos.

Vagão caminhante

Existem três tipos básicos, cada um deles com uma vasta possibilidade de usos. O primeiro deles, que está sendo desenvolvido pela General Electric, é o "vagão caminhante". Neste dispositivo o operador fica numa cabine, tendo correias presas aos braços, pernas e parte superior do corpo. Este "esqueleto" exterior acopla os movimentos às "pernas" e aos "braços" do veículo, através de motores hidráulicos servocontrolados, os quais multiplicam de várias vezes as forças a eles aplicadas. Circuitos muito sensíveis

de realimentação controlam pequenos servomotores dentro do esqueleto externo, para proporcionar ao operador uma sensação de tato. Esta realimentação não apenas auxilia o operador a avaliar a força necessária a uma determinada operação, como também o ajuda a manter o equilíbrio enquanto o dispositivo "caminha" com suas pernas de quase 4 metros de altura.

Um segundo tipo foi desenvolvido pelos laboratórios da Cornell Aeronautics. Nesse dispositivo o próprio esqueleto externo é dotado de motores hidráulicos multiplicadores de torque. Um homem utilizando esta estrutura teria o que se poderia chamar de esqueleto exterior feito de aço,

Este amplifica todos os movimentos, permitindo ao operador lidar com grandes cargas que, sem o auxílio do dispositivo, lhe seria impossível mover ou carregar. Embora existam ainda inúmeros aprimoramentos a serem feitos nestes dois dispositivos, tanto as forças armadas como a indústria esperam se beneficiar com os mesmos.

Um terceiro tipo básico procura superar as principais falhas das máquinas servocontroladas, como as descritas acima. O problema é com respeito ao lapso de tempo entre a contração muscular do operador e a ativação do sistema de controle adequado. Embora pequeno, este lapso de tempo ocasiona uma sensação de resposta irreal, o que exige grande esforço de concentração e experiência do operador.

Utilizando-se eletrodos de

contato superficial, como os empregados para o registro das ondas cerebrais, os diminutos sinais elétricos associados às contrações musculares poderão ser utilizados para controlar diretamente o sistema eletromecânico. Estes trens de pulsos bioelétricos, denominados sinais "eletromiográficos" (EMG), originam-se no córtex do cérebro. Eles caminham através do sistema neurológico do corpo para iniciar a atividade muscular. Embora sua amplitude seja muito baixa (10 a 1000 μ V), esta eletricidade gerada biologicamente é suficiente para controlar sensíveis amplificadores de servo-sistemas. O ruído poderá causar distúrbios, mas dispositivos captadores de maior eficiência e maior conhecimento dos locais mais favoráveis à localização dos sensores ajudarão a melhorar a relação sinal/ruído.

Membros artificiais

Na maioria dos trabalhos, particularmente no campo da prótese (adaptação de membros artificiais), estão sendo utilizados computadores digitais para a avaliação de cada nova configuração eletromiográfica do paciente. As informações assim obtidas são usadas para determinar a localização dos sensores próximos aos músculos utilizáveis do paciente. Os sinais eletromiográficos operam os membros artificiais à medida que o paciente executa as ações mentais e motoras usuais. Mesmo nos casos em que um membro tenha sido amputado há vários anos, muitas vezes ainda permanecem configurações eletromiográficas residuais.

Uma descrição da seqüência de operação de um membro artificial ilustrará como fun-



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

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



**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

ciona o sistema: Para levantar uma caneca, por exemplo, os sinais eletromiográficos gerados no cérebro pelo desejo do paciente de segurar a alça da caneca são amplificados, depois de serem captados de dois músculos opostos da parte remanescente do braço amputado. Estes sinais são misturados a fim de se obter um sinal diferença, cuja amplitude é proporcional à tensão do músculo. Este sinal resultante controla a velocidade e a força do mecanismo dos "dedos" através de um sistema miniatura de servo. A abertura ou fechamento dos dedos leva cerca de 1/2 segundo, quando acionados por cerca de 1/3 da força muscular disponível.

Quando os dedos tocam a alça da caneca, um segundo servo assume o controle do motor de operação e regula-o de acordo com a força aplicada à alça. Devido aos pulsos de ruído aleatório neste elo de tensão diferencial, deixa-se o servo com uma pequena folga a fim de que ele não reaja ao ruído.

Embora este exemplo diga respeito a um único movimento do braço, os trabalhos sobre membros artificiais e amplificadores controlados eletromiograficamente já estão bastante adiantados, tanto nos Estados Unidos como na Europa. A NASA, por exemplo, está desenvolvendo um "braço" extra para os pilotos e astronautas, para ser utilizado sob condições de aceleração muito elevada, nas quais não seriam possíveis movimentos normais.

Controle com o globo ocular

Um sistema bastante interessante foi desenvolvido há algum tempo pela Philco Corp. Trata-se de um sistema de pontaria para aviões, o qual é controlado pela posição da

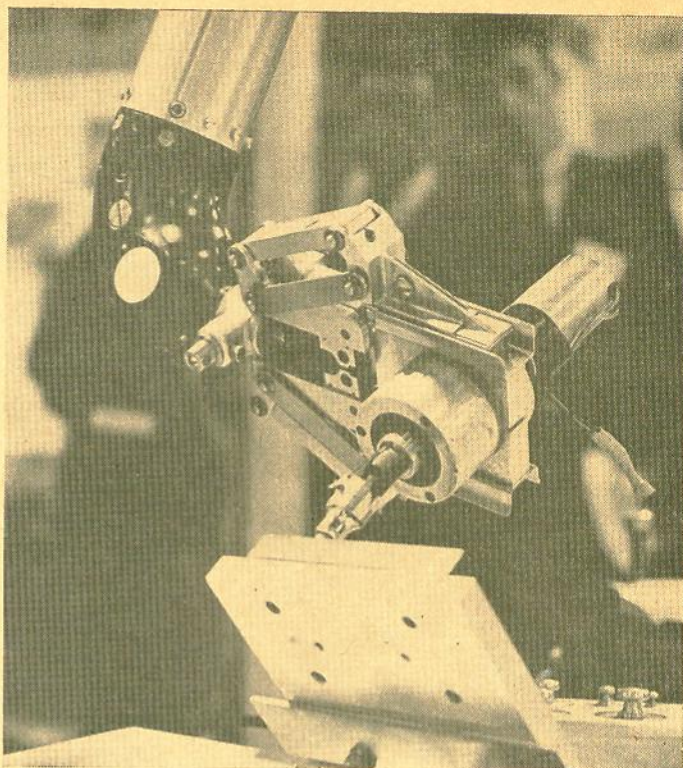
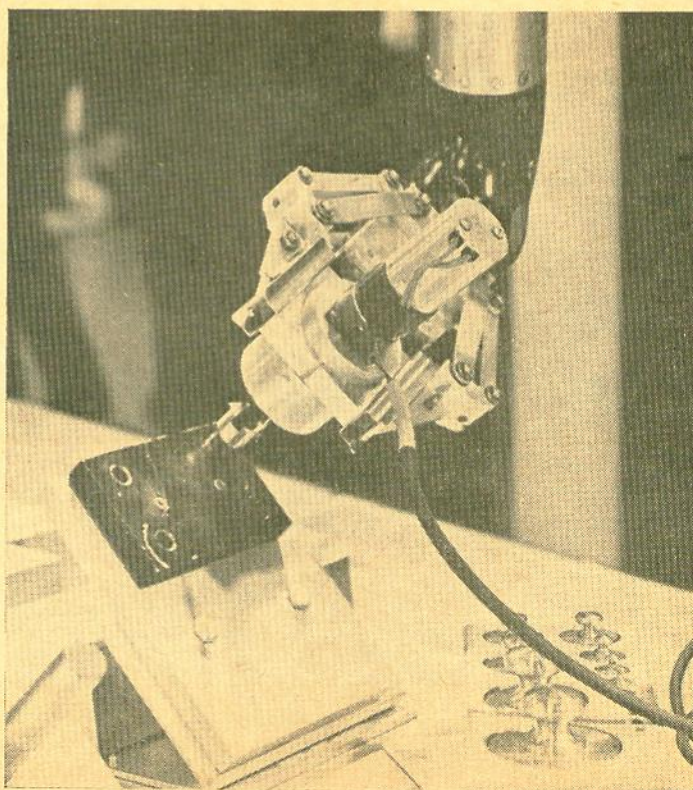


Figura 3

A unidade escrava pode executar operações complexas, como o manejo de ferramentas motorizadas, dentro de campos radioativos ou em outros ambientes nocivos ao homem. São usados controles com ambas as mãos e pés.



cabeça do piloto e pelos movimentos do globo ocular. A pontaria grossa é feita por um servo, o qual é controlado pela posição da cabeça do piloto, enquanto que a pontaria fina é controlada por um sinal proveniente de um dispositivo explorador, o qual determina a posição dos olhos. Tudo o que o piloto tem a fazer é girar sua cabeça em direção ao alvo e focalizar seus olhos no ponto de mira: o sistema de controle fará o resto. Foram feitas experiências bem sucedidas utilizando sinais eletromiográficos, obtidos dos músculos oculares, para controlar o servo de pontaria fina. Prosseguem as pesquisas neste campo e campos afins.

Sintetizador de voz

Em recentes pesquisas, cientistas da "Bell Laboratories" construíram um sintetizador de voz conectado a um computador. Esta nova máquina falante proporciona um quadro visual correspondente à pronúncia labial, palatina, lingual e nasal da voz humana numa determinada palavra ou som. Um painel de controle permite ao programador alterar a estrutura do modelo vocal, até que se obtenha a pronúncia perfeita para cada palavra ou som de transição. O computador então "se lembra" da sua lição de pronúncia e pode ser programado para pronunciar frases inteligíveis.

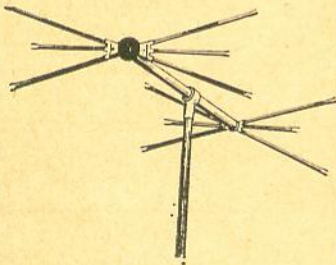
Nenhum indivíduo pode ser um especialista em diversas

dezenas de áreas de investigação científica. Apesar disso, muitos pesquisadores de determinados ramos da ciência pura vêm-se obrigados a enveredar por outros campos, a fim de poderem tirar conclusões sobre os resultados de seus trabalhos na vasta textura da vida. Assim, a linha divisória entre a química, física, eletrônica e biologia estão sendo constantemente deslocadas ou eliminadas a fim de acomodar diversas ciências.

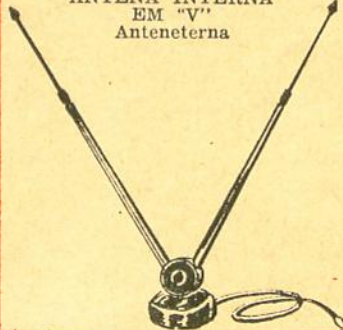
Um dia poderemos necessitar de uma nova ciência para descrever o trabalho de um indivíduo que selecionasse a essência das realizações em todos os campos através de um centro de informações controlado a computador e aplicasse os dados acumulados na resolução de questões fun-

ANTENAS PARA TV

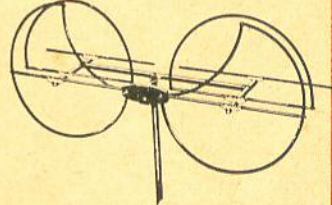
ANTENA CÔNICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA EM "V" Anteneterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas
Patente internacional

PRODUTOS DE QUALIDADE

FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

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

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

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

- Acabamento esmerado.

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



METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
 BUA CEL. ANTONIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338
 END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SAO PAULO -- BRASIL

damentais. Estes generalistas talvez nos conduzissem próximos à real compreensão de quem somos e de onde viemos.

Utilizando técnicas já estabelecidas e conceitos quase que perfeitos de simulação da vida, poderá o homem vir a ser bem sucedido na construção de máquinas "vivas". Dois conceitos altamente teóricos poderão apressar a chegada desse dia. O primeiro é um sistema de energia análogo à eletrônica molecular de estado sólido. Ele é baseado no movimento iônico nos líquidos ao invés do movimento molecular nos sólidos. Esta teoria eletrônica de "estado líquido" está sendo desenvolvida pela divisão "Aeroneutronics" da Philco Corp. Embora ainda bastante distante de sua conclusão, ela já sugere computadores de alta densidade capazes de efetuarem auto-reparações e apresentarem "crescimento" em sua capacidade.

O segredo da vida

O segundo conceito está sendo explorado pelo "Weizmann Institute of Science" de Rehovot, Israel. Um dos segredos da vida que mais frustração têm causado aos cientistas é a capacidade das fibras dos músculos humanos de converterem a energia química diretamente em movimento. Todos os mecanismos e motores concebidos pelo homem até hoje requerem, pelo menos, um estágio intermediário na conversão. Entretanto os cientistas do "Weizmann Institute" conseguiram, embora os resultados sejam ainda altamente experimentais, construir fibras artificiais (de um material equivalente ao do qual são feitos os tendões humanos), as quais se contraem abruptamente, quando aspergidas com uma solução de sal, e se relaxam ao serem

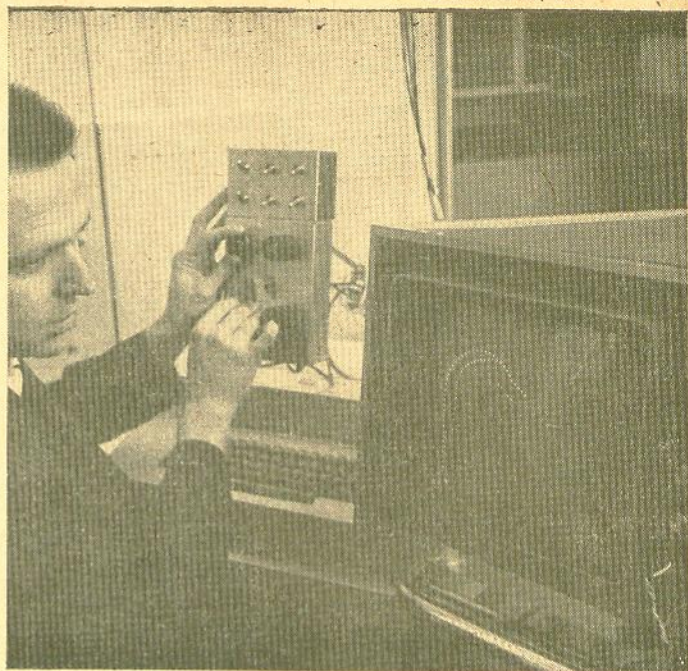


Figura 1

A estrutura vocal de um sintetizador de voz computadorizado é mostrada na tela de um osciloscópio. O sintetizador pode ser ajustado e programado para pronunciar frases com perfeita inteligibilidade.

enxaguadas com água destilada. A ação, embora não o processo, é idêntica à das fibras musculares naturais.

Ainda um longo caminho a ser percorrido

Temos ainda um longo caminho pela frente antes de podermos utilizar na prática o que já aprendemos sobre a matéria da vida. Mas não é impossível que algum dia um cientista, ou engenheiro, não especializado, consiga reunir a coleção, aparentemente aleatória, de conhecimentos já existentes sobre a vida e construir uma máquina notável capaz de duplicar totalmente o processo da vida.

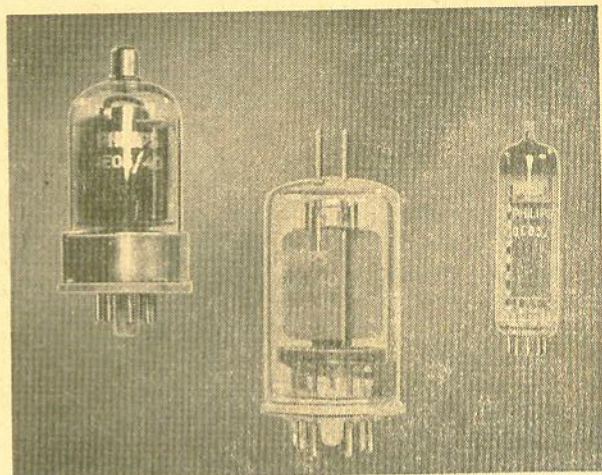
Assim, quem disse que a ciência está superespecializada? Ela pode estar, mas na ciência da vida os melhores médicos são engenheiros, cientistas, filósofos, etc. E, no sen-

tido mais verdadeiro, nós estamos apenas começando a usar as ferramentas da grande revolução tecnológica em todos os campos da ciência. É bastante possível que a tendência agora não seja mais em direção à especialização mas em direção a um maior conhecimento das interligações fundamentais de toda a ciência. Ω

**Leia e Assine
Revista Monitor
de Rádio e
Televisão**

**A revista de maior
circulação no Brasil.**

PHILIPS é a maior

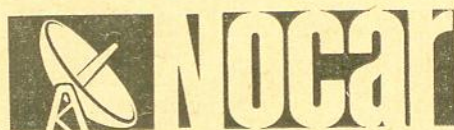


e as menores também são PHILIPS

Tôdas elas, porém, se agigantam quando no desempenho de suas funções. LOJAS NOCAR, a primeira organização a importar e a vender válvulas transmissoras PHILIPS logo após o seu lançamento no mercado brasileiro, introduzindo-as nas Forças Armadas e Repartições Cíveis, encontrou, no início de seu trabalho, certos obstáculos, principalmente no tocante à nova nomenclatura iniciada por letras, como QQE QB, DCG, TBL e outras. Hoje, é fácil vender válvulas transmissoras PHILIPS. É claro que fomos obrigados, pela procura, a aumentar nossa lista de tipos e o nosso estoque.

Também, a marca é PHILIPS, e nossa organização, modéstia à parte, é a tradicionalmente conhecida

LOJAS



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

NO CAMPO DA ELETRÔNICA NOCAR TEM O COMPONENTE QUE VOCÊ PRECISA

INDÚSTRIAS

UNIVERSIDADES

EMPRESAS

PESSOAL TÉCNICO E

ENTIDADES DIVERSAS

do ramo de eletrônica, sejam particulares ou governamentais — civis e militares — que ainda não estão emprestando seu concurso à Comissão Coordenadora de Eletrônica, da Associação Brasileira de Normas Técnicas,

ESTÃO CONVOCADOS

para, em conjunto, colaborar nos trabalhos de Normalização em Eletrônica no Brasil e de participação ativa junto às Entidades normalizadoras internacionais. Adesões podem ser encaminhadas à Secretaria da ABNT (tels. 42-3984 e 42-9260, na Guanabara, ou 34-1650 e 34-2150, em São Paulo).

NOTA: Este anúncio está sendo publicado gratuitamente por esta revista, a título de colaboração com as atividades de Normalização em Eletrônica no Brasil.

BRAVOX
ALTO FALANTES



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

O TÉCNICO E A RÉGUA DE CÁLCULO

Waldyr Chaves *

Para muitas pessoas o trabalho cotidiano exige apenas as quatro operações simples que aprendemos com o auxílio da aritmética elementar. Tal, porém, não ocorre com a classe dos técnicos (eletrônica, mecânica, etc.), pois êstes devem conhecer alguma coisa mais, de modo a poderem enfrentar e resolver, acertadamente, os problemas que estão presentes a cada minuto. Assim, é imprescindível que o técnico conheça como operar com os logaritmos, potenciação, radiciação e também com os números negativos além dos positivos e, completando, aprender a trabalhar com a régua de cálculo.

A régua de cálculo é uma "ferramenta" indispensável ao técnico que se preza e deseja que o seu trabalho seja feito com rapidez e segurança.

Quem sabe trabalhar com ela pode conhecer em poucos segundos o valor de uma indutância, de um condensador, ou de suas reatâncias, ou ainda a frequência de ressonância de um circuito, etc., que para ser encontrado no simples "lápiz e papel" levará tempo apreciável e estará bem mais sujeito a enganos.

Mas a régua de cálculo, como qualquer outra "ferramenta", para ser realmente útil deve ser usada corretamente.

É comum encontrar-se "técnicos" que ostentam tais réguazinhas no bolsinho da camisa mas que, na hora de pôr o "adôrno" a funcionar, ficam completamente atrapalhados sem saber onde colocar a virgula no resultado final; e tudo isto depois de consumirem tempo apreciável tentando "domar" a inofensiva régua. Assim, a utilíssima régua de cálculo só serve para atrapalhar; porém, quando ela é utilizada corretamente, sua utilidade é imensa e os que dela se utilizam jamais a abandonam.

Para completar o trabalho da régua, e tornar a solução mais rápida e segura, devemos armar as equações com inteligência, de modo a facilitar a contagem das casas decimais e da parte inteira.

Tudo isto vamos explicar oportunamente.

Em seguida vamos refrescar a cabeça do leitor com alguma coisa além das 4 operações fundamentais e que são necessárias ao seu conhecimento. Depois entraremos na régua de cálculo diretamente e aprenderemos o seu funcionamento, com exemplos diversos.

É necessário que o leitor disponha de uma régua para poder seguir as explicações. Basta que seja das mais sim-

ples, de preferência do tipo de 25 cm, com as escalas normais. Na falta de uma régua de 25 cm serve também, para acompanhar as nossas explicações, uma do tipo pequeno, chamada de bôlso.

Há régua de grande categoria, de grande precisão e que são dotadas de todos os recursos — com escalas inversas, funções naturais trigonométricas, hiperbólicas, raiz cúbica, etc.

A nossa finalidade é mostrar como podemos lidar com as operações mais simples e não tem a intenção de ser um "curso completo de régua de cálculo".

Quantidades negativas e positivas

Em aritmética, o resultado de uma soma é sempre numericamente superior a qualquer de suas parcelas, pois as quantidades que se adicionam são sempre positivas. Em álgebra, de maneira diferente, como temos que adicionar quantidades negativas (o que é perfeitamente possível em álgebra) a soma poderá ser algumas vezes nula ou numericamente inferior à soma das quantidades positivas.

* Da Ind. Eletrônica Steven-son S/A.

Um número positivo é precedido pelo sinal (+), sendo o negativo precedido pelo sinal (-).

Assim +10 indica que o número 10 é positivo. Usa-se invariavelmente o número positivo sem o sinal de indicação e subtende-se que o mesmo é positivo. Logo eliminamos o sinal (+) e podemos escrever simplesmente 10 e interpretamos que temos dez positivos.

Para indicar uma quantidade negativa devemos escrever sempre o sinal (-) antes da mesma. Assim, 10 negativo escrevemos invariavelmente -10.

Se somarmos +10+(-10) o resultado será igual a zero (0).

$$\begin{array}{r} 10 \\ -10 \\ \hline 0 \end{array}$$

Qual será a soma de 10 + 5 + (-7)? Vejamos:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 5 \\ -7 \\ \hline 8 \end{array}$$

Somamos as quantidades positivas e abatemos a quantidade negativa.

A operação fica $15-7 = 8$ (positivos).

Qual será a soma de +5a + 3a - 4a + 2a - 3a?

$$\begin{array}{r} +5a \\ +3a \\ -4a \\ +2a \\ -3a \\ \hline +3a \end{array} \quad \begin{array}{r} +5a - 4a \\ +3a - 3a \\ +2a \\ \hline +10a - 7a = 3a \end{array}$$

A soma das quantidades positivas é 10a; a soma das quantidades negativas é 7a, a diferença das duas somas é $10a - 7a = 3a$. Como a soma maior é positiva dá-se à diferença o sinal + e temos como resultado 3a que é a soma das 5 parcelas.

O leitor poderá entender perfeitamente o que acabamos de somar figurando um banco onde guardamos dinheiro. As quantias que depositamos no banco são positivas, as que retiramos são negativas. Como cada quantia negativa anula uma quantidade positiva semelhante de valor igual temos que, se a soma das quantias negativas fôsse igual à das positivas o resultado da soma seria nulo; mas, como no caso presente a soma das positivas é 10a e das negativas somente 7a, anulamos 7a em 10a e restam 3a positivas que é a soma de 5a + 3a - 4a + 2a - 3a.

Qual a soma de +7a + 2a - 15a + 3a - 2a?

$$\begin{array}{r} +7a \\ +2a \\ -15a \\ +3a \\ -2a \\ \hline -5a \end{array} \quad \begin{array}{r} +7a \\ +2a \\ +3a \\ -2a \\ \hline +12a \end{array} \quad \begin{array}{r} -15a \\ -2a \\ \hline -17a \end{array} \quad = \quad -5a$$

SUBTRAÇÃO — Em álgebra, ao contrário do que aprendemos em aritmética, é possível subtrair uma quantidade numéricamente maior de outra menor, e, se o final for o mesmo, o resultado será a diferença das duas quantidades com o sinal trocado.

A subtração em álgebra é a operação que tem por finalidade achar a diferença entre duas expressões algébricas.

A quantidade da qual se faz a subtração chama-se **MINUENDO**, chamando-se **SUBTRAENDO** a quantidade que se subtrai. O resultado da operação chama-se diferença algébrica.

Como acontece em aritmética, em álgebra também a soma do subtraendo e da diferença é igual ao minuendo.

Há uma regra muito simples de operar todos os casos de subtração e que uma vez decorada pelo leitor não apresentará mais dificuldade alguma. Essa regra é trocar o sinal de todos os termos do subtraendo, e depois somar o minuendo e o subtraendo.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PRÓPRIA

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

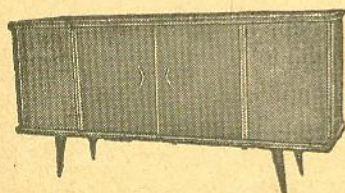
MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Calças 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: Calxa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Onibus 27 -- V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)

Tem-se assim que qualquer caso da subtração ficará reduzido a uma simples adição algébrica.

Exemplo: Subtraindo 12 de 8 quanto resta?

Armamos + 8 (as duas quantidades são positivas)

$$\begin{array}{r} +12 \\ \hline \end{array}$$

Trocamos o sinal do subtraendo.

Somamos + 8

$$\begin{array}{r} -12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -4 \\ \hline \end{array}$$

Assim, tirando-se +12 de +8 obtemos -4. Note que aplicamos a regra acima exposta e operamos como se fôsse uma simples adição.

Qual é a diferença entre 8ab e 4ab?

Solução: 8ab

$$\begin{array}{r} -4ab \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4ab \\ \hline \end{array}$$

Qual é a diferença entre 4ab e 8ab?

Solução: 4ab

$$\begin{array}{r} -8ab \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -4ab \\ \hline \end{array}$$

Vejam outros exemplos:

$$25 - (-8) = +25$$

$$+8$$

$$\begin{array}{r} \hline +33 \end{array}$$

Trocamos o sinal do subtraendo e efetuamos a soma.

$$-16 - (-16) = -16$$

$$+16$$

$$\begin{array}{r} \hline 0 \end{array}$$

Operamos conforme manda a regra e obtemos zero, pois as duas quantidades são corretamente iguais e com sinais contrários.

$$-30ab - 15ab = -30ab$$

$$\begin{array}{r} -15ab \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -45ab \\ \hline \end{array}$$

Somos
especializados
em
produtos

INVICTUS
EMERSON



YOKES • POTENCIOMETROS FLY-
BACKS • ENROLAMENTOS • BO-
TÕES DE TODOS OS TIPOS PARA
RÁDIO E TV • SELETORES



TUDO PARA RÁDIOS
TRANSISTORIZADOS
PORTÁTEIS

Recondicionamos bobinas de deflexão
(yokes) de 70° e 90° de qualquer tipo
ou marca.

ELETRÔNICA JUAREZ LTDA.

RUA AURORA, 506 - FONE: 34-0341
SÃO PAULO

Em certos casos, a soma algébrica transforma-se numa subtração, seguindo-se a regra para eliminar os parêntesis. Vejamos o seguinte exemplo: $9 + (-2) = 7$. Tirando-se os parêntesis podemos escrever $9 - 2 = 7$.

Outro exemplo:
 $-10 + 2 = -8$

Que também podemos escrever:
 $2 + (-10) = 2 - 10 = -8$

Operando-se conforme aprendemos:

2
 -10 (trocamos o sinal).
 —
 -8

MULTIPLICAÇÃO — A quantidade que se multiplica chama-se **MULTIPLICANDO**, chamando-se **MULTIPLICADOR** a quantidade pela qual ela é multiplicada. O resulta-

do da operação chama-se **PRODUTO**. Podemos chamar também de **FATORES** ao multiplicando e multiplicador.

Conforme o leitor já deve saber, o produto de duas ou mais quantidades é sempre o mesmo, seja qual for a ordem em que tomarmos esses fatores; diz-se que a ordem dos fatores não altera o produto.

Assim, podemos tomar o multiplicando pelo multiplicador, ou vice-versa, que o produto será sempre o mesmo. Veja os seguintes exemplos:

$$\begin{aligned} 7 \times 5 &= 5 \times 7 = 35 \\ 3 \times 4 \times 2 \times 8 &= 192 \\ 4 \times 8 \times 3 \times 2 &= 192 \end{aligned}$$

Quando há expoente devemos multiplicar os coeficientes e somar os expoentes. Exemplo: Qual é o produto de $5a^3$ multiplicado por $6a^6$?

Solução: Multiplicando os

coeficientes temos $6 \times 5 = 30$; multiplicando em seguida as duas potências de (a) temos $a^3 \times a^6 = a^3 + a^6 = a^9$. O produto é $30a^9$.

Para a colocação correta do sinal no produto, temos a seguinte regra, fácil de ser decorada:

Tendo os dois fatores o mesmo sinal, o sinal do produto será positivo (+); sendo de sinais contrários, o sinal do produto será negativo (-).

Assim estabelecemos que

— multiplicado por — dá +
 + multiplicado por + dá +
 — multiplicado por + dá —
 + multiplicado por — dá —

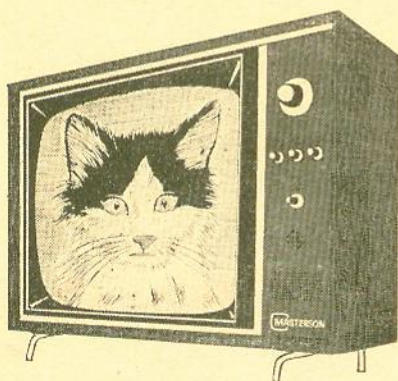
Exemplos:

$$\begin{aligned} 6 \times 9 &= 54 \\ -6 \times 9 &= -54 \\ -6 \times (-9) &= 54 \\ 3 \times (a + ab - x) &= \\ &= 3ax + 3abx - 3x^2 \end{aligned}$$

(Cont. no próximo número)

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

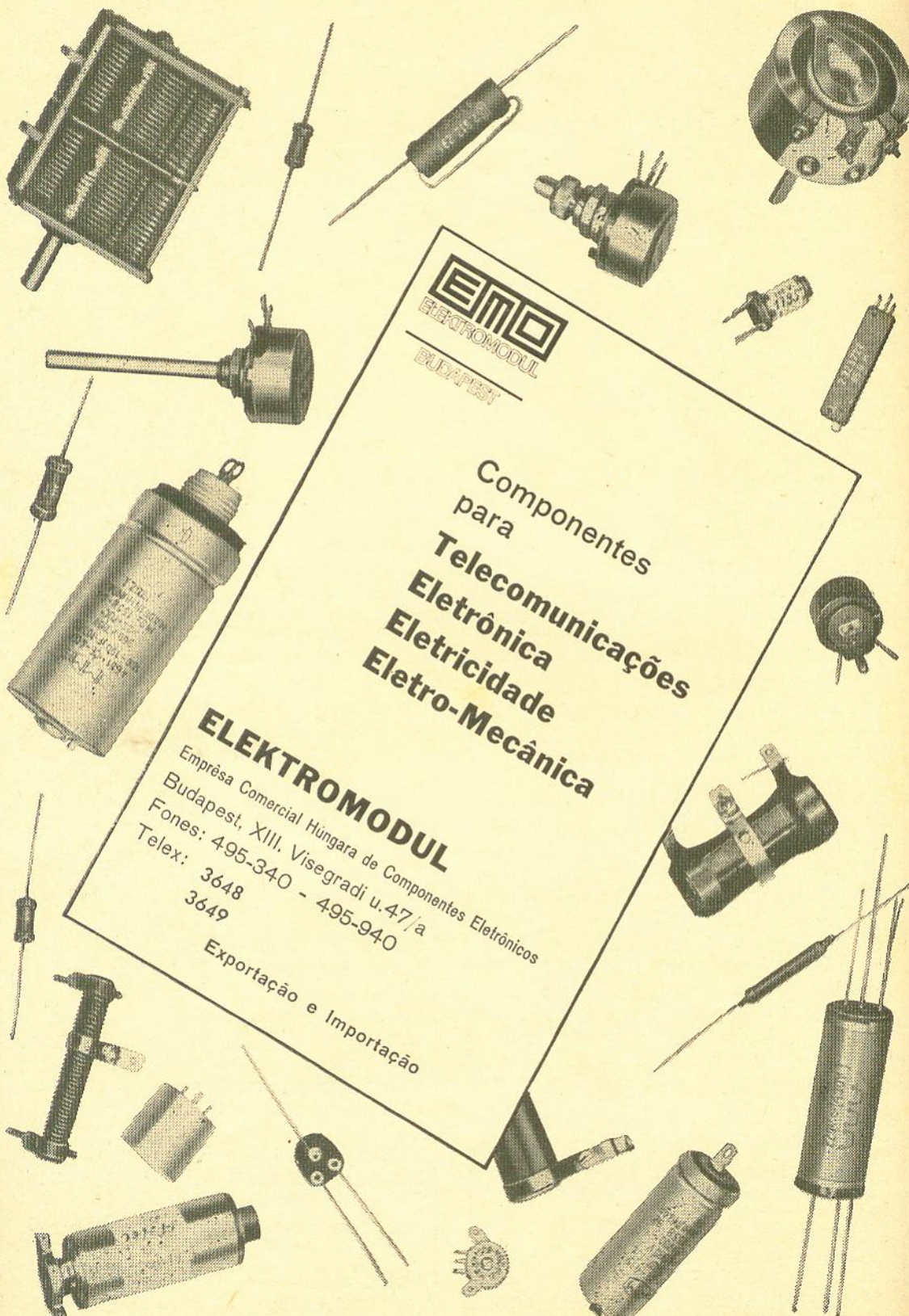
ELETRÔNICA GUANABARA

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.

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

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



EMO
ELEKTROMODUL
BUDAPEST

Componentes
para
Telecomunicações
Eletrônica
Eletricidade
Eleto-Mecânica

ELEKTROMODUL

Empresa Comercial Húngara de Componentes Eletrônicos
Budapest, XIII, Visegrádi u.47/a
Fones: 495-340 - 495-940
Telex: 3648
3649

Exportação e Importação



cada válvula

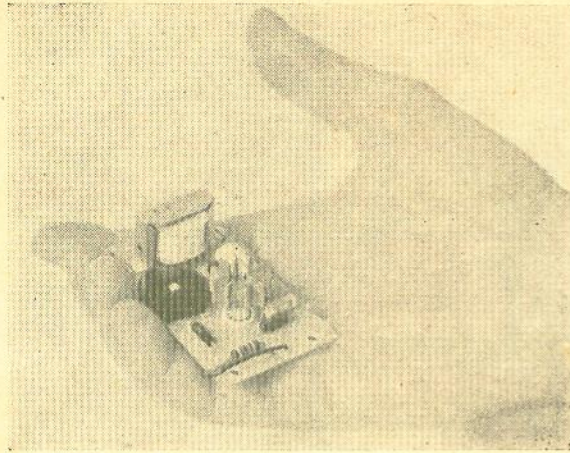
RCA

produzida no Brasil

contém a experiência de

3.000.000.000

de válvulas



Um pequeno e versátil amplificador com inúmeras aplicações.

Os circuitos integrados estão conquistando rapidamente seus lugares em todos os tipos de equipamentos eletrônicos. Apresentaremos neste artigo um circuito integrado de alto ganho (58 db) e baixo custo, com potência suficiente para acionar diretamente um alto-falante, proporcionando uma potência de áudio de cerca de 1/2 watt. O CI, tipo CA3020, é alojado numa cápsula comum de transistor e possui 7 transistores, 11 resistores e 3 diodos; o diagrama esquemático do CA3020 é apresentado na figura 1.

O pequeno amplificador, cujo circuito é apresentado na figura 2, pode ser montado numa base de fenolite, ou qualquer outro material isolante, medindo cerca de 4,5 x 5,5 cm.

Se o ganho de 58 db não fôr suficiente pode-se utilizar um preamplificador com um transistor a fim de aumentá-lo. É conveniente ter-se em mente que o consumo do CI, da mesma forma que os amplificadores transistorizados, é tanto maior quanto maior fôr a potência de saída; se pretendermos utilizar o amplificador continuamente com a máxima potência de saída não convém

Amplificador de Alto Ganho com Circuito Integrado

Lyman E. Greenlee
de RADIO-ELECTRONICS

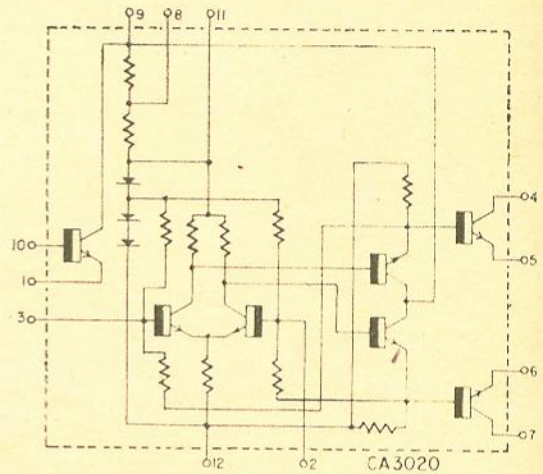


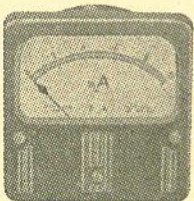
Figura 1

Diagrama esquemático do circuito integrado RCA CA3020.

empregarmos uma pequena bateria de 9 volts, pois ela se esgotaria rapidamente; seria mais conveniente empregarmos 6 pilhas de lanterna em série ou, se não se fizer questão da portabilidade, empregar um circuito retificador.

Embora sejam necessários 9 volts para se obter a saída máxima, 6 volts serão suficientes para inúmeras aplicações.

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 -- Sobrelaja -- Conjunto 12 -- Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

O primário do transformador de saída (T1) deverá ser de 125 ohms com derivação central, sendo o secundário de acordo com a impedância da bobina móvel do alto-falante (em geral 3,2 ou 8 ohms). O tamanho do alto-falante não é importante, basta que ele possa suportar uma potência de até 1 watt.

O amplificador cujo circuito apresentamos na figura 2 pode ser utilizado onde seja suficiente uma estreita faixa de resposta; para uma faixa de resposta entre 300 e 3.000 Hz a RCA recomenda os seguintes valores de condensadores:

- C1 — 0,02 μ F
- C2 — 1 μ F
- C3 — 2 μ F
- C4 — 0,1 μ F
- C5 — 0,2 μ F

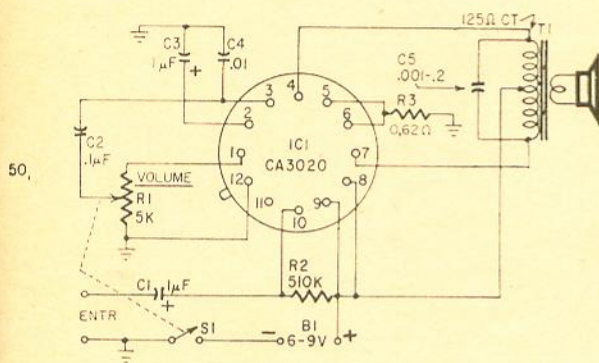


Figura 2

Diagrama esquemático de um pequeno amplificador utilizando CI.

Para se obter a máxima largura de faixa deve-se eliminar C5. Esse condensador se destina a atenuar as frequências altas, podendo seu valor variar entre 0,001 e 0,2 μ F, dependendo das aplicações do amplificador e da qualidade do alto-falante.

O circuito que apresentamos pode, por exemplo, ser utilizado como preamplificador de microfone para um transceptor que apresente insuficiência de modulação devido ao baixo ganho de áudio; nesse caso ligamos no lugar do alto-falante um resistor de 10 ohms, como está mostrado na figura 3-a.

É conveniente utilizar-se um soquete para o CI ao invés de soldá-lo diretamente no circuito; dessa forma evitaremos o perigo de danificá-lo pelo excesso de aquecimento.

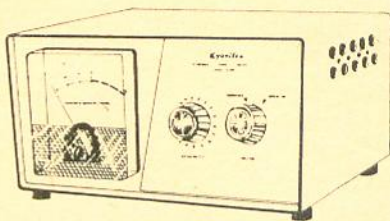
Não existem maiores problemas com a construção deste pequeno amplificador; deve-se apenas tomar bastante cuidado ao soldar os fios e componentes ao soquete do CI, já que os terminais são bastante próximos uns dos outros. Verifique se todas as ligações estão corretas antes de colocar o CI no soquete; limpe cuidadosamente os fios terminais do CI (não é necessário cortá-los) e depois insira-os nos respectivos ori-

ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

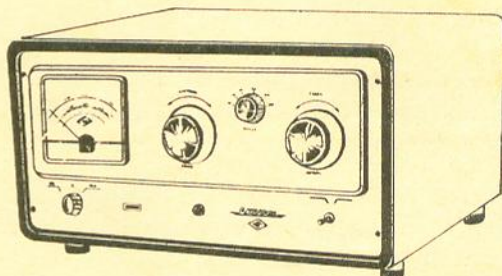


HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.

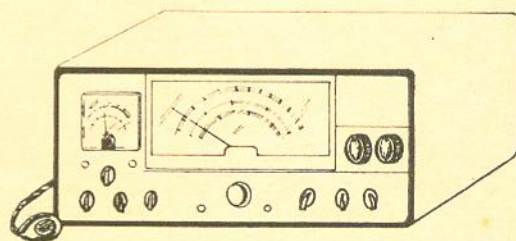
- RECEPTORES E TRANSMISSORES PARA RADIOAMADORES



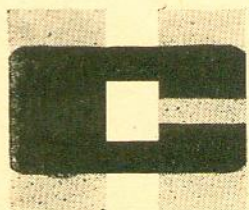
- ANTENAS • MICROFONES
- RACKS • CONECTORES COAXIAIS



- 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

DIX ELETRÔNICA LTDA.

RUA DO CARMO, 56 - 1.º ANDAR - FONE: 42-0575
RIO DE JANEIRO - GB.

LIVROS TÉCNICOS

— Serviço rápido para o Interior —
PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL

LISTA PARCIAL

	NCr\$
Manual de Consertos	5,80
Montagem de Amplificadores e Receptores ...	15,00
Antologia dos Transistores	10,00
Circuitos Práticos Audio - HI-FI - Estéreo ...	10,00
Transistores em Rádio, Televisão e Eletrônica	14,80
Curso Prático G.E. de Televisão	20,00
Calibração e "Service" em Receptores de TV	7,50
O Transistor e Você	6,00
Curso "Esse" de Alta-Fidelidade	7,00
TV Reparações Pela Imagem	6,50
120 Esquemas (Rádios a válvulas e transistores)	12,00
Aprenda Rádio (Para principiantes)	10,00
Guia Prático G.E. do Reparador de TV	10,00
Esquemas de Amplificadores	10,00
Esquemas de Gravadores	10,00
Radiotécnica Aplicada - 170 ilustrações	10,00
Manual de Válvulas Monitor	6,50
Manual de Válvulas RCA (Espanhol)	13,00
Análise Dinâmica em TV	10,00
Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo	5,00

SOLICITEM NOSSA LISTA COMPLETA DE OBRAS TÉCNICAS

— Edições nacionais e estrangeiras —

PEDIDOS OU CARTAS PARA:

DIX Eletrônica Ltda.
CAIXA POSTAL Nº 2257 — ZC 00
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

sesco

Semicondutores

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores

Representantes para o Brasil:

SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.

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

fícios do soquete, exercendo ligeira pressão sobre a cápsula, de forma que os fios sejam introduzidos no soquete, sem, contudo, entortarem.

O fabricante do CI (RCA) recomenda que se utilize um dissipador de calor, caso se pretenda utilizar o amplificador com potência de saída superior a 100 mW, durante períodos de tempo relativamente prolongados; deve-se, nestes casos, proporcionar ventilação adequada, a fim de evitar que a temperatura da cápsula do CI ultrapasse 150°C.

Em certas aplicações podemos eliminar o transformador de saída, substituindo-o por dois resistores de 62 ohms, 1/2 watt, conforme se

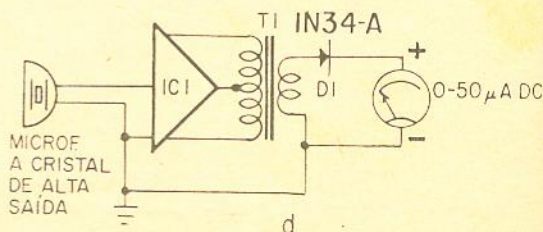
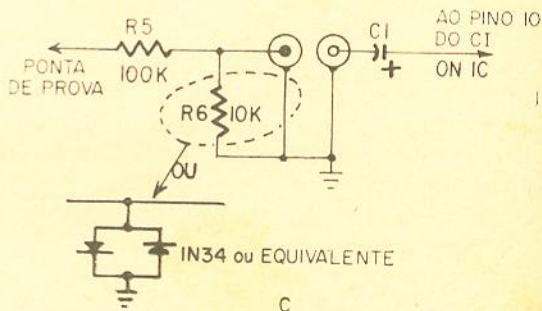
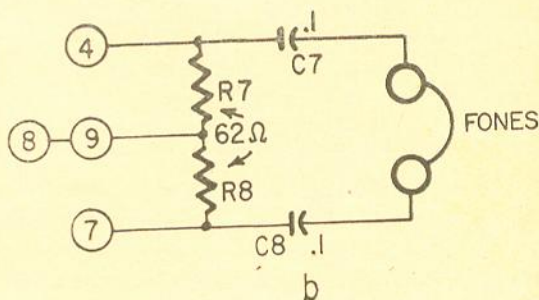
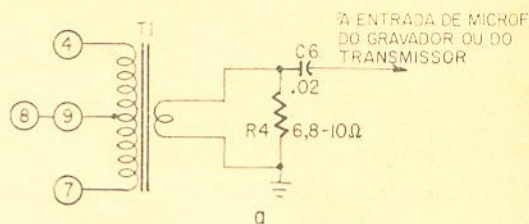


Figura 3

Circuitos acessórios para o pequeno amplificador. a) Preamplificador de microfone para transeptores ou gravadores. b) Ligação para fones de média ou alta impedância. c) Ponta de prova para seguidor de sinais (os diodos cortam o sinal acima de 550 mV e evitam danos ao CI). d) Medidor de nível de som.

mostra na figura 3-b. Desta maneira conseguimos reduzir ainda mais o tamanho do pequeno amplificador. Poderemos usar com este circuito qualquer tipo de fone, de média ou alta impedância. A potência de saída é suficiente para proporcionar bom volume nos fones, sem contudo levar o amplificador aos limites máximos de sua potência.

Aplicações

Daremos a seguir algumas aplicações para o amplificador que apresentamos neste artigo:

1) Como reforçador para aumentar a potência de saída de pequenos rádios ou gravadores transistorizados.

2) Como amplificador para toca-discos. Se for utilizada cápsula de cristal de alta saída deve-se ligar um resistor de 68K em série com C1, a fim de reduzir o ganho, de maneira a evitar sobrecarga e aumentar a impedância de entrada.

3) Como preamplificador para transceptores, a fim de aumentar a potência da modulação (figura 3-a).

4) Como seguidor de sinais. Liga-se fones na saída do amplificador (3-b) e uma ponta de prova na entrada (3-c).

5) Como "medidor de aplausos" (3-d).

6) Como controle automático de ganho para amplificadores de áudio (figura 4). Neste circuito o sinal é retirado do preamplificador através de C e R9; o potenciômetro Rx é o controle de volume do amplificador de áudio. O nível do sinal para o amplificador de controle (CI) é ajustado por meio de R9, sendo R1 o controle de volume. R1 deve ser ajustado de maneira que a lâmpada acenda com o máximo brilho quando R9 estiver no máximo. Mantém-se R1 fixo e utiliza-se R9 para controlar o nível do CAG.

O LDR é ligado entre o cursor de Rx e a terra. A lâmpada e o LDR deverão ser montados bastante próximos um do outro e alojados num invólucro à prova de luz. Ajusta-se R1 de maneira que a tensão máxima através da lâmpada, com o amplificador a pleno volume, seja de 2 volts.

A resistência do LDR diminui quando a lâmpada se acende. A lâmpada se torna cada vez mais brilhante quanto mais elevado for o nível do sinal; quanto maior o brilho da lâmpada, menor a resistência do LDR e menor é o nível do sinal introduzido no amplificador.

Este controle funciona bem a baixo volume e é facilmente adaptável a qualquer sistema sonoro. Pode-se introduzir diversas modifica-

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 calibragens
Toca-discos, automáticos e manuais
Alto-falantes e tweeters
Projetores de som (cornetas) e unidades de som
Amplificadores para propagandas e residenciais
Conjuntos Hi-Fi e estéreo a transistores ou válvulas
Conjuntos e caixas para rádio, vitrolas e rádios portáteis
Microfones nacionais e importados
Material em geral para rádios e televisores e Hi-Fi.
Distribuidor dos produtos IBRAPE "MINIWATT"

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

Matriz:

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

Filial:

Av. SENADOR SARAIVA, 454 — FONE: 8-5831

CAMPINAS — SÃO PAULO

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

GERMANIUM

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

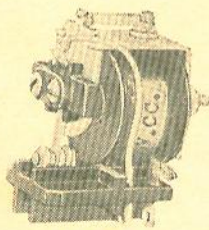


NOSSA TRADIÇÃO, AGORA COM NOVO
MODELO.

7 TRANSISTORES, 1 DIODO, 3 FAIXAS DE
ONDAS.
FUNCIONA COM 4 PILHAS.

PRIMUS Rádio e Televisão Ltda.
R. STA. IFIGÊNIA, 710 - FONE: 220-2726
SÃO PAULO

RELÉS



TIPO AB 1
1, 2 e 3 pólos
reversíveis



TIPO OP 2
2 pólos reversíveis
TIPO OP 3
3 pólos reversíveis

Os relés sensíveis da série AB e OP, são de alta qualidade do tipo miniatura. As bobinas são enladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. As aplicações principais são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

METALTEX

R. JOAQUIM FLOBIANO, 307 — SÃO PAULO
TEL.: 81-6850

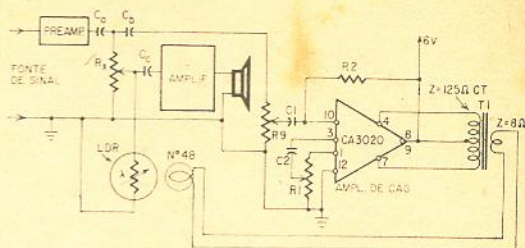


Figura 4

Circuito de controle automático de ganho para amplificadores de áudio.

ções no circuito. Para um CAG retardado deve-se retificar o sinal de saída de T1 e ligar um eletrolítico de 2.000 μF , 3 volts, em paralelo com a lâmpada; se desejarmos um retardo ainda maior poderemos empregar um eletrolítico de 10.000 μF .

Para simplificar, omitimos algumas ligações do CI na figura 4. Os valores são os mesmos da figura 2. O amplificador é bastante pequeno, de maneira que poderá ser incorporado a qualquer equipamento portátil para servir de controle automático de ganho. O CAG é particularmente útil em gravadores portáteis, utilizados para gravar entrevistas e conferências, a fim de manter constante o nível da gravação, ou em amplificadores de audição pública, a fim de limitar o volume e evitar microfonia.

Lista de material para o circuito da figura 2

- B1 — Bateria de 6 a 9 volts.
- C1, C3 — 1 μF
- C2 — 0,1 μF
- C4 — 0,01 μF
- C5 — 0,001 a 0,2 μF
- CI — Circuito integrado RCA CA3020
- R1 — Potenciômetro 5K com chave
- R2 — 510K, 1/2 W
- R3 — 0,62 ohm, 1 W
- T1 — Transformador de saída para transistor, primário 125 ohms, CT, secundário de acordo com o alto-falante (4 ou 8 ohms).

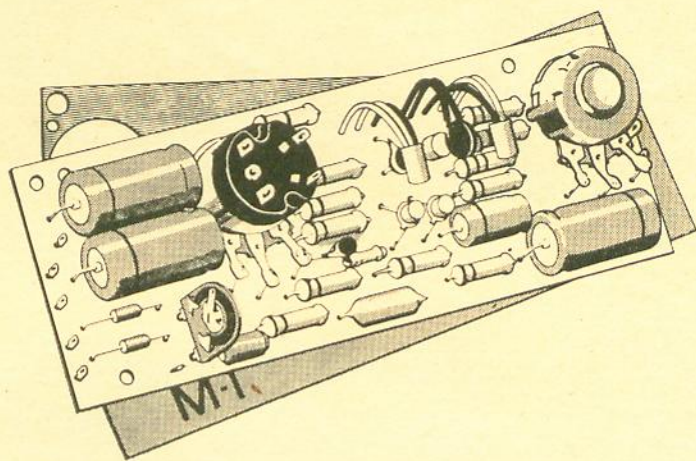
Características do CA3020

- Tensão de entrada para máxima saída — 45 mV
- Máxima potência de saída — 545 mW (é necessário dissipador de calor).
- Corrente de repouso — 22 mA
- Corrente máxima — 85 mA
- Resistência de entrada — 50K
- Distorção harmônica total, com 135 mW de saída — 3,3%
- Relação sinal/ruído com 20 mV na entrada — 77 db
- Ganho de potência — 58 db



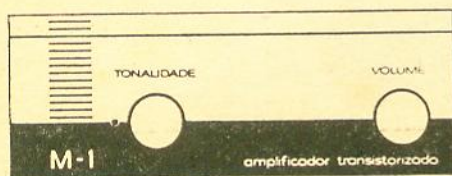
ÊXITO GARANTIDO

NA MONTAGEM DE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO



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

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



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

mais um produto
com a qualidade

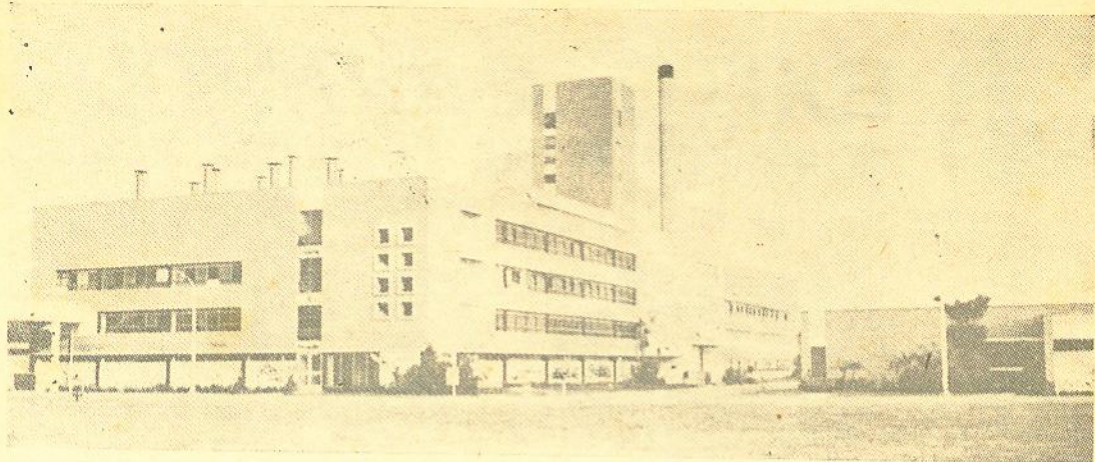


IBRAPE

brevemente

À VENDA NO SEU REVENDEDOR

"Miniwatt"



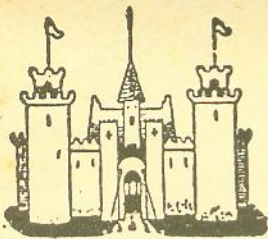
1.000.000° BULBO PARA CINESCÓPIOS DE TELEVISÃO

Reunindo altas personalidades do governo e as mais representativas figuras dos meios industriais, econômicos e financeiros, destacando-se entre elas S. Excia. o Sr. Prefeito Faria Lima, Sr. J. Gieling, Sr. A. van Slvifers, Sr. Andrevitch Ignaz, Sr. A. I. Grabowshy e o Sr. C. Vonk, a Ibrape — Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S/A. — promoveu no dia 21 de outubro, no restaurante Trastevere, um coquetel comemorativo da produção do seu milionésimo bulbo de vidro para cinescópios de



TV. O conjunto industrial de bulbos, instalado em Capuava, foi inaugurado em maio de 1966, sendo então o primeiro de sua natureza em todo o hemisfério sul.

Em menos de três anos de atividades, a Ibrape Capuava já exportou bulbos no valor de aproximadamente 6,5 milhões de dólares. Com isso, além de contribuir para o abastecimento do mercado local, propiciou ao país substancial economia de divisas, desempenhando, desta maneira, um papel importante no plano do desenvolvimento econômico e social de nossa terra.



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

———— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ————

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

CONSULTAS

**HÉLIO MARCONDES
AVARÉ
SÃO PAULO**

Possui uma torre de televisão, de 14 metros, assentada sobre a lage de cimento de uma garage, cuja instalação "não possui qualquer isolamento quanto ao fio-cimento". Deseja que indiquemos um pára-raios adequado ao caso, e pergunta se há problemas quanto à instalação elétrica.

A primeira providência deverá ser a ligação da torre a um bom terra, com fio de cobre bem grosso e pelo caminho mais curto. Quanto à instalação elétrica, pelo que entendemos, os fios foram "chumbados" juntamente com a lage de cimento, não tendo sido utilizados "conduits"; isso apresenta uma série de inconvenientes, não sendo em absoluto recomendável, a não ser em casos muito especiais.

**ROGÉRIO MEDEIROS MOREIRA
ITAQUI
R. G. DO SUL**

1 — Pergunta-nos qual o defeito que possui um rádio que, quando sintonizado em ondas curtas

e com alto volume, produz uns sons de lata quando se bate no chassi com uma chave de fenda.

Trata-se de microfonia, e pode ter inúmeras causas. Na revista n.º 196 foi publicado um artigo sobre microfonia.

2 — "Os rádios portáteis, quando ligados a antenas externas, têm seu funcionamento prejudicado? Pergunto isto porque alguns técnicos me disseram que os rádios se acostumam com a antena externa e depois não sintonizam mais as estações distantes sem a mesma".

Não, a antena externa não deixa o rádio "mal acostumado". Os rádios já apresentam defeitos suficientes para darem dores de cabeça aos técnicos e aos "técnicos"; não vamos, pois, atribuir-lhes defeitos que pertencem exclusivamente aos seres humanos, que é o de se acostumarem com a "moleza" e não quererem mais "dar duro".

O único mal que a antena externa poderia causar ao receptor seria a captação de alguma descarga elétrica.

**ANTÔNIO KIDA
LONDRINA
PARANÁ**

1 — Deseja saber se em Londrina há possibilidade de ser captar sinais de TV em UHF.

AGORA NA LAPA

Uma casa dedicada aos **RADIOTÉCNICOS**

Completo sortimento de peças e válvulas para rádio e TV.

Kits, conjuntos, móveis, toca-discos, etc. -- Preços excepcionais para técnicos.

Eletrônica  **Marajó** Ltda.

Indústria e Comércio

Rua Monteiro de Mello, 48 — Lapa — Fone: 62-5690

Infelizmente não conseguimos informações a esse respeito.

2 — Pergunta-nos em quais canais de UHF são transmitidos programas de TV.

Existem retransmissores operando em diversas frequências de UHF, entre o canal 14 (471,25 MHz) e o canal 83 (885,25 MHz).

3 — Solicita informações sobre conversores e antenas para UHF.

Existem no mercado conversores de UHF especialmente destinados à recepção de TV. Quanto às antenas, já está programada a publicação de um artigo sobre a construção de uma antena para UHF com um ganho de 20 db.

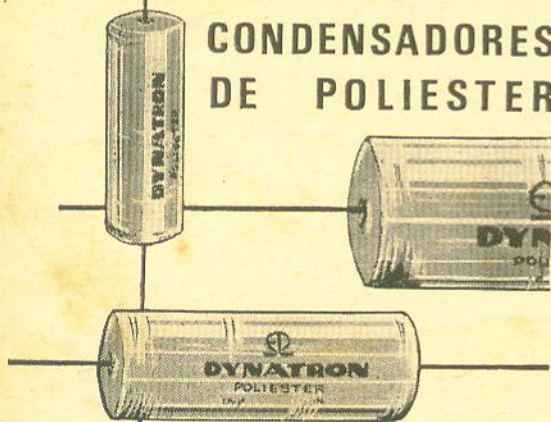
**ADEMAR DA SILVA MARTINS
DUQUE DE CAXIAS
RIO DE JANEIRO**

Deseja saber quais as limitações no uso de um oscilador fonográfico que tem um alcance de 500 metros.

Tal alcance já ultrapassa os limites de sua residência e poderia levar seu aparelho a ser considerado como "emissora clandestina". Recomendamos que reduza o alcance do mesmo para um raio de 30 metros (encurtando a antena ou reduzindo a tensão de alimentação) a fim de evitar complicações.



**CONDENSADORES
DE POLIESTER**



**capacidades: diversas
isolações: 600 e 1600 volts**



ELECTRON DYNAMICA LTDA.

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

ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BRASIL
CAIXA POSTAL 20

PREÇOS NUNCA VISTOS! ANTENAS PARA A CAPITAL

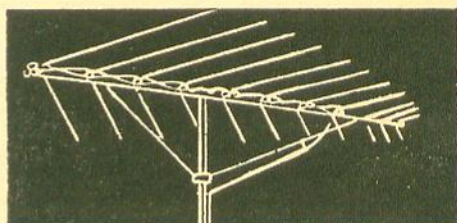
Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha"	NCR\$ 4,90
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião"	4,90
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira"	4,90
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Parabólica - Alc. 120 km. - "Badar"	33,00
Tamanho normal, 49,90 por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

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 SATELITE — "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 Rangal", 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 JA 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.



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.

NESTOR NATIVIDADE SÃO PAULO CAPITAL

Relata-nos os problemas que tem com um toca-discos Thorens TD-124, o qual ocasiona uma intensa vibração no cone do alto-falante, quando exposto a ondas sonoras muito intensas, principalmente de baixa-freqüência. Pergunta-nos se poderia solucionar o caso montando a base e o braço independentes e flutuantes.

Acreditamos que não; talvez isso venha até a agravar o problema. Essa solução seria plausível se o problema fôsse a captação do ronco do motor ("rumble"). No seu caso, porém, teremos que tratar da isolamento acústica entre o alto-falante e o toca-discos. Como V.S. não nos indicou qual a disposição dos elementos na sala (toca-discos, amplificadores, caixa acústica, etc.), e isso é muito importante, limitar-nos-emos a apenas algumas orientações.

Primeiramente, o toca-discos deve estar montado num móvel que não receba vibração do alto-falante; deve estar razoavelmente distante e, se possível, não na frente do alto-falante. O toca-discos deve ser montado em base flutuante, para evitar o "rumble", mas um excesso de flutuação fará com que o conjunto entre em vibração com qualquer deslocamento de ar, produzindo sons que não estavam "no programa". Um último lembrete, mantenha a pressão da agulha correta; se as especificações recomendam uma pressão de, por exemplo, 3 a 5 gramas não tenha receio em deixar em 5 gramas. Alguns audiófilos têm o mau costume de deixar a pressão da agulha no mínimo, ou abaixo do mínimo recomendado; isto também traz problemas.

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. Painel em varias cores. Som estereofônico.

Kit NCr\$ 280,00

TELEVISOR DE 23" — 114°

Longo alcance. Ideal p/ cidades distantes. Caixa em caviúna e painel 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 bellissima caixa (marfim ou embula).

Kit completo NCr\$ 60,00

Solicite informações a

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TEL.: 34-7837

SÃO PAULO, 2

INSTRUMENTOS VENDAS E CONSERTOS



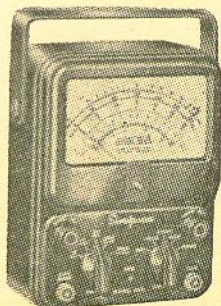
Laboratório especializado em reparações de instrumentos de medição elétricos em geral -- Testers galvanômetros, Voltímetros, Pirômetros, Osciloscópios, Marker, Sweep, Ohmíter, Registradores de temperatura, Bobinas magnéticas, Microfones osciladores de R.F. e áudio.

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS PARA RADIO E TV
ELETRÔNICA EM GERAL

SEDE PRÓPRIA

JUVA ELETROTESTER LTDA.

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



WERNER SCHULZE
SÃO PAULO
SÃO PAULO

Deseja saber em que revista publicamos um artigo sobre o decibel.

Na revista n.º 199, de outubro de 1964.

VALDEMIRO LAZARINI
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber se poderá usar as retificadas 6X4 e EZ81 com 350 volts em placa.

Sim.

SIDNEI KNETSCH
RIO CLARO
SÃO PAULO

Deseja saber se os osciloscópios que publicamos servem para as finalidades específicas em que deseja utilizá-los.

Sugerimos que aguarde a publicação do osciloscópio que estamos preparando (só faltam os detalhes mecânicos... um pouco de paciência).

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — SP

Teletubo Eletrônica
 Av. Celso Garcia, 5253/57

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

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

B. 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 Ararituaba, 164
 Fone: 92-4109

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

Servi-Empire
 Rua Aurora, 162/163
 R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 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: 4-9953
 Belo Horizonte — M.G.

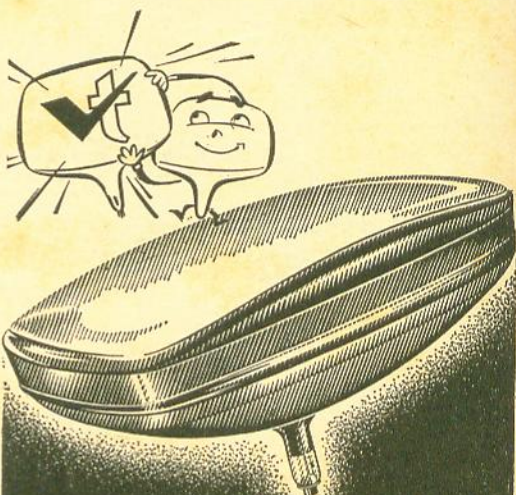
Eletrônica Pernambucana
 Rua da Concórdia, 307
 Recife — Pernambuco

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

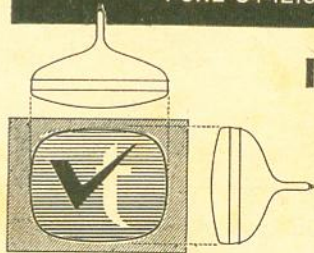


IMAGEM NÍTIDA

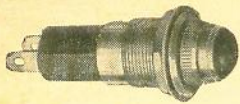
sob qualquer ângulo

TIPOS DE TUBOS

8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-OP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-BP4	19-YP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-VP4	20-CP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-HP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-DKP4	21-AP4	21-MWP4	24-YP4
14-OP4	17-DKP4	21-AP4	21-WP4	27-LP4
14-RP4	17-HP4	21-ALP4	21-XP4	

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



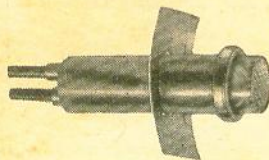
N-305 — Uso c/ lâmpada NÉON
Verde, vermelho, amarelo e cristal

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 intercalada 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

Índice dos anunciantes

A B N T	76
Antenas Rangel	92
Antenor Mira Rajoy	3
Authentic	28
Bernardino Migliorato	84
Bravox	77
C.C.E.	25
CKS	87
Casa Bêlson	87
Casa da Eletrônica	22
Casa do Toca-Disco	71
Casa dos Transformadores	13
Casa Rádio Fortaleza	91
Casa Rádio Teletron	18, 19
Cirpress	2ª capa
Continental Rádio e Televisão ..	26
Delta	7
Dix Eletrônica	86
Douglas Radioelétrica	17
Dynatron	92
Elektromodul	82
Eletrônica Centenário	93
Eletrônica Guanabara	81
Eletrônica Juarez	80
Eletrônica Marajó	91
Eletrônica São Paulo	11
Electron News	27
Expel	67
Henrique de Castro	85
Ibrape	2, 27, 89
I.C.E.	95
Indústria Brasileira de Kits ...	23
Instituto Rádio Técnico Monitor	24
ION	67
Jensen	1, 8, 9
Juva	93
Kanda	6
L. Caselli	10
Labo	10
Lojas Nocar	75
Luigi Bacchini	79
Metaltext	88
Metalúrgica Biásia	73
Mira Manufaturas	4ª capa, 65
Monitor Promoções e Publicidade	14
Motoplay	69
Philco	4, 20, 21
Primus	88
Rádio Emegê	12
RCA	83
Rei das Válvulas	93
Safeo	71
Sibrasco	86
Solhar	22
Stevenson	5
Telewatt	15
TV Masterson	81
Valvotécnica	94
Weston	16
Winco	3ª capa

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Moderno laboratório de teste final de repetidores de televisão em UHF e equipamentos congêneres da Authentic Equipamentos Eletrônicos Ltda.

SUMÁRIO

Um milivoltímetro de CC transistorizado	29
Eliminando interferências	35
Oscilador e filtro de áudio com fio vibratório	39
Curso básico de eletrônica	43
Polarização de transistores (3ª parte)	46
Propriedades da corrente alternada (6ª parte)	50
Bancada de serviço	55
Livros em revista	64
O técnico e régua de cálculo	78
Amplificador de alto ganho com circuito integrado	84
Consultas	91

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

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980
PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

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

BRASIL

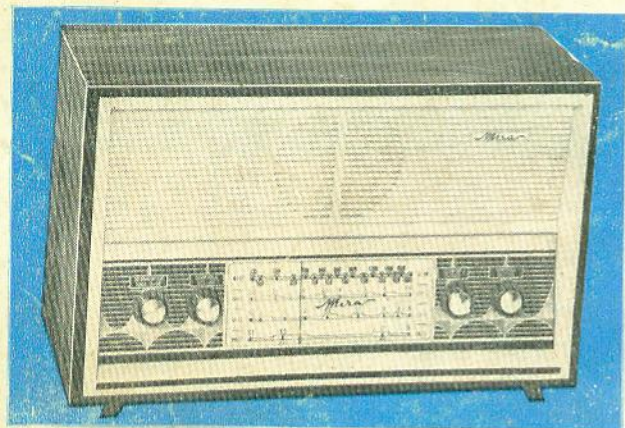
RÁDIOS E ELETROLAS

Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM
RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS
SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



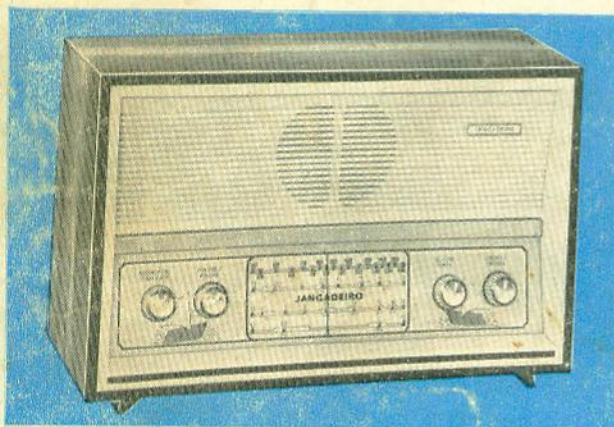
MODELO FAIXA DOURADA

(PILHA E FÔRÇA)

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS
COM 2 AMPLIADAS - DE 6 FAIXAS
COM 4 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO -
MONOBLOCOS, BOBINAS E
TRANSFORMADORES ESPE-
CIAIS

FUNCIONA A PILHAS OU
FÔRÇA DE 110 OU 220 V.

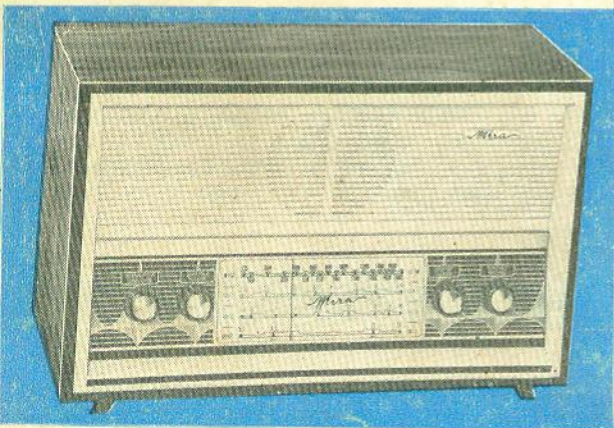


MODELO JANGADEIRO

COM 4 FAIXAS, SENDO 2 AM-
PLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO -
MONOBLOCOS, BOBINAS E
TRANSFORMADORES ESPE-
CIAIS

FUNCIONA COM 4 PILHAS.



MODELO FAIXA DOURADA

(ELÉTRICO)

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS
COM 2 AMPLIADAS - DE 6 FAIXAS
COM 4 AMPLIADAS.

5 VÁLVULAS, BOBINAS E
TRANSFORMADORES ESPE-
CIAIS DE LONGO ALCANCE.

FUNCIONA NA RÉDE DE 110
OU 220 V.

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

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

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

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