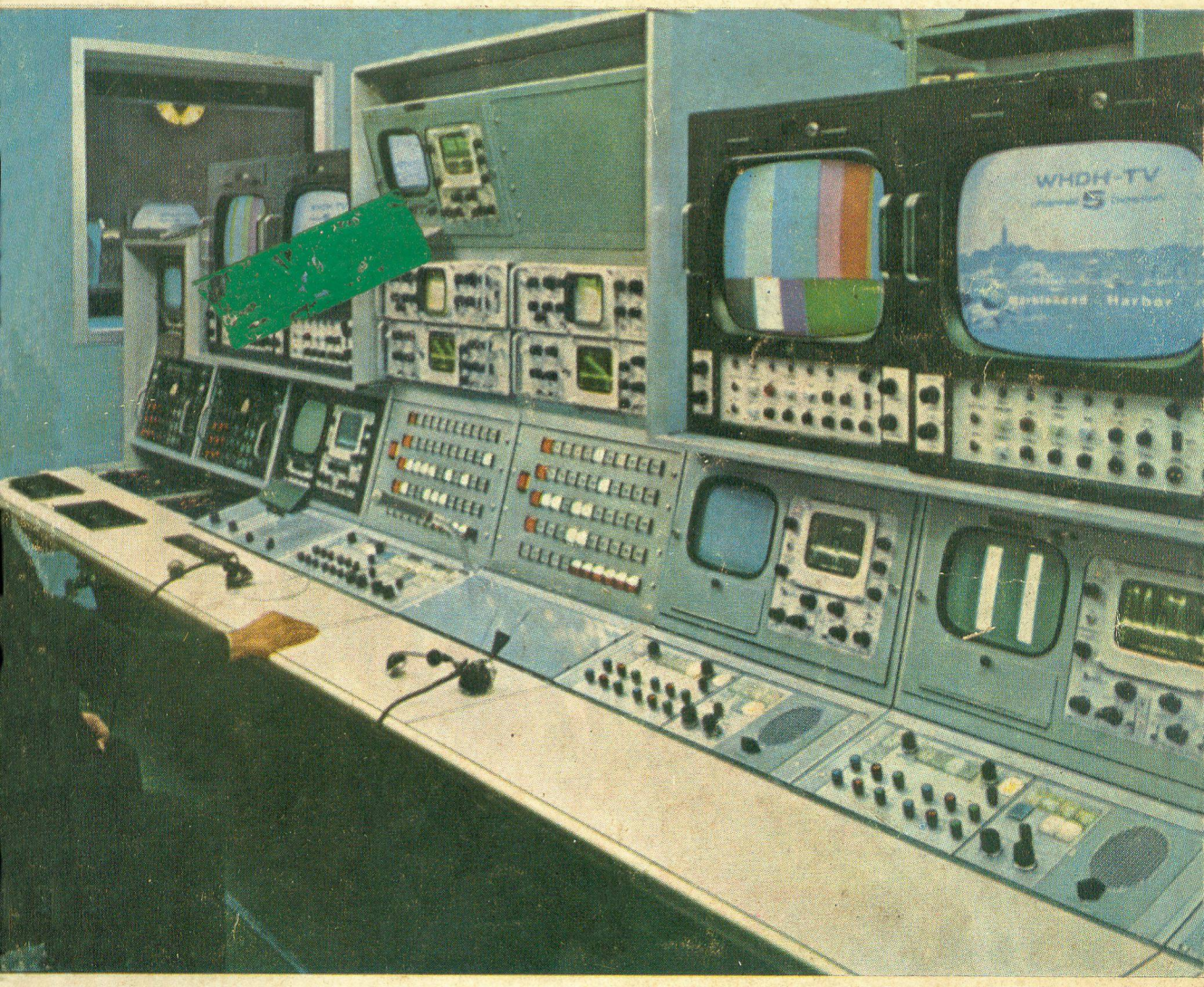
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA RADIO TELEVISÃO

Número - 252
ABRIL
1969

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr$ 1,50

VM — o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original
100% fabricação nacional

Sob licença da VM a Cirpress s.a. fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de grande resistência, com apenas dois contrôles para todas as operações. Componentes faceis 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.: 61-3358 - 61-0501 - 61-7427 -- JACAREZINHO

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

INÉDITO!

detectores mineoro

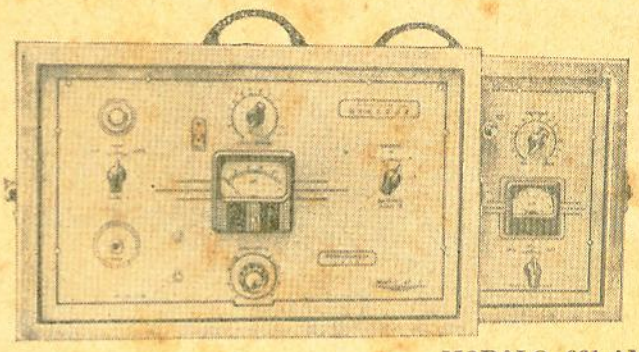
para: METAIS • MINAS • TESOUROS

- 11 transistores
- 3 indicadores
- alta sensibilidade
- 1 ano de garantia
- tamanho — 28 × 44 cm



8 a 10 metros de penetração





MODELO 661-AM

EXCLUSIVO:

- Pesquisa em dois lugares ao mesmo tempo
- Lâmpada visual indicadora
- Faz distinção entre campos magnéticos
- Transdutor de alto rendimento
- Cabo de segurança, exclusivo
- Manual de instruções c/ 60 ilustrações

Remetemos pelo reembôlso VARIG, com um envio antecipado de NCr$ 150,00.



PREÇO: — NCr$ 552,00 líquido
Impôsto e embalagem incluídos

Solicite informações detalhadas a:

MINEORO - Ind. Eletrônica

RUA RIO BRANCO, 989 — CX. POSTAL 156
TAQUARA — RIO GRANDE DO SUL

Seu Problema é Semicondutores ?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação:

JÁ ENTRAMOS NA «3ª GERAÇÃO DA ELETRÔNICA»

(RECEBEMOS CIRCUITOS INTEGRADOS)

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

TRANSISTORES:

para áudio-amplificadores	pequenos sinais
	baixa potência
	alta potência
	alta-fidelidade
para Radiofreqüência	conversores
	osciladores
	para FI
	para transmissão e recepção de VHF e UHF
para Televisão	circuitos de vídeo
	circuitos horizontais
	circuitos verticais
	seletores de canais
para Conversão de corrente	de baixa potência
	de alta potência
	ou Ignição
para Comutação	Média (ou baixa)
	rápida
	ultra-rápida

TIPOS DE CONSTRUÇAO

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

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

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

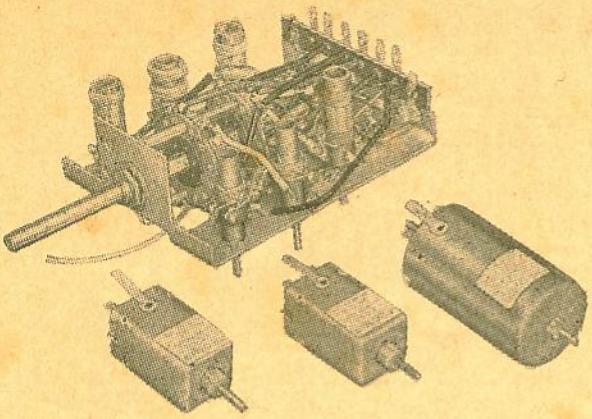
DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS.

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

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

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

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



QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

MIRA

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

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

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

SUPER FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Entrada:

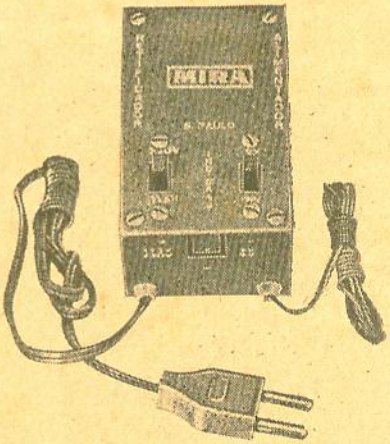
115 ou 220 V — AC — 50/60 Hz

Saída:

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

SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERÊNCIAS — GARANTIA TOTAL

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



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

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

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

A. MIRA RAJOY

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

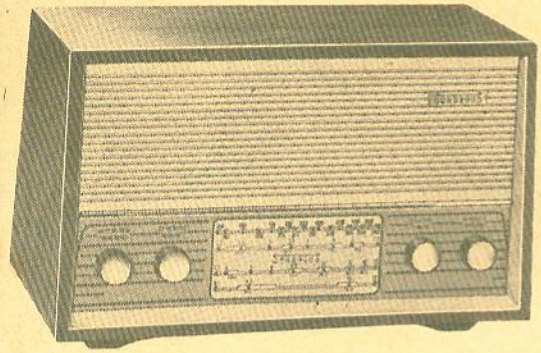
ATENÇÃO REVENDEDORES

ESPETACULAR LANÇAMENTO

SONOROUS

RÁDIOS FONÓGRAFOS e TOCA-DISCOS de ALTA QUALIDADE

EQUIPADOS com BOBINAS e TRANSFORMADORES **MIRA**



RÁDIO SONOROUS -- MODÊLO TR4

4 FAIXAS DE ONDAS DE EXCELENTE ALCANCE -- 7 TRANSISTORES + 1 DIODO -- ALTO-FALANTE PESADO ⎓ MONOBLOCO -- BOBINAS E TRANSFORMADORES "**MIRA**" -- FUNCIONA COM 4 PILHAS COMUNS, 110 OU 220 VOLTS E BATERIA DE CARRO -- SUPER ECONÔMICO -- CAIXA DE ALTO LUXO. FINÍSSIMO ACABAMENTO.

DIMENSÕES: COMP. 39, ALTURA 25, FUNDOS 16.

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES



TOCA-DISCOS SONOROUS MODÊLO TDPL

PILHA E LUZ -- FUNCIONA EM 110 ⎓ 220 VOLTS -- OU COM 6 PILHAS COMUNS -- MOTOR IMPORTADO DO JAPÃO -- 3 ROTAÇÕES -- 2 AGULHAS PERMANENTES -- TOCA QUALQUER DISCO -- ALTO-FALANTE PESADO -- RENDIMENTO EXCEPCIONAL.

CAIXA DE MADEIRA REVESTIDA EM PLÁSTICOS DE BELÍSSIMAS CÔRES. SUPERLUXO ESPELHADA.

DIMENSÕES: COMP. 32, ALTURA 14, FUNDOS 25.

SOLICITEM CATÁLOGO E LISTA DE PREÇOS

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

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

Eletrônica **Marajó** Ltda.

Indústria e Comércio

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

CONSUMIDORES DE PRODUTOS *douglas* NO BRASIL

Queríamos dar uma relação completa dos nossos consumidores. Não foi possível: o espaço era pouco.

Resolvemos então, assinalar em preto, as regiões onde talvez não fôsse possível encontrar componentes DOUGLAS.

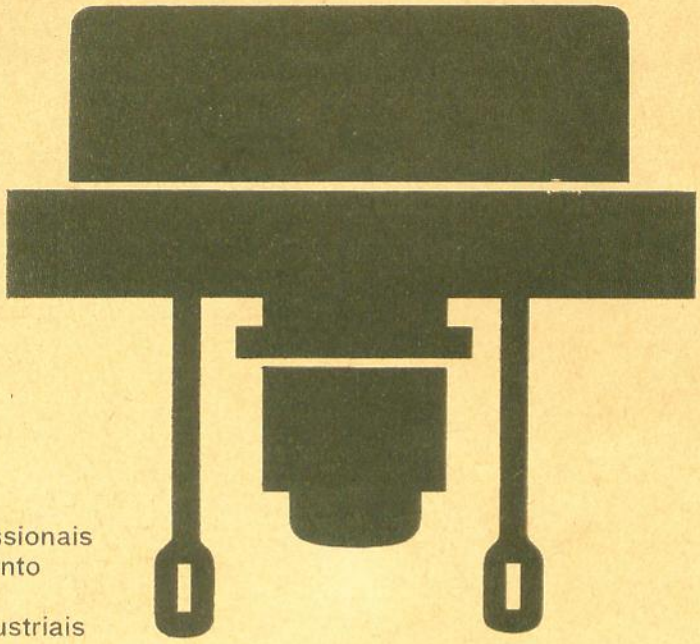


douglas RADIOELÉTRICA S. A.

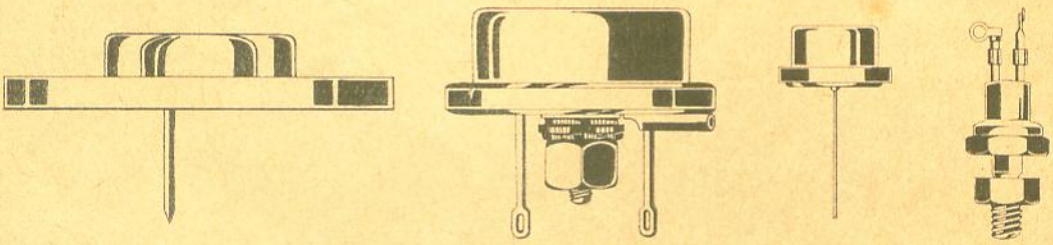
Rua Melo Peixoto, 161 C. Postal 7755 - End. Telegr. "Bobinas"
Fones: 295.0175 - 295.0861 — São Paulo

semicondutores

IBRAPE



produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais



Promo

ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 299
Tel.: 34.00.04

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1º s/loja - conj. 2/3
Tels.: 35.62.94 - 32.59.13

Electron News - Rádio e TV Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349
Tel.: 35.19.67

Casa Sotto Mayor S.A.
Rua Libero Badaró, 645
Tels.: 36.31.66 - 35.12.70

Casa Rádio Teletron Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569
Tel.: 37.83.06

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304
Tel.: 34.74.62

Centro Eletrônico Comércio de Materiais Eletrônicos Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 424
Tel.: 36.31.02

Rádio Emegê S.A.
Av. Rio Branco, 301
Tels.: 34.68.88 - 36.22.39 - 32.86.66

RIO DE JANEIRO

Eletrônica Principal Ltda.
Rua República do Líbano, 43
Tel.: 42.83.46

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade
Rua da Quitanda, 48
Tels.: 42.15.10 - 42.17.33

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Marechal Floriano, 41
Tel.: 43.26.82

Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.
Av. Marechal Floriano, 22
Tel.: 23.41.04

PÔRTO ALEGRE

Iman Importadora
Maurício Faermann & Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 4-7082

Comercial Rádio-Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

BELO HORIZONTE

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
Rua Curitiba, 726/730
Tel.: 2.93.02

RECIFE

"ORGANTEC"
Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.
Rua Vigário Tenório, 105
1º and. - conj. 102 - Tels.: 4.22.29 - 4.39.69

MILTON MOLINARI

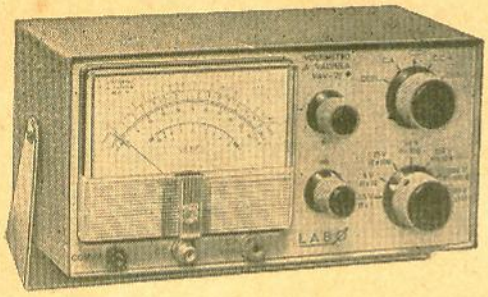
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764

São Paulo

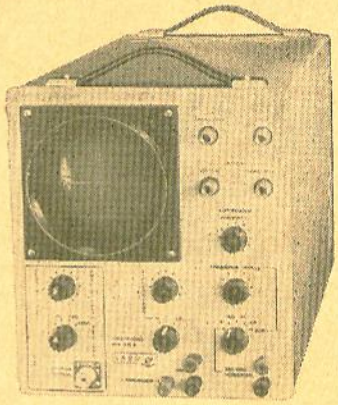
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO -- SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

INSTRUMENTOS LABO

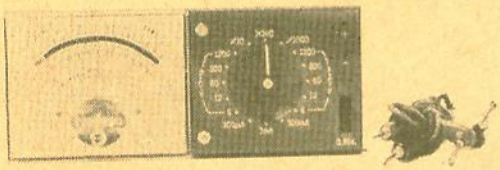
ALTA QUALIDADE
ÓTIMA APRESENTAÇÃO



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

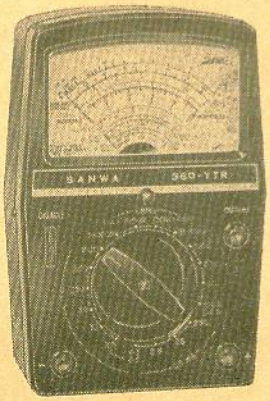


OSCILOSCÓPIO DE 120 mm
Mod. 549-C
Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



KEW 22

Tensões DC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Tensões AC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Corrente DC: 0-300 μA/3 mA/300 mA - Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms - Decibéis: —20 a +17 - Sensibilidade: 140 μA - Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Pêso: 330 gr.



Mod. 360 YTR

ANALISADORES
SANWA

VERSATILIDADE
e
SENSIBILIDADE



Mod. 320-X

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE

MICROFONE DM-55

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

Impedância: 10 K ohms a 1000 Hz

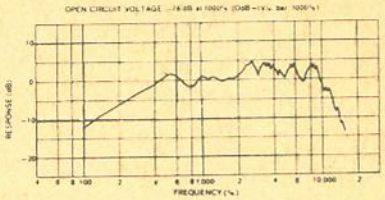
Nível de saída: —76 db

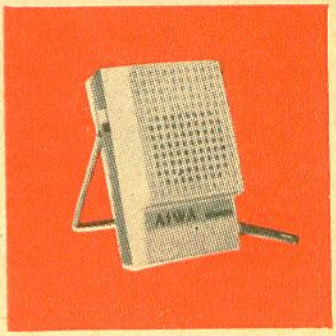
Resposta de freqüência: 200 a 10000 Hz

Características direcionais: não-direcional

Dimensões: 35 x 52 x 25 mm

Caixa: de plástico





MICROFONE DM-56

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

Impedância: 600 ohms ou 50 K

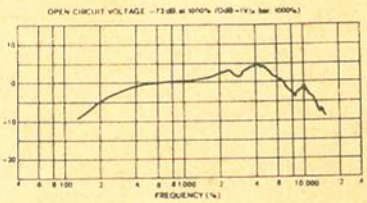
Resposta de freqüência: 200 a 10000 Hz

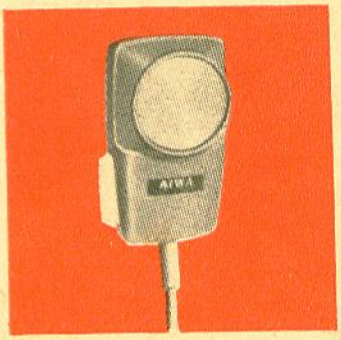
Características direcionais: não-direcional

Dimensões: 110 x 58 x 40 mm

Caixa: plástico A.B.S.

Outros: dotado de interruptor de pressão.





MICROFONE DM-57

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

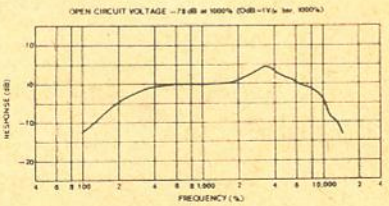
Tipo: microfone dinâmico, não balanceado

Impedância: 600 ohms ou 50 K

Nível de saída: —78 db

Características direcionais: não-direcional

Dimensões: 225 x 31 ϕ mm





A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

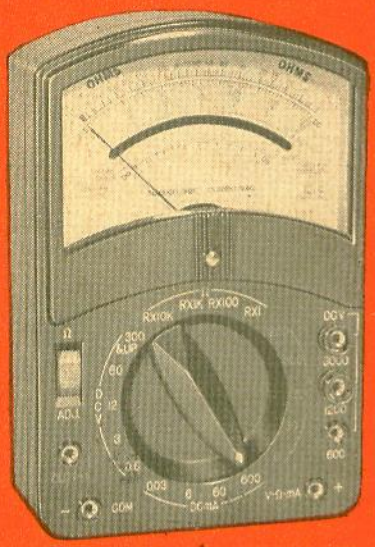
Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992

RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

Jentron MULTITESTER

LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE

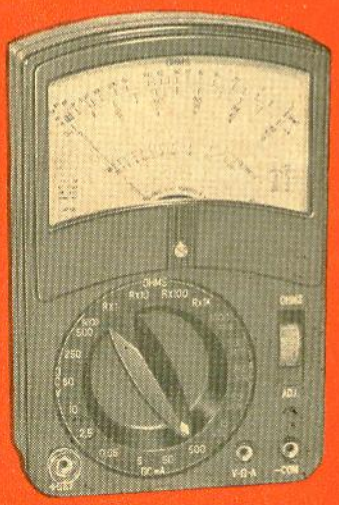


JEN-420-X

50.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

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

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



JEN-30-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

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

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

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

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

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

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

ELETRONICA EM GERAL

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

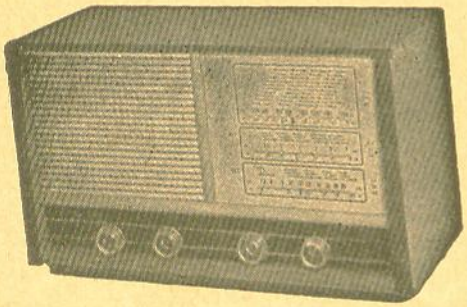
RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

SOLICITEM CATÁLOGOS

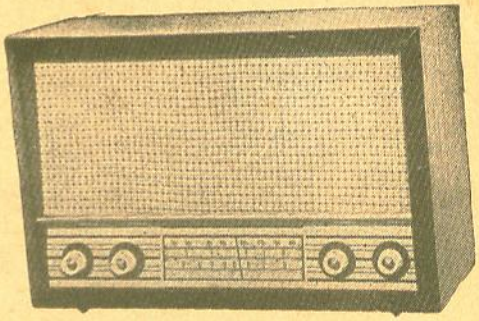
MOD. ZP1 PORTATIL — 28 x 13 x 17
3 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna.
MONTADO NCr$ 65,00



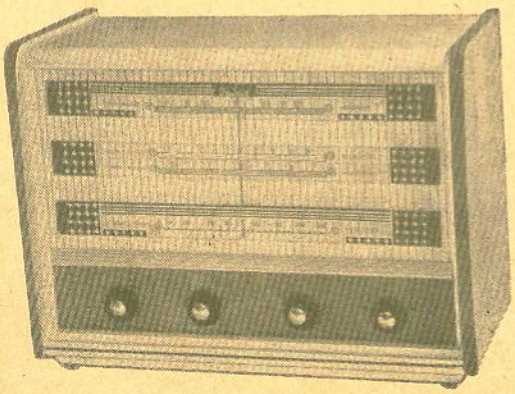
MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.
7 transistores e 1 diodo.
MONTADO NCr$ 60,00



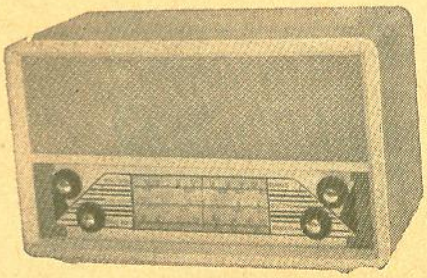
MODELO ZT-2
3 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo.
MONTADO NCr$ 68,00



MODELO ZT-8
3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.
MONTADO NCr$ 68,00



MODELO ZT-14
4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas finíssimo acabamento.
MONTADO NCr$ 78,00



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

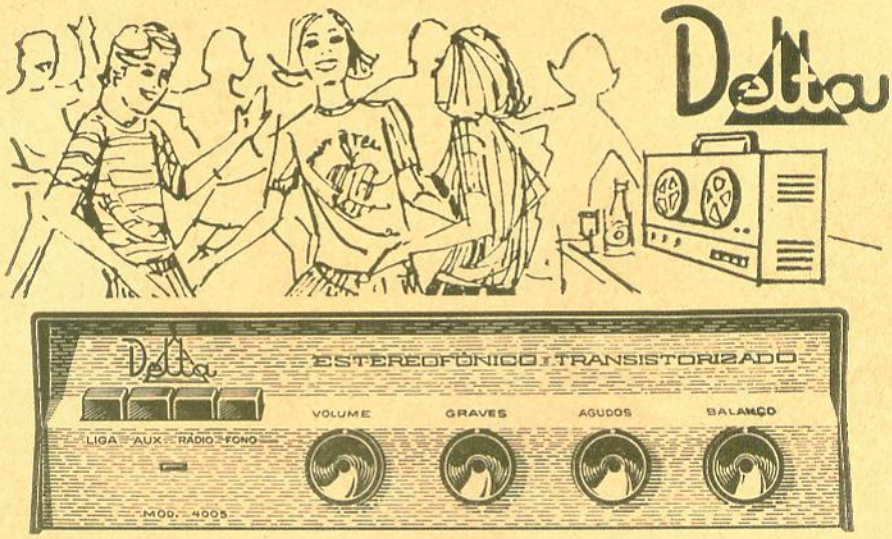
Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO.

UM TOCA-DISCOS
UM RÁDIO F.M. (FREQUÊNCIA MODULADA)
UM GRAVADOR (OU TOCA-FITA)
É O QUE VOCÊ PODERÁ LIGAR A UM

AMPLIFICADOR

TRANSISTORIZADO, ESTEREOFÔNICO ou MONAURAL



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

À VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO

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

Fabricantes da maior e mais variada linha de equipamentos eletrônicos

COM A EXPERIÊNCIA DE 25 ANOS DE EXISTÊNCIA

Mantenha seu Philco sempre Philco



ADQUIRINDO PEÇAS E ACESSÓRIOS PHILCO

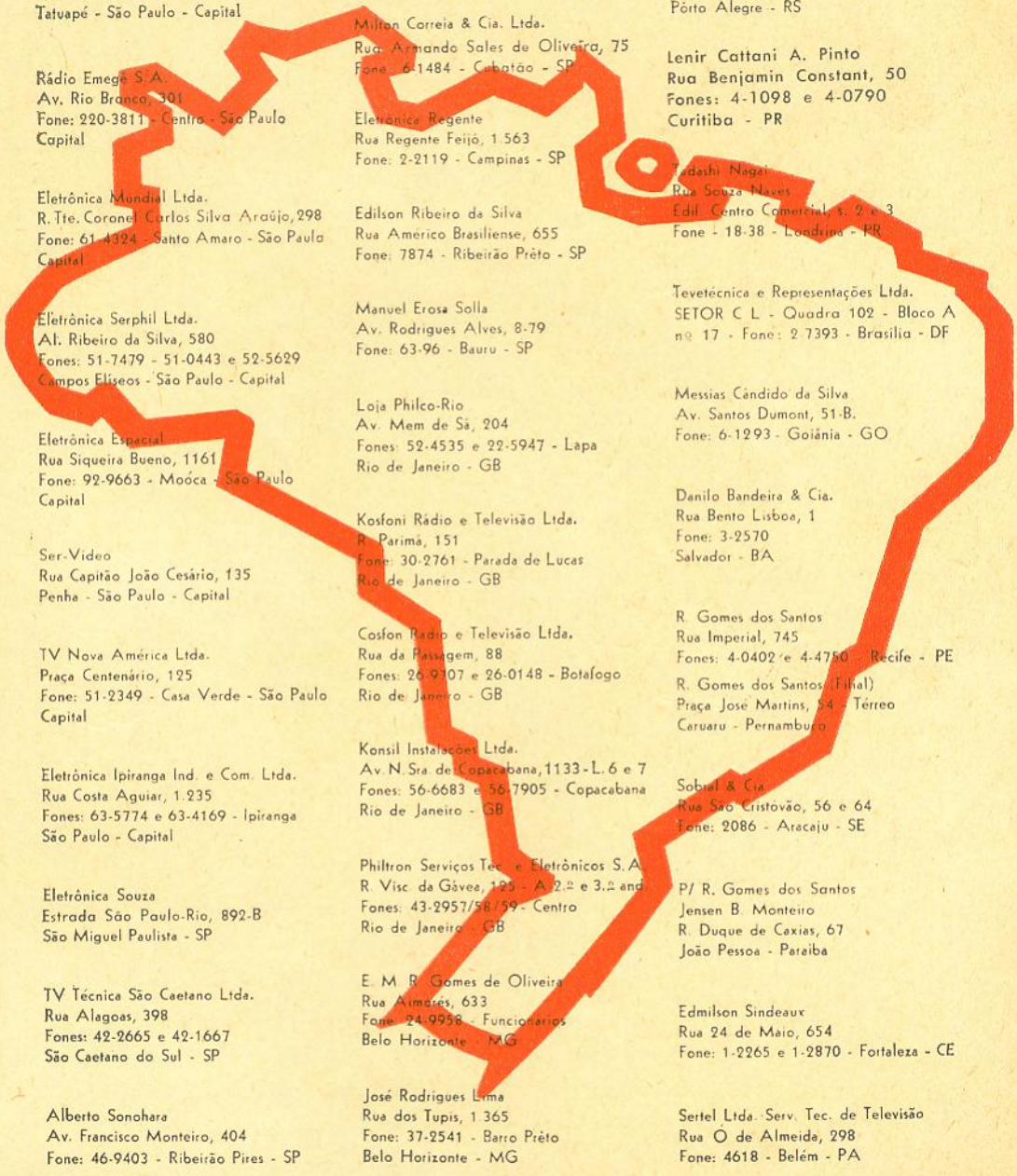
GENUÍNOS

NUNCA FOI TÃO FÁCIL!

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

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

RÁDIO - TV - STÉREO



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cosfon Rádio e Televisão Ltda.
Rua da Passagem, 88
Fones: 26-9107 e 26-0148 - Botafogo
Rio de Janeiro - GB

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

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

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

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

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

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Benjamin Constant, 50
Fones: 4-1098 e 4-0790
Curitiba - PR

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PHILCO

- De Fama Mundial pela Qualidade!

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

ATENÇÃO CARIOCA!

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

- **Rádio, Televisão e Eletrônica**
- **Eletrotécnica**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Desenho Mecânico**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Contabilidade**
- **Corte e Costura**
- **Madureza Ginasial**

e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 6 -- sobreloja -- Fone: 43-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

30 ANOS DE ENSINO TÉCNICO NO BRASIL 1939 1969

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 6 - sobreloja - Fone: 43-9990 - R. de Janeiro - GB.

MÚSICA...

NO CARRO
EM CASA
NO CAMPO
COM O GRAVADOR **«SIERA»**



TIPO SA 9104 T
COM SOQUETE PARA
ALTO-FALANTE EXTERNO
COM SUPORTE

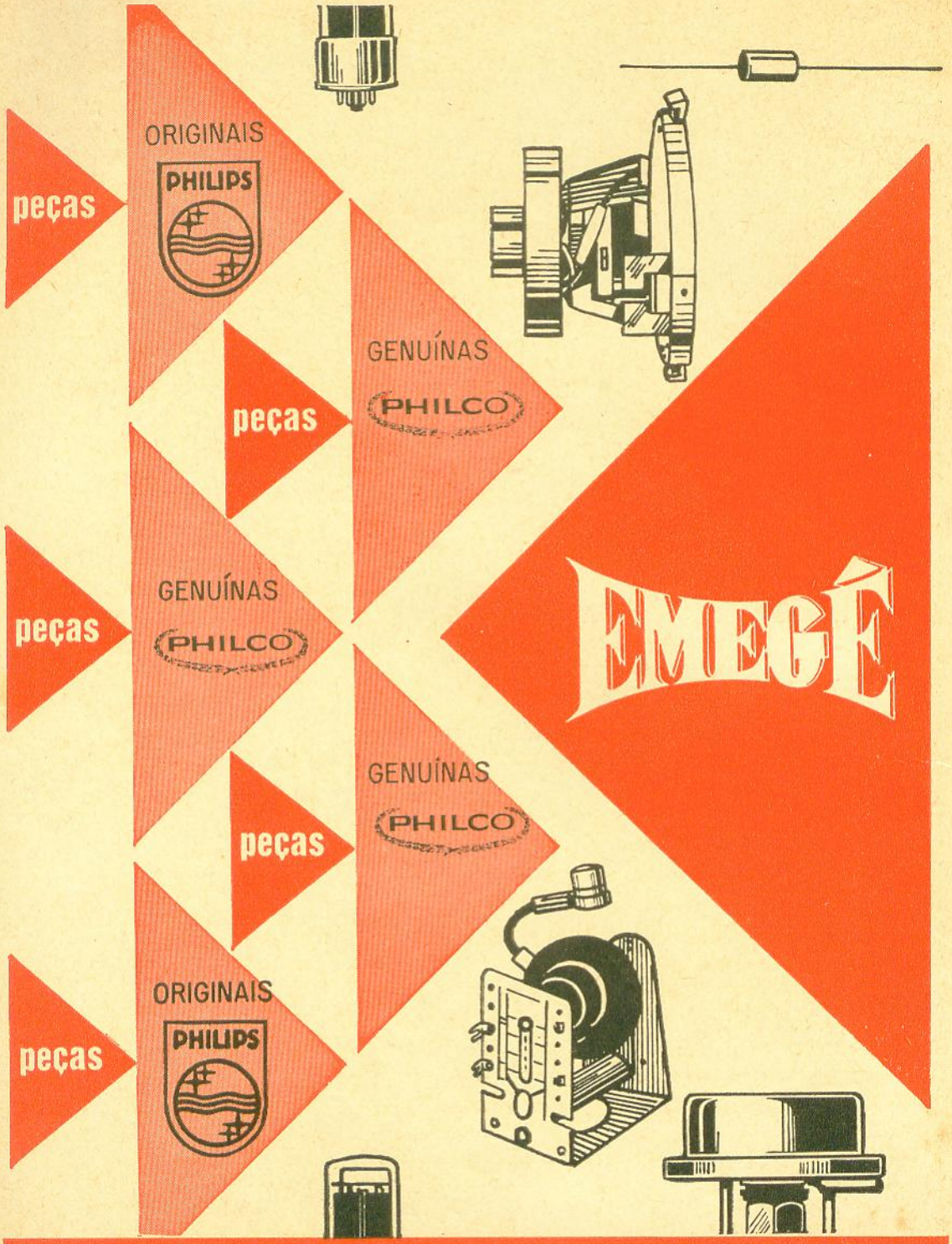
«SIERA» GRAVADOR E TOCA-FITAS PARA MELHOR CONFÔRTO E SATISFAÇÃO NAS SUAS HORAS DE LASER.

GRAVADORES ESTÉREOS E MONOS, CABEÇAS GRAVADORAS, CRISTAIS DE DIVERSOS TIPOS, FITAS GRAVADAS E VIRGENS, AGULHAS, POTENCIÔMETROS, VARIÁVEIS E IMPORTAÇÃO DE DIVERSOS PRODUTOS DE ELETRÔNICA EM GERAL.

REPRESENTANTE PARA TODO BRASIL DOS GRAVADORES E TOCA-FITAS «SIERA»

ROBART Representações Comércio e Importação Ltda.

RUA VITÓRIA Nº 244 — 2º ANDAR — FONES: 37-6781 e 37-4790 — SÃO PAULO



RÁDIO EMEGÉ S.A.

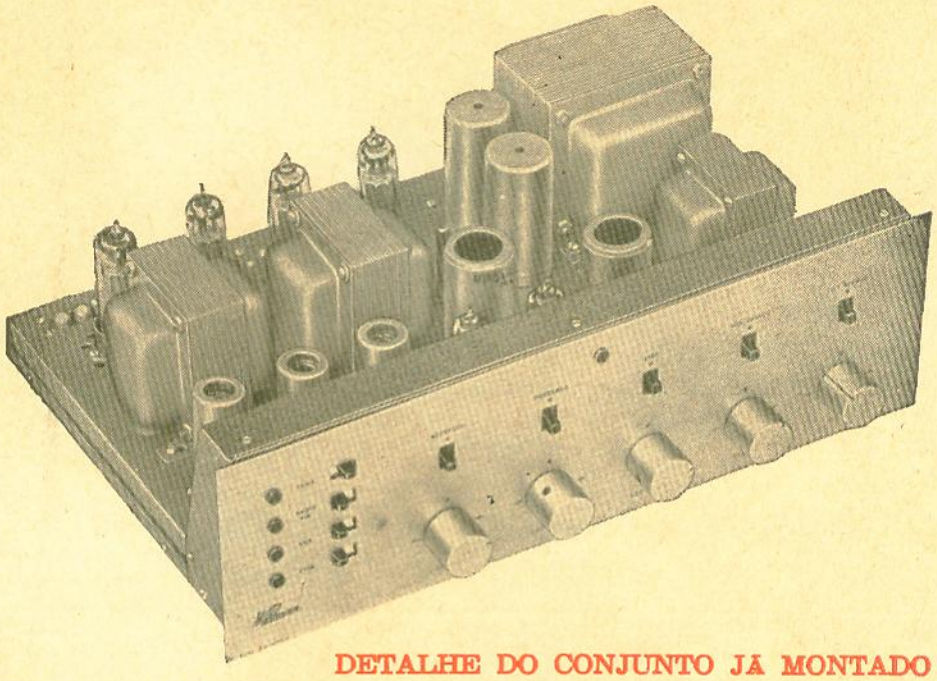
MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODÊLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

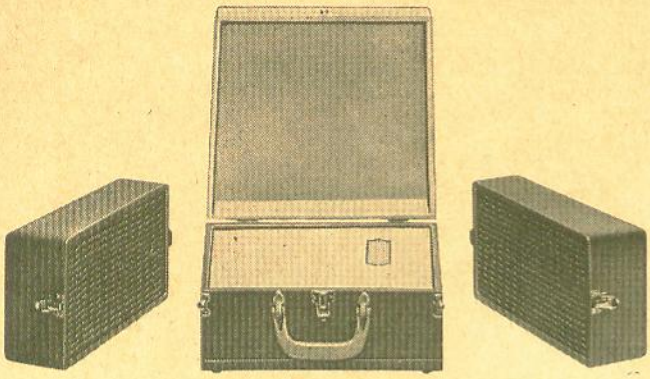
Potência de saída: 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de freqüência: ± 0,5 db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.
Sensibilidade para 12 watts: Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.
Fono, cerâmica: 48 mV.
Fono, magnético: 8 mV.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

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

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

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

GABINETE PARA ELETROLA ESTEREOFÔNICA



Revestimento em plástico lavável.

Em diversas côres.

Ferragens em latão polido.

Tamanho standard ou tamanho pequeno, para pilha ou fôrça.

Diversos modelos de caixas para rádios, eletrolas, etc.

Consulte-nos sem compromisso.

Peça catálogos e lista de preços.

"Marambaia" Indústria de Caixas para Rádios

RUA MARAMBAIA, 616 -- FONE: 52-4977 -- CASA VERDE -- SÃO PAULO

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

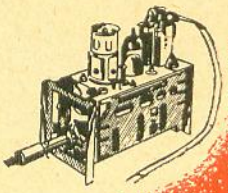
PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

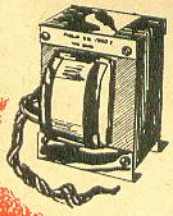
Rua Tito nos. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593

Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

Mantenha seu Philco sempre Philco

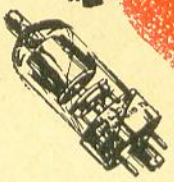


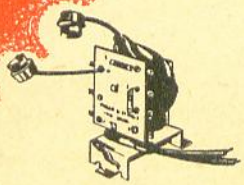
LOJA PHILCO DE *peças e acessórios*









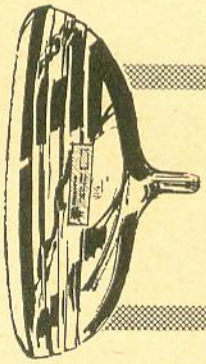


EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 295-2086 e 295-2064

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

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

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

PEÇAS GENUÍNAS

PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

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

GANHE DINHEIRO !

APRENDENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:





RÁDIO-TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO

SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER
POR CORRESPONDÊNCIA

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

RÁDIO - TELEVISÃO

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

ELETROTÉCNICA

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

DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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





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

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

Assegure seu **FUTURO!** MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO MONITOR

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

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

RÁDIO E TELEVISÃO ☐ ELETROTÉCNICA ☐ DESENHO ☐

Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

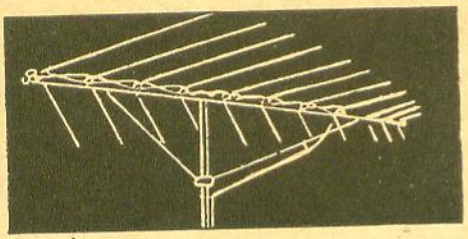
PREÇOS NUNCA VISTOS!
ANTENAS PARA A CAPITAL

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

Temos mais 84 tipos de antenas.

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

ANTENAS PARA O INTERIOR



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

TIPO ORIGINAL

De acôrdo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modêlo Reforçado. Únicos Fabricantes.

TIPO IMITAÇÃO

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

	Original NCr$	Imitação NCr$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km	52,00	39,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km	38,00	30,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km	33,00	24,00
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km	16,00	13,00

Para VHF - UHF - FM e TV em côres.

Suporte de alumínio ..... NCr$ 8,00

2 soluções para o problema da imagem de sua T.V.

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

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

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr$ 15,00 de carreto na Capital.

Não confunda — Há várias lojas.

Não temos filiais — Estamos no n.º 320.

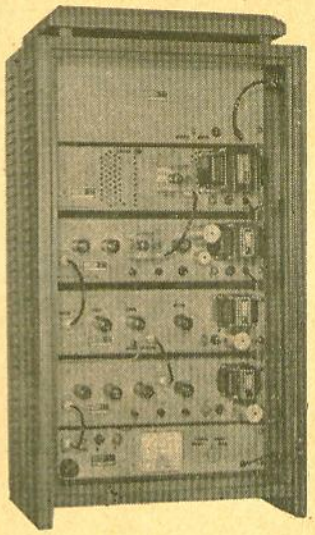
20 metros acima da Galeria Riachuelo.

Atrás da Universidade de São Francisco.

P.V. — RECORTE ÊSTE ANÚNCIO E TRAGA-O. PARA OBTER DESCONTO DE 10% SÔBRE TÔDAS AS MERCADORIAS.

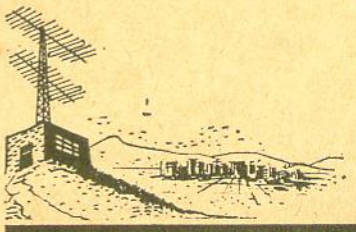
ANTENAS RANGEL
R. RIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S.P.

lys electronic



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

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



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

PROJETADOS PARA O RIGOR DAS TEMPERATURAS

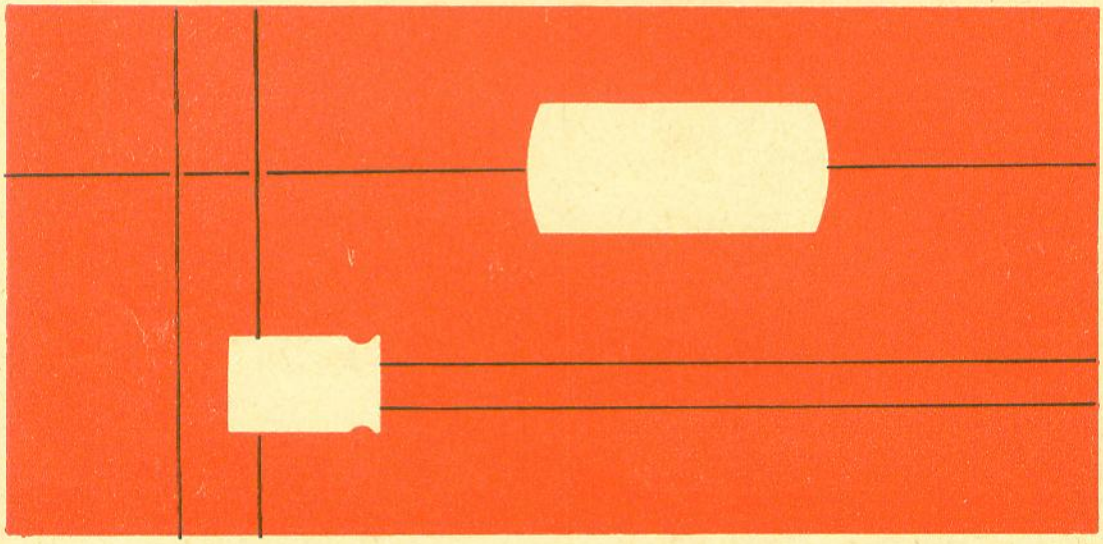
CONDENSADORES A ÓLEO

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

CONDENSADORES COM CAPA DE PORCELANA

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

CHERRY CONDENSADORES



INDÚSTRIA ELETRÔNICA CHERRY S.A.

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

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

Enderêço Telegráfico: «Cherrybras» - SÃO PAULO

REPRESENTANTES:

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

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

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

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

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

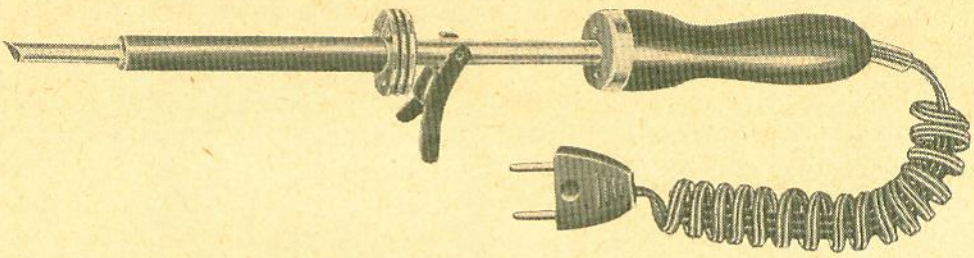
CEARÁ:
TV RADIONORTE DO CEARÁ S/A. COM. E REPR.
Rua Senador Pompeu, 834 - Gal. Pedro Jorge - loja 15 - FORTALEZA - CE.

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

AGUARDEM NOSSOS PRÓXIMOS LANÇAMENTOS

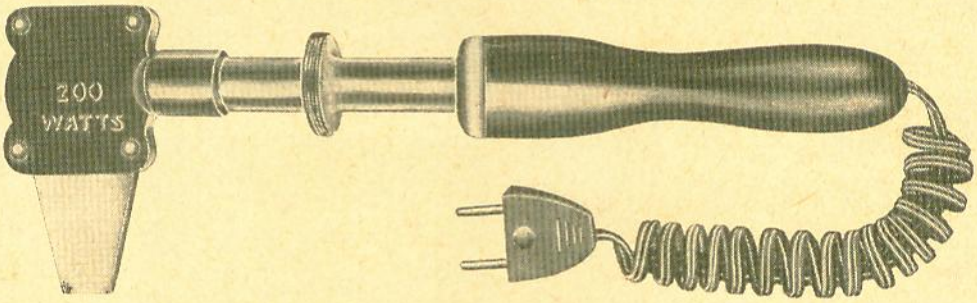
CONHEÇA OS SOLDADORES ELÉTRICOS biasia

MARCA REGISTRADA



130 WATTS PARA SOLDAGEM LEVE

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



200 WATTS PARA SOLDAGEM PESADA

- rápido aquecimento
- perfeita condutibilidade térmica
- grande durabilidade

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

PRODUTOS DE QUALIDADE GARANTIDA.

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

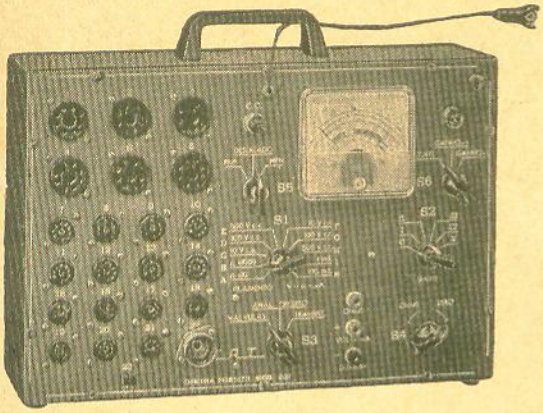
Venda sòmente a revendedores.

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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

INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL

CRT - 807

Indispensável em tôda oficina de rádio.

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

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

Analisador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

(Preço de tabela Cr$ 260,00)

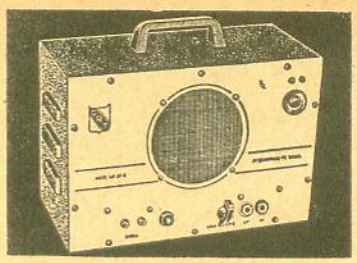
Preço especial, por pouco tempo Cr$ 200,00

A VENDA NAS CASAS DO RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

R. Timbiras, 263-1º and. - C. Postal 5009

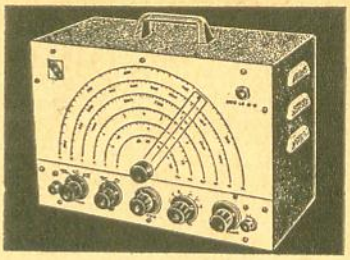
SÃO PAULO - ZP-2



PESQUISADOR DE SINAIS

CR-35-B

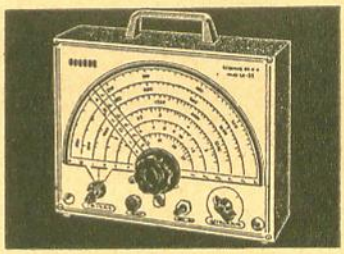
Cr$ 210,00



GERADOR DE SINAIS

CR-41-XB

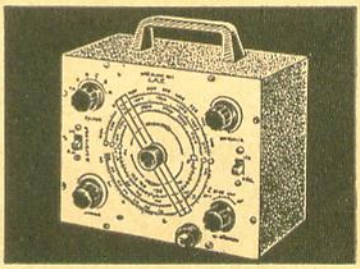
Cr$ 200,00



GERADOR DE SINAIS

CR-55-F

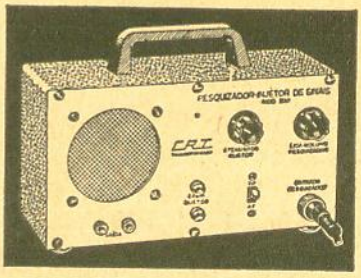
Cr$ 160,00



GERADOR DE SINAIS

CRT-401-B

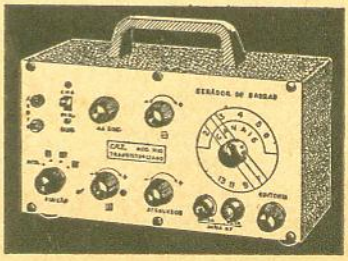
Cr$ 210,00



PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS

Mod. 700

Cr$ 250,00



GERADOR DE BARRAS

Mod. 1010

Cr$ 250,00

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXII — N.º 252 — ABRIL DE 1969

Receptor para Telecomando

Waldyr Yassuo Kamakura *

Em conversa com o redator desta revista, surgiu a idéia de se projetar um sistema de telecomando bastante compacto e sensível.

Após inúmeras experiências, tivemos como resultado um aparelho de dimensões pouco superiores à metade de um maço de cigarros e que deve o seu tamanho reduzido ao emprêgo de componentes miniaturas e subminiaturas, transistores e circuito impresso.

Êste receptor pode ser utilizado para comandar barcos, carros, aeromodelos e outros brinquedos, podendo ser ativado por qualquer transmissor para 27 MHz de potência razoável, modulado por uma freqüência aproximada de 800 Hz.

O aparelho possui no total 4 transistores, sendo 3 de germânio e 1 de silício. O circuito do receptor é composto por um detector super regenerativo, um amplificador de áudio com saída a transformador e um amplificador de corrente contínua.

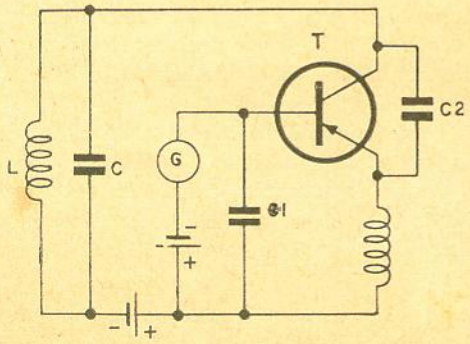


Figura 1

Circuito típico de detector super regenerativo a transistor com gerador auxiliar de interrupção (G).

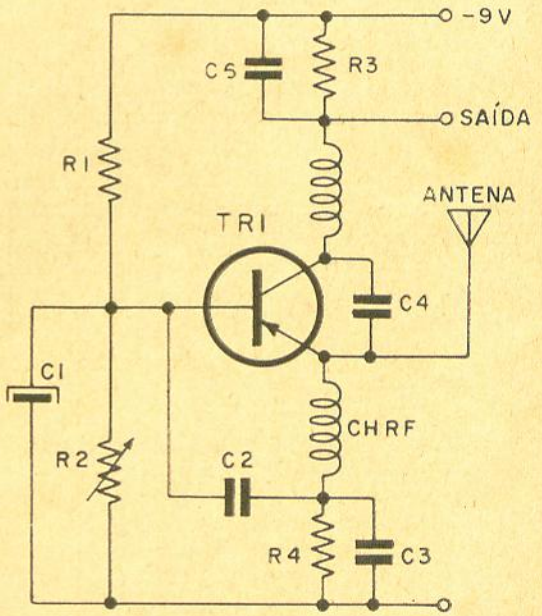


Figura 2

Circuito de detector super regenerativo mais elaborado e amplamente utilizado em certos aparelhos comerciais de telecomunicações.

O detector super regenerativo

O detector super regenerativo, descoberto casualmente por E. H. Armstrong nos Estados Unidos, é semelhante ao detector regenerativo, sòmente que neste último a saída é acoplada à entrada até o ponto em que o sistema quase entra em oscilação; no detector super regenerativo, o sistema é superacoplado e, bàsicamente, é um oscilador, porém é acrescido de um sistema auxiliar tal que impeça o funcionamento estável do oscilador e, com isso, o circuito voltará a

* do I. T. A.

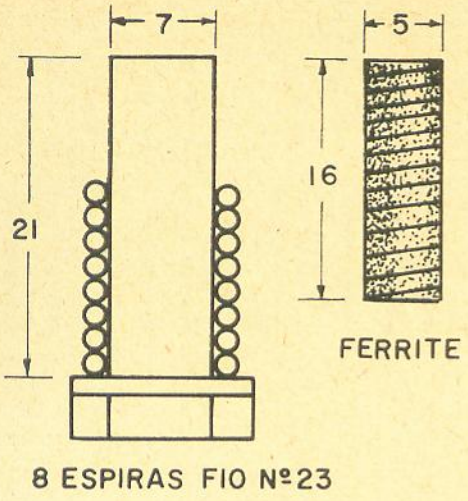


Figura 3

Dimensões da bobina de sintonia (L). Dimensões em milímetros.

funcionar como detector, apresentando um ganho superior ao do detector regenerativo.

Um circuito típico de detector super regenerativo a transistor é apresentado na figura 1, onde L e C determinam a freqüência sintonizada, C_2 é o condensador que superacopla a saída à entrada e G é um gerador auxiliar que impede o funcionamento estável do oscilador. Um circuito mais elaborado, e que foi utilizado no nosso aparelho, é apresentado na figura 2.

Neste circuito o gerador auxiliar de interrupção foi substituído por um circuito RC que funciona através de carga e descarga de um condensador em uma freqüência ultra-sônica; é constituído pelos resistores de polarização R_1 e R_2 e pelos condensadores C_1 e C_3.

O condensador de sintonia, C, que em paralelo com L, que determina a freqüência de operação, foi eliminado porque a própria capacitância residual da bobina e componentes associados é suficiente para sintonizar L em 27 MHz.

A bobina L foi confeccionada sôbre uma fôrma de plástico de 7 mm de diâmetro com núcleo de ferrite ajustável de 16 mm de comprimento. Foram utilizados no total 8 espiras de fio n.º 23 esmaltado, enroladas juntas (ver figura 3). Poderão ser utilizadas também fôrmas de fenolite do tipo empregado em transformadores de FI miniatura.

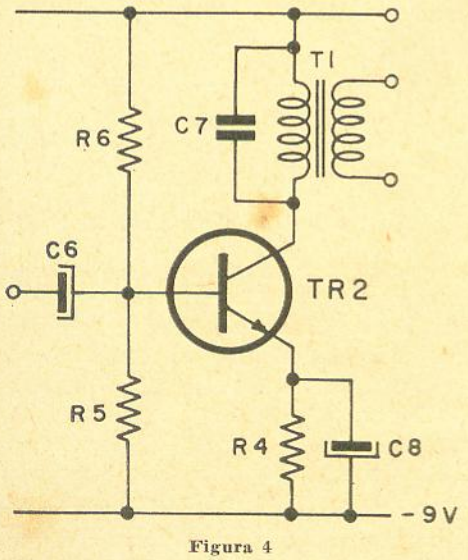


Figura 4

Estágio de amplificador de áudio com saída a transformador.

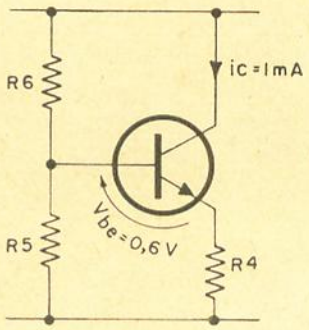


Figura 5

Circuito equivalente para polarização em corrente contínua.

Em TR1 foi utilizado um AF114, transistor de germânio. Essa escolha decorreu de experiências efetuadas com outros transistores, inclusive transistores de silício do tipo BF184 e BF185, sendo que o circuito mais estável e mais sensível foi obtido com o AF114.

CHRF é um choque de radiofreqüência, do tipo "peaking coil", utilizado em televisão, com 200 μH de indutância; é claro que poderá ser utilizado um outro tipo de choque, desde que tenha aproximadamente o valor mencionado.

O sinal de saída foi retirado através do resistor R_3, sendo C_5 um condensador para desacoplar os sinais de RF, deixando apenas a AF sôbre R_3.

No projeto inicial utilizamos em R_3 um transformador para casamento de impedâncias, porém, devido ao tamanho, foi eliminado. A conseqüente redução no ganho foi compensada pela utilização de um estágio amplificador de alto ganho.

Como antena foi utilizado um pedaço de fio nu estanhado n.º 20 de 40 cm de comprimento. Quanto maior o comprimento da antena, maior será a sensibilidade. Poderá acontecer que, ao

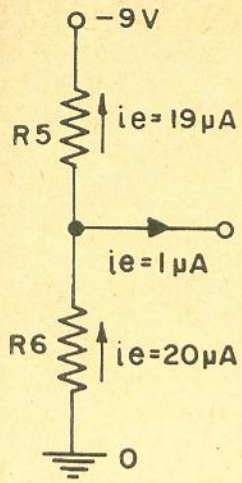


Figura 6

Divisor de tensão formado por R_5 e R_6, resistores de polarização.

se utilizar um fio de antena muito longo, o receptor deixe de funcionar; neste caso a antena deverá ser ligada através de um condensador de 100 pF, ou menos.

O amplificador de áudio

O amplificador de áudio é convencional, do tipo com saída a transformador (fig. 4).

Em TR2 foi utilizado um transistor de silício do tipo BC109 de altíssimo ganho, para compensar as perdas devido ao descasamento entre o detector e o amplificador.

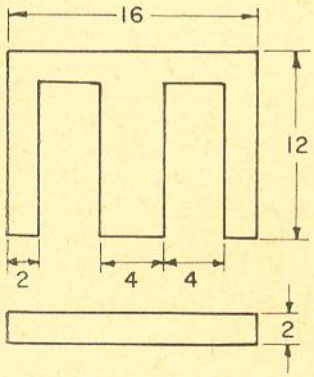


Figura 7

Dimensões do núcleo do transformador "driver". O empilhamento deve ter cêrca de 4 mm de altura.

O transistor foi polarizado com Ic $\cong$ 1 mA (fig. 5).

Supondo $V_{R7} = 1$ V, obtemos $R_7 = 1$ K, pois Ie $\cong$ Ic.

Os valores de R_5 e R_6 podem ser obtidos da seguinte maneira:

Como a corrente de base de TR2 é pequena, da ordem de 1 μA, podemos fazer com que R_5 e R_6 seja um divisor de tensão bastante estável. Isto pode ser conseguido, fazendo passar por R_5 e R_6 uma corrente muito maior que 1 μA. No nosso problema arbitramos como sendo 20 μA essa corrente (fig. 6). Podemos determinar, então, $R_5 + R_6$; $R_5 + R_6 = 9/20\ \mu A = 450$ K. A corrente que passará por R_5 será 19 μA, que, pràticamente, pode ser considerada como sendo 20 μA. Como $V_{R7} = 1$ V e Vbe = 0,6 V, temos que a tensão sôbre R_5 é $V_{R5} = 1{,}6$ V, portanto $R_5 = 1{,}6/0{,}02 = 80$ K e utilizamos em seu lugar um resistor de 82 K, que é o valor padronizado mais próximo. Para R_6, através de ajustes, determinou-se o seu valor ótimo como sendo $R_6 = 330$ K, diferente apenas de pouco mais de 10% de 450 — 82 = 378 K.

Os condensadores C_6 e C_8 foram determinados da maneira convencional através da fórmula:

$$Xc = \frac{1}{2\pi f C}$$

com f em Hz, C em farad e Xc em ohms.

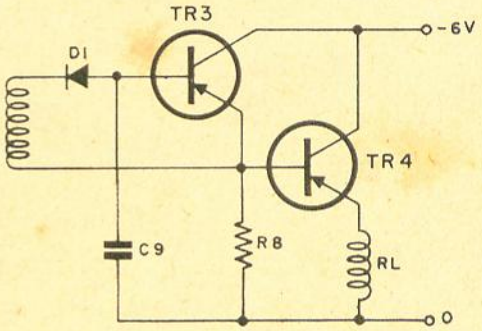


Figura 8

Circuito do amplificador de corrente contínua.

Utilizamos a freqüência de 800 Hz nos nossos cálculos; os valores obtidos foram: $C_6 = 3{,}2\ \mu F$ e $C_8 = 10\ \mu F$ (os valores foram aproximados).

O transformador T1 é um transformador "driver" de relação 5 : 1, do tipo utilizzado em rádios portáteis. No nosso projeto utilizamos um confeccionado em casa. Empregou-se 1.500 espiras de fio n.º 40 ordenadamente enroladas para o primário e 300 espiras de fio n.º 40 para o secundário. Para o núcleo utilizou-se um, juntamente com a fôrma de plástico, retirado de um receptor portátil com as dimensões de 16 × 14 × 4 mm (ver fig. 7).

O condensador C_7 tem por finalidade estreitar a faixa de passagem de áudio; em conjunto com T1 êle forma um circuito ressonante de baixo Q na freqüência aproximada de 800 Hz.

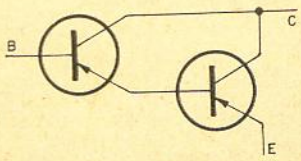


Figura 9

Amplificador com acoplamento direto, comumente denominado de configuração Darlington.

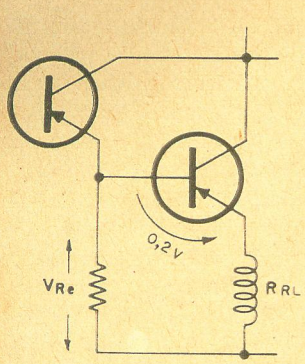


Figura 10

A tensão sôbre R8 será a soma das tensões V_{be} e VR_{RL}.

O amplificador de corrente contínua

Após retificado por D_1 o sinal é aplicado ao amplificador de corrente contínua formado por TR3 e TR4 (fig. 8).

Bàsicamente, o amplificador de corrente contínua é formado por dois transistores com acoplamento direto na configuração denominada de "Darlington" (fig. 9). Em nosso projeto foi acrescido um resistor de emissor, R_8, para maior estabilidade (fig. 10). Êste tipo de circuito é também denominado de circuito Darlington modificado. O valor de R_8 é determinado da seguinte forma:

A resistência do relê à corrente contínua, no nosso caso, é de 8 ohms. Supondo que a corrente de acionamento seja 250 mA, teremos sôbre o relê a tensão de $8 \times 0{,}25 = 2$ V; com isso a tensão sôbre R_8 é $V_{Re} = 2{,}2$ V. Supondo que, para obtermos 250 mA de corrente em TR4 devemos ter 2 mA sôbre R_8, teremos: $R_8 = 2{,}2/2 = 1{,}1$ K. Utilizamos o valor que tínhamos em mãos, que era de 1 K.

Em experiências realizadas, tentou-se utilizar em TR3 transistores de silício para melhorar o ganho e a estabilidade. Porém, ao contrário do que se esperava, a sensibilidade diminuiu, isto pelo fato de que o amplificador de corrente contínua só conduz quando a tensão de entrada atinge o potencial de condução entre base e emissor do 1.º transistor. Nos transistores de silício, o potencial de condução é aproximadamente de 0,6 V e nos transistores de germânio 0,2 V. Vemos, portanto, que apesar do ganho com os transistores de silício ser maior, devido ao maior ganho de corrente, a sensibilidade é menor.

Após várias experiências, optou-se pelo transistor AF115, devido ao ganho razoável de corrente ($\beta = 150$), aliado à sensibilidade obtida e, o que é importante, devido à baixa corrente de fuga.

Observação: Se a corrente de fuga fôr elevada, poderá acontecer que o relê, uma vez ativado, permaneça fechado; portanto, deve-se escolher um transistor de menor valor de Icbo, tanto para TR3 quanto para TR4.

Deve-se utilizar sôbre TR4 um dissipador feito de chapa de alumínio de 1 mm de espessura, ou utilizar um dissipador comercial, que é simplesmente encaixado sôbre o transistor.

O relê utilizado possui resistência à corrente contínua de aproximadamente 8 ohms e é do tipo utilizado em aeromodelos (relê catraca); poder-se-á utilizar qualquer outro tipo de relê, desde que a corrente de acionamento não ultrapasse a máxima corrente permissível pelo transistor TR4.

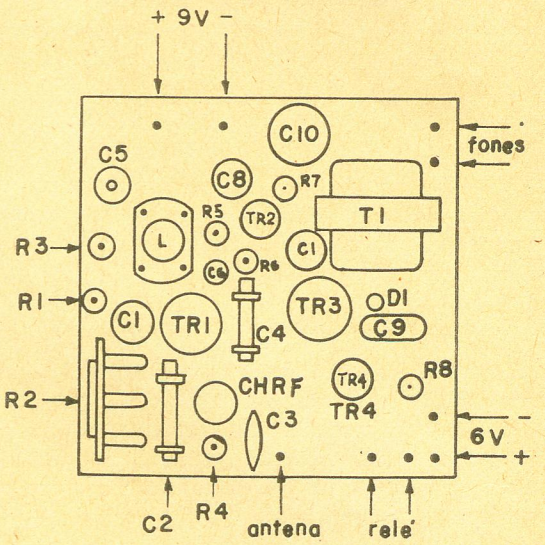


Figura 11

Disposição dos componentes sôbre o painel de circuito impresso em tamanho aproximadamente natural. (O condensador próximo de T1 é o C7 e não C1, como consta no desenho).

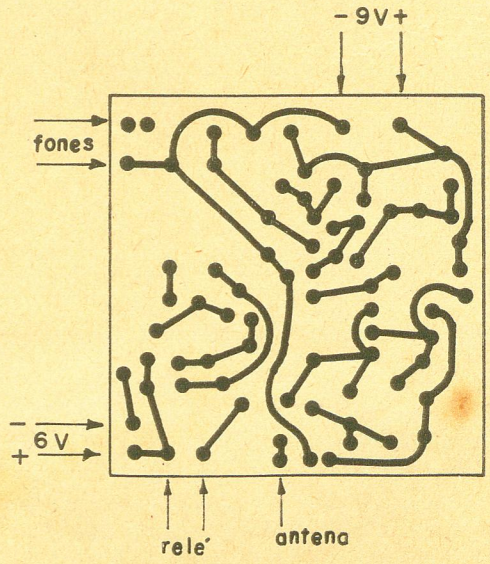


Figura 12

Disposição dos filêtes de circuito impresso, em tamanho natural.

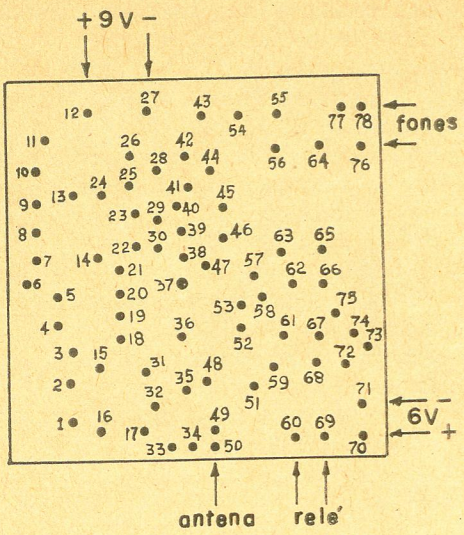


Figura 13

Disposição das furações onde irão encaixados os componentes. Seguindo-se esta figura e o roteiro de montagem, a montagem será facílima.

Caso fôr utilizado relês com resistência à CC diferente, dever-se-á calcular novamente o valor de R8 com o processo visto anteriormente. É claro que, quanto menor fôr a corrente de acionamento do relê, mais sensível será o sistema. É possível que muitos dos leitores do interior e de outros Estados não tenham possibilidade de adquirir um relê catraca, pelo simples fato de que é uma peça encontrada sòmente em casas especializadas em aeromodelismo. Daremos, então, mais adiante, uma sugestão para a construção de um relê.

Montagem

Para a montagem utilizou-se um pedaço de chapa para circuito impresso do tipo "copper clad", com as dimensões de 50 × 50 mm.

Podemos ver a disposição dos componentes na figura 11, em tamanho aproximadamente natural. Para os que desejarem seguir esta disposição, sugerimos que adquiram componentes aproximadamente do tamanho desenhado na figura.

Na figura 12 damos o desenho, em tamanho natural, da disposição dos filêtes do circuito impresso. Aconselhamos aos que quiserem seguir êste desenho, a copiar inicialmente as bolinhas, onde irão soldados os lides, numa fôlha de papel de sêda já com os contornos da chapa desenhados. Prende-se a figura resultante na chapa a ser trabalhada, já com as dimensões corretas, com fita adesiva e fura-se a chapa com broca de aproximadamente 1 mm de diâmetro, diretamente sôbre o papel de sêda. Lògicamente o papel de sêda com a figura deverá estar do lado cobreado. Uma vez terminada a furação, retira-se o que restou do papel de sêda e passa-se uma palha de aço fina (Bom Bril) para se retirar as rebarbas.

Seguindo novamente a figura 12, agora desenhamos com tinta esmalte as disposições dos filêtes. Deve-se tomar muito cuidado para que os filêtes não entrem em curto. Outra maneira, mais fácil de desenhar os filêtes, é através de fita adesiva.

Cortamos tiras bem finas (1 mm aproximadamente) de fita adesiva a com elas traçamos aproximadamente a disposição dos filêtes. Em seguida colocamos o conjunto num banho cons-

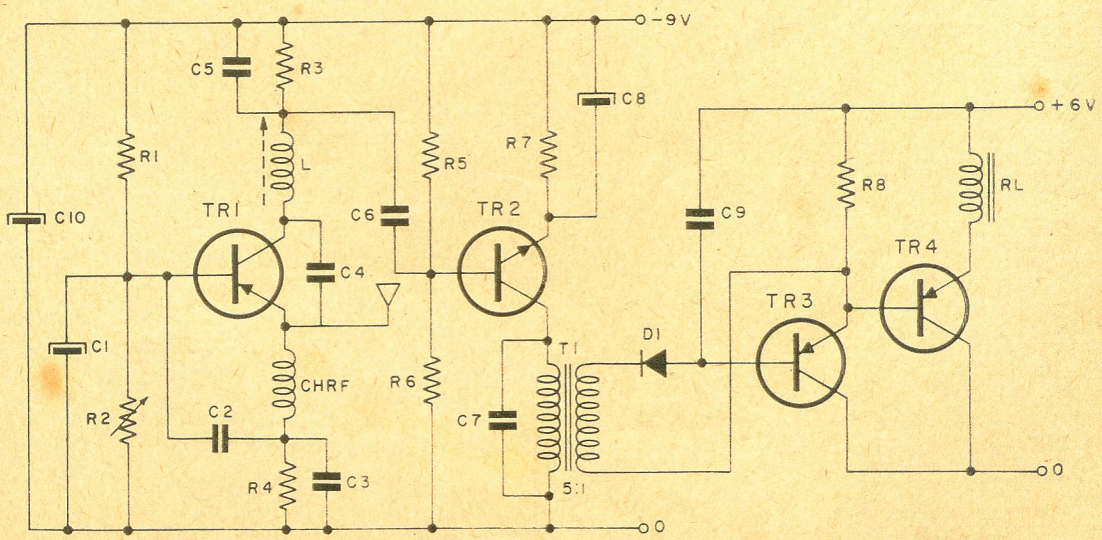


Figura 14

Circuito completo do receptor para contrôle remoto.

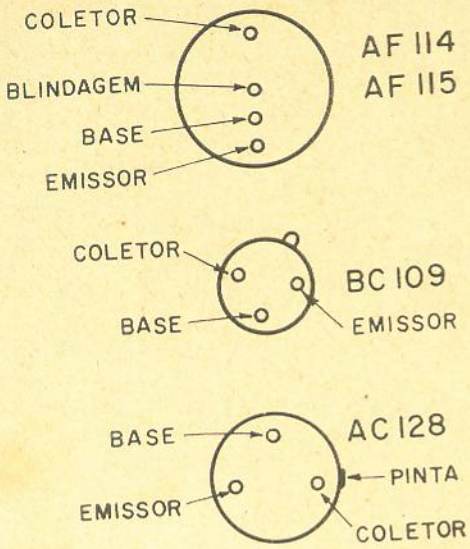


Figura 15

Vista inferior da disposição dos lides dos transistores utilizados.

tituído de percloreto de ferro em solução aquosa. O processo de corrosão levará cêrca de 20 a 30 minutos, dependendo da concentração do banho.

Uma vez terminada a corrosão, retiramos a placa e lavamos em água corrente; após isso, retiramos o material protetor dos filêtes (tinta esmalte ou fita adesiva). Como toque final damos um brilho nos filêtes novamente com Bom Bril.

A soldagem dos componentes é feita utilizando um ferro de soldar de ponta fina com 25 a 30 watts de potência. Não utilize de forma alguma soldadores mais potentes, se não quiser ver os filêtes se contorcerem como minhocas.

A colocação dos componentes pode ser feita fàcilmente, seguindo-se a figura 13 e o roteiro de montagem.

Roteiro de montagem (figs. 13, 14 e 15)

1 — Trim-pot nos furos 1, 2, 3; extremidades em 1 e 3 e o cursor em 2.
2 — C_1 nos furos 4 e 5, com o lado positivo em 4.
3 — R_1 nos furos 6 e 7.
4 — R_3 nos furos 8 e 9.
5 — C_5 nos furos 10 e 11.
6 — Bobina L nos furos 13, 14 e 24, sendo que o furo 13 é utilizado apenas para fixação; os terminais ativos vão nos furos 14 e 24.
7 — C_2 nos furos 15 e 16.
8 — R_4 nos furos 17 e 33.
9 — Choque CHRF nos furos 31 e 32.
10 — Transistor AF114 (TR1) nos furos 18, 19, 20, 21, sendo o emissor em 18, base em 19, blindagem em 20 e coletor em 21.
11 — Condensador C_6 nos furos 22 e 30, sendo o lado positivo em 22.
12 — R_5 nos furos 23 e 25.
13 — C_8 nos furos 26 e 28, sendo o lado positivo em 28.
14 — TR2 nos furos 29, 39 e 40, sendo a base em 29, o emissor em 40 e o coletor em 39.
15 — R_6 nos furos 38 e 47.
16 — C_4 nos furos 36 e 37.
17 — C_3 nos furos 34 e 35.
18 — Fio para ligação, preferìvelmente do fio rígido, entre 48 e 49.
19 — Fio para ligar a antena em 50.
20 — C_7 em 45 e 46.
21 — R_7 em 42 e 44 ou entre 42 e 41 (41 e 44 estão entreligados).
22 — C_{10} entre 43 e 54, sendo o lado positivo em 54.
23 — Fio para ligação entre 55 e 57.
24 — Transformador T_1 ligado com o primário entre 56 e 64 e secundário entre 63 e 65.
25 — D_1 entre 62 e 66, com o catodo (lado da pinta) em 66.
26 — TR3 entre 52, 53, 57 e 58, com o coletor em 52, blindagem em 53, base em 58 e emissor em 57.
27 — C_9 em 74 e 75.
28 — R_8 em 68 e 72.
29 — Fio de ligação entre 67 e 73.
30 — TR4 com emissor em 51, base em 59 e coletor em 61.
31 — Fios para a bateria de 9 V em 12 e 27, sendo 12 o positivo.
32 — Fios para teste com fones de cristal nos furos 76 e 78.
33 — Fios para bateria de 6 V em 70 e 71, com o positivo em 70.
34 — Fios para o relê nos furos 60 e 69.

Observação: Para os que não tiverem possibilidades de adquirir uma plaqueta de circuito impresso, poderá ser utilizada no lugar uma plaqueta de fenolite com as mesmas dimensões e seguindo a mesma disposição dos furos das figuras 12 e 13. Neste caso os filêtes de circuito impresso serão substituidos por fios de ligação do tipo nu.

(Conclui no próximo número, no qual daremos os ajustes do receptor e os detalhes para a construção de um relê de catraca).

LEIA E ASSINE A

Revista Monitor de Rádio e Televisão

SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS

ZENER

ELECTRO-RÁDIO LTDA:

- A maior linha de diodos Zener do mercado nacional.
- Diodos para todos os fins.
- Tiristores para: Baixas, médias e altas potências.
- Transistores - Mais de 200 tipos em germânio e silício PNP e NPN.
- Circuitos integrados.
- Válvulas profissionais para uso industrial.
- Componentes — Soquetes - Reguladores de tensão - Resistores - Capacitores, etc.
- Preços competitivos.

ELECTRO-RÁDIO LTDA.

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

Pequeno Órgão Eletrônico

Do

"RCA Hobby Circuits Manual"

O pequeno órgão eletrônico transistorizado que iremos apresentar aos leitores é do tipo monovoz (isto é, só pode reproduzir uma nota cada vez) e possui uma qualidade tonal que pode ser variada de maneira a simular o timbre de diversos instrumentos musicais. Nosso órgão abrange uma gama de freqüências que vai desde 65,41 Hz (Dó 2) até 2093 Hz (Dó 7), cobrindo, portanto, 5 oitavas completas. Sua construção é relativamente simples e seu desempenho muito bom, proporcionando ao leitor e seus familiares horas de agradável entretenimento.

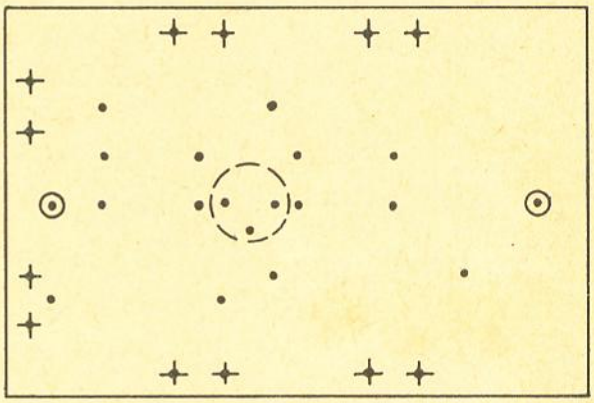


Figura 2

Desenho da placa, em tamanho natural, do amplificador.

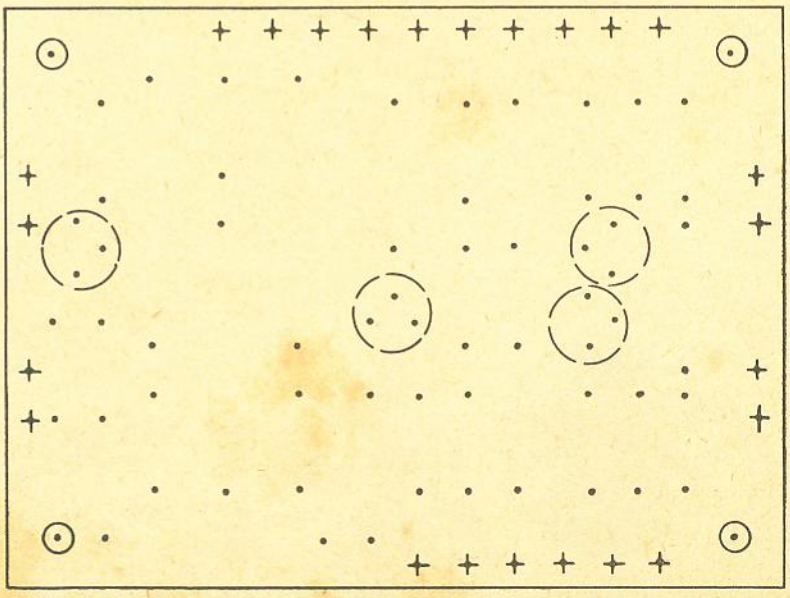


Figura 3

Desenho da placa, em tamanho natural, do "tremolo" e oscilador de tom.

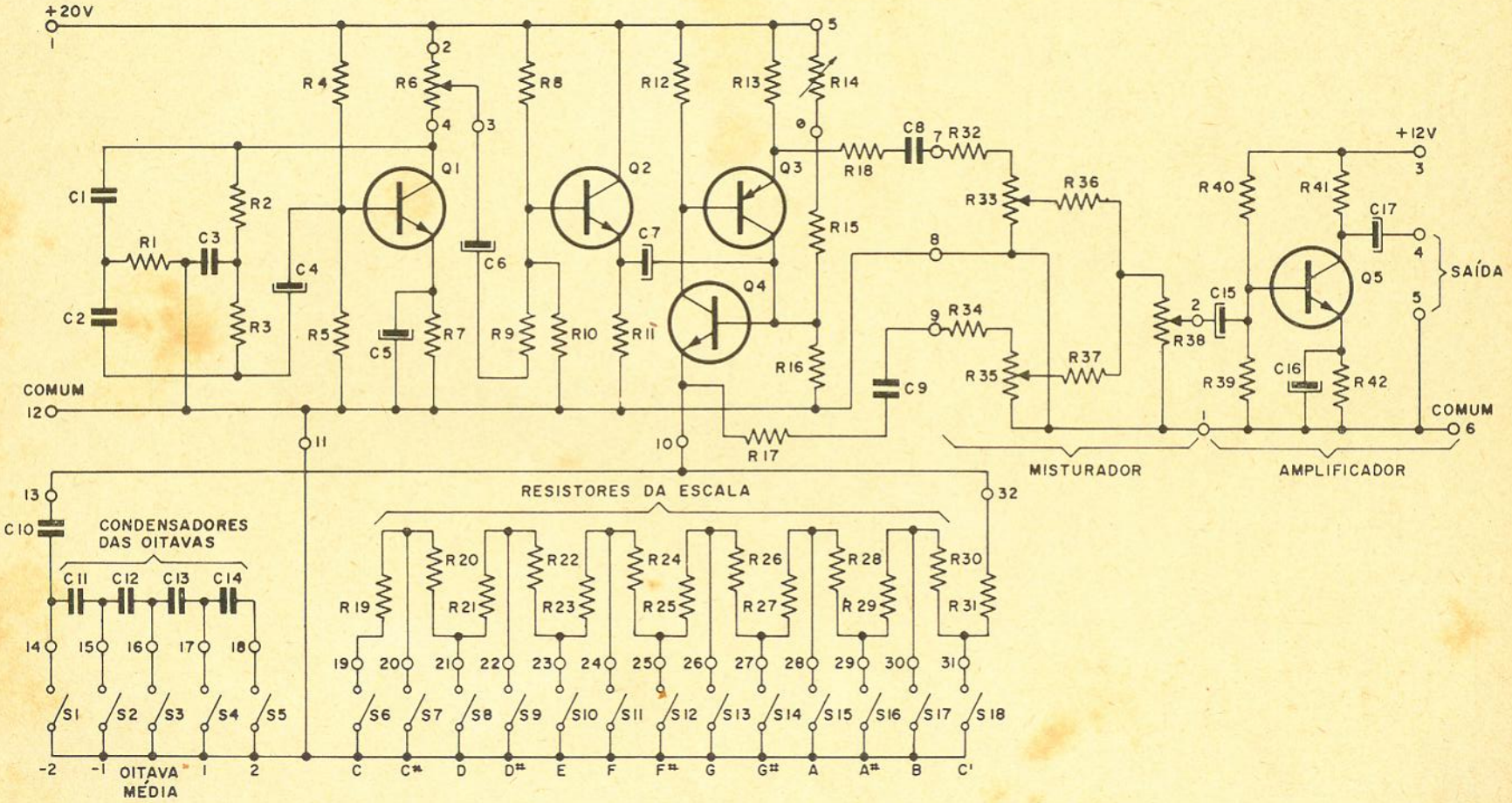


Figura 1

Diagrama esquemático completo do órgão (exceto a fonte).

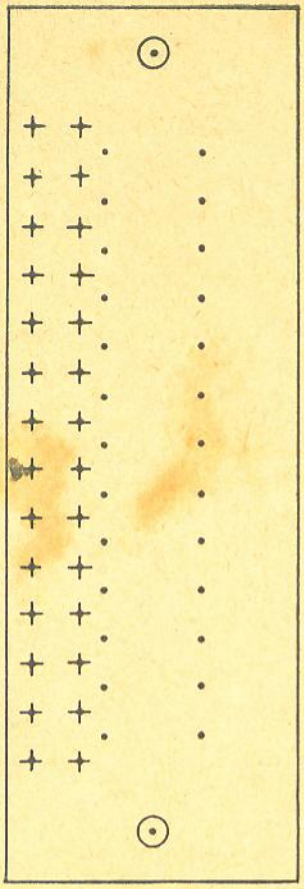


Figura 4

Desenho da placa dos resistores (tamanho natural).

Funcionamento do circuito

Apresentamos na figura 1 o diagrama esquemático completo do órgão. Na extrema direita do diagrama temos o misturador-amplificador, que é utilizado no circuito de áudio que se segue ao gerador de tom; êste circuito tem por finalidade alterar as características das notas por meio da mistura de dois sinais: uma onda dente-de-serra, obtida no terminal 9, e um pulso obtido no terminal 7. A escala cromática do órgão é obtida por meio de treze resistores ligados em série; cinco condensadores, também ligados em série, proporcionam mais quatro oitavas, além de oitava média, sendo duas a uma e duas oitavas acima e duas a uma e duas oitavas abaixo.

O gerador de tom básico é formado pelos transistores Q3 e Q4; a freqüência dêste gerador depende do resistor da escala e do condensador das oitavas que forem selecionados. A saída do gerador de tom é modulada em freqüência pela aplicação de uma onda senoidal de freqüência muito baixa na base de Q4 e no coletor de Q3; esta onda senoidal é produzida por um oscilador em ponte duplo-T (o qual inclui Q1). Os resistores e condensadores dêste oscilador devem ser escolhidos de forma a produzirem um sinal de **tremolo** de cêrca de 6 a 7 Hz. R6 controla a freqüência ou profundidade do **tremolo.** A tensão em C7 auxilia ou se opõe à corrente de base que determina o nível de gatilho do comutador com dois transistores, ou gerador de tom, constituído pelos transistores Q3 e Q4. Quando a tensão em C7 auxilia a corrente de base, o nível de gatilho é reduzido e, conseqüentemente, a freqüência de oscilação e o **tremolo** aumentam; quando a tensão em C7 se opõe à corrente de base, a freqüência e o **tremolo** diminuem.

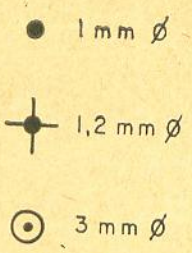


Figura 6

Código para o diâmetro dos furos das placas de montagem.

A melhor maneira de sintonizar (ou afinar) o órgão é pelo processo de comparação com outro instrumento, como um piano, por exemplo; a sintonia é feita por intermédio do potenciômetro R14. Para obtermos uma nota no órgão é necessário comprimirmos duas teclas: uma dos condensadores, que determinam as oitavas, e outra dos resistores, que selecionam as notas da escala. A saída do órgão pode ser conectada diretamente a qualquer amplificador externo ou poderemos incorporar

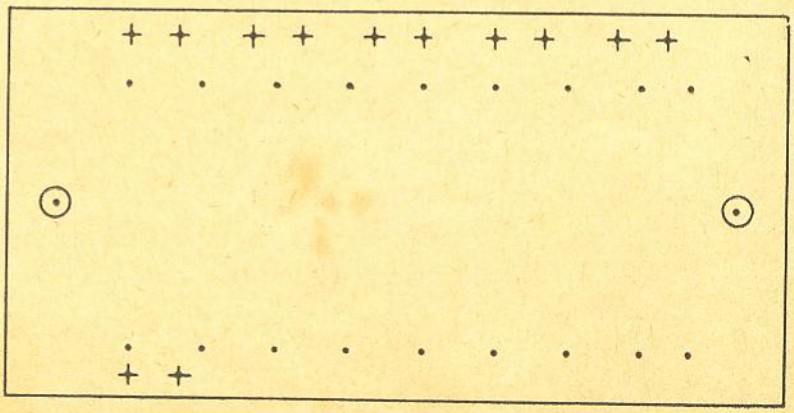


Figura 5

Desenho da placa dos condensadores (tamanho natural).

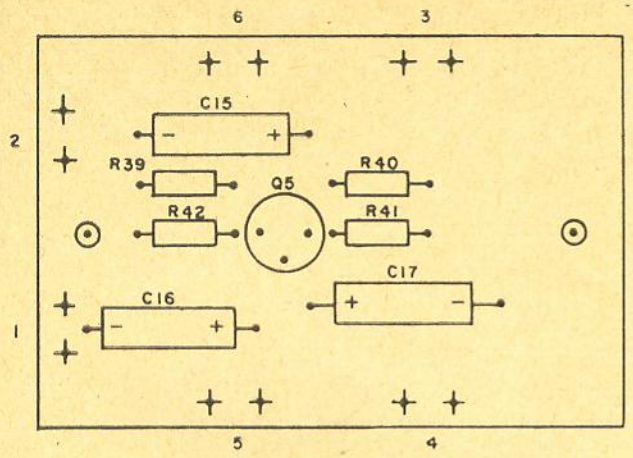


Figura 7

Localização dos componentes na placa do amplificador.

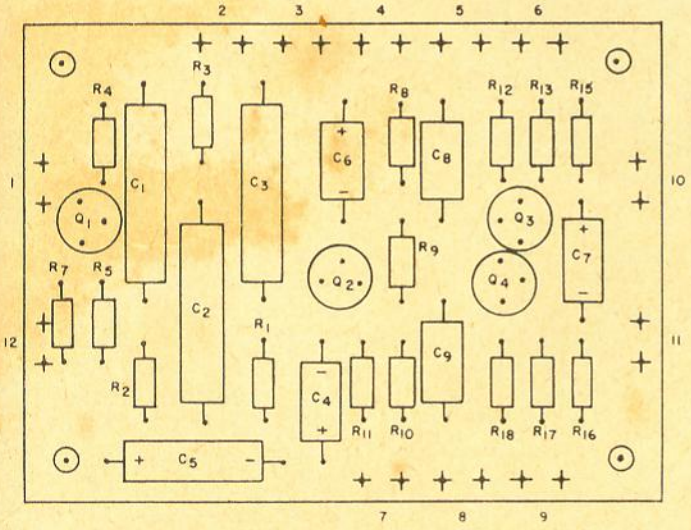


Figura 8

Localização dos componentes na placa do "tremolo" e oscilador.

ao próprio órgão um pequeno amplificador, como foi feito no protótipo. O consumo de corrente do órgão, exceto do amplificador de potência, é de cêrca de 15 mA.

CONSTRUÇÃO

Embora o diagrama esquemático (figura 1) apresente o órgão completo, sua montagem foi feita em placas separadas e interconectadas. Adotamos 4 placas, uma para o amplificador, uma para o **tremolo** e oscilador, uma para os condensadores das oitavas e uma para os resistores da escala. Os componentes do misturador não são montados em placa, já que são constituídos de 3 potenciômetros e 4 resistores, sendo êstes últimos montados nos próprios potenciômetros.

Quanto à fonte de alimentação pode-se utilizar qualquer uma que forneça 20 volts bem filtrados sob cêrca de 25 mA.

Como teclas poderemos utilizar interruptores simples de pressão; os interruptores das oitavas também poderão ser do mesmo tipo. Apresentamos nas figuras 2, 3, 4 e 5, respectivamente, os desenhos em tamanho natural das placas para montagem do amplificador, do **tremolo** e do oscilador de tom, da placa dos resisto-

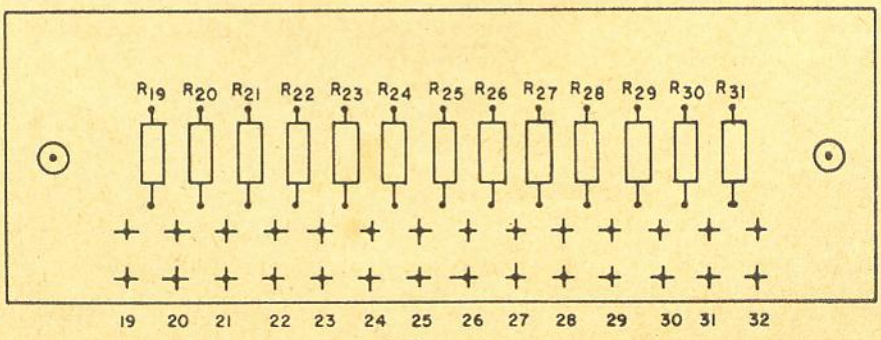


Figura 9

Localização dos componentes na placa dos resistores.

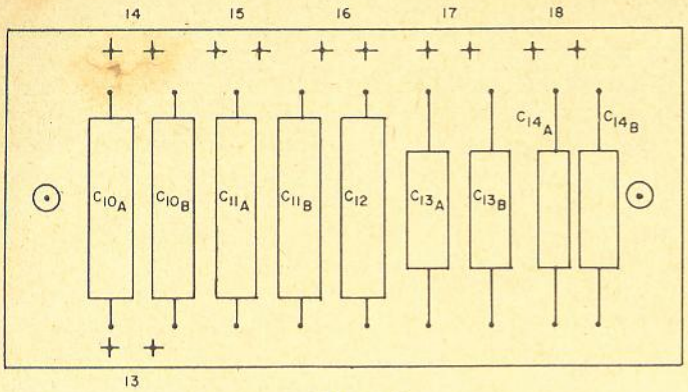
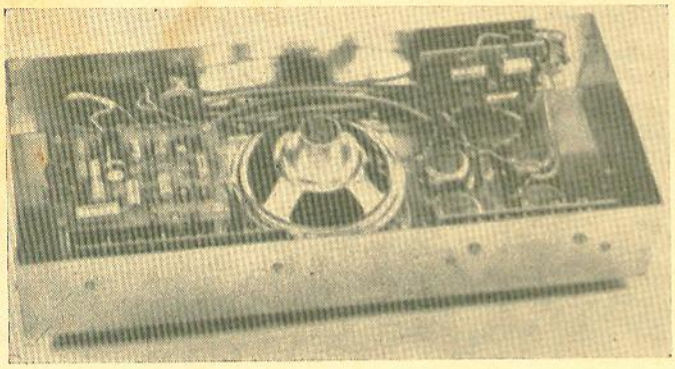


Figura 10

Localização dos componentes na placa dos condensadores.



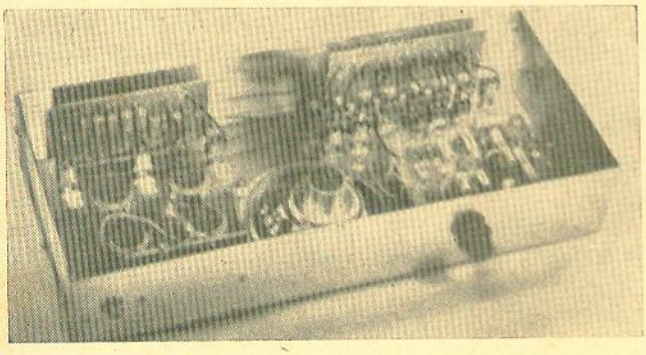


Figura 11

Aspecto interno do instrumento depois de montado.

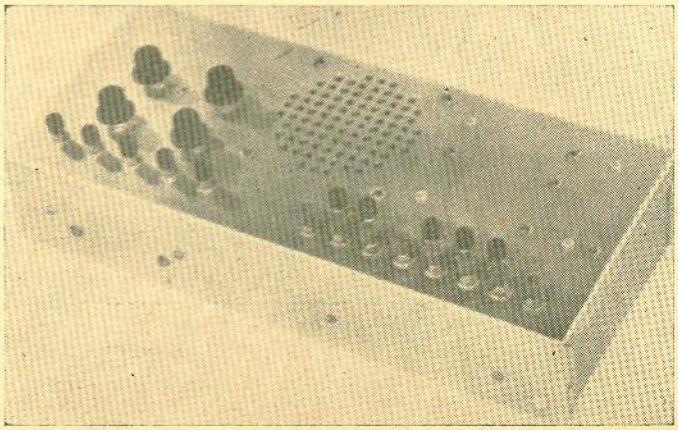


Figura 12

Aspecto externo do pequeno órgão.

res e da placa dos condensadores. As figuras 7, 8, 9 e 10 mostram a localização dos componentes nas respectivas placas; a figura 11 mostra dois aspectos do instrumento depois de montado, e a figura 12 mostra o aspecto externo do órgão. Evidentemente o leitor poderá adotar outro tipo de montagem, se assim desejar.

LISTA DE MATERIAL

C1, C2 — 0,22 μF
C3, C10, C11 — 0,5 μF
C4, C17 — 50 μF, 15 volts, eletrolítico
C5, C16 — 100 μF, 6 volts, eletrolítco
C6, C7 — 4 μF, 25 volts ele-eletrolítico
C8, C9 — 0,1 μF
C12 — 0,25 μF
C13 — 0,12 μF e 0,005 μF em paralelo
C14 — 0,056 μF e 0,0068 μF em paralelo
C15 — 15 μF, 10 V, eletrolítico.
(Todos os condensadores não especificados são para isolação de 25 ou mais)
Q1, Q2, Q4, Q5 — Transistor RCA SK3020
Q3 — Transistor RCA SK3005
R1 — 33 K
R2, R3 — 220 K
R4, R8, R40 — 330 K

(Cont. na pág. 64)

CALIBRADOR DE 3 CANAIS PARA OSCILOSCÓPIO

Unidade de precisão que gera pulsos variáveis com o tempo, freqüência e tensão... Os componentes e contrôles podem ser embutidos no seu osciloscópio.

James Robert Squires
de RADIO-ELECTRONICS

Uma das coisas que causa maior desconfôrto ao técnico, numa oficina ou laboratório, é a exigüidade de espaço da bancada de serviço. Muitas vêzes já pensei em construir algum aparelhinho para o meu próprio uso na oficina, mas nunca o fiz com o receio de tornar ainda menor o espaço disponível da bancada. Há muito tempo vinha sentindo a necessidade de um calibrador de osciloscópio, até que me ocorreu a idéia de embuti-lo no próprio osciloscópio.

O aparelho que aqui descrevemos requer um mínimo de espaço: alguns centímetros quadrados do espaço do painel frontal e um volume menor que 10 x 20 x 10 cm de componentes destinados à calibração de tensão e freqüência e um pulso gatilhador de tempo variável abrangendo todo o espectro do osciloscópio.

O calibrador em questão consiste de três unidades. A figura 1 mostra o diagrama em blocos do calibrador, a fonte e os cinco contrôles do painel. Graças aos modernos contrôles e chaves miniaturizados, é mínimo o espaço necessário no painel frontal do osciloscópio. Se o espaço do painel frontal não fôr suficiente, pode-se construir um painel separado, como o mostrado na figura 2.

O calibrador (figuras 3 e 4) contém os circuitos que proporcionam um pulso de calibração variável tanto em freqüência (300 a 3000 Hz) como em tensão (16 a 25 V CC), bem como um pulso gatilhador retardado. O gerador de pulso gatilhador retardado pode ser sincronizado tanto com o pulso calibrador internamente gerado, ou com o pulso sincronizador externo, negativo, de 30 V ou menos. O pulso sincronizado externo pode ser uma onda senoidal, quadrada ou triangular. A figura 6 mostra a forma de onda do pulso.

O pulso calibrador é empregado para examinar as varreduras dos osciloscópios como uma verificação geral da freqüência (tempo por divisão horizontal) e sensibilidade à tensão (volts por divisão vertical). Êste pulso de calibração pode também ser passado através do diodo ceifador e aplicado ao eixo Z do osciloscópio (catodo do TRC), a fim de proporcionar extinção variável para fins de temporização e marcação de varredura (veja figura 7).

A fonte de alimentação pode ser um simples regulador "shunt". A figura 8 fornece os dados para utilizar o regulador Zener sob tensões diversas derivadas da fonte do osciloscópio. Suponhamos que existe uma derivação de 60 V na fonte de alimentação do seu osciloscópio. Neste caso você utilizaria um Zener de 30 V em série com um resistor de 1.800 ohms e um Zener de 6 V em série com um resistor de 3.300 ohms. Se a derivação fôr de 40 V, Rs será de 600 ohms para 30 V e de 2 K para 6 V. Se fôr de 80 V, Rs será de 3 K para 30 V e de 4K2 para 6 V. Se fôr de 100 V, Rs será de 4K2 para 30 V e

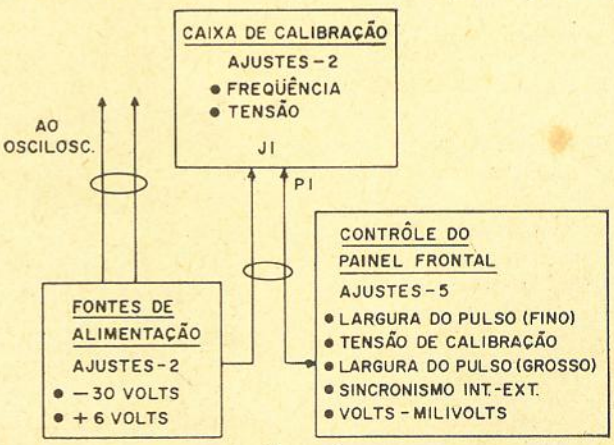


Figura 1

Diagrama em blocos do calibrador. Os blocos podem ser construídos separadamente para caberem dentro do osciloscópio, caso queira embuti-los.

de 6K2 para 6 volts. Em ambos os casos o consumo da carga (R_L) é de 15 mA.

A figura 9 ilustra uma fonte completa combinada que fornece — 30 V e + 6 V, e que pode ser incorporada dentro do osciloscópio. Para a operação com pulsos, esta espécie de fonte proporciona uma regulação de alta freqüência bem melhor e resposta de transiente superior que o regulador Zener.

Os contrôles de painel são montados onde quer que seja possível no painel frontal do osciloscópio. As fotografias mostram tais contrôles montados num painel separado aberto: se você construir o calibrador numa unidade separada siga o arranjo sugerido.

Para o chassi foi utilizado um pedaço de chapa de alumínio de 12 cm x 20 cm. Convém examinar primeiro o espaço disponível no osciloscópio retirando a tampa de proteção. A localização dentro do osciloscópio não é crítica, desde que o painel de circuito e demais componentes fiquem blindados pelo chassi metálico.

Se não fôr encontrada uma placa perfurada apropriada no mercado especializado, perfure uma placa de fenolite e guarneça-a com ilhoses.

Os soquetes dos transistores são montados no chassi da caixa, por meio de anéis de fixação. Coloque os soquetes de modo que o pino correspondente ao emissor fique mais próximo do fundo ou lado aberto. Essa disposição facilitará os testes quando a unidade estiver pronta. Use fio flexível nº 24 para fazer as ligações entre os soquetes dos transistores e a placa do circuito para reduzir a possibilidade de quebra dos fios durante a montagem.

FIAÇÃO

Primeiramente liga-se o conector J1, empregando nove fios flexíveis de 20 cm de côres diferentes para facilitar a identificação. Solde fios de 12 cm nos soquetes dos transistores e, por ora, deixe as pontas livres sem ligação. Monte e ligue os dois potenciômetros e o jaque J2 o mais completo possível.

Em seguida insira os componentes no painel perfurado e monte conforme a foto.

Quando o painel estiver com a fiação completada pronta para ser colocada na caixa, deve-se fazê-lo de modo que o lado dos componentes fique na parte inferior e os soquetes dos transistores na parte superior. Tôda a fiação entre J1, painel de circuito, os soquetes e potenciômetros deverá ser feita nessa posição. Fazendo-se a fiação na forma indicada, facilita-se a retirada do painel para os reparos.

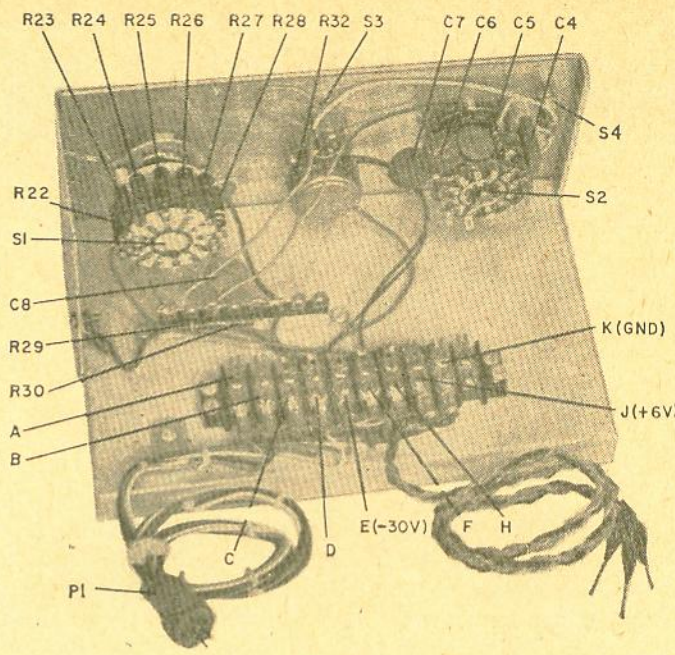


Figura 2

Os contrôles podem ser montados no painel do osciloscópio ou numa unidade separada como esta.

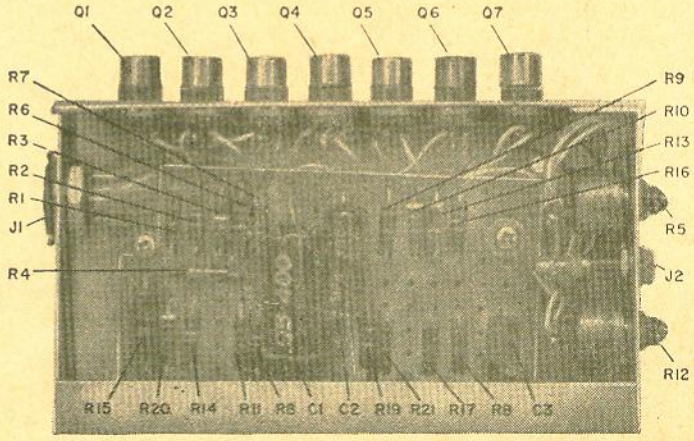


Figura 3

A maioria dos componentes do calibrador está encerrada numa pequena caixa, e as ligações ao painel de contrôle são feitas por meio de fios.

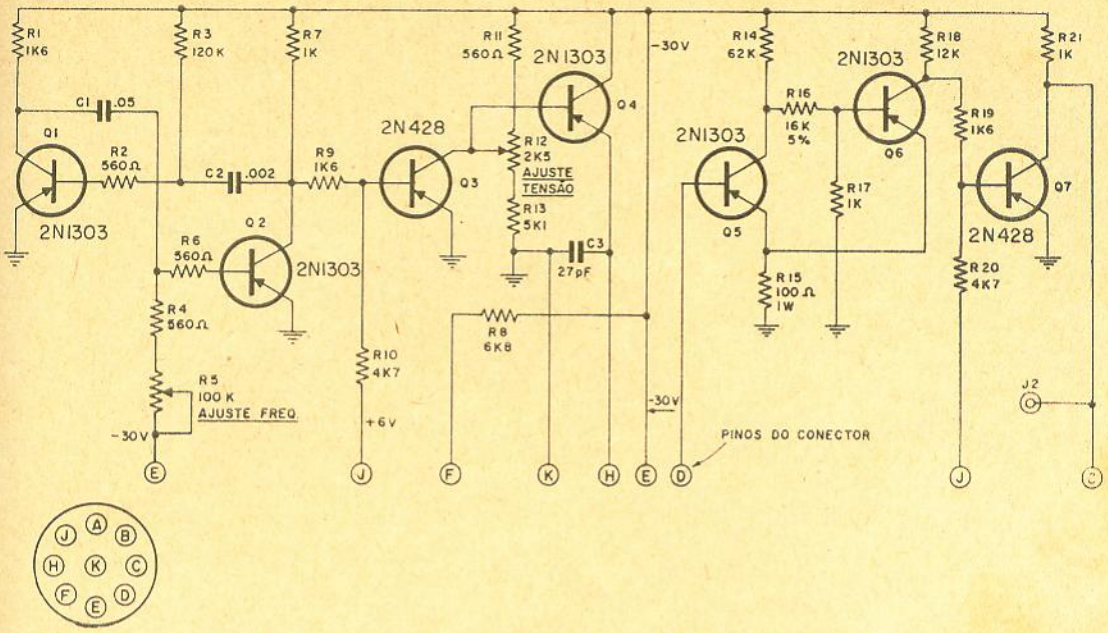


Figura 4

Diagrama esquemático do calibrador.

Quando tôda a fiação estiver completada, enfie todos os fios frouxos sob o painel e aparafuse-o com dois parafusos de 3/16" x 1/2".

Ao escolher o lugar para a montagem do calibrador, lembre-se que os contrôles de tensão e freqüência devem ficar localizados em lugar fàcilmente acessível para os ajustes. Os transistores baratos usados nesta unidade devem ser colocados longe das fontes de calor. Como o calor pode se transmitir por condução, convecção ou radiação, deve-se montar os transistores levando em conta êsses fatôres.

A carga de Q4 (fig. 2) é constituída de 7 resistores (R22 a R28, fig. 5). O valor total dêsses resistores é de 4.135 ohms. Para produzir as divisões de tensão de 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 e 0,2 V são usados resistores de carvão de 1 W, alterados, a fim de se obter as resistências exatas necessárias.

Para a alteração dos valores dos resistores comerciais, providencie uma lima triangular e comece a limar os invólucros externos dos resistores até que o núcleo fique exposto. Com um ôhmetro, meça o valor do resistor. Por exemplo, para R24, é usado um resistor de 610 ohms de 5% de tolerância. Isso quer dizer que o resistor terá valores que podem estar compreendidos entre 580 a 640 ohms. Dificilmente o valor será de exatamente 610 ohms. O remédio é comprar um resistor de, por exemplo, 600 ohms e limar o núcleo até que o seu valor fique de 610 ohms. Neste caso bastam algumas passadas leves de lima. Meça novamente o valor da resistência. Observar-se-á que a resistência aumenta. Continue a limar com a delicadeza de um neurocirurgião até obter o valor adequado. Deve-se trabalhar vagarosamente a fim de não aquecer o carvão durante a operação. Tôda a vez que fôr medir, verifique o zero do ôhmetro.

Um trabalho cuidadoso nesse estágio produzirá uma série de resistores de valores tais que produzem divisões de tensão exatas. Depois que os resistores estiverem limados para os valores requeridos, aplique uma gota de cola Duco ou Araldite no entalhe, para evitar que a umidade altere o valor posteriormente.

É verdade que essa operação reduz a capacidade dissipadora, mas é por isso que se escolheu resistores de 1 W. Como o projeto requer resistores de apenas 1/2 W, os desbastes não provocarão redução de capacidade dissipadora para aquém dêsse valor.

Deve-se tomar um cuidado especial ao ligar êsses resistores, pois seus corpos ficam enfraquecidos. Uma vez montados em S1, o conjunto ficará rígido.

O FUNCIONAMENTO

O calibrador de tensão consiste de um multivibrador de freqüência variável, Q1 e Q2 que excitam Q3, que é um comutador variável com a tensão. Sua saída é introduzida no seguidor de emissor de Q4. O resistor de emissor é escalonado, a fim de produzir relação de tensões de 1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/20, 1/40 e 1/200 em relação à massa. Quando o

potenciômetro de contrôle de tensão (R12) fôr ajustado de modo que a tensão de emissor se torne de 20 V, as tensões serão aquelas indicadas no esquema da figura 3. As mencionadas relações de divisão aplicam-se a qualquer tensão que apareça no emissor de Q4. A chave S3 proporciona divisão adicional ou por 1 ou por 100. As relações tornar-se-ão, portanto, 1/100, 1/200, 1/400, 1/1.000, 1/2.000, 1/4.000 e 1/20.000. Em outras palavras, a saída do pulso calibrador será em volts ou milivolts.

O gerador de pulso variável é gatilhado internamente por um multivibrador de freqüência variável ou por um gatilhador de onda quadrada negativa ou onda senoidal externa.

O gerador de pulso variável dispõe tanto de contrôle fino como escalonado.

A largura de pulso pode ser variada desde alguns microsegundos até 550 μseg. As larguras dos pulsos dêste gatilhador Schmitt dependem até certo ponto da forma de onda do pulso gatilhador de entrada. Por essa razão foram omitidos dados relativos às larguras junto à chave S2. A saída do gatilhador Schmitt está protegida por Q7, um comutador de ação rápida. A figura 6 mostra as relações tempo/pulso disponíveis no calibrador.

AJUSTES EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

A maioria dos calibradores de osciloscópio opera a 1.000 Hz. O multivibrador de freqüência variável empregado na caixa abrange a faixa de 400 a 4.000 Hz. O ajuste de freqüência deve ser feito em confronto com uma freqüência padrão como, por exemplo, um cristal de 1.000 Hz. Ajuste a freqüência girando o potenciômetro começando pelo lado de freqüência mais alta. O contrôle de freqüência R5 varia a simetria do multivibrador e pode ser posicionado para interromper o circuito; certifique-se de que o cursor do potenciômetro está na parte de freqüência mais alta.

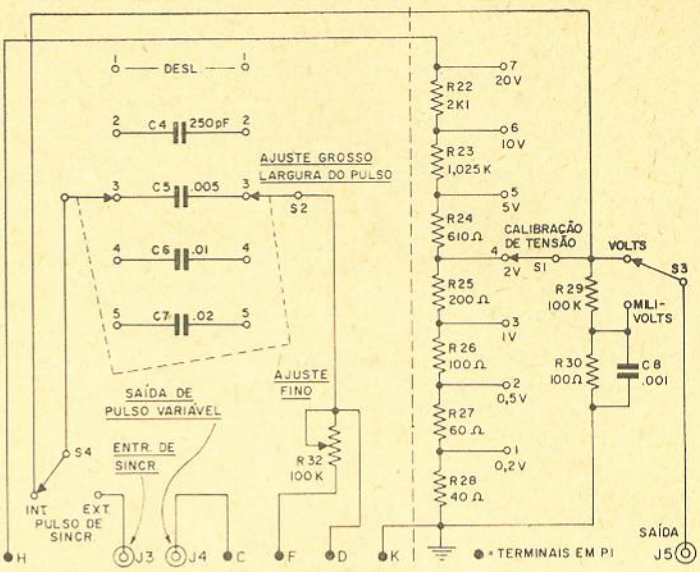


Figura 5

Os contrôles de largura de pulso e calibração de tensão são montados no painel frontal.

Ao ajustar a tensão de emissor de Q4 para 20 V, utilize um voltímetro de pelo menos 20.000 Ω/V de sensibilidade. Pode-se efetuar furos na tampa externa do osciloscópio para tornar os ajustes dos dois contrôles R5 (freqüência) e R12 (tensão) mais fácil.

O gerador de pulso variável possui contrôles fino e escalonado de largura de pulso, ou contrôles de retardo. Por exemplo, com os ajustes na posição mínima apropriada pode-se obter um pulso de 5 μseg e 30 V de amplitude. Conforme mencionado atrás, o alcance e o grau de influência dêsses contrôles dependem do tipo do sinal sincronizado ou gatilhador empregado.

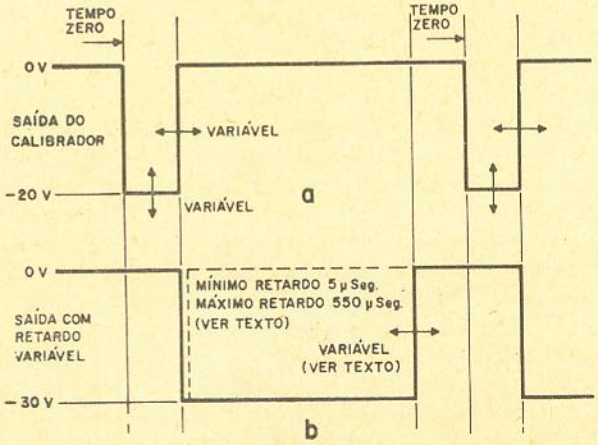


Figura 6

Formas de onda da saída do calibrador. A de cima (a) é um pulso calibrador de 1.000 Hz; 150 μseg conduzindo e 850 μseg desligado. A amplitude e a duração do pulso são variáveis. A forma de onda em (b) é um pulso gatilhador de 30 V que pode ser retardado dentro da faixa de 5 a 550 μseg.

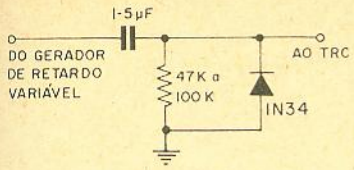


Figura 7

A saída de pulso pode ser utilizada para a extinção do eixo Z depois de passar por um ceifador a diodo. A isolação do condensador de 1 a 5 µF deve ser para 600 V DC.

As possibilidades de emprêgo do calibrador são inúmeras, destacando-se o retardo da varredura variável. Pode-se também empregar na extinção do eixo Z; calibração de amplificadores utilizando relação de tensões, no simples seguimento de sinais em rádio-receptores, etc. Ao fotografar os oscilogramas, o leitor constatará que a extinção do eixo Z é uma ótima maneira para dar uma nova dimensão de informações às fotografias dos oscilogramas.

Lembre-se que nem o calibrador nem o gerador variáveis de pulsos são dispositivos de potência e, portanto, não devem ser sobrecarregados.

LISTA DE COMPONENTES DO CALIBRADOR

C1 — 0,05 µF
C2 — 0,002 µF
C3 — 27 pF
C4 — 250 pF
C5 — 0,005 µF
C6 — 0,01 µF
C7 — 0,02 µF
C8 — 0,001 µF
R1, R9, R19 — 1 K 6, 5%, 1/2 W
R2, R4, R6, R11 — 560 ohms, 1/2 W
R3 — 120 K, 1/2 W

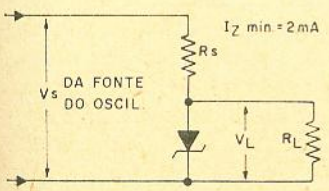


Figura 8

Como obter tensões reguladas de —30 V e +6 V a partir da fonte de alimentação do osciloscópio. O catodo do Zener deve sempre ir ao positivo da fonte.

R5 — potenciômetro miniatura de 100 K
R7, R17, R21 — 1 K, 1/2 W
R8 — 6 K 8, 1/2 W
R10, R20 — 4 K 7, 1/2 W
R12 — 2 K 5, potenciômetro miniatura
R13 — 5 K 1, 1/2 W
R14 — 62 K, 1/2 W
R15 — 100 ohms, 1 W
R16 — 16 K, 5%, 1/2 W
R18 — 12 K, 1/2 W
R22 — 2 K, 5%, 1 W (ver texto)
R23 — 1 K, 5%, 1 W (ver texto)
R24 — 610 ohms, 5%, 1 W (ver texto)
R25 — 200 ohms, 5%, 1 W (ver texto)

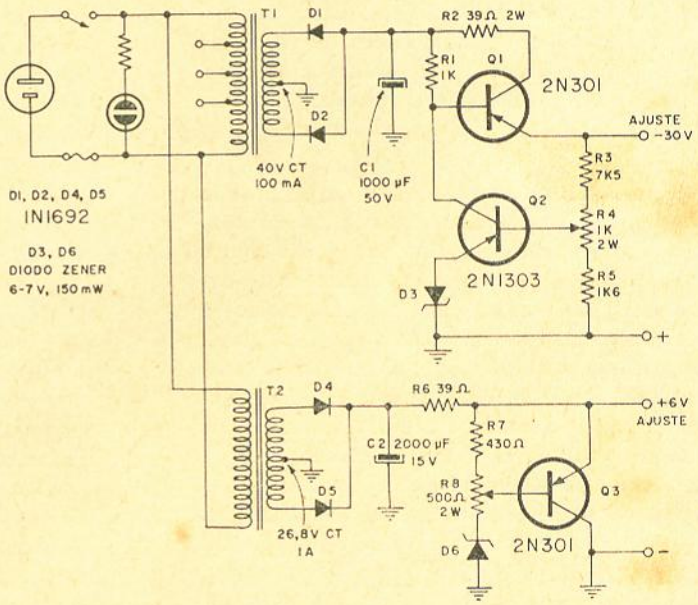


Figura 9

Uma fonte bem regulada melhora a estabilidade das altas freqüências, bem como a resposta de transientes. Os campos magnéticos emanados de T1 e T2 podem obrigar a construção da fonte num chassi externo montado na parte trazeira do osciloscópio.

R26 — 100 ohms, 5%, 1 W (ver texto)
R27 — 56 ohms, 5%, 1 W (ver texto)
R28 — 39 ohms, 5%, 1 W (ver texto)
R29 — 100 K, 5%, 1/2 W
R30 — 100 ohms, 5%, 1/2 W
S1 — chave rotativa bipolar de 7 posições tipo miniatura (ver 1ª foto)
S2 — chave rotativa bipolar de 5 posições, 2 seções, tipo miniatura
S3, S4 — chave de alavanca monopolar de 2 posições, tipo miniatura
J1 — soquete miniatura de 9 contatos
J2 — jaque isolado
J3, J4, J5 — receptáculos coaxiais miniaturas
Q1, Q2, Q4, Q5, Q6 — transistores 2N1303
Q3, Q7 — transistores 2N428
P1 — plugue miniatura de 9 pinos para casar com J1

LISTA DE COMPONENTES DA FONTE REGULADA

T1 — transformador de fôrça, 40 V CT, 100 mA
T2 — transformador de fôrça, 26,8 V CT, 1 A
D1, D2, D4, D5 — diodo 1N1692
D3, D6 — diodo zener de 6-7 V; 150 mW
C1 — 1000 µF, 50 V, eletrolítico
C2 — 2000 µF, 15 V, eletrolítico
R1 — 1 K, 1/2 W
R2, R6 — 39 ohms, 2 W
R3 — 7 K 5, 1/2 W
R4 — potenciômetro de 1 K, 2 W
R5 — 1 K 6, 1/2 W
R7 — 430 ohms, 5%, 1/2 W
R8 — potenciômetro de 500 ohms, 2 W
Q1, Q3 — transistor 2N301
Q2 — transistor 2N1303

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

10.3.3 — Condensadores cerâmicos

Com o desenvolvimento dos dielétricos de materiais cerâmicos os condensadores de mica encontram um sério rival: o condensador de cerâmica, cujo uso, relativamente recente, já se encontra largamente difundido por todos os setores da eletrônica.

Os condensadores cerâmicos são fabricados em diversas formas, sendo mais divulgados os condensadores de disco e os tubulares. Na figura 10.9 se mostra a construção de um condensador tubular de cerâmica. O tubo ôco de cerâmica é revestido interna e externamente por uma placa de prata. A prata depositada no exterior do tubo constitui a armadura externa e a prata depositada no interior constitui a armadura interna. A deposição é feita de tal modo que não há contato elétrico entre as duas armaduras. Os fios terminais são enrolados em tôrno das extremidades das películas de prata, sendo soldados ao metal.

Os condensadores de disco (figura 10.10) são formados por um disco delgado de cerâmica, prateado em ambas as faces. Os fios terminais são soldados às películas de prata, que não fazem contato elétrico uma com a outra, tal como no caso anterior. Tanto os condensadores de cerâmica tubulares, como os de disco, são revestidos externamente por uma capa protetora de um material isolante adequado, destinado a impedir que o componente sofra danos decorrentes de ações mecânicas ou de umidade.

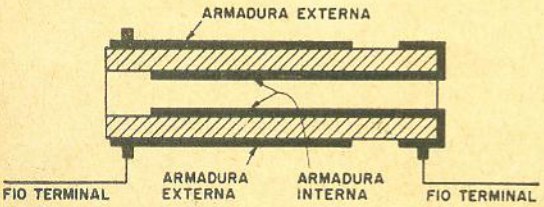


Figura 10:9

Graças ao elevado valor da constante dielétrica e da rigidez dos materiais cerâmicos empregados na fabricação dêsses componentes, torna-se possível obter condensadores de dimensões reduzidas, apresentando altos valores de capacitância e de tensão máxima de trabalho.

A capacitância dos condensadores cerâmicos abrange valores compreendidos entre 1 pF e 0,5 μF. Tensões máximas de trabalho de 400 e 600 volts são normalmente encontradas, havendo tipos especiais capazes de suportar tensões da ordem de 1.000 volts, ou maiores.

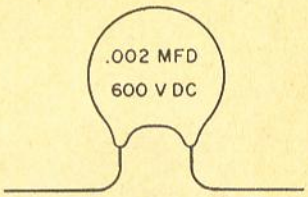


Figura 10:10

Há, também, condensadores cerâmicos destinados aos circuitos de transmissão. Tais componentes são de dimensões maiores e de construção diferente dos tipos acima descritos, podendo suportar tensões da ordem de 5.000 volts, ou maiores.

10.3.4 — Condensadores eletrolíticos

Quando se necessitam capacitâncias elevadas, de 4 a 1.000 μF, recorre-se, geralmente, ao emprêgo dos condensadores eletrolíticos.

O condensador eletrolítico "clássico" é constituído de uma caneca de alumínio, servindo como invólucro e eletrodo negativo, e de um eletrodo interno, também de alumínio, constituindo a armadura positiva (figura 10.11). No interior do condensador existe uma solução aquosa de borato de amônio, ácido bórico e glicol, denominado eletrólito, que constitui a verdadeira armadura negativa, do condensador. Quando se

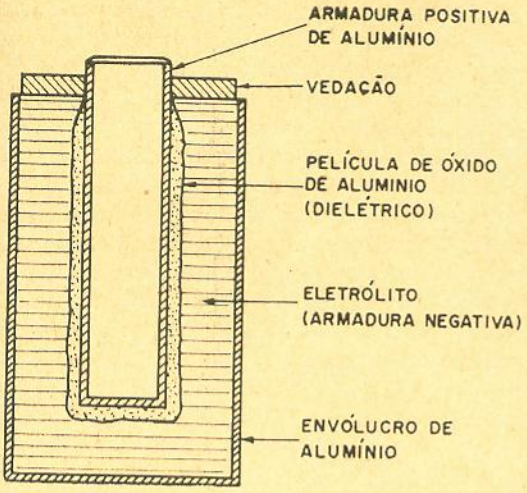


Figura 10:11

aplica ao condensador uma tensão contínua de polaridade adequada, isto é, com o pólo positivo ligado à armadura positiva e o pólo negativo ligado ao invólucro de alumínio, forma-se em volta da armadura positiva uma fina película de óxido de alumínio, que atua como dielétrico, isolando a armadura positiva do eletrólito. O óxido de alumínio não possui constante dielétrica muito grande — seu valor é 7, dado na tabela 7 — mas a película de óxido formada em tôrno da armadura positiva do condensador é bastante delgada, possibilitando a obtenção de valores altos de capacitância.

Os condensadores eletrolíticos antigos tinham o eletrólito líquido e deviam ser instalados na posição vertical, além do que o seu manuseio, armazenamento e transporte exigiam uma série de cuidados especiais. Surgiram, posteriormente, os condensadores eletrolíticos "secos", formados por fôlhas de alumínio separadas por fôlhas de papel impregnado de solução eletrolítica ativa. Os condensadores eletrolíticos secos podem ser transportados, armazenados e instalados em qualquer posição.

Os valores usuais de capacitância dos condensadores eletrolíticos de alumínio vão de 4 μF a 50 μF. Seu isolamento pode ser especificado para tensões baixas (25 volts, 50 volts), ou para tensões altas (250 volts, 450 ou 500 volts). Não se encontram condensadores eletrolíticos de alumínio capazes de suportar tensões maiores do que as mencionadas acima.

Um grande progresso na tecnologia eletrônica foi representado pelo desenvolvimento recente dos condensadores eletrolíticos de tântalo. Quando comparados com os eletrolíticos de alumínio, os condensadores de tântalo apresentam uma série de vantagens, dentre as quais se deve mencionar a possibilidade de obtenção de maiores valores de capacitância graças ao elevado valor da constante dielétrica do óxido de tântalo, menores correntes de fuga e vida mais longa. Há diversos tipos de condensadores eletrolíticos de tântalo, alguns dos quais primam pela avançada miniaturização, conforme se pode apreciar na figura 10.12, na qual são comparados dois condensadores eletrolíticos de 4,7 μF e isolamento de 10 volts, o maior de óxido de alumínio, o menor de óxido de tântalo. O lápis aparece como referência para a comparação. Os condensadores eletrolíticos de tântalo, de altos valores de capacitância, têm sido muito empregados em vários equipamentos transistorizados, como, por exemplo, nos pequenos receptores portáteis, de uso muito difundido.

10.3.5 — Condensadores de dielétrico de ar

Conquanto existam tipos especiais de condensadores fixos de dielétricos de ar, a grande maioria dêsse gênero de condensadores constitui a categoria dos condensadores variáveis. Recìprocamente, a quase totalidade dos condensadores variáveis são de dielétrico de ar. Na figura 10.13 se apresenta um condensador variável típico. Suas armaduras se constituem de dois conjuntos de placas planas e paralelas. Um dos conjuntos é fixo, sendo, em geral, isolado elètricamente da armação ou "carcaça" do condensador. Êsse conjunto é, às vêzes, denominado **estator.** O outro conjunto é solidário ao eixo movendo-se juntamente com êle. Girando-se o eixo na direção indicada pela flexa, o conjunto de placas móveis, ou **rotor,** se introduz completamente entre as placas fixas. Nessas condições, a capacitância é máxima. Girando-se o eixo em sentido contrário, o rotor é totalmente retirado do interior do estator, ficando o condensador com sua capacitância mínima. Entre as duas posições limites a capacitância pode ser variada contìnuamente, desde o valor mínimo até ao valor máximo, ou vice-versa.

Há uma variedade muito grande de condensadores variáveis, tanto do tipo recepção como do tipo transmissão. Alguns são duplos ou triplos,

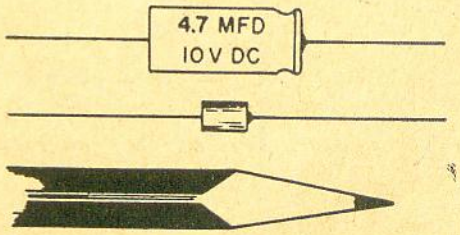


Figura 10:12

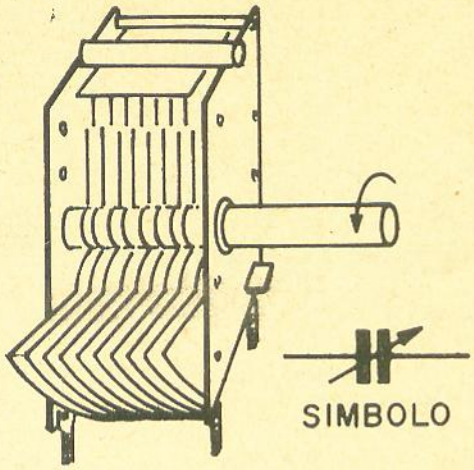


Figura 10:13

isto é, possuem duas ou três seções comandadas por um eixo comum. Na figura 10.14 se apresenta um condensador variável triplo e seu respectivo símbolo. A linha pontilhada que une as três seções, na representação simbólica, indica que elas são comandadas pelo mesmo eixo e que o comando é simultâneo, portanto. Além dos condensadores variáveis, pròpriamente ditos, há uma grande diversidade de tipos de condensadores ajustáveis, alguns com dielétricos de ar, outros com dielétricos de mica. Na figura 10.15 se mostra o corte transversal de um condensador ajustável "trimmer" com dielétrico de mica. A diferença entre os condensadores variáveis e ajustáveis é que os primeiros são comandados por um botão, ou "knob", na parte exterior do aparelho ou equipamento, e sua variação é uma operação simples, como a de sintonizar uma determinada estação radiotransmissora em um receptor comum; os condensadores ajustáveis têm a sua capacitância variada com o auxílio de chaves de fenda ou de chaves especiais de calibração. Essa operação não é tão simples e deve ser procedida, na maioria dos casos, por técnicos habilitados, sendo muitas vêzes necessário o emprêgo de instrumentos especiais.

10.3.6 — Outros tipos de condensadores

Para finalizar, diremos que há vários outros tipos de condensadores empregados na técnica do rádio, da televisão e da eletrônica.

Citaremos, dentre êles, os condensadores com dielétrico de vidro ou de esmalte vitrificado, desenvolvidos durante a última guerra mundial, em razão da escassez da mica disponível para a indústria eletrônica.

Na técnica de radiotransmissão são bastante empregados os condensadores a vácuo ou com dielétrico de gás inerte (o gás mais usado para essa finalidade é o nitrogênio). Tais condensadores podem suportar, geralmente, elevadas ten-

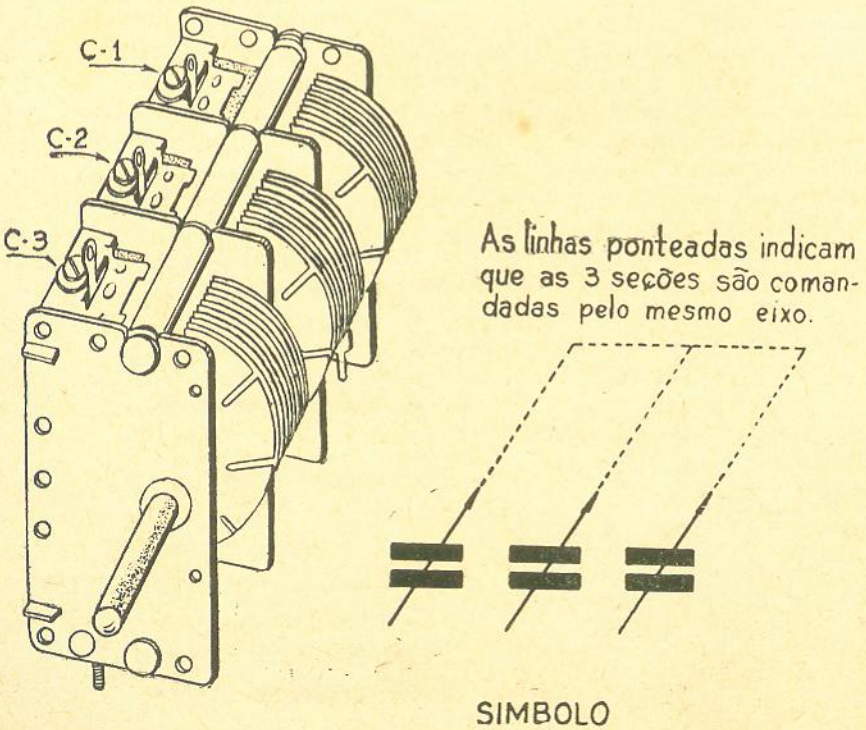


Figura 10:14

sões de trabalho. Nos transmissores de média e alta potência são muito empregados os condensadores de óleo. O seu dieletrico é constituído por certos óleos minerais especialmente refinados para essa finalidade.

10.4 — Reatância capacitiva

A capacitância é uma característica bem determinada de um dado condensador. Excluindo-se o caso dos condensadores variáveis ou ajustáveis, podemos dizer que a capacitância depende da forma, das dimensões e da natureza do dielétrico do condensador, ficando o seu valor definido, uma vez terminada a construção do componente.

Vamos estudar, na presente lição, o comportamento de um condensador de capacitância C em um circuito de CC, ou CA. Consideremos, inicialmente, o caso da corrente contínua, ilustrado na figura 10.16. Conforme se viu na seção 10.1, o condensador se carrega à tensão da fonte de CC, o que ocorre numa pequena fração de segundo e depois não passará mais a corrente no circuito. Em virtude do isolamento elétrico entre suas armaduras, o condensador oferece **total oposição** à passagem da CC. Substituindo-

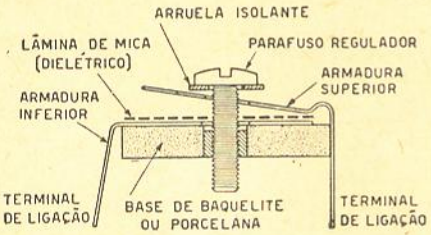


Figura 10:15

-se a pilha ou bateria da figura 10.16 por um gerador de corrente alternada, conforme se vê na figura 10.17, as coisas se passarão de outra maneira. Quando a CA estiver variando em um semiciclo positivo, o condensador se carrega num certo sentido, ficando, por exemplo, a armadura superior positiva e a armadura inferior negativa; haverá corrente no circuito, durante a carga do condensador, no sentido indicado pela seta em linha cheia. Quando a polaridade do gerador se inverter, no semiciclo seguinte, o condensador descarregará e depois se carregará novamente, ficando, porém, com a armadura superior negativa e a inferior positiva; a corrente fluirá, então, no sentido indicado pela seta em linha pontilhada. Assim, o condensador se vai carregando e descarregando alternativamente, acompanhando a sucessão de semiciclos positivos e negativos.

O valor eficaz I da corrente alternada no circuito da figura 10.17 depende do valor da capa-

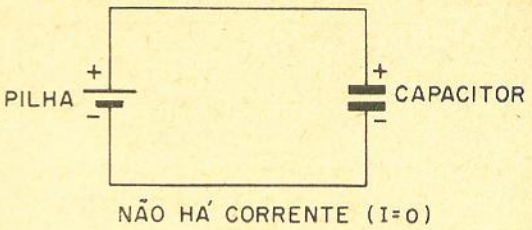


Figura 10:16

citância C e da freqüência f (ou da freqüência angular ω — ver 7.ª lição) da corrente alternada. A oposição maior ou menor que o condensador oferece à CA se denomina **reatância capacitiva** e é dada pela relação:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} \quad \text{ou} \quad X_c = \frac{1}{2 \pi f C}$$

Exprimindo-se a freqüência em MHz e a capacitância em μF, o valor da reatância capacitiva X_c será dado em ohms.

Exemplo: Um condensador tem uma capacitância de 0,05 μF e opera num circuito no qual a freqüência é de 2 MHz. Qual a reatância do condensador?

Solução:

$$2 \pi f C = 6{,}28 \times 2 \times 0{,}05 = 0{,}628$$

$$X_c = \frac{1}{0{,}628} = 1{,}59 \text{ ohm.}$$

No caso da corrente contínua, a freqüência é igual a zero e a reatância capacitiva será infinita, isto é, não circulará nenhuma corrente, confirmando o que se disse acima.

Quanto maior a freqüência e maior a capacitância, menor será a reatância capacitiva; quanto mais baixa a freqüência e menor a capacitância, maior será a reatância capacitiva.

O valor da corrente I, no circuito da figura 10.17, será dado pela lei de Ohm, estendida para o caso das reatâncias capacitivas:

$$I = E/X_c$$

onde E representa a tensão eficaz do gerador da corrente alternada. Contràriamente ao caso

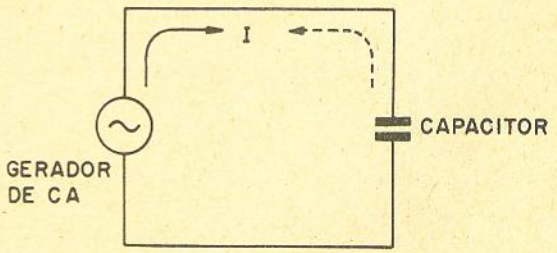


Figura 10:17

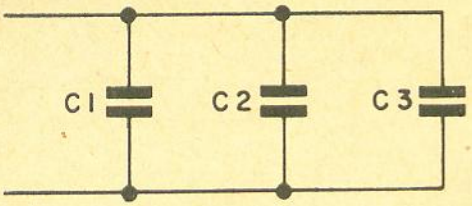


Figura 10:18

da reatância indutiva, a corrente através de uma reatância capacitiva está **avançada** de 90 graus em relação à tensão.

10.5 — Associação de condensadores

Os condensadores podem ser associados em série ou em paralelo. Ligando-se 3 condensadores em paralelo, como na figura 10.18, a capacitância equivalente C será dada pela soma:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

isto é, obteremos uma capacitância total igual à soma das três capacitâncias. O isolamento do conjunto (tensão máxima de trabalho permitida) será determinado pelo condensador que tiver o isolamento mais fraco.

Exemplo:

$C_1 = 8\ \mu F$ $C_2 = 16\ \mu F$ $C_3 = 32\ \mu F$

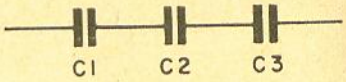
$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 8 + 16 + 32 = 56\ \mu F$$

Na ligação em série, mostrada na figura 10.19, a capacitância C se determina pela relação:

$$1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$$

tal como no caso da ligação de resistores em paralelo. O isolamento do conjunto será, neste caso, dado pela **soma** das tensões de trabalho

Figura 10:19



que os condensadores podem suportar.

Exemplos:

$C_1 = 180$ pF, 600 V
$C_2 = 225$ pF, 600 V
$C_3 = 900$ pF, 600 V
$1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$
$1/C = 1/180 + 1/225 + 1/900$

Reduzindo ao mesmo denominador, teremos: $1/C = 5/900 + 4/900 + 1/900 = 10/900$, donde $C = 900/10 = 90$ pF.

A tensão de isolamento será = 600 + 600 + + 600 = 1.800 volts.

Questionário da 10ª Lição

1) Qual o nome da unidade de capacitância?

2) Quantos picofarads vale 1 microfarad?

3) Um dielétrico com constante dielétrica elevada aumenta ou diminui a capacitância de um condensador?

4) Dois condensadores são da mesma forma e mesmo dielétrico, mas as armaduras do primeiro são de superfície maior que as armaduras do segundo. Em igualdade de condições, qual terá maior capacitância, o primeiro ou o segundo?

5) Dois condensadores são da mesma forma e mesmo dielétrico, mas a distância entre as armaduras do primeiro é menor do que a distância entre as armaduras do segundo. Em igualdade de condições, qual terá maior capacitância, o primeiro ou o segundo.

6) Respeitada a tensão máxima de trabalho de um condensador, é possível fazer passar uma corrente contínua através dêle?

7) Como se denomina a oposição que um condensador oferece à passagem da corrente alternada?

8) A reatância capacitiva aumenta ou diminui, quando a freqüência aumenta?

9) A reatância capacitiva aumenta ou diminui, quando a capacitância aumenta?

10) Associando-se em paralelo 2 condensadores de 4 μF, qual o valor da capacitância total ou equivalente que se obtém?

(Continua no próximo número)



Em que estágio de evolução se acha a sonoterapia?

Quando uma corrente pulsante de baixa tensão percorre certas regiões do cérebro humano, ela é capaz de induzir uma sonolência no paciente.

L. George Lawrence
de RADIO-ELECTRONICS

A eletrosonoterapia é uma variante da eletroanestesia aplicada pela primeira vez pelo cientista francês S. Leduc em 1902. Leduc empregou uma corrente contínua pulsante para obter estado narcótico, primeiro num cão e depois nêle próprio.

Atualmente foram desenvolvidos na União Soviética alguns métodos e equipamentos de sonoterapia que conquistaram grande aceitação no Ocidente, através de uma entidade exportadora denominada V/O Sojuzchimexport de Moscou. Dentre êsses equipamentos destacam-se, pela sua avançada concepção, os geradores de pulsos sonoindutores Elektrodorm I e Elektrodorm II, os quais têm larga aplicação nas clínicas psiquiátricas européias e soviéticas.

O eletrosono proporciona, além do sono reparador e saudável, ótimos resultados no tratamento da esquizofrenia, que é tida como ûma doença conseqüente do cansaço excessivo do sistema nervoso. Nestes, e em casos semelhantes, a sonoterapia aparentemente proporciona às células do cérebro uma boa oportunidade para o seu completo repouso e recuperação.

O eletrosonogerador é um instrumento que produz estímulos rítmicos monótonos ao paciente. A freqüência dos pulsos é escolhida dentro dos limites das freqüências de impulsos cíclicos que ocorrem sob condições psicológicas normais, isto é, em ritmos de eletroencefalogramas normais. Elas se caracterizam por uma configuração semelhante a alfa e de grande amplitude a baixa freqüência.

OS SONOGERADORES

Na figura 1 acha-se ilustrado um circuito básico do gerador de eletrosono. O instrumento emprega um multivador, um ceifador de pulsos e seguidor de catodo, com recursos para a medição da saída. A ausência de condensadores de acoplamento permite que o componente galvânico ou corrente contínua seja obtido junto aos eletrodos do paciente. A chave S1 e o potenciômetro R1 determinam

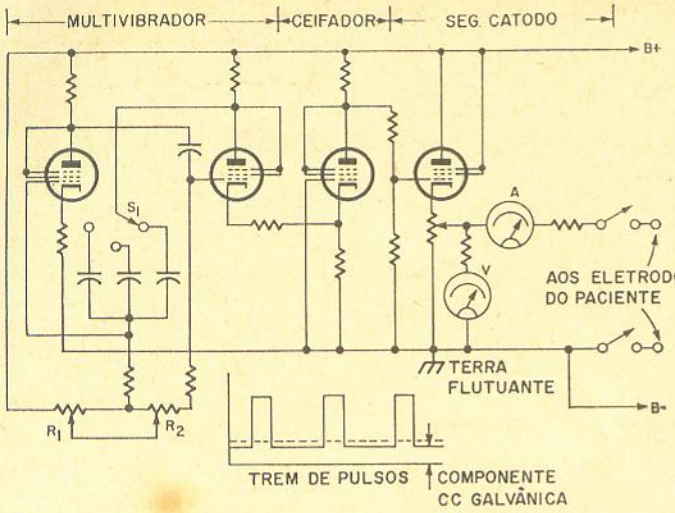


Figura 1

O sinal de saída do aparelho de sonoterapia desenvolvido pelos russos se assemelha aos ritmos alfa do cérebro.

a freqüência do multivibrador. A duração do pulso é ajustada por R2.

Tanto nesses, como nos geradores de eletrosono similares, são produzidas formas de onda retangulares que não são diferentes da configuração de alfa já mencionada.

Os eletrodos indutores de corrente são colocados próximos aos olhos. A duração de um pulso ideal típico é de 0,2 mseg a 0,3 mseg. **A corrente média** deve possuir intensidade da ordem de 6 μA a 12 μA ou de 1 mA até 8 mA. Alguns cientistas têm usado freqüências de até 34 Hz, 16 volts pico-a-pico a 600 μA.

Um caso típico de aplicação acha-se ilustrado na figura do cabeçalho. Um temporizador mecânico regula o tempo da atuação do gerador. Os tratamentos iniciais em clínicas geralmente duram aproximadamente 30 minutos. Aos poucos o tempo é prolongado até chegar a 2 ou 3 horas. Depois de cêrca de 15 a 20 tratamentos no paciente, dever-se-á deixar um recesso de 2 a 3 meses, embora isso dependa de caso em caso. Depois de desligada a corrente, o paciente continuará a dormir por si mesmo por 3, 4 ou até mais horas.

De um modo geral, a possibilidade da corrente induzir uma inibição sonolenta no sistema nervoso depende de diversos fatôres:

— Ambiente em que se aplica a corrente.
— Freqüência de tratamento e duração de uma aplicação.
— Característica da corrente, inclusive sentido, freqüência, duração, configuração da onda, intensidade da corrente média, localização do eletrodo, e assim por diante.

A técnica funciona na maioria dos casos, embora nem sempre com todos os indivíduos.

MODULAÇÃO DE SONHOS?

Está-se envidando esforços no sentido de alterar os sonhos e os conteúdos dos sonhos através da eletrônica do tipo eletrosonoterapia. As técnicas subliminares aplicadas no passado consistiam em nada mais do que um pequeno alto-falante colocado debaixo do travesseiro que reproduzia um programa pré-gravado.

O fato de os cientistas constatarem flutuações de tensões em eletroencefalogramas e de encontrarem unidades nervosas que se descarregam ativamente, indica que o cérebro, ou pelo menos parte dêle, **não está** de todo em repouso. Embora muitas hipóteses tenham

(Cont. na página 61)

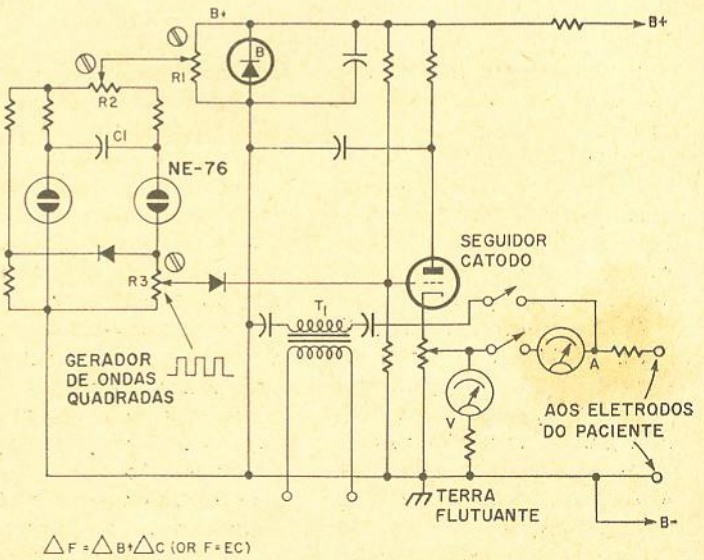


Figura 2

O gerador de pulsos para realizar modulações experimentais de sonhos apresenta saída mais fraca que o eletrosonogerador. A sugestão que se deseja incutir no paciente, através do transformador T1, pode ser tanto voz como música.
R1 e C1 determinam a freqüência, R2 determina a largura do pulso e R3 determina a amplitude do sinal de saída.

PROJETO DE FILTROS PARA BAIXA FREQÜÊNCIA

Waldyr Chaves *

Na engenharia de comunicações, freqüentemente somos obrigados a inserir nos diversos pontos do circuito filtros apropriados para a eliminação de determinada freqüência ou faixa de freqüências. Quando necessitamos de um corte de freqüência muito agudo e mínima perda de inserção, devemos usar bobinas de Q bem elevado e projetar uma estrutura de filtro de certo modo complexa, constituída por diversas seções associadas em cascata.

Encontramos nos livros especializados as fórmulas apropriadas, porém, lamentàvelmente, elas são válidas para a condição do Q infinito das bobinas e condensadores — condição essa absolutamente irreal, principalmente nas freqüências mais baixas. Com o auxílio de gráficos levantados para a condição de Q de valores finitos, podemos levar a cabo projetos de estruturas de filtros relativamente complicados, com certa facilidade, e estarmos seguros de que o desempenho será aquêle que necessitamos.

Na literatura dedicada aos filtros, o têrmo dissipação (d) é freqüentemente usado no lugar de Q, definido como sendo a recíproca de Q ($d = \frac{1}{Q}$).

Deve ser notado que o têrmo d é efetivamente o fator de dissipação de cada associação que integra o filtro (L e C). Todavia, nas freqüências de áudio o fator de dissipação do condensador é muito pequeno em comparação com o mesmo fator da bobina e, como tal, pode ser perfeitamente desprezado. Assim, consideramos apenas a dissipação das bobi-

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

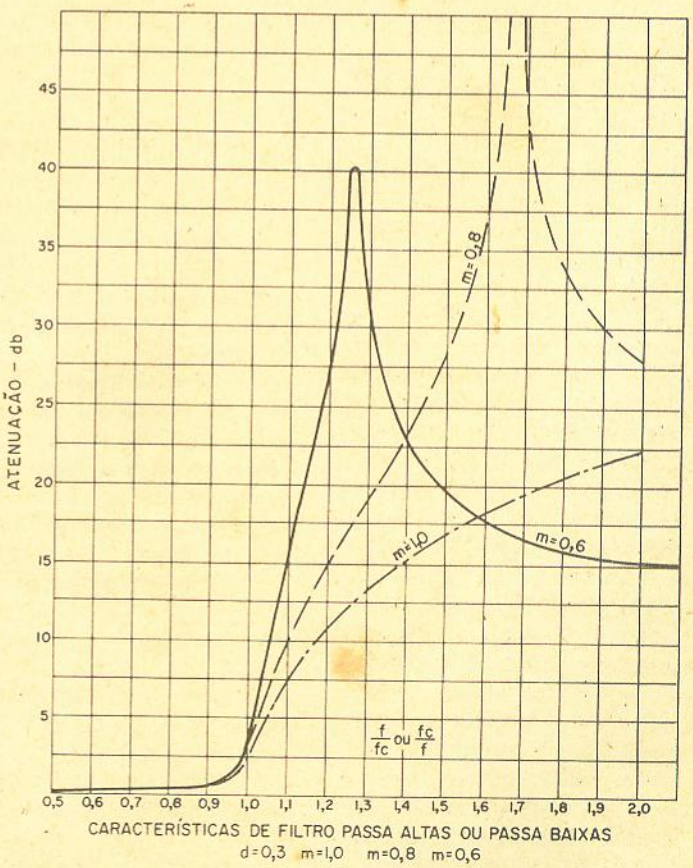


Figura 1

Característica de filtro passa altas ou passa baixas.

nas e tomamos êsse valor como sendo o da totalidade do filtro.

O valor de d para as bobinas, comumente conseguido na prática, está situado entre 0,03 e 0,01 (Q de aproximadamente 33 e 100), sendo êsses os valores usados para a preparação dos gráficos que iremos apresentar.

As características para valores intermediários de dissipação podem ser determinadas por extrapolação.

Com ferro laminado de liga especial, como o MUMETAL, o RADIOMETAL e o PERMALOY, sendo as lâminas bem finas (da ordem de 0,18 mm), consegue-se um Q de aproximadamente 50 nas freqüências médias de áudio. Com laminação mais fina, enrolada e cortada no formato C, ou com núcleos toroidais de pó de PERMALOY, pode-se conseguir um Q bem superior a 50.

Pode-se obter dos filtros características excelentes, combinando-se diversas seções do tipo M, com valores de M igual a 1, 0,8 e 0,6. Essas seções são vulgarmente chamadas de "tipo de resistência constante" e são salientes devido à baixa perda de reflexão e boa característica de freqüência. A seção do tipo K constante (M = 1) rejeita a transferência de tôdas as freqüências distanciadas da banda passante, enquanto que a seção M = 0,6 assegura ao filtro um corte bem agudo e um ótimo casamento entre o filtro e a carga.

No projeto de filtros passa-altas e passa-baixas a banda passante desejada é obtida fixando-se inicialmente a freqüência de corte fc. Um jôgo de gráficos para as três diferentes seções M, com valores fixos de d, é suficiente para qualquer banda passante desejada (veja figuras 1, 2, 3 e 4). As curvas foram levantadas para M = 1, M = 0,8 e M = 0,6, com valores de d de 0,03 e 0,01 (Q = 33 e 100, respectivamente).

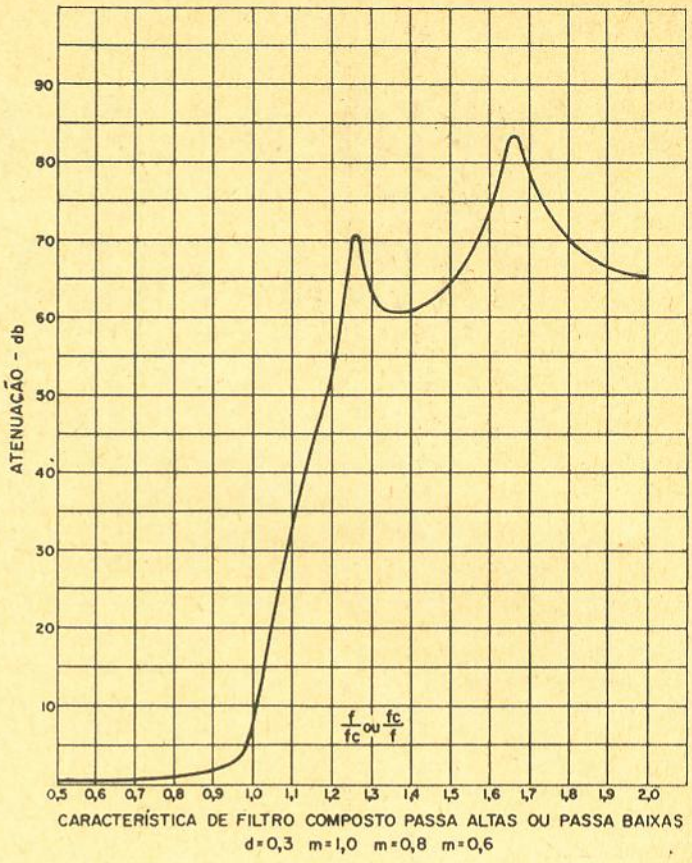


Figura 2

Característica de filtro composto — passa altas ou passa baixas.

Para os filtros passa-baixas, entretanto, a banda passante é determinada pela relação entre a freqüência de corte (f2) e a freqüência média pessante (fm). Como a característica de cada seção M é uma função desta relação, é desejável que se tenha traçado em uma só fôlha as curvas para as 3 seções M, para cada valor do parâmetro $\frac{f2}{fm}$. Para uma aplicação geral dos gráficos, êles foram levantados para valores de 1,05, 1,1, 1,2, 1,3 e 1,4. Para facilitar o trabalho do projeto, incluímos também um gráfico para cada grupo que mostra a característica de atenuação para um filtro composto por uma seção k, uma M = 0,8 e uma M = 0,6 (veja figuras 5 a 24).

Geralmente a seção M = 0,6 é dividida em duas meias-seções para proporcionar ao filtro um casamento mais correto nas duas terminações. Esta configuração do filtro é perfeitamente adequada à maioria das aplicações. Nos casos especiais, onde se requer uma rejeição muito elevada da faixa atenuada, pode ser adicionada outra seção ao conjunto do filtro. Não foram incluídos parâmetros de banda passante superior a 1,4 porque, para elevados valores, é mais econômica a combinação de seções passa-altas e passa-baixas.

As seções dos filtros a serem considerados, juntamente com as equações para a determinação dos elementos, estão mostradas nas figuras 25 a 29.

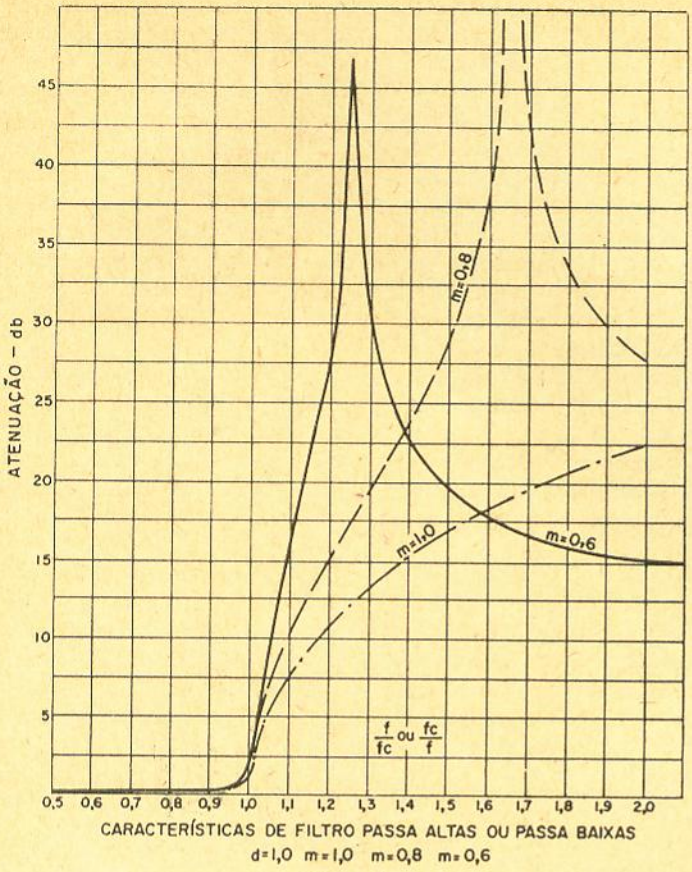


Figura 3

Características de filtro passa altas ou passa baixas.

Elas estão representadas na forma convencional, com o braço série igual a Z1 e o braço em derivação igual a Z2. As configurações clássicas das seções de filtro podem ser vistas na figura 30. Uma meia-seção de filtro é constituída por um braço série igual a $\frac{Z1}{2}$ e um braço em derivação $2Z2$. Similarmente, uma seção "T" combina dois braços série, tendo cada um uma impedância igual a $\frac{Z1}{2}$ e um braço em derivação com impedância igual a Z2. A seção PI é composta de um braço série Z1 e dos braços em derivação com impedância 2Z2 cada um. Tôdas as estruturas são desbalanceadas. Note, ainda, que consideramos aqui sòmente os filtros do tipo simétrico, isto é, aquêles que são ligados a resistências de igual valor (entrada e saída). Para valores diferentes pode ser usado um transformador para equilibrar as duas resistências. Por exemplo, sendo necessário inserir um filtro entre 600 ohms de origem e uma carga de 2.000 ohms, intercalamos um transformador na saída do filtro de relação igual a

$$\sqrt{\frac{2.000}{600}} = \sqrt{3,35} = 1,83$$

(veja figura 31).

MEDINDO AS CARACTERÍSTICAS DOS FILTROS

A maneira mais simples e menos precisa que temos para levantar as características de um filtro está mostrada na figura 32. Usamos um gerador de audiofreqüência, 2 resistências de valores apropriados e um milivoltímetro de corrente alternada. O milivoltímetro deve ter boa resposta de freqüência, isto é, deve ser de leitura linear em tôda a gama de freqüência que vamos utilizar. O alcance do gerador, naturalmente, deve ser adequado.

As resistências Rc e Re serão de valor igual à impedância de carga e de entrada do filtro. Variamos a freqüência do gerador, mantemos a tensão de entrada (E1) constante e anotamos o valor de E2.

Uma maneira mais eficiente de medida está mostrada na figura 33, onde utilizamos uma chave de reversão de 2 posições e um atenuador ajustável (ou de passos fixos). O atenuador deve ter a mesma impedância de entrada e de saída que o filtro. Mantemos constante o valor de tensão E1 e anotamos o valor da tensão indicada por E2 — com a chave CH1 na posição "1". Em seguida, passamos a chave para a posição "2" e atuamos no atenuador para que o voltímetro E2 indique a mesma tensão inicialmente anotada. A atenuação ajustada no atenuador será igual ao valor da perda de inserção do filtro em cada freqüência. Re e Rc devem ser iguais às impedâncias do filtro (entrada e saída).

Podemos incorrer num grave êrro, falseando totalmente a curva de resposta do filtro, se não levarmos em consideração a distorção harmônica do gerador e o tipo de instrumento utilizado na saída (E2). Vejamos por que. Suponhamos que estamos levantando a característica de atenuação-freqüência de um filtro passa-faixa com uma resposta igual à que está mostrada na figura 34. Suponhamos, ainda, que

o gerador utilizado tenha uma distorção harmônica de 1%. Quando ajustarmos a freqüência do gerador em 4.000 Hz, se a distorção harmônica fôsse inexistente, deveríamos ter uma amplitude de sinal na saída do filtro (indicada por E2) 75 db abaixo do nível correspondente à faixa passante (7 — 9 KHz) — veja figura 34. Mas, como temos presente no sinal de entrada a 2ª harmônica de 4 KHz, que corresponde a 4 × 2, ou 8 KHz, já podemos ver o que irá acontecer na realidade; o instrumento E2 jamais indicará a verdadeira tensão do sinal de 4 KHz, mas sim a amplitude da 2ª harmônica, porque esta passa livremente pelo filtro. 1% de distorção significa dizer que a 2ª harmônica está 100 vêzes abaixo da fundamental, ou 20 × log 100 = = 20 × 2 = 40 db. Assim, vamos medir uma atenuação de 40 db a 4 KHz, quando na realidade ela é bem mais elevada (75 db), devido à presença da 2ª harmônica. Também a 3 KHz poderemos ter o mesmo "desastre" se houver na saída do gerador a presença da 3ª harmônica, pois ela incide exatamente no trecho da banda passante (9 KHz). Mesmo sendo muito baixa a distorção, vamos ter uma leitura falsa. Suponhamos que a distorção por 3ª harmônica seja de 0,1% sòmente. Isto quer dizer que o sinal de 9 KHz está 1.000 vêzes abaixo da fundamental, ou 20 log 1.000 = 20 × 3 = 60 db. Esta será a atenuação medida a 3 KHz, quando na realidade ela é de 80 db (veja figura 34).

Para evitar êsse inconveniente, devemos usar, para medir a amplitude do sinal na saída do filtro, no lugar de um simples milivoltímetro, um analisador de onda. O analisador de onda ("wave analyzer") é um instrumento que indica a amplitude de cada freqüência contida no sinal analisado.

COMO COMBINAR DIVERSAS SEÇÕES PARA FORMAR UM FILTRO COMPOSTO

Na formação de um filtro completo, constituído por diversas seções associadas, podemos realizar algumas simplificações que contribuem para baratear a unidade e, ao mesmo tempo, torná-la mais simples. Suponhamos que desejamos combinar duas seções passa-baixas configuração "pi", K constante. Podemos ver pela figura 30c que cada seção será constituída por uma indutância L derivada para a terra, em cada extremo, por uma capacitância $\frac{C}{2}$. Òbviamente, quando combinamos duas destas seções, os dois condensadores que se encontram na união poderão ser substituídos por uma simples unidade de capacidade C (veja figura 35).

Como segundo exemplo, suponhamos que juntamos duas seções passa-faixa K constante, configuração "T" (figuras 27 e 30b). No ponto de união vamos ter duas bobinas em série, tendo cada uma uma indutância de $\frac{L1k}{2}$ e dois condensadores em série com uma capacidade de 2 c1k cada um. A resultante final do braço série associado será uma indutância L1k em série com condensador c1k (veja figura 36).

As seções "pi" e "T" são elètricamente equivalentes e a escolha de uma ou de outra configuração depende apenas da decisão tomada pelo proje-

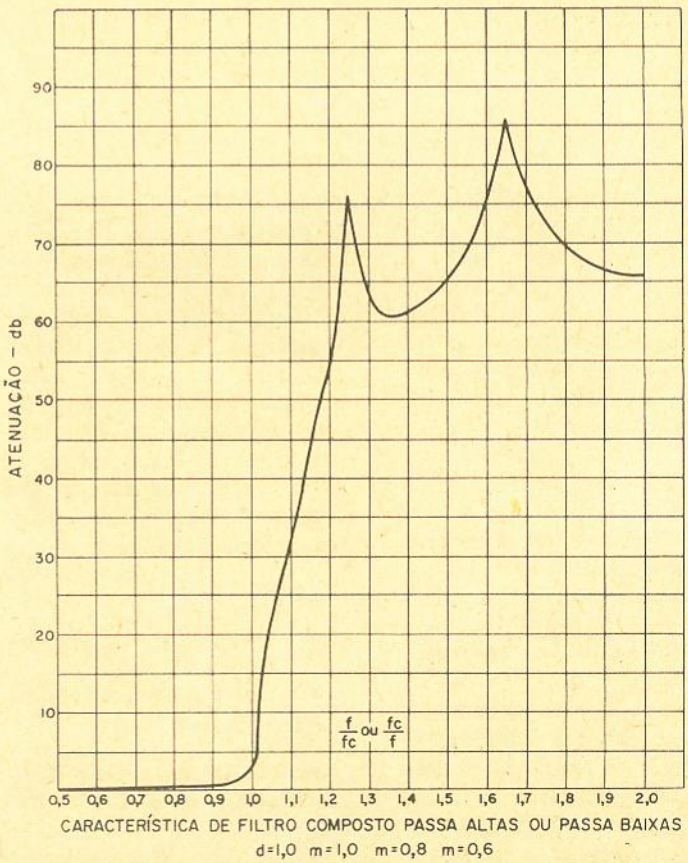


Figura 4

Característica de filtro composto passa altas ou passa baixas.

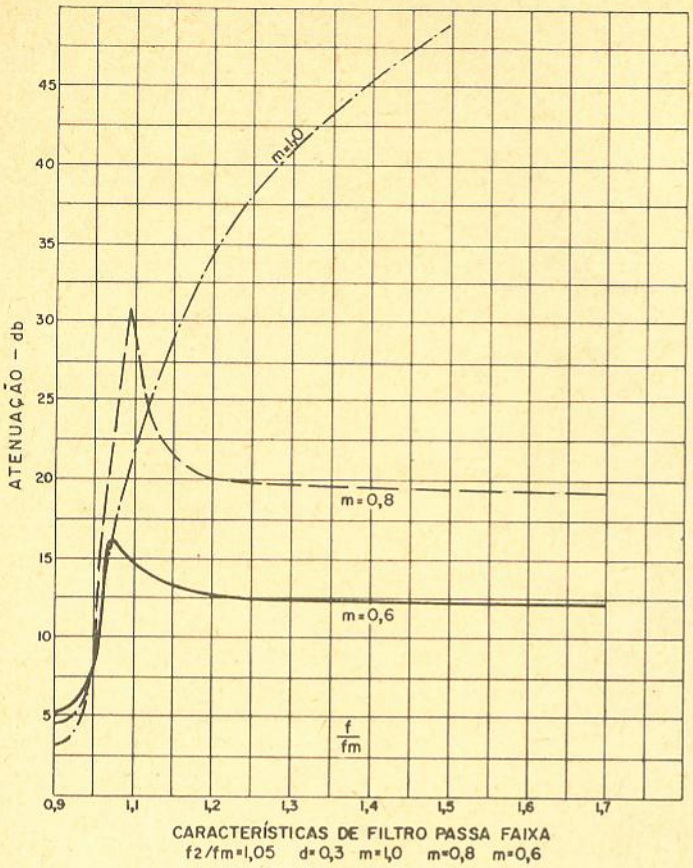


Figura 5

Características de filtro passa faixa.

tista, tendo em vista o custo e a maior ou menor dificuldade na separação dos valores calculados. Também, na escolha da configuração apropriada, deve ser levada em consideração a capacitância distribuída da fiação, entrada das válvulas e dos próprios enrolamentos das bobinas, se o filtro fôr para freqüências elevadas. Uma escolha adequada do circuito básico poderá fazer com que estas capacidades sejam consideradas como sendo parte dos condensadores fisicamente ligadas ao filtro. É essencial que se ajuste precisamente tôdas as bobinas, para que elas fiquem com os valores o mais próximo possível dos calculados. Da mesma forma, devemos medir e selecionar cuidadosamente todos os condensadores. Uma ponte de ressonância é bem indicada para a prévia seleção e ajuste dos componentes. Pode-se aconselhar também a seleção prévia dos condensadores e os ajustes posteriores das bobinas, que serão levadas a ressonar com os condensadores nas freqüências apropriadas.

APLICAÇÃO:

FILTRO PASSA-BAIXAS — Suponhamos que necessitamos de um filtro passa-baixas com as seguintes características:

Freqüência de corte = 20 KHz.

Impedância característica = = 600 ohms.

Atenuação a 22 KHz ≥ 30 db.

Incluímos neste artigo, para êste tipo de filtro, gráficos para Q de 33 (d = 0,03) e Q de 100 (d = 0,01). A 20 KHz é relativamente fácil conseguir-se bobinas com Q de 100. A perda dos condensadores nesta freqüência é tão baixa que o Q total do circuito do filtro será o Q das próprias bobinas.

Consideramos inicialmente que uma das exigências imposta ao filtro que vamos calcular é que êle tenha uma perda de inserção (atenuação) mínima de 30 db a uma freqüência 10% superior à freqüência de corte ($\frac{22.000}{20.000}$ = 1,1). Consultando-se o gráfico da figura 4 podemos constatar que êle satisfaz a exigência preestabelecida. A curva mostrada na figura 4 é típica de um filtro de 3 seções, cujas características individuais estão mostradas na figura 3. Supondo-se que seja desejável reduzir o número de bobinas, devemos, então, adotar o circuito derivado M ("shunt") mostrado na figura 25. Usando-se as equações correspondentes, passamos a calcular os valores de L e C, tendo-se em vista que os dados são os seguintes: R = 600 ohms, freqüência de corte (fc = 20.000 Hz).

VALORES PARA A SEÇÃO K CONSTANTE (M = 1)

$$L = \frac{R}{\pi \cdot fc} = \frac{600}{3{,}14 \times 20 \times 10^3} = \frac{600}{62{,}8} \times 10^3 =$$

$$= 9{,}55 \times 10^{-3}\ H = 9{,}55\ mH.$$

$$C = \frac{10^6}{\pi \cdot fc \cdot R} = \frac{10^6}{3{,}14 \times 20 \times 10^3 \times 6 \times 10^2} =$$

$$= \frac{10}{3{,}14 \times 20 \times 6} = \frac{10}{377} = 0{,}0265\ \mu F.$$

PARA A SEÇÃO M = 0,8

$L1 = mL = 0{,}8 \times 9{,}55 = 7{,}64$ mH.

$$C1 = \frac{(1 - m^2)\,C}{4m} = \frac{(1 - 64)\,0{,}0265}{4 \times 0{,}8} = \frac{0{,}36 \times 0{,}0265}{3{,}2} =$$

$$= \frac{0{,}00955}{3{,}2} = 0{,}00298\ \mu F.$$

$C2 = mC = 0{,}8 \times 0{,}0265 = 0{,}0212\ \mu F.$

PARA A SEÇÃO M = 0,6

$L1 = 0{,}6 \times 9{,}55 = 5{,}73$ mH.

$$C1 = \frac{(1 - 0{,}36)\,0{,}0265}{4 \times 0{,}6} = \frac{0{,}64 \times 0{,}0265}{2{,}4} = \frac{0{,}01695}{2{,}4} =$$

$= 0{,}00707\ \mu F.$

$C2 = 0{,}6 \times 0{,}0265 = 0{,}0159\ \mu F.$

RESUMO DOS VALORES CALCULADOS

Constante K:

L = 9,55 mH
C = 0,0265 μF

Seção M = 0,8:

L1 = 7,64 mH
C1 = 0,00298 μF
C2 = 0,0212 μF

Seção M = 0,6:

L1 = 5,73 mH
C1 = 0,00707 μF
C2 = 0,0159 μF

Seguindo as instruções da figura 30, podemos formar as seções do filtro completo. Considerando o que já foi dito em relação à seção M = 0,6, isto é, que ela apresenta como característica saliente um ótimo casamento entre as resistências do circuito onde é ligado o filtro, podemos dividir a seção completa M = 0,6 em duas meias-seções e ligá-las nos dois extremos do filtro (uma na entrada e outra na saída).

Na figura 37 (a) podemos ver o filtro completo, antes de combinarmos os valores. O filtro composto, já com os valores dos condensadores combinados em paralelo em uma só unidade, pode ser visto na figura 37 (b).

Podemos ver, inicialmente, que a seção K constante tomou a configuração π e, como tal, conservamos o valor calculado da bobina e dividimos

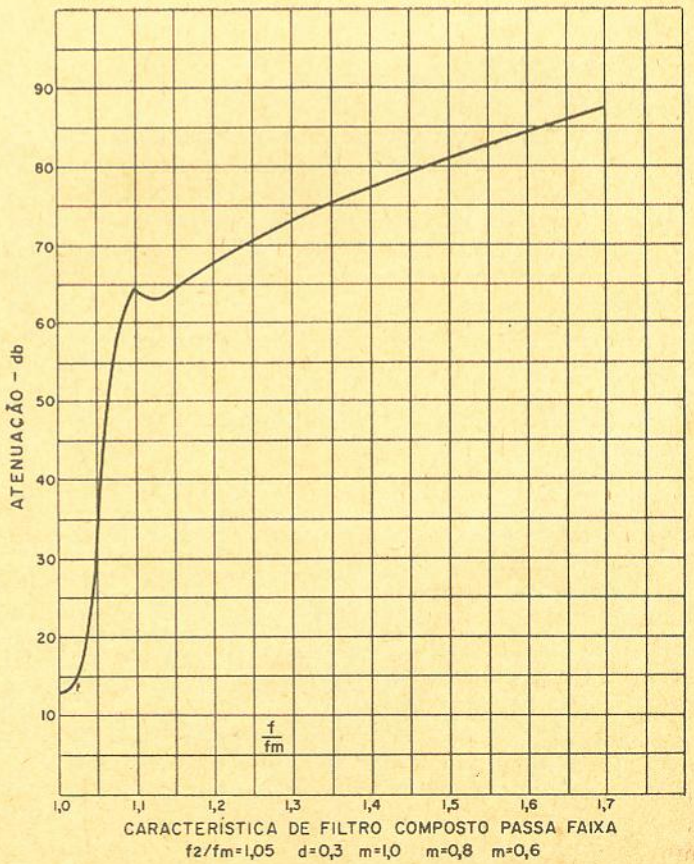


Figura 6

Característica de filtro composto passa faixa.

o condensador em dois valores iguais à metade do valor calculado ($\frac{0{,}0265}{2} = 0{,}01325\ \mu F$).

A seção M = 0,6 (cada uma, conforme é exigido, tem o valor da bobina reduzido à metade do valor calculado ($\frac{5{,}73}{2} = 2{,}865$ mH). Da mesma forma, o condensador em derivação (c2), para que seja cumprida a condição 2Z2 fica reduzido à metade do que foi calculado ($\frac{0{,}0159}{2} = 0{,}00795$).

O condensador em paralelo com a bobina (c1) dobra de valor, passando de 0,00707 para 2 × 0,00707, ou 0,01414 μF.

A seção M = 0,8 (π) conserva os valores calculados de

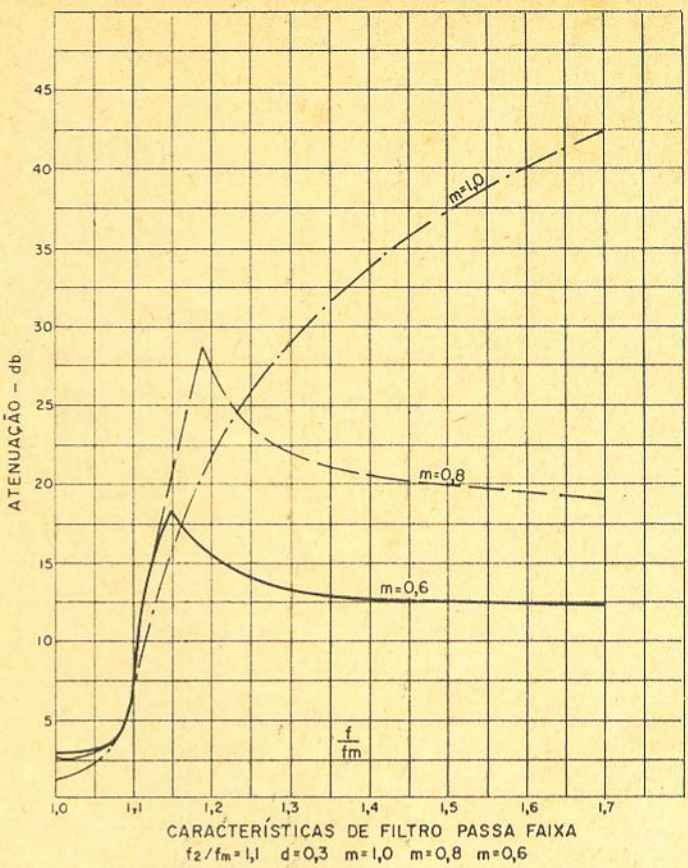


Figura 7

Características de filtro passa faixa.

LIVROS TÉCNICOS E DIDÁTICOS

AGORA! LIVROS DE BOLSO, DA SÉRIE "O RÁDIO AO SEU ALCANCE", POR APENAS NCr$ 1,80.

- GRANDE SORTIMENTO DE LIVROS ELETRÔNICOS, A PREÇOS REDUZIDOS.

Edições Conquista "Miniatura"	NCr$
Manual de Rádio Reparações	1,80
Rádio Reparações Sem Instrumental	1,80
Métodos Modernos de Rádio Reparações	1,80
Instrumentos de Rádio	1,80
Curso de Radiotécnica para Adiantados	1,80
Cálculos de Rádio e Amplificadores de Som — 1.ª Parte	1,80
Cálculos de Rádio — 2.ª Parte	1,80
Aperfeiçoamentos Radiotécnicos	1,80
Receptores à Bateria	1,80
Televisão Eletrônica	1,80
Receptores Universais	1,80
Manual de Bancada	1,80
(Livros "Miniaturas": Pedido mínimo pelo Reembôlso = 4 Exemplares)	

Edições Conquista (Grande Formato)	NCr$
Curso Prático de Rádio	6,00
Curso Técnico de Rádio, 360 páginas — Para Principiantes	6,00
Curso de Montagens — 200 páginas	6,00
Curso Prático de Televisão	6,00
Curso de Rádio Reparações	6,00

Edições Monitor	NCr$
Prática de Televisão — 260 páginas	9,00
Calibração e "Service" em TV	9,00
Antologia dos Transístores	12,00
Manual de Válvulas Monitor	7,80
Manual de Circuitos — 250 páginas	7,00
Transístores em Rádio e Televisão	17,50
Antologia Hi-Fi Estéreo	8,50

OFERTAS ESPECIAIS:	NCr$
MANUAL DE VÁLVULAS PBC — 400 páginas. Em Série Numérica e Alfabética. Válvulas Russas, Compactron, Cinescópios, etc. De NCr$ 20,00 por	16,00

DIX Eletrônica Ltda.

RUA DO CARMO, 56 - 2.º andar (Entrada pelo Beco dos Barbeiros) - Cx. Postal 2257 - ZC 00 - RIO - GB.

- SERVIÇO PERFEITO DE REEMBÔLSO POSTAL e AÉREO.
- DESPACHAMOS QUALQUER PEDIDO NO MESMO DIA DO RECEBIMENTO.

Edições "Electra"	NCr$
Aprenda Rádio — 13.ª Edição — 366 páginas (Principiantes)	12,00
TV Reparações pela Imagem	10,00
Montagem de Amplificadores e Receptores	15,00
Esquemas Nacionais de TV: Volumes I, II e III (Cada)	11,00
Volume IV	13,00
Análise Dinâmica em TV	12,00
120 Esquemas	12,00
Rádio Reparações	12,00
O Transistor — Teoria, Defeitos — Esquemas	12,00

Edições "Ao Livro Técnico"	NCr$
Geradores de Sinal e Varredura	5,00
Interferência em Rádio e TV	5,00
Instalações Elétricas	10,00
Eletrotécnica — Princípios e Aplicações, 700 páginas	15,00
Transistores Curso Básico (Espanhol)	18,00
Reparacion de Radiorreceptores Con Transistores — (Espanhol)	21,00
Laboratório de Eletrónica — (Espanhol)	26,00

Edições PBC	NCr$
Esquemas de Amplificadores	10,00
Esquemas de Gravadores	10,00

Reembôlso: DIX ELETRÔNICA LTDA. -- Caixa Postal 2257 -- ZC 00 -- Rio de Janeiro -- GB

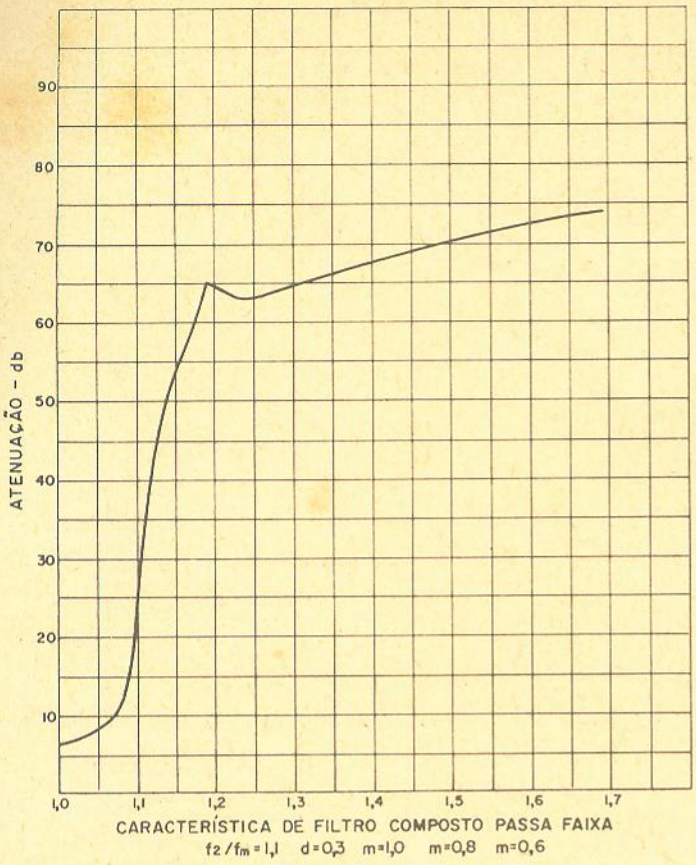


Figura 8

Característica de filtro composto passa faixa.

L1 e c1 (7,64 mH e 0,00298 μF), sendo, portanto, o valor do condensador C2 reduzido à metade ($\frac{0,0212}{2} = 0,0106$ μF).

Ao compormos o filtro, combinamos todos os condensadores que ficam interligados em paralelo em uma só unidade de valor dobrado. Assim, na saída da primeira 1/2 seção M = 0,6 temos 0,00795 μF que devemos ligar em paralelo com 0,01325 μF que é o condensador de entrada da seção K em configuração "pi"; resulta 0,00795 + 0,01325 = 0,0212 μF. Outro valor combinado é o segundo condensador em paralelo de 0,02385 μF que é a soma de 0,01325 μF com 0,0106 μF. O terceiro condensador deve ter um valor de 0,0106 + + 0,00795 = 0,01855 μF. Tudo isto está mostrado na figura 36. A característica de freqüência do filtro com as freqüências marcadas nas abcissas, está mostrada na figura 38.

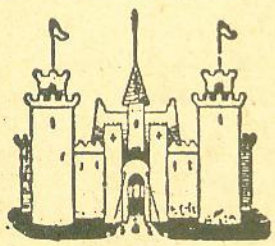
FILTRO PASSA-ALTAS. O projeto de filtros passa-altas é feito de maneira análoga ao filtro passa-baixas que acabamos de exemplificar. Os mesmos gráficos de características são usados e a perda é obtida invertendo-se a relação f/fo, que passa a ser fo/f. Os componentes do filtro são calculados a partir das fórmulas dadas na figura 26.

N.R. -- Devido à falta de espaço, muitas das figuras mencionadas neste artigo só serão publicadas nas próximas revistas, juntamente com as continuações do mesmo.

(Cont. no próximo número)

ERRATA

Chamamos a atenção de nossos leitores para o engano havido na figura 2 do artigo "Uma antena bem construída para 40 metros" (revista n.º 249). Nessa figura, onde se lê **norte magnético** leia-se **norte geográfico**, e vice-versa. Agradecemos a PY1CHM por nos haver apontado o engano.



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

OS ELÉTRONS E OS CAMPOS MAGNÉTICOS

Um perito descreve um método fácil que substitui as regras da mão esquerda e mão direita.

James G. Holbrook
de RADIO-ELECTRONICS

As teorias básicas de eletricidade e magnetismo muitas vêzes parecem fastidiosas e intragáveis. Temos a tendência natural de recorrermos aos estudos mais práticos e interessantes e, como conseqüência, acabamos aprendendo eletrônica sem conhecermos bem os seus princípios básicos.

Apresentamos aqui uma seleção de pequenos problemas que são úteis para testarmos a nossa solidez de conhecimentos a respeito dos movimentos dos elétrons num campo magnético. Alguns dêsses problemas têm feito engenheiros de pesquisa e físicos reverem suas teorias básicas.

A figura 1-a descreve a definição arbitrária, porém convencional, do sentido das linhas de fluxo do campo magnético, como sendo do pólo Norte para o Sul de um ímã. A figura 1-b, conseqüentemente, mostra que o pólo Norte está bem acima do quadrado e as cruzes indicam o fluxo entrando dentro desta página.

Alto! Antes de continuarmos, examine os dois problemas ilustrados na figura 2. A parte (a) é um gerador de Faraday, mostrando um disco condutor que gira no sentido horário em tôrno de seu eixo, cortando o campo magnético uniforme dirigido para dentro da página. Como o disco é de material diamagnético, o campo não é por êle alterado, mesmo na borda do disco. Uma escôva acha-se em contato com o eixo do disco, enquanto uma outra o faz na sua periferia. Girando-se o disco nessas condições surge uma fôrça eletromotriz mocional nos terminais do gerador.

O problema consiste em reconhecer as polaridades dos terminais; isto é, saber qual dos terminais é positivo e qual é negativo. Faça uma determinada escolha e não a mude mais. Naturalmente haverá sòmente duas possibilidades. Use qualquer método.

Agora olhe para a parte (b) que mostra a face de um tubo de raios catódicos com o feixe eletrônico incidindo normalmente bem no centro da tela. Em seguida, colocando-se dois ímãs em posições diametralmente opostas ao redor do pescoço do TRC, será o feixe defletido para A, B, C ou D? Novamente faça uma determinada escolha.

Se você não se sentiu seguro ao fazer essas escolhas, provàvelmente os conceitos a seguir descritos ser-lhe-ão úteis.

Em primeiro lugar, diga adeus às tradicionais regras da mão esquerda e mão direita, tal como aquêles que abandonaram a idéia de que a corrente externa flui do positivo para o negativo. Em seguida, considere a nova "Regra da Órbita Eletrônica"*:

"Quando um elétron livre se move num plano normal ao

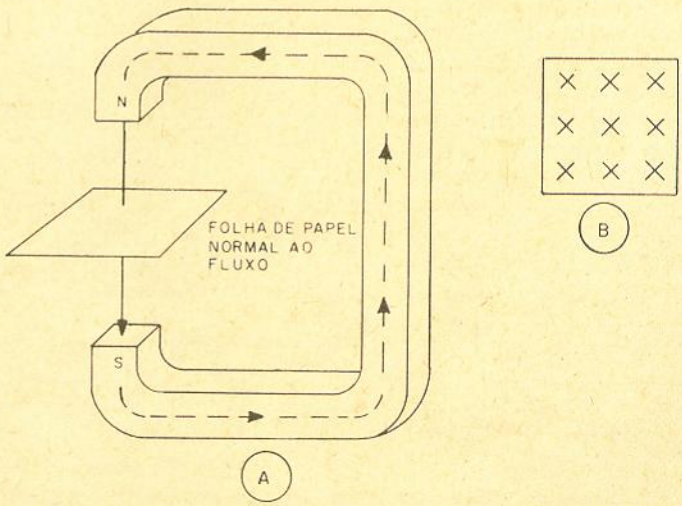


Figura 1

(A) As linhas de fôrça do campo magnético são arbitràriamente convencionadas como saindo do pólo Norte para o pólo Sul de um ímã. (B) As cruzes dentro do quadrado representam o campo dirigido de cima para dentro da fôlha de papel.

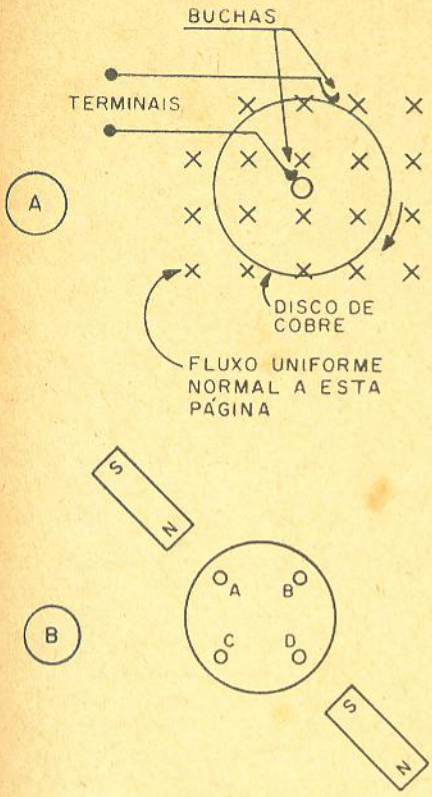


Figura 2

(A) Qual é a polaridade dos terminais em contato com a periferia e o eixo do disco de Faraday que gira num campo magnético uniforme? (B) Com os ímãs colocados nas posições indicadas, o feixe eletrônico do TRC incidirá em A, B, C ou D?

campo magnético, êle circulará no sentido horário quando o campo é dirigido do observador para o plano."

Esta regra está ilustrada na figura 3. A parte (a) mostra o campo dirigido do observador para o plano desta página, e o elétron, ao penetrar normalmente à direção do campo, começa a circular no sentido horário. A parte (b) mostra um símbolo que ajuda a memorizar a regra: O campo penetrando na página e o elétron circulando no sentido horário.

As aplicações a seguir ilustradas exemplificam a utilização da regra que o autor chamou de "Método da Órbita Eletrônica".

Na figura 4 acha-se uma vista ampliada de um condutor em repouso num campo magnético uniforme. Se ligarmos êsse condutor a uma bateria ocorrerá a passagem de elétrons do pólo negativo para a região imersa no campo magnético. Mas, segundo a Regra da Órbita Eletrônica, o elétron deve circular no sentido horário. Conseqüentemente, êle sofrerá desvio e irá incidir sôbre a superfície interna direita do condutor, exercendo-lhe uma fôrça que tende a deslocá-lo para a direita (linha pontilhada).

O elétron, ao chocar-se com a superfície do condutor, entra em repouso, mas imediatamente depois entra novamente em movimento, desta feita devido à atração do pólo positivo da bateria. Assim que reinicia o movimento, novamente sofre rotação no sentido horário em virtude da mencionada regra, indo incidir sôbre a superfície do condutor. Essa superfície do condutor constitui um contôrno efetivo para o elétron, pois êle consegue ultrapassá-lo a não ser que o condutor seja aquecido até à temperatura de emissão, como no caso de um catodo.

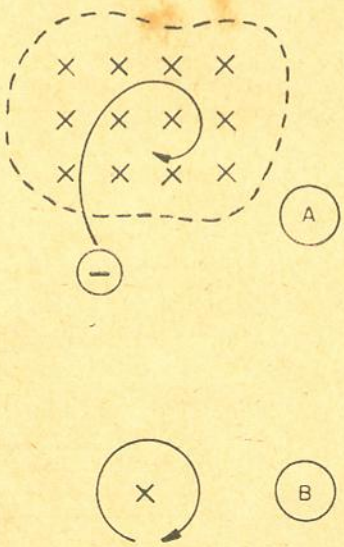


Figura 3

(A) O elétron circula no sentido horário quando penetra no campo que se afasta do observador. (A área marcada possui fluxo uniforme normal a esta página). (B) Símbolo da "Regra da Órbita Eletrônica".

Você deve estar curioso em saber como um minúsculo elétron poderia exercer fôrça capaz de deslocar o condutor. Mas lembre-se que há 6,28 × × 10^{18} elétrons passando por uma determinada seção do condutor em cada segundo e por ampère de corrente. O efeito total é suficiente para deslocar o condutor.

Na figura 5-a vemos um condutor em repouso. Não há ligações nas suas extremidades. Não estando êsse condutor carregado, seus elétrons se distribuem uniformemente de ponta a ponta. No centro do condutor vemos um elétron livre submetido a um campo penetrando nesta página perpendicularmente.

Se êsse condutor fôr fisicamente deslocado para a direita (sem rotação), o elétron, estando dentro do condutor, é também deslocado para a direita. Mas a Regra da Órbita Eletrônica afirma que o elétron se move no sentido horário. A trajetória resultante será, portanto, aquela mostrada em linha pontilhada. Naturalmente todos os elétrons livres farão trajetórias análogas e, conseqüentemente, a extremidade inferior do condutor ficará altamente negativa. Para que essa condição subsista, é necessário que o condutor seja mantido em movimento; do contrário os elétrons voltarão a se distribuir uniformemente.

O problema da figura 2 agora deve ser simples. Na parte (a) considere um elétron qualquer em repouso no interior do disco. Comece agora a gi-

* N.T. — Trata-se da conhecida regra da saca-rôlha, segundo a qual pode-se fazer analogia entre o sentido de avanço da ponta da mesma com o sentido do vetor campo e o sentido de rotação da mesma com o sentido de circulação do elétron.

rar o disco no sentido indicado. O elétron deveria descrever uma circunferência mas, uma vez em movimento, êle deve, de acôrdo com a nossa regra, circular no sentido horário (em direção ao eixo) e, portanto, o centro do disco ou o terminal inferior tornar-se-á negativo.

Na parte (b) o campo está dirigido de cima para baixo e inclinado para a direita. Os elétrons estão, portanto, penetrando no campo pela esquerda de quem olha do pólo Sul do ímã superior e descrevendo circunferência no sentido horário, incidindo a tela em "C".

Com um pouco de prática você pode fàcilmente reorientar os campos e as órbitas eletrônicas em quaisquer posições. Experimente aplicar a nova regra no elo de uma única espira movendo-se no campo magnético. Lembre-se que não há realmente uma diferença, quer o campo se mova no sentido do elétron ou o elétron se mova no sentido do campo.

A técnica mostrará que espécie de diferença de potencial aparece nos lados opostos de um condutor imerso num campo quando passa uma corrente (efeito Hall, na Física), e as polaridades da tensão induzida nos secundários de um transformador, etc. Novas aplicações e até mesmo novas idéias lhe ocorrerão à medida que você se familiariza com as interações dos elétrons e os campos magnéticos.

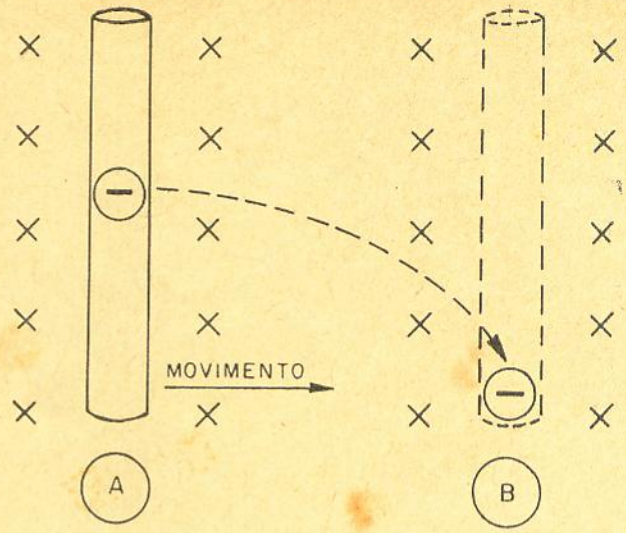


Figura 4

Ilustração do efeito motor causado por elétrons que incidem sôbre a superfície interna direita do condutor, forçando o condutor a se deslocar para a direita.

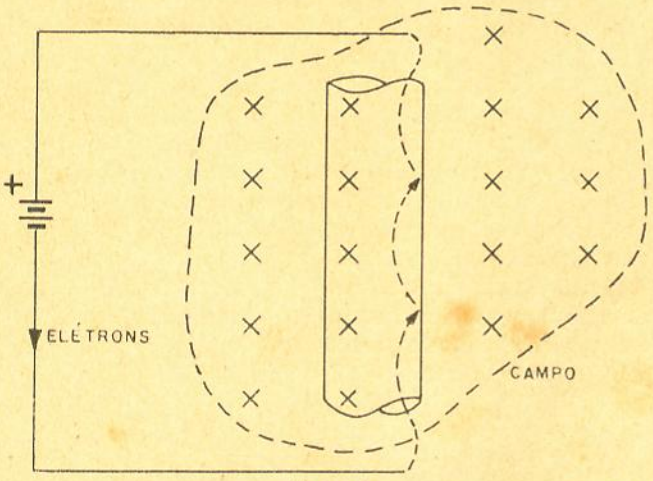


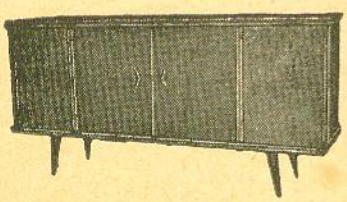
Figura 5

Ilustração do efeito gerador. Quando o condutor é deslocado da posição (A) para a posição (B) os elétrons se movem para a extremidade inferior do condutor.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

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



MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

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

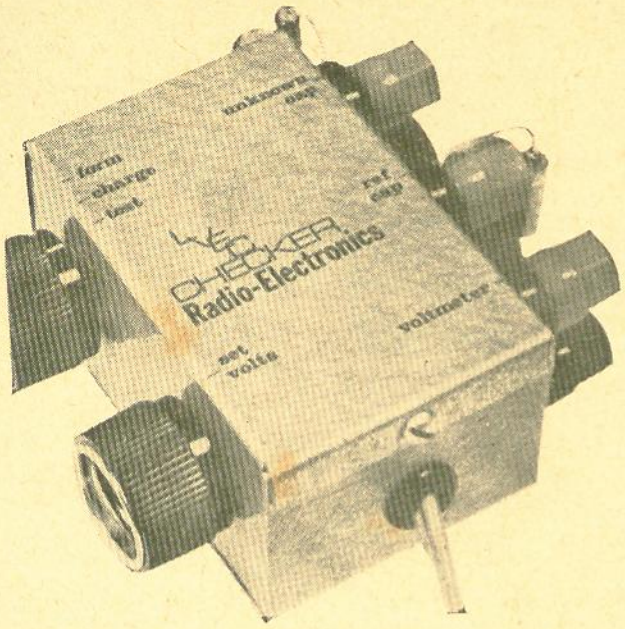
Fabricados em Imbuia, Marfim, Caviúna e Pau-ferro

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

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

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

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



MEDIDOR DE CAPACITÂNCIA PARA CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

Melvin Chan
de RADIO-ELECTRONICS

Este aparelho, além de permitir a medição da capacitância de condensadores eletrolíticos, possibilita ainda a reativação de condensadores armazenados ou fora de uso há longo tempo.

Os circuitos transistorizados, que estão sendo cada vez mais amplamente utilizados, trouxeram consigo a difusão do uso de condensadores eletrolíticos de baixa tensão (3, 6, 10, 12, 15 e 25 volts), cuja capacitância varia entre 1 e 5000 μF, ou mais. Temos sempre a necessidade de conhecer, com razoável precisão, a capacitância real do condensador, e não aquela marcada em seu invólucro, cuja tolerância é bastante ampla. Descreveremos neste artigo uma maneira bastante simples de se efetuar a medição de capacitâncias.

Tudo o que necessitamos é de um voltímetro eletrônico (ou qualquer outro voltímetro de alta impedância), uma fonte de tensão CC, um ou mais condensadores de referência com valores conhecidos e o circuito, bastante simples, mostrado na figura 1.

Na utilização do medidor, o condensador de referência C1 é carregado sob uma tensão que não exceda à tensão

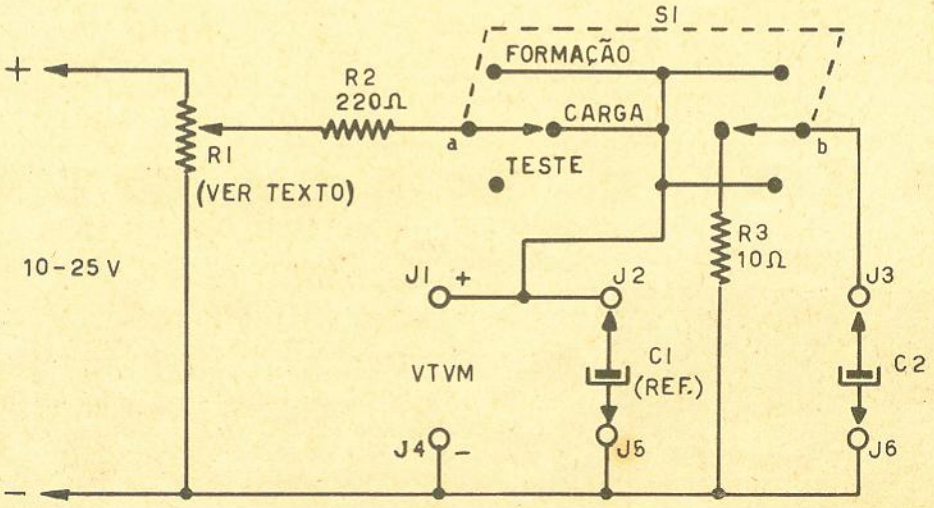


Figura 1

Diagrama esquemático do medidor de capacitância.

máxima de isolação de C1 ou de C2 (o condensador sob teste), tomando-se por base a menor delas. A seguir a tensão de carga é removida e C2 é colocado em paralelo com C1, fazendo com que a carga de C1 seja repartida com C2. Neste momento o voltímetro mostrará um decréscimo na tensão; êsse decréscimo é função da capacitância relativa do condensador de referência e do condensador sob teste. (Òbviamente, a tensão através de ambos os condensadores é a mesma neste nível mais baixo de tensão).

A tensão inicial (E1) no condensador de referência C1, e a tensão menor (E2) que resulta quando C2 é pôsto em paralelo com C1, são substituídas na fórmula:

$$C2 = C1 \frac{(E1 - E2)}{E2}$$

Os condensadores eletrolíticos que tenham estado fora de uso durante um período de tempo relativamente longo, deverão ser reativados ou "formados" antes de serem submetidos ao teste ou de serem postos em uso. O processo de formação consiste na aplicação (com polaridade correta) da tensão de trabalho ao condensador até que o voltímetro, ligado em paralelo com o mesmo, indique que a tensão se estabilizou. O tempo que a tensão leva para se estabilizar depende da capacitância, corrente de fuga e do tempo que o condensador tenha permanecido fora de uso. O tempo necessário para a formação de um condensador pode ser desde alguns segundos até um minuto ou mais.

Medição da capacitância

1 — Ligue a tensão de alimentação e o VTVM da maneira indicada na figura 1. Ajuste R1 de maneira que o voltímetro indique zero volts.

2 — Comute a chave S1 para a posição "Formação" e coneste C1 e C2 aos respectivos terminais. Ajuste R1 até que a tensão aplicada (lida no VTVM) corresponda à tensão de trabalho de C1 ou C2 (sempre tomando-se como limite a menor delas).

3 — Quando o voltímetro se estabilizar na tensão ajustada comuta-se S1 para a posição "Carga". Reajusta-se R1 para manter através de C1 a tensão (E1) no mesmo nível estabelecido no procedimento anterior. (Enquanto isso C2 se descarrega através de R3).

4 — Após alguns segundos, comuta-se S1 para a posição "Teste". Lê-se então a nova tensão indicada pelo voltímetro (E2).

5 — Substitua os valores da capacitância de C1 e as tensões E1 e E2 na fórmula mencionada anteriormente, a fim de obter o valor de C2.

Por exemplo: se C1 fôr de 100 μF, E1 10 volts e E2 7,25 volts, teremos:

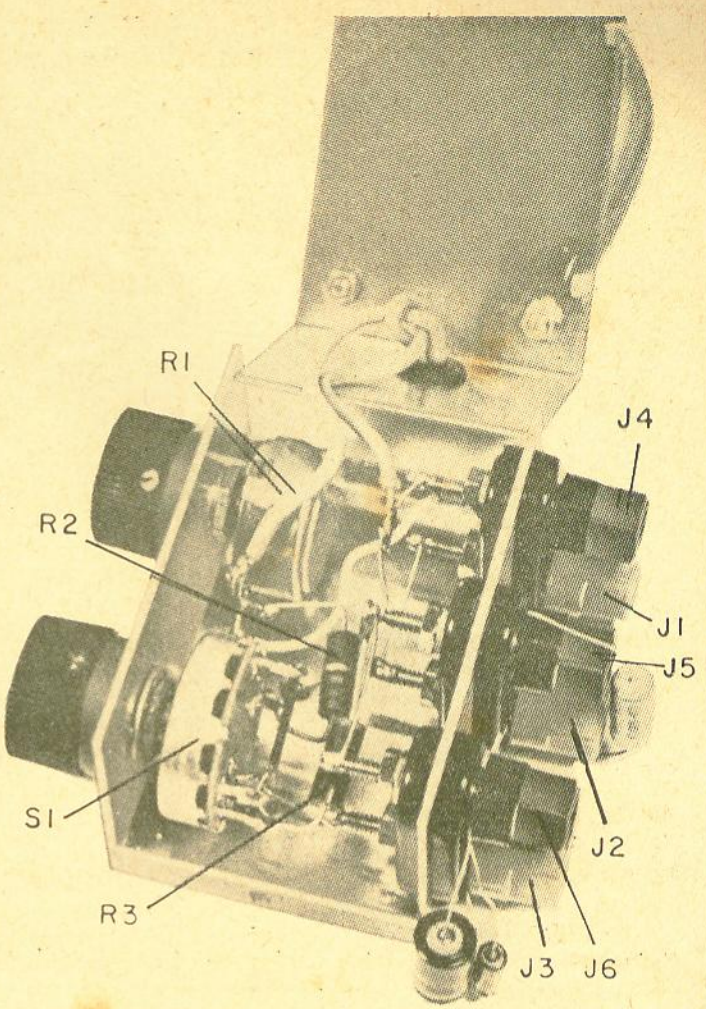


Figura 2

Vista interna do medidor de capacitância com indicação dos diversos componentes.

$$C2 = 100 \frac{(10 - 7{,}25)}{7{,}25} = \frac{}{2{,}75}$$

$$= 100 \frac{}{7{,}25} = 38\ \mu F \text{ (aprox.)}$$

Òbviamente, com quanto maior precisão conhecermos o valor de C1 e quanto menor fôr sua corrente de fuga, mais exato será o valor de C1 calculado com o auxílio da fórmula. Caso o leitor tenha aversão a fórmulas, mesmo simples como esta, poderá utilizar a tabela I. Ela fornece o multiplicador para a capacitância de C1, para tensões de carga de 3 e 10 volts, e para diversos níveis de diferença de tensão. Assim, se E1 fôr de 3 volts e E2 2 volts, E1 — E2 = 1 volt. Procuramos 1,0 na coluna "E1 — E2" da tabela I e lemos 0,5 na mesma linha, sob a coluna "3 volts". Se a capacitância de C1 fôr de 450 μF, C2 será 450 × 0,5 = 225 μF.

O valor de R1 deve ser selecionado de maneira a limitar

TABELA I

MULTIPLICADOR DE C1

	Tensão de carga	
E1 — E2	3 volts	10 volts
0,1	0,03	0,01
0,2	0,07	0,02
0,3	0,11	0,03
0,5	0,2	0,05
0,7	0,25	0,06
0,7	0,3	0,075
0,8	0,36	0,09
0,9	0,43	0,1
1,0	0,5	
1,25	1,0	
1,25	0,7	
1,5	1,0	
2,0	2,0	0,2
2,25	3,0	0,2
2,4	4,0	0,31
2,5	5,0	
2,6	6,5	
2,75	11,0	0,38
3,0	C-A*	
3,5		0,54
4,0		0,67
5,0		1,0
6,0		1,5
7,0		2,33
8,0		4,0
9,0		9,0
10,0		C-A*

* C-A = C2 em circuito aberto

de drenagem em cêrca de 15 mA. Por exemplo, com uma fonte de 15 volts R1 deverá ser de 1.000 ohms (15/0,015). O resistor R2 limita a corrente de carga; R3 descarrega C2 após êle haver sido formado e antes de ser pôsto em paralelo com o condensador carregado C1.

Aumentando o alcance

Usando-se em C1 um condensador de 100 μF, 10 volts, pode-se medir capacitâncias entre 1 μF e 1.200 μF. Se utilizarmos condensadores de 15 μF, 12 volts, e 450 μF, 3 volts, poderemos aumentar o alcance para desde 0,15 μF até 4.950 μF.

A tensão de carga poderá ser fornecida por pilhas ligadas em série, ou por uma fonte CC qualquer que forneça 10 ou 25 volts. Para fins de medição não é necessário carregar-se C1 com mais do que 10 volts. É conveniente utilizar-se como condensador de referência um condensador de tântalo de 10% de tolerância.

EM QUE ESTÁGIO...

(Cont. da pág. 38)

sido formuladas, as pesquisas bioquímicas e biofísicas do estado adormecido não conseguiram fornecer informações acêrca da natureza e localização dêsses processos fundamentais que regem o sono e o sonho.

Na figura 2 acha-se ilustrado o diagrama esquemático de um aparelho gerador de ondas quadradas, destinado a incutir modulações do tipo vocal (ou musical) no paciente através de eletrodos. O trem de ondas, conforme provém do sistema de ondas quadradas, é de muito menor magnitude do que aquêle do eletrosonogerador. Mesmo assim, uma vez que êsses trens afetam o sistema nervoso, é de se esperar que o paciente aumente sua capacidade de "absorver" maior quantidade de informações (diálogos ou músicas).

Lembramos aos leitores que o assunto aqui exposto visa exclusivamente à divulgação de novas e fascinantes aplicações da eletrônica. Quaisquer experiências neste setor, desde que não sejam conduzidas por pessoas altamente especializadas, poderiam causar sérios danos aos pacientes.

ORGÃO ELETRÔNICO

(Cont. da pág. 50)

R5, R18, R32, R36, R37, R39 — 100 K
R6, R38 — Potenciometro 10 K, linear
R7, R42 — 3 K 3
R9 — 270 K
R10 — 180 K
R11, R21, R22 — 1 K
R12 — 1 K 5
R13 — 180 ohms
R14 — Potenciômetro 1K, linear
R15 — 1 K 2
R16 — 470 ohms
R17, R34 — 2M2
R19, R20 — 1100 ohms, 5%
R23, R24 — 910 ohms, 5%
R25, R26 — 820 ohms
R27 — 750 ohms, 5%
R28, R29 — 680 ohms
R30 — 620 ohms
R31 — 10 K
R33 — Potenciômetro 5K, linear
R35 — Potenciômetro 250K, linear
R41 — 12 K

(Todos os resistores são de 1/2 watt, 10%, salvo os especificados em contrário).

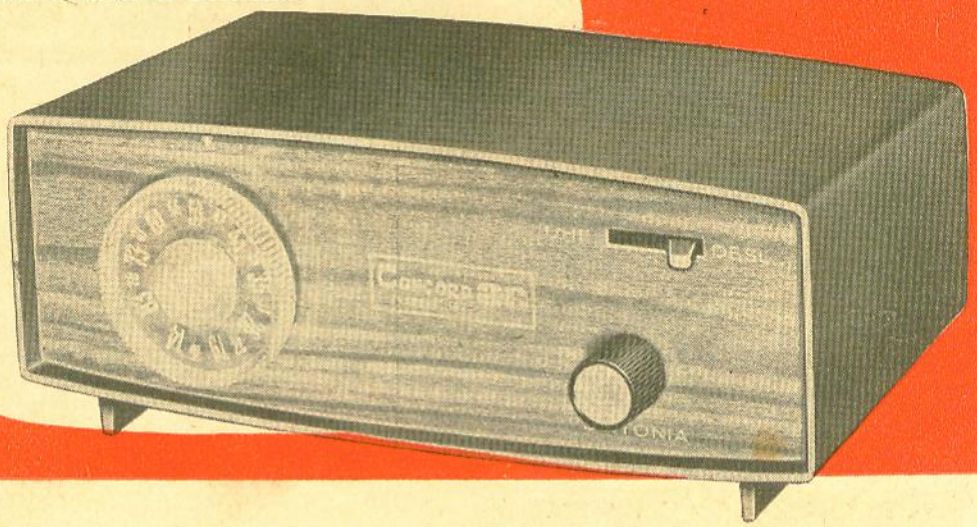
NÔVO

CONVERSOR DE UHF

MODÊLO

mini AC CONCORD

TOTALMENTE TRANSISTORIZADO



Para receber retransmissão de TV em UHF, um receptor normal de televisão precisa utilizar um conversor adequado. Êste acessório converte o sinal de UHF proveniente da antena (freqüência de 470 a 890 MHz, canais 14 a 83) num sinal de VHF que o televisor recebe normalmente no canal 4, sem precisar ser submetido a modificações.

O conversor de UHF mais difundido no Brasil é o conversor MINI-AC, fabricado por AMARAL E CAMPOS S/A. para as condições brasileiras e utilizável em qualquer marca e modêlo de televisor. AMARAL E CAMPOS acumularam uma experiência de mais de 12 anos na produção de conversores e resolveram todos os problemas técnicos importantes que êsses dispositivos apresentaram.

- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD sintoniza contìnuamente **todos** os canais de UHF (14 a 83).
- Modelos antigos de receptores de televisão, com baixa sensibilidade funcionam bem com o conversor MINI-AC modêlo CONCORD, graças a um dispositivo reforçador (booster) que traz incorporado ao circuito.
- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD possui dupla sintonia: uma, direta, e outra, com MICRO-SINTONIA, oferecendo maior facilidade operacional.
- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD possui fino acabamento, totalmente em plástico de alto impacto e indicador de canais em disco de cristal numerado.

GARANTIA de 6 meses.

MANUTENÇAO através de instruções originais de fábrica.

INSTALAÇAO: Não exige conhecimentos técnicos especializados, pois vem acompanhado de catálogo de instruções, inclusive modo de operar.

AMARAL E CAMPOS S/A.

Rua Olimpíadas, 216 - C. Postal 19.072 - Fones: 61-1067 - 267-0060 - S. Paulo - 15

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



KRON

INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

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

REDONDO: 64,5 mm de diâmetro da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

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



VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts
MILIAMPERIMETROS — com escalas a partir de 3 mA

AMPERIMETROS — com escalas até 50 Amp.
VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

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

Antenas Para Televisão

Completo sortimento de antenas para televisão. Curta, média e longa distância. Todos os tipos e marcas.

* Reguladores de voltagem manuais e automáticos.
* Amplificadores - booster - conversores para U.H.F.
* Material avulso para construção de antenas.
* **Antenas para auto, rádio transistor e TV portátil.**

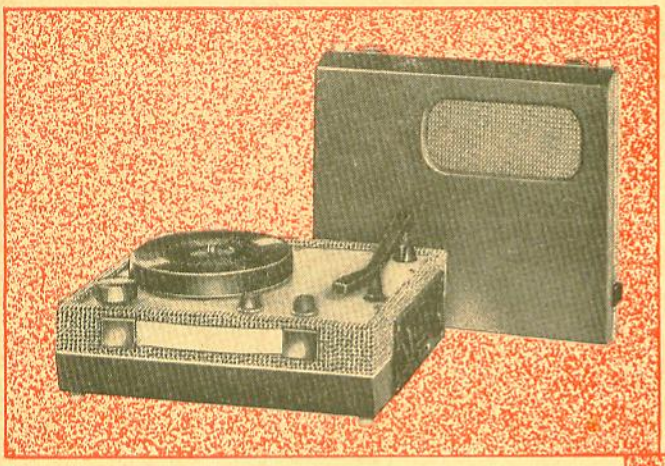
Visite-nos, e indicaremos o tipo mais adequado de ANTENA para o seu caso.

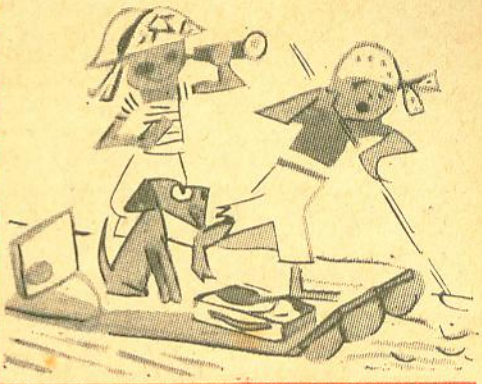
VENDAS NO ATACADO E VAREJO

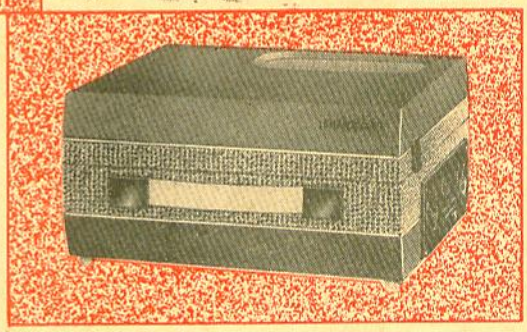
ELETRÔNICA WALGRAN COM. E IND. LTDA.
Rua Aurora, 248 -- Telefone: 34-6516 -- São Paulo -- ZP-2

POP-PLAY

Vitrolinha Portátil







CARACTERISTICAS:

1 - Amplificador de áudio de 1,2 watt de potência de saída sem distorção.

2 - Fonte de alimentação:
6 pilhas de farolete de 1,5 volt, pode ser fornecido também para uso na rêde elétrica de 110 ou 220 Volts.

3 - Consumo total sem sinal, 50 mA.
Consumo total com potência de saída máxima: 260 mA.

4 - O consumo é proporcional à potência de saída (volume)

5 - Alto-falante de 10 cm. pesado.

6 - Toca-discos de 4 rotações:
16 - 33 - 45 - 78 r.p.m.

7 - Contrôles: liga - volume e tonalidade.

8 - Dimensões: largura 25 cm.
altura: 14 cm.
prof.: 26 cm.

MAIS UM PRODUTO COM A QUALIDADE

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

Assegure seu futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

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



MADUREZA *ginasial*

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

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



CONTABILIDADE *prática*

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



CORTE E COSTURA

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

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

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

INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

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

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

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

NOME_____

RUA_____ Nº____

CIDADE_____ EST.____

MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

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

Acústica de Auditórios e Distribuição de Som

Waldyr Chaves *

Recebemos há pouco tempo uma carta de um leitor, na qual o mesmo pedia a nossa ajuda para o difícil e pouco difundido assunto (segundo as próprias palavras do missivista) da distribuição sonora, com informações seguras acêrca da potência mínima necessária. Relatava o leitor em sua carta que se tem dedicado à sonorização de clubes, parques, etc., porém em bases puramente amadorísticas. Não se passaram 6 dias quando fomos novamente solicitados por carta a ajudar outro leitor, desta vez do outro extremo do Brasil, a orientá-lo sôbre o que vem a ser tempo de reverberação, como pode ser calculado e ainda qual a maneira mais técnica (palavras do leitor interessado) de se efetuar a sonorização de um cinema de pequenas proporções.

Acreditamos que muitos e muitos outros leitores estarão nas mesmas condições dos 2 que nos escreveram, isto é, gostariam de tomar contato com êste assunto, sem muita complicação, ficando assim um pouco melhor esclarecidos, de modo a não mais executarem instalações na base do "falou está bom". Êste artigo foi escrito justamente para, despretenciosamente, orientar os leitores interessados.

UM POUCO DE ACÚSTICA — O estudo dos sons e das suas características chama-se acústica. Devemos inicialmente salientar que, dependendo do local onde êle é produzido, o som difere substancialmente. Naturalmente muitos leitores já assistiram a um concêrto ao ar livre ou a uma execução de banda de música em praça pública ou em desfile pelas ruas, e pôde observar que o som é bastante diferente daquele ouvido em recinto fechado. Isto se deve ao fenômeno das reflexões sonoras. Em ambiente aberto, muito amplo, ouvimos o som que nos chega de uma só direção, isto é, do local onde êle foi produzido, sendo o caminho percorrido o mais curto possível. Se o ambiente fôr fechado a situação muda consideràvelmente, pois passamos a ouvir o som direto e mais os que vêm de

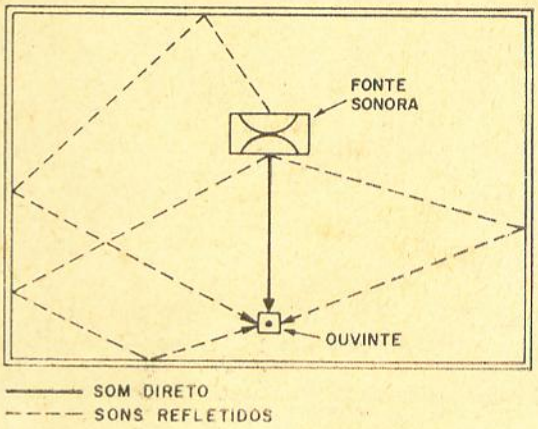


Figura 1

Reverberação produzida em um local fechado.

diversas direções, devidos às reflexões causadas pelas paredes, teto, chão, etc., conforme mostra a figura 1. Como a velocidade do som é constante, depreendemos que ouviremos primeiramente o som que nos chega direto, pois êste é o caminho mais curto percorrido (D da figura 1). Em seguida vamos ouvir os que são refletidos, pois êstes sofrerão um certo atraso, uma vez que percorrem caminhos mais longos. O rebatimento do som causado pelas superfícies duras (paredes, tetos, assoalho, etc.) chama-se **reflexão,** sendo o conjunto de reflexões que sofre o som no interior de um recinto chamado de **reverberação.** O tempo que se leva escutando o som após percebermos o som direto chama-se **tempo de reverberação.** Pois bem, a maior ou menor duração do tempo de reverberação é que empresta ao ouvinte uma "coloração" diferente da do som irradiado. Há um tempo ótimo de reverberação para cada tipo de som que desejamos reproduzir. Por exemplo, para reprodução de voz (chamadas, avisos, discursos, etc.) o tempo deve ser bem pequeno, pois um tempo elevado

* **da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.**

RESPONDA À SEGUINTE PERGUNTA

Qual é a duração de um cinescópio?

☐ 2 anos

☐ 4 anos

☐ 6 anos

☐ 8 anos

☐ 10 anos

Resposta na página 79

de reverberação pode tirar completamente a inteligibilidade, colocando o ouvinte na condição de não conseguir entender nada do que foi dito pelo orador ou, na melhor das hipóteses, ter de fazer muito esfôrço para entender alguma coisa. Isto é devido ao fato de resultar uma mistura de sílabas das palavras proferidas, pois cada sílaba é ouvida mais de uma vez e com certo atraso de chegada ao ouvido do ouvinte. Por exemplo, numa palavra de 4 sílabas, ao ser pronunciada a 3ª sílaba esta pode ser ouvida juntamente com a 1ª sílaba (já pronunciada e ouvida) que chega ao ouvido através de reflexão. Juntamente com a 4ª sílaba vamos ouvir também a 2ª sílaba e outras séries de combinações devidas ao atraso do som chegado através das outras reflexões. O extremo oposto temos quando desejamos reproduzir música executada ao órgão ou música sacra, pois, nestes casos, devemos ter um tempo de reverberação relativamente elevado. Com um tempo elevado de reverberação sentimos uma sensação de maior realismo, uma vez que, originalmente, êste tipo de música é executado em igrejas, onde, devido às grandes dimensões e pouca absorção, o tempo de reverberação é bastante elevado.

Para música de orquestra e banda é aceitável um tempo médio de reverberação.

As superfícies lisas e duras refletem o som com muita facilidade. Uma grande sala com paredes de azulejo, chão de ladrilhos e teto de cimento, vazia, terá um tempo de reverberação elevadíssimo; diz-se, na gíria técnica, que é uma sala muito "viva". Nem tôda a energia que incide sôbre uma parede é refletida. Parte dela é absorvida em maior ou menor grau, dependendo do material com que é feita. A energia que faz vibrar a parede é dissipada em forma de calor, sendo a restante devolvida em forma de reflexão. Assim, a soma das energias — absorvida e refletida — é igual à energia incidente; e que vem a ser a mesma coisa dizer-se que a energia refletida é igual à energia incidente menos a energia absorvida.

Tudo que já expusemos podemos resumir, para melhor explicar o fenômeno da reverberação, no seguinte:

Quando produzimos um som num recinto fechado êste som é emanado em diferentes direções. Devido à presença das paredes, teto, chão, etc., o som não é propagado a grandes distâncias e sim refletido para dentro do próprio recinto. Dependendo do caminhamento de cada reflexão esta chegará ao ouvinte com certo atraso em relação ao som que foi ouvido diretamente. Assim, o ouvinte perceberá em primeiro lugar o som direto e depois irá percebendo as diversas reflexões que vão chegando uma atrás da outra.

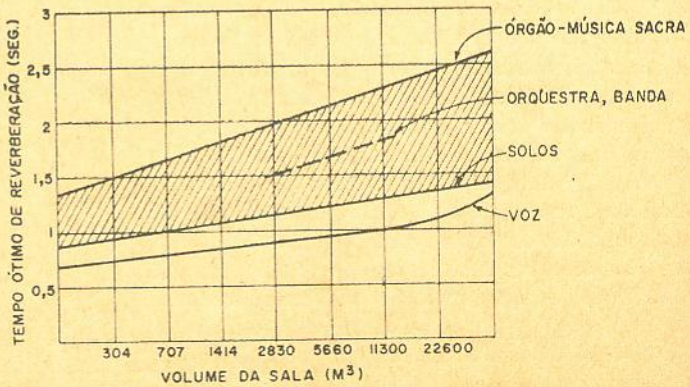


Figura 2

Tempo ótimo de reverberação em função do volume do local.

Se não houvesse nenhuma reflexão o ouvinte receberia sòmente o som direto e com a duração exata daquele que foi emitido. Mas com a presença de reflexão a duração será aumentada, ou seja, o ouvinte perceberá o mesmo som por tempo mais elevado; diz-se então que aumentamos o tempo de reverberação.

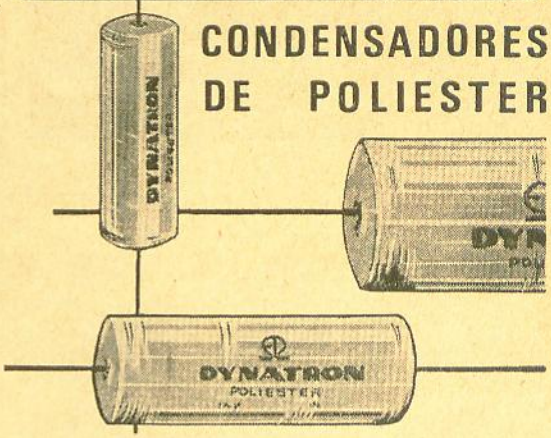
Dos fatôres que influem no tempo de reverberação temos que êle é inversamente proporcional à absorção das ondas sonoras, ou seja, quanto maior fôr a absorção menor será o tempo de reverberação, e vice-versa. Conforme veremos mais adiante, podemos calcular o tempo de reverberação de qualquer recinto, conhecendo o volume do mesmo e a absorção imposta às ondas sonoras.

Na figura 2 temos um gráfico que fornece o tempo ótimo de reverberação em função do volume do local. A definição correta de tempo de reverberação para uma dada freqüência é o tempo requerido para a densidade média de energia ficar reduzida, após cessar a fonte excitadora, a um milionésimo do seu valor inicial. Para conhecermos o coeficiente de absorção dos diferentes materiais podemos consultar a tabela I.

Todos os valores são válidos para um metro quadrado de material ou uma unidade para o caso de cadeiras e pessoas. A unidade de referência é uma janela aberta com 1 m² de superfície, cujo coeficiente de absorção vale 1. Temos assim convencionado que êste é o máximo coeficiente de absorção que se pode obter (valor igual a 1). Na realidade, uma janela aberta absorve tôda a energia sonora que incide sôbre ela, pois não há possibilidade de voltar nenhuma fração da energia incidente, uma vez que tôda ela é irradiada para fora do local e se propaga a grandes distâncias. A fórmula para se calcular o tempo de reverberação, de acôrdo com W. C. Sabine, é a seguinte:

DYNATRON

CONDENSADORES DE POLIESTER



TÔDAS AS CAPACIDADES
ISOLAÇÕES: 500 - 600 - 1600 volts
TIPOS ESPECIAIS SOB CONSULTA

COMPONENTES ELETRÔNICOS

ELECTRON DYNAMICA LTDA

AV. SÉRGIO DE MOURA PINTO, 1 - CX. POSTAL 20
SÃO JOÃO DE MERITI - EST. DO RIO DE JANEIRO
BRASIL

TABELA I

MATERIAL	COEFICIENTE DE ABSORÇÃO
Paredes de ladrilhos	0,032
Vidro	0,027
Piso de madeira	0,1
Concreto (cimento e pedra)	0,016
Mármore	0,01
Cadeira com assento estofado	0,23
Cadeira comum de madeira	0,17
Uma pessoa sentada em cadeira estofada	0,55
Cortiça polida de 19 mm	0,05
Tapête de borracha de 5 mm	0,08
Pessoa adulta	0,39
Criança	0,26
Fêltro com 1" de espessura	0,51
Celotex de 1/2"	0,24
Pessoa adulta com sobretudo	0,45

ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.

AMPLIFICADORES

ALTO-FALANTES

MICROFONES

GRAVADORES

CONECTORES

RELÉS

VÁLVULAS

TRANSISTORES

TRANSFORMADORES

TOCA-DISCOS

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.

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

$$T = \frac{k\ V}{a}$$

onde

T = tempo de reverberação em segundos
V = volume do local
a = absorção **total** do local, em unidades de absorção

k é uma constante que vale 0,164 quando operamos com V em metros cúbicos e "a" em metros quadrados. Para V em pés cúbicos e "a" em sabins, k vale 0,05. Podemos escrever então:

$$T = \frac{0{,}164 \times V}{a}$$

V = em metros cúbicos
a = em unidade de absorção (m^2)

Para encontrarmos então o tempo de reverberação de um determinado local, devemos inicialmente calcular o volume (comprimento × largura × altura). Em seguida devemos calcular o coeficiente de absorção das paredes, piso e teto, e de todos os móveis, utensílios, janelas, etc., existentes no local. Somamos em seguida todos os coeficientes encontrados e entramos com êle no denominador da equação (a).

O tempo de reverberação pode ser alterado, ou melhor, ajustado para coincidir com o tempo ótimo necessário, tirado da curva da figura 2. Para isto, instalamos cortinas decorativas, tapêtes, passadeiras, balcões com almofadas, teto com material acústico apropriado, etc.

Naturalmente, depois das considerações que fizemos, desnecessário será dizer que não há tempo de reverberação em grandes ambientes abertos, isto é, ao ar livre, pois não há nada para refletir o som e, desta maneira, o ouvinte perceberá o som emitido uma única vez e no mesmo lapso de tempo (mesma duração) que a fonte de origem levou para produzir o referido som. O ouvido percebe demais as pequenas diferenças de tempo de reverberação; sabemos agora, portanto, que se não pudermos perceber nìtidamente uma pessoa falando no interior de uma casa vazia, isto se deve ao fato de que, estando a casa vazia (sem cadeiras, armários, cortinas, mesas, camas, colchões, tapêtes, etc.), o coeficiente de absorção do som é muito pequeno e, assim sendo, estarão presentes inúmeras reflexões, ou seja, o tempo de reverberação aumenta consideràvelmente.

Vejamos alguns exemplos para esclarecimento de como se aplica a fórmula que fornece o tempo de reverberação.

Suponhamos que desejamos conhecer o tempo de reverberação de um recinto fechado (grande salão) com as seguintes dimensões:

Comprimento = 30 metros
Largura = 10 metros
Altura = 4,70 metros

Suponhamos ainda que temos o chão assoalhado (piso de madeira), as paredes ladrilhadas e o teto de concreto. Vejamos qual será o tempo de reverberação dêste salão completamente vazio.

Começamos por calcular o volume.

$30 \times 10 \times 4{,}70 = 1.410\ m^3$.

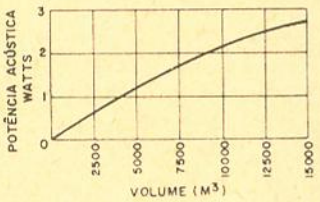
Em seguida passamos a calcular as áreas das paredes, teto e piso. Temos:

Teto = $30 \times 10 = 300\ m^2$
Piso = $30 \times 10 = 300\ m^2$

Para as paredes temos duas de $30 \times 4{,}70$ e duas de $10 \times 4{,}70$.

Figura 3

Potência acústica necessária em função do volume do ambiente.



$30 \times 4{,}70 = 141\ m^2$
Duas paredes = $141 \times 2 = 282\ m^2$
$10 \times 4{,}70 = 47\ m^2$
Duas paredes = $47 \times 2 = 94\ m^2$
$376\ m^2$

Temos, então:

Teto de concreto = $300\ m^2$
Piso de madeira = $300\ m^2$
Parede ladrilhada = $376\ m^2$

Consultando-se a tabela I tiramos os seguintes coeficientes de absorção:

Concreto = 0,016
Piso de madeira = 0,1
Parede de ladrilhos = 0,032

Os coeficientes acima são para cada m^2 de material; assim, devemos multiplicar a área total de cada material pelo coeficiente encontrado.

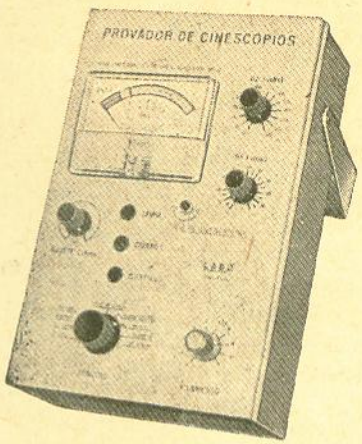
Para o teto teremos:

$300 \times 0{,}016 = 4{,}8$ unidades

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:

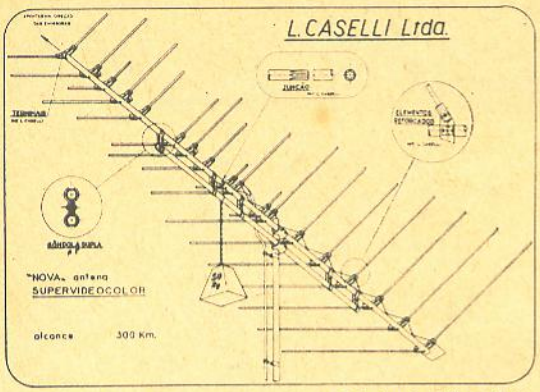
- Prova curto-circuito entre os elementos, corrente de fuga ou presença de gás.
- Prova a emissão do catodo com corrente contínua, de acôrdo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de contrôle de corrente da primeira grade.
- Rejuvenesce o catodo do tubo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

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

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

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

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



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

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

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

Preço líquido para despacho em 24 horas.

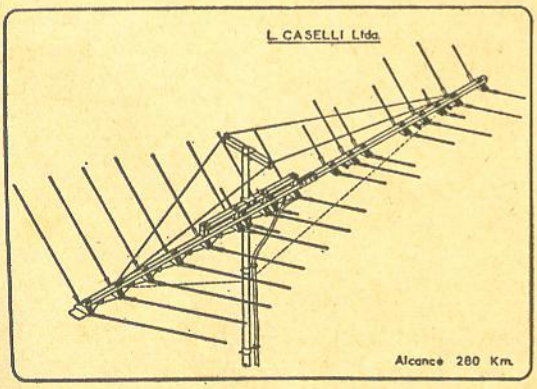
Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Antenas "Espinha de peixe"

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

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

Para todos os canais VHF — FM — UHF



ANTENAS L. CASELLI

FABRICA:

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SÃO PAULO

Rua Santa Clara, 276 — Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo

ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora, 248 — Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida.

Para o piso:

$$300 \times 0{,}1 = 30 \text{ unidades}$$

Para as paredes:

$$376 \times 0{,}032 = 12 \text{ unidades}$$

Somando os valores de absorção do teto, piso e paredes, para conhecer a absorção total do salão:

$$4{,}8 + 30 + 12 = 46{,}8 \text{ (valor de a)}$$

Chegado a êste ponto, já estamos em condição de calcular o tempo de reverberação do salão.

$$T = \frac{0{,}164 \times V}{a} = \frac{0{,}164 \times 1.410}{46{,}8} =$$

$$= \frac{231}{46{,}8} = 4{,}95 \text{ segundos.}$$

Vejamos em seguida qual será o tempo de reverberação se acrescentarmos ao salão 200 cadeiras estofadas com 200 pessoas sentadas e uma porta aberta de 2,20 × 2,50.

Segundo a tabela I, cada pessoa sentada em uma cadeira absorve 0,55. 200 pessoas absorverão:

$$200 \times 0{,}55 = 110.$$

Uma janela aberta de 1 metro quadrado de área tem um coeficiente de absorção igual a 1. Êste é o coeficiente que devemos tomar para a porta aberta.

Área da porta $= 2{,}2 \times 2{,}5 = 5{,}5 \text{ m}^2$

$5{,}5 \times 1 = 5{,}5$ unidades.

Soma — $110 + 5{,}5 = 115{,}5$

Absorção total — $46{,}8 + 115{,}5 = 162{,}3$ (valor de a)

$$T = \frac{0{,}164 \times 1.410}{162{,}3} = \frac{231}{162{,}3} = 1{,}42 \text{ segundos.}$$

Com a adição da porta aberta e das 200 pessoas sentadas nas cadeiras reduzimos o tempo de reverberação de 4,95 para 1,42 segundos.

Consultando a figura 2 podemos constatar que para uma sala de 1.410 m³ o tempo ótimo de reverberação é de 0,85 segundos para voz e fica situado entre aproximadamente 1,1 e 1,75 segundos para reproduções de música, dependendo do tipo de música — se é de câmara, "jazz", grande orquestra sinfônica, banda, música sacra executada ao órgão, etc.

Vejamos outro exemplo:

Seja calcular o tempo de reverberação de um salão de pequenas dimensões; digamos 12 × 8,5 × 3 metros.

Suponhamos que o piso seja de madeira, teto de celotex de 1/2" e paredes laterais de lambri. Suponhamos ainda a existência de 3 janelas abertas de 1,80 × 1,80 cada uma. No interior do salão 50 cadeiras comuns.

Volume do salão — $12 \times 8{,}5 \times 3 = 306$ m³ (V)
Área do teto — $12 \times 8{,}5 = 102$ m²
Área do piso — 102 m²
2 paredes de 12×3 — $12 \times 3 \times 2 = 72$
2 paredes de $8{,}5 \times 3$ — $8{,}5 \times 3 \times 2 = 51$

123 m²

Temos, então:

Teto $= 102$ m²
Piso $= 102$ m²
Paredes $= 123$ m²
Janelas $= 1{,}8 \times 1{,}8 \times 3 \cong 9{,}75$ m²

Coeficientes de absorção:

Teto:
Pela tabela I, para celotex de 1/2" $= 0{,}24$
$102 \times 0{,}24 = 24{,}5$
Piso e paredes (madeira):
$102 + 123 = 225$
Pela tabela I, para madeira $= 0{,}1$
$225 \times 01 = 22{,}5$
Janelas:
$9{,}75 \times 1 = 9{,}75$
Cadeiras:
Pela tabela I, para cada cadeira $= 0{,}17$
$50 \times 0{,}17 = 8{,}5$
Somamos:
$24{,}5 + 22{,}5 + 9{,}75 + 8{,}5 = 65{,}25$ (a)
Tempo de reverberação:

$$T = \frac{0{,}164 \times V}{a} = \frac{0{,}164 \times 306}{62{,}5} = 0{,}8 \text{ segundo}$$

Se 50 pessoas adultas, com sobretudo, sentarem nas 50 cadeiras, o tempo de reverberação baixará para:

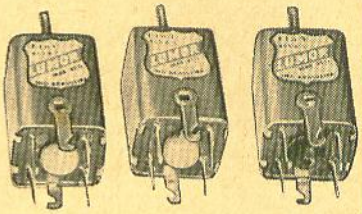
$50 \times 0{,}45 = 22{,}5$
$62{,}5 + 22{,}5 = 85$

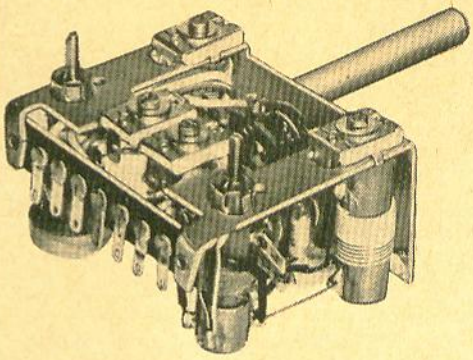
$$T = \frac{0{,}164 \times 306}{85} = 0{,}59 \text{ segundo.}$$

A POTÊNCIA NECESSÁRIA — Depois das características gerais que analisamos, acêrca da acústica de salões, devemos dizer alguma coisa sôbre a potência necessária para sonorização de ambientes fechados e abertos.

Na figura 3 podemos ver um gráfico que fornece diretamente (de maneira aproximada) a potência acústica necessária em função do volume do local a ser sonorizado (ambiente fechado). Êste tipo de sonorização é a que encontramos tìpicamente em cinemas, clubes recreativos, fábricas, etc.

NOVO BLOCO...!





MONObloco "LUMOR" M-1003 TR.

Econômico - Tamanho reduzido
Fácil ajuste

CARACTERÍSTICAS:

3 faixas de onda: 530 a 1700 KHz - 4,6 a 6,4 MHz - 6,5 a 18 MHz.
Circuito econômico com 7 transistores e 1 diodo.
Alta sensibilidade e seletividade.

BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA.
RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO

Esclarecemos de inicio que, conforme está especificado, a curva da figura 3 fornece a potência **acústica** e não a potência elétrica, como talvez possa ser imaginado.

Para conhecermos a potência elétrica, isto é, aquela que recolhemos dos amplificadores, devemos conhecer o rendimento dos alto-falantes utilizados. Aqui entra uma das considerações um pouco mais delicadas. O rendimento, mesmo dos melhores alto-falantes, é extremamente baixo. Neste tipo de transformação de energia as perdas são muito elevadas; basta dizer que quando falamos em 15% de eficiência estamos nos referindo a uma elevada eficiência. E ainda acrescentamos que a eficiência tomada para o alto-falante refere-se ao mesmo quando devida

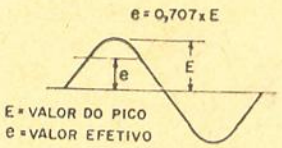


Figura 4

Um ciclo completo de uma onda senoidal.

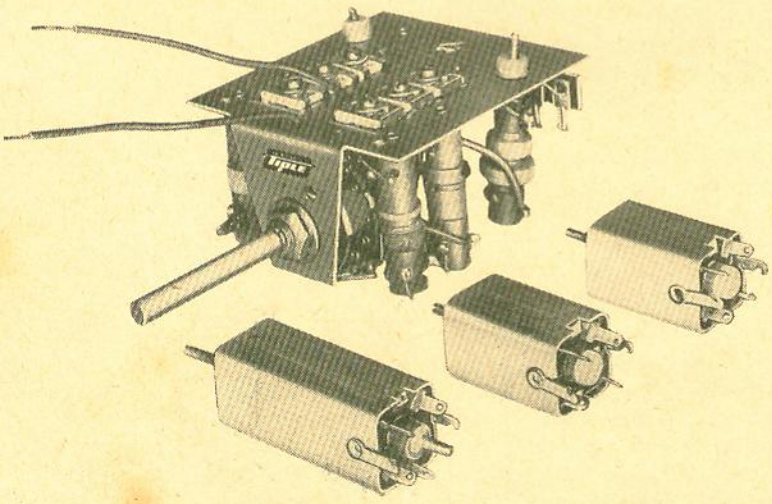
e corretamente montado na caixa acústica. Se o alto-falante fôr montado numa corneta (dobrada ou não) como ocorre nas boas instalações de salas de cinema, a eficiência é então bem mais elevada, chegando à casa dos 20%. As cornetas que são fabricadas e acopladas diretamente a unidades motoras de alto-falantes, em virtude de tornarem a irradiação sonora mais direcional, aumentam bastante a eficiência do conjunto, chegando a ser equivalente a um alto-falante montado em caixa acústica com eficiência de 30%. A corneta irradia o som com um ângulo de cobertura de apenas 60°, sendo êste um dos principais motivos da alta eficiência conseguida, dirigimos a saída da corneta para a área útil a ser sonorizada e, como tal, não há pràticamente nenhuma dispersão do som irradiado.

Não devemos crer que se lançarmos mão de um alto-falante de alta categoria e, òbviamente, de alto preço — daqueles que sempre desejamos para o nosso Hi-Fi — vamos obter uma extraordinária eficiência. Infelizmente, a eficiência é geralmente tanto menor quanto mais refinado fôr o alto-falante, no que diz respeito à resposta de freqüências. Devido à equalização da resposta de freqüência, o cone recebe uma conformação especial com diversos anéis de compliância e outros artifícios, causando uma queda na eficiência. Mas vamos dar ao alto-falante o verdadeiro valor que êle merece; sejamos razoáveis, um bloco de ferro imantado, com uma discreta bobina enrolada no fundo de um cone de papelão e temos tudo para reproduzir o som na saída

MONOBLOCO PARA TRANSISTOR

3 FAIXAS

TIPLE



AGORA

Também fabricamos as famosas Bobinas

"TIPLE"

conservando a tradicional qualidade.

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Rua Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- Caixa Postal 17.031

Tremembé -- São Paulo

do nosso amplificador, de maneira às vêzes surpreendente, e mesmo inacreditável. Veja que para a transformação da energia elétrica em sonora temos que transformar a corrente elétrica que atravessa a bobina móvel, num campo magnético variável. Transformar o campo magnético variável num movimento de ida e volta do cone do alto-falante e, finalmente, transformar o movimento mecânico do cone em compressão e rarefação do ar que se traduzirá finalmente por som.

É muito simples a utilização da curva da figura 3. Nas ordenadas temos a energia acústica em watts, estando nas abcissas o volume do salão, em metros cúbicos. Para ser encontrada a potência elétrica necessária basta considerar a eficiência do alto-falante ou alto-falantes utilizados. Por exemplo, suponhamos um salão com 5.000 m³ de volume que desejamos sonorizar. A curva nos fornece, para um volume de 5.000 m³, uma potência acústica necessária de 1,22 watts. Se atribuirmos para os alto-falantes uma eficiência de 6%, a potência elétrica necessária será de $\frac{1,22}{0,06} = 20,3$ watts, ou, arredondadamente, 20 watts. Esta deve ser a potência elétrica que devemos ter na saída do amplificador.

A potência acústica que fornece o gráfico da figura 3 é para um auditório silencioso, tal como os salões de cinema, onde não se faz barulho durante a projeção do filme, justamente para que se possa entender os diálogos e fixar tôda atenção no desenrolar da película. Neste caso uma potência relativamente pequena faz bastante "fartura". Diferente é o caso de salões de festas, fábricas, estações, etc., onde o ruído de fundo pode ser extremamente elevado. Valerá para êsses casos uma potência entre 1,5 a 3 vêzes superior. Por exemplo, para um salão de clube (salão de festas) com 2.500 m³, pelo gráfico da figura 3 encontramos 0,6 watt; atribuindo-se ainda uma eficiência de 6% para os alto-falantes teremos: $\frac{0,6}{0,06} = 10$ watts. Como o local é ruidoso multiplicamos por 3 a potência encontrada e chegamos finalmente a 10 × 3 watts. Podemos empregar um amplificador de 40 watts para têrmos certa reserva. O nível mais aceitável e definitivo será regulado por meio do contrôle de volume.

A potência elétrica que devemos ter na saída do amplificador é a potência de RMS. Certos fabricantes de amplificadores especificam a máxima potência de saída em watts RMS; outros anotam a potência de pico e também encontramos especificada a máxima potência musical de pico. Vejamos a figura 4 onde temos gràficamente representada uma onda senoidal (1 ciclo completo). O valor máximo da tensão representamos por "E" e por "e" representamos o valor efetivo ou de RMS. Êste valor vem a ser 0,707 do valor máximo.

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

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

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

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

A potência "RMS" ou efetiva (que é aquela efetivamente dissipada num resistor, em forma de calor) é dada por

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

onde

E = valor da tensão RMS
R = valor da resistência, ohms
P = potência (RMS)

A potência de pico (para uma onda puramente senoidal) é igual ao dôbro da potência efetiva ou, o que equivale a dizer a mesma coisa, a potência de RMS é igual à metade da potência de pico, pois a tensão de RMS é igual a E × 0,707, logo $0,707^2 = 0,5$. Assim, para uma tensão de, digamos, 10 volts RMS e uma carga de 4 ohms a potência efetiva será de:

Amplificador Estéreo M-R 69



A tradicional qualidade Móvel Rádio se faz presente, novamente, agora com o lançamento de seu amplificador estereofônico M-R 69.

CARACTERÍSTICAS:

14 watts de potência, sendo 7 watts cada canal. Tomadas para gravador estéreo, mono, rádio, F.M., auxiliar e toca-discos; transformador universal.

Tudo isto montado em fina caixa de caviúna fósca, com aplicações em alumínio e frente de acrílico.

PREÇO: NCr$ 290,00
Inclusive: Embalagem e I.P.I.

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

Pedidos mediante cheque visado, ou ordem de pagamento, para:

MÓVEL RÁDIO LTDA.
R. Arthur de Azevedo, 778 - Fone: 282-6184 - S. Paulo

$$P = \frac{e^2}{R} = \frac{10 \times 10}{4} = \frac{100}{4} = 25 \text{ watts.}$$

A potência de pico será de 25 $\times$ 2, ou 50 watts, pois:

$$P = \frac{E^2}{R} = \frac{(e\ 1.414)^2}{R} = \frac{10^2 \times 1.414^2}{4} =$$

$$= \frac{100 \times 2}{4} = \frac{200}{4} = 50 \text{ watts.}$$

Sôbre êste tópico que diz respeito à potência necessária há uma variedade enorme de opiniões onde, comparando-se os níveis recomendados por algumas autoridades no assunto, notamos enorme discrepância na potência mínima requerida. O fato é que geralmente há uma certa tendência para o exagêro, principalmente quando o problema deve ser resolvido pelos técnicos menos experimentados no assunto.

Medidas efetuadas com rigor comprovam que o nível de potência da voz humana (em conversação normal) é bem modesto, sendo o valor instantâneo da ordem de 700 microwatts (0,7 miliwatt).

Para reprodução sonora em residências, tomando-se um nível de 100 db, podemos usar a seguinte fórmula para encontrar a potência acústica necessária:

$$P = \frac{0{,}000325 \times V}{T}$$

onde

P = potência acústica em watts
V = volume da sala em m^3
T = tempo de reverberação em segundos.

Para outros níveis sonoros que não seja 100 db, basta modificar a fórmula por um fator de 10, para cada câmbio de 10 db. Por exemplo, numa sala residencial de 7,5 $\times$ 3 $\times$ 3 metros com um tempo de reverberação de 0,5 segundos para uma intensidade sonora de 100 db, devemos ter uma potência acústica de

$$P = \frac{0{,}000325 \times V}{T} =$$

$$= \frac{0{,}000325 \times 7{,}5 \times 3 \times 3}{0{,}5} =$$

$$= \frac{0{,}022}{0{,}5} = 0{,}044 \text{ watt.}$$

Para um nível de 110 db (mesma sala) multiplicamos o valor acima por 10 (0,044 $\times$ 10 = = 0,44 watt).

Para um nível de 120 db, multiplicamos novamente por 10 o último resultado (0,44 $\times$ 10 = = 4,4 watts).

Para um nível de 90 db dividimos por 10 o resultado encontrado para 100 db ou

$$\frac{0{,}044}{10} = 0{,}0044 \text{ w (4,4 miliwatts).}$$

Para um nível de 80 db:

$$\frac{0{,}044}{100} = 0{,}00044 \text{ w (0,44 miliwatt).}$$

A fórmula que apresentamos está escrita em maneira simplificada, já considerando um nível de intensidade sonora de 100 db (watt por centímetro quadrado).

(Continua no próximo número).

RESPOSTA À PERGUNTA DA PÁGINA 70

O QUE DETERMINA A DURAÇÃO DE UM CINESCÓPIO É A EMISSÃO DO CATODO. OS CATODOS DOS CANHÕES ELETRÔNICOS RCA SÃO DE CONCEPÇÃO AVANÇADA E DE ORIGINAL PROCESSO DE ATIVAÇÃO, ASSEGURANDO AO CINESCÓPIO UMA VIDA ÚTIL SUBSTANCIALMENTE MAIS LONGA.

AO ESCOLHER SEU TELEVISOR VERIFIQUE SE O CINESCÓPIO É

RCA

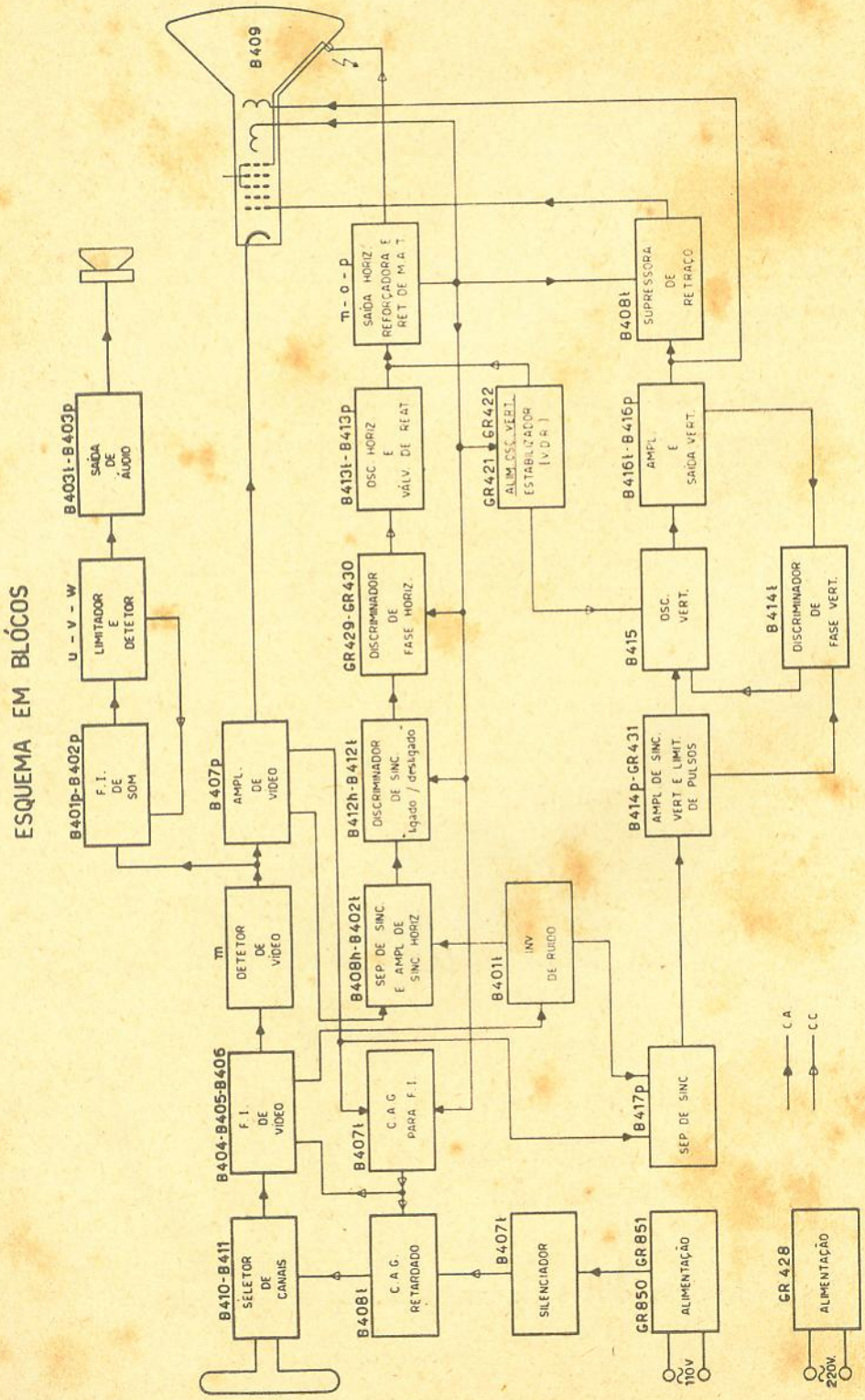
SE FÔR ... FIQUE TRANQÜILO.

OS CINESCÓPIOS RCA SÃO CONHECIDOS PELA SUA LONGEVIDADE.

(Muitos dêles duram mais que 10 anos).

DIAGRAMA COMERCIAL - TV Stabilimatic Junior - R-19T-440

ESQUEMA EM BLÓCOS



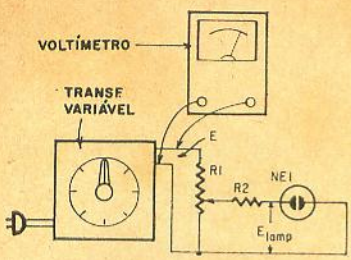


Figura 2

Método para calibração do voltímetro com lâmpada nèon.

lidade da tensão vinda das pontas de prova. Ajusta-se o transformador até ao ponto em que a lâmpada se ioniza; se pretendemos utilizar a tensão de ionização como referência, medimos a tensão neste ponto e marcamos no mostrador de R1. Se pretendemos utilizar como referência a tensão de extinção, reduzimos o ajuste do transformador até que a lâmpada se apague, e medimos a tensão neste ponto, marcando-a depois no mostrador de R1.

A seguir reajuste o transformador para uma tensão conveniente, medida com um voltímetro. (Se encontramos, por exemplo, uma tensão de ignição de 90 volts, e desejamos ter marcações de 5 em 5 volts, teremos a próxima marcação do mostrador em 95 volts). Variamos R1 (não o transformador), até que a lâmpada se ionize (ou se apague), e marcamos novamente o mostrador. Repetimos êsse procedimento para cada marcação desejada.

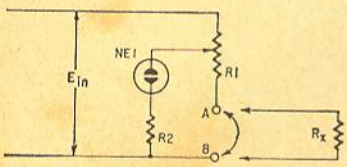


Figura 3

O potenciômetro é calibrado em ohms. A ignição (ou extinção) da lâmpada determina o valor do resistor desconhecido (Rx).

Ôhmetro com lâmpada nèon

Esta é uma simples técnica de substituição. O potenciômetro R1 (figura 3) deve ser calibrado em ohms, com o auxílio de um ôhmetro. Para operação os terminais A e B deverão estar curto-circuitados e R1 ajustado até que a lâmpada se ionize (ou se apague).

A seguir, o resistor cujo valor se deseja conhecer (Rx) é ligado aos terminais A e B. Reajusta-se então o potenciômetro até que a lâmpada se ionize (ou se apague); em outras palavras, temos que diminuir a resistência entre o cursor do potenciômetro e o terminal A. A quantidade de resistência reduzida é igual ao valor do resistor desconhecido. Com o mostrador calibrado em ohms, isto pode ser fàcilmente determinado.

Um circuito mais simples é mostrado na figura 4. Os resistores limitadores, R1 e R2,

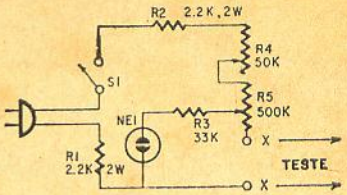


Figura 4

Êste ôhmetro utiliza dois potenciômetros para proporcionar maior gama de medição.

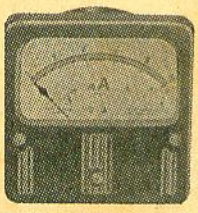
evitam que a linha seja curto-circuitada e permitem uma medição segura em resistores de baixa dissipação. Utilizamos dois potenciômetros — R4 para medições até 50k e R5 para medições até 500 k.

Embora êste método de medição de resistências, utilizando CA, não seja tão preciso como os métodos convencionais, êle será bastante útil nos casos onde não se exige muita precisão.

O sistema da figura 4 pode ser também usado para medição de capacitâncias. Vamos utilizar CA, evidentemente, e medir na realidade a reatância capacitiva do condensador. Utilizando diversos condensadores, de valores conhecidos, como referência, poderemos marcar o mostrador com boa precisão.

Êstes circuitos não se equiparam, evidentemente, a um bom multímetro, mas, considerando-se o custo insignificante de seus componentes, até que vale a pena experimentá-los.

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



Grande e variado estoque de Miliamperímetros, Galvanômetros, Amperímetros, Voltímetros, Microamperímetros, etc., de vários tipos e modelos, em Lucite ou Baquelite prêto, em 12 diferentes tamanhos.

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

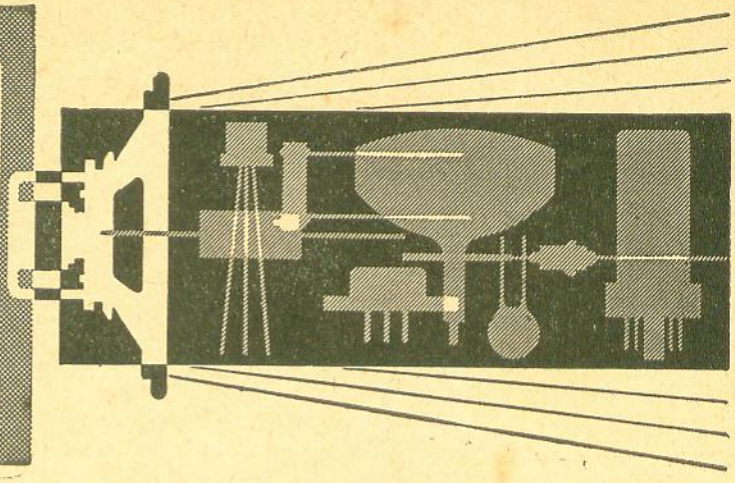
Mantemos, desde 1944, um laboratório para modificação ou reparo de qualquer tipo de instrumento.

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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

NOTIÁRIO INDUSTRIAL

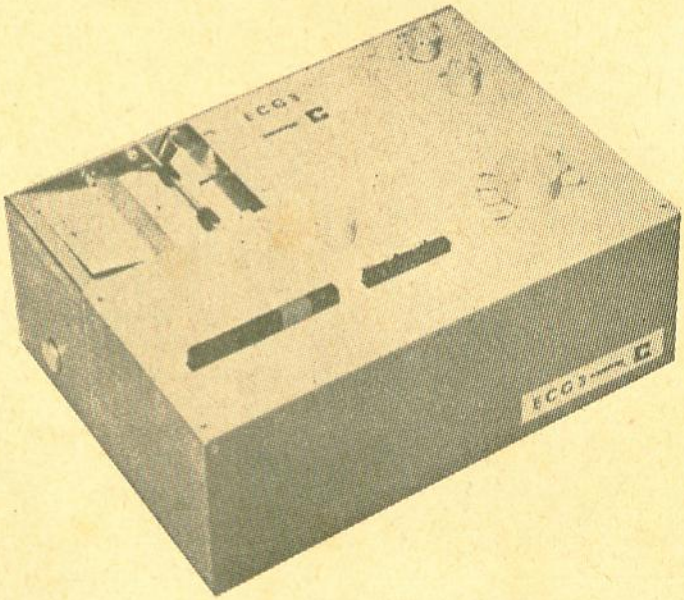


IBECC

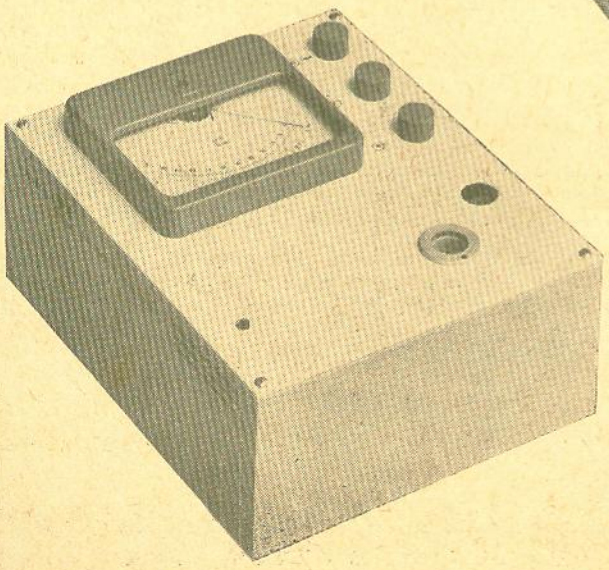
Embora não muito conhecido fora do seu campo de ação o Instituto Brasileiro da Educação Ciência e Cultura (IBECC) já existe há mais de 15 anos.

Criado com a finalidade de estimular e melhorar o ensino científico no Brasil, esbarrou de início com inúmeras dificuldades, tendo o seu idealizador, professor Izaias Raw, envidado os maiores esforços para levá-lo adiante.

Tendo iniciado suas atividades organizando apenas



Eletrocardiógrafo. Totalmente transistorizado — Registro em papel termosensível — Duas velocidades — Resposta: 0,05 Hz (—3 db) 0,1 — 50 Hz (+ ou — 0,5 db), 100 Hz (—4,5 db) — Constante de tempo: 5 segundos (aprox.).

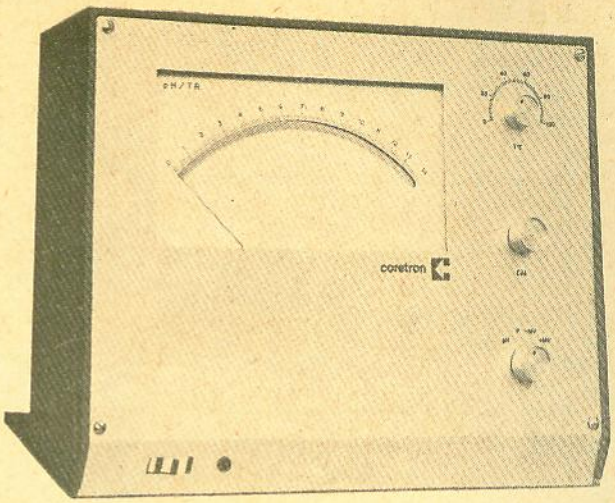


Fotocolorímetro. Instrumento transistorizado destinado à determinação, por leitura direta, da densidade óptica e transmitância de soluções. Funciona na faixa espectral de 400 nm a 660 nm.

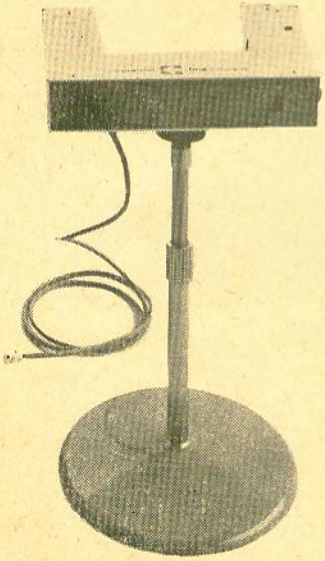
kits químicos destinados a estudantes secundários, desenvolveu posteriormente kits de pH, cromatografia, análise inorgânica, plásticos, eletricidade, detectores geiger, eletrostática e magnetismo, bússola, etc., além de interessantes kits demonstrativos do funcionamento de computadores e do sistema de memória (como é o caso do "Gabriela I").

Com a expansão do IBECC, suas atividades também se multiplicaram; além dos kits científicos, êle entrou no setor industrial pròpriamente dito com a incorporação da firma Coretron. Desenvolveram-se então os setores de óptica, mecânica de precisão e eletrônica para a fabricação de instrumentos científicos complexos e de grande precisão, destinados a laboratórios, indústrias e aplicações médicas. Dentre êles podemos destacar: eletrocardiógrafos, medidores de pH, fotocolorímetros, reflexógrafos, etc., bem como dispositivos ópticos, lentes e objetivas.

Instalado na Cidade Universitária, em S. Paulo, o IBECC, encontra-se no clima apropriado às suas atividades e dispõe de pessoal técnico à altura de seus empreendimentos. Seus quadros de executivos, diretores e conselheiros contam com os nomes dos mais destacados homens de ciência.



Medidor de pH. Com escalas de 0 —14 pH e 0 +1400 mV. Compensação de temperatura de 0 —100° C. Compensação do potencial de assimetria do eletrodo. Impedância de entrada: 10^{12} ohms. Saída para registrador: 10 mV.



fmg/Reflexógrafo. Êste aparelho possibilita a obtenção do Reflexograma de Aquileu, traduzindo, de forma satisfatória, o estado funcional tireoidiano, permitindo uma aproximação diagnóstica adequada. O registro do seu sinal de saída é feito por meio de um eletrocardiógrafo.

LIVROS DE ELETRÔNICA
Compram-se sempre melhor nas
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

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

* * *

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

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO:

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

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

CONSULTAS

WALTER CUSTÓDIO DA SILVA
ITABUNA
BAHIA

Pede-nos uma lista das emissoras brasileiras de rádio.

Infelizmente não possuímos tal lista.

VALDIR FERREIRA SOARES
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja detalhes das bobinas do "booster" publicado na revista n.º 244.

Trata-se de um aparelho comercial cujo esquema foi publicado apenas a título ilustrativo; assim sendo, não possuímos maiores detalhes sôbre o mesmo.

ENEMER FRANCISCO LOUZADA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber o que significa NTC.

É a abreviação de "Negative Temperature Coefficient", ou seja, um resistor com coeficiente negativo de temperatura.

ANTÔNIO ESPEJO
CUBATÃO
SÃO PAULO

Deseja saber se as chapas do núcleo do transformador da máquina de solda, publicada na revista 235, deverão ser colocadas alternadamente.

Sim.

A. A. BARBOSA
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja saber o que significa gigahertz e qual a aplicação que tem.

Hertz, como o consulente deve saber, é unidade de freqüência (que equivale a um ciclo por segundo). Giga, por sua vez, é um multiplicador (que multiplica por 1.000.000.000). Assim, 1 gigahertz (1 GHz) equivale a 1.000.000.000 de hertz ou a 1.000 megahertz. Sua aplicação se dá na faixa de SHF (super high frequency), pois é mais cômodo escrever-se, por exemplo, 8,5 GHz do que 8.500 MHz ou 8.500.000 KHz. Para maiores detalhes veja "Curso básico de eletrônica", publicado na página 76, da revista n.º 246.

N. S. LUNA
FEIRA DE SANTANA
BAHIA

Deseja informações sôbre como se tornar radioamador.

CKS: oferece, pelo Reembôlso Postal:

Kit TRANSMIRIM, o minitransmissor; componentes completos; esquema chapeado, com microfone, ... **por sòmente NCr$ 39,60**

Kit OSCILADOR de TELEGRAFIA, transistorizado, caixinha de madeira; componentes completos, com manipulador PITIC e ABCdário Morse, **por sòmente NCr$ 43,50**

Kit FONTE de ALIMENTAÇÃO "TRANS-LUZ" para rádio transistor, 110v AC, por 6v DC; componentes completos; esquema chapeado, ... **por sòmente NCr$ 7,49**

MATERIAL para montar RADIO TRANSISTOR de MESA, sendo: 1 chassi de 35 cm, 1 dial plástico moderno, 10 m de cordão de Nylon, 1 variável c/faixa ampliada, 1 tubo portapilhas (6), 1 moldura p/bafle, alto-falante, 20 parafusos c/porcas, 1 jôgo de decalcomanias p/caixa e 4 pés inclináveis, 25 soquetes p/válvulas,

por sòmente NCr$ 12,95

Juntar ao pedido selos para as taxas postais (15% do valor).

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

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

PHILIPS

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

Dirija-se à LABRE (Liga de Amadores Brasileira de Radioemissão) Caixa Postal 533, em Salvador (BA).

JUAREZ TEIXEIRA WEBER
BETIM
MINAS GERAIS

1 — Queixa-se de um receptor transistorizado que não oscila; já trocou o transistor oscilador, sem resultados.

É possível que a polarização esteja alterada. Verifique o valor dos resistores de polarização do referido transistor.

SAFCO S.A

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

2 — Pede-nos o esquema do receptor Semp "AC-431".

Infelizmente não possuimos tal esquema. Dirija-se à Semp (Caixa Postal 4542 - São Paulo).

ANTÔNIO S. CASTRO
SÃO PAULO
CAPITAL

"Envio anexo um esquema de computador digital. Gostaria de saber se dá certo e como posso usá-lo".

O esquema que V.S. nos envia é apenas de um circuito "flip-flop", que pode fazer parte de um circuito complexo de computação. Portanto, êle por si só não é um computador.

Consultas sôbre TV respondidas por **Nélson Braghittoni.**

Índice dos anunciantes

Amaral e Campos	65
Antenas Rangel	23
Bernardino Migliorato	83
Bravox	4.ª capa
Begli	76
CKS	86
Casa do Toca-discos	86
Casa dos Transformadores	17
Casa Rádio Fortaleza	58
Casa Rádio Teletron	2
Cherry	24
Cirpress	2.ª capa
Delta	11
Dix Eletrônica	57
Douglas Radiolétrica	5
Dynatron	71
Eletrônica Guanabara	77
Eletrônica Marajó	4
Eletro-Rádio	33
Henrique de Castro	72
FNS	20
Ibrape	6, 19
Instituto R. T. Monitor	14, 22, 68
Jensen	8, 9
Kron	66
L. Caseli	74
Labo	73
Loja do Livro Eletrônico	85
Luigi Bachini	61
Lumor	75
Lys Eletronic	23
Marambaia	18
Metalurgica Biasia	25
Milton Molinari	7
Mineoro	1
Mira Rajoy	3
Motoplay	67
Móvel-Rádio	78
Philco	12, 13, 21
Rádio Emegê	16
Radiotécnica Aurora	26
RCA	70, 79
Robart	15
Safco	87
Solhar	18
Zamir	10
Walgran	66
Winco	3.ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 252
ANO XXII
ABRIL 1969

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Moderna mesa de contrôle RCA, de uma estação de televisão a côres.

SUMÁRIO

Receptor de telecomando 27
Um pequeno órgão eletrônico 34
Calibrador de 3 canais para osciloscópio 39
Curso básico de eletrônica 44
Em que estágio de evolução se acha a sonoterapia 49
Projeto de filtros para baixa-freqüência 51
Os elétrons e os campos magnéticos 59
Medidor de capacitância para condensadores eletrolíticos 62
Acústica de auditórios e distribuição de som 69
Diagrama Comercial - TV Stabilimatic Jr. R-19T-440 80
Bancada de serviço 82
Noticiário industrial 84
Consultas 86

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

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

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

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

ASSINATURAS

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

Distribuidores exclusivos:

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

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

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade
Internacional



WINCO
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

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

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

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

BRASIL

som



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

som



Estrutura metálica com revestimento anti-vibracional.

som

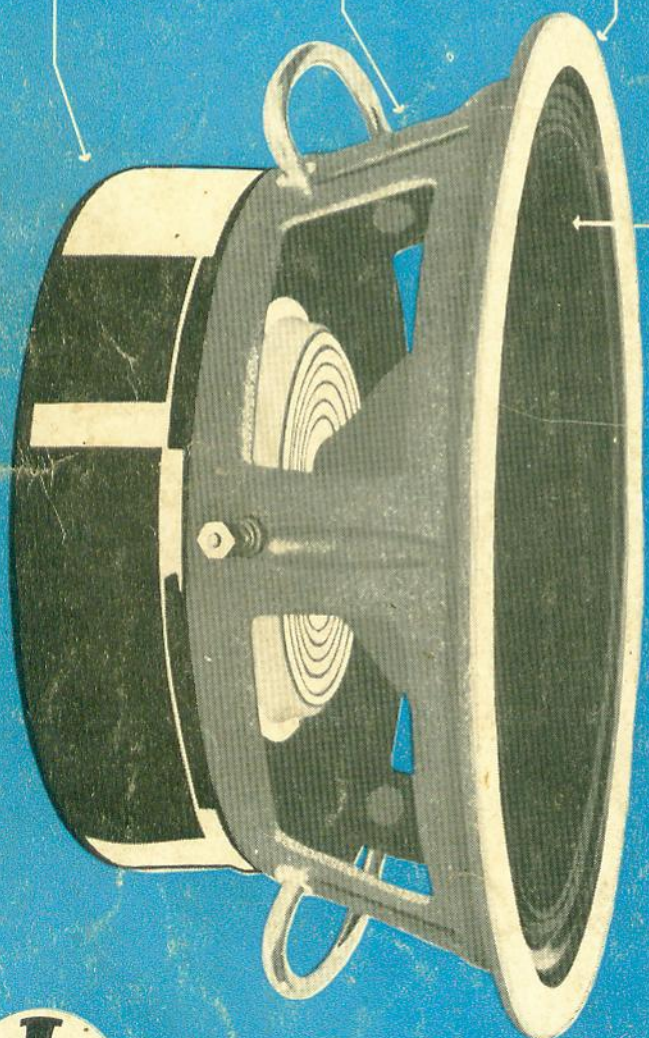


Guarnição com feltro isolante. Bordas com tratamento molecular anti-ressonante.

som



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



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

b BRAVOX

INDÚSTRIA E COMERCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL 17.107 - SÃO PAULO

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE