REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR

AGÔSTO 1971 N.º 280 Cr$ 3,00



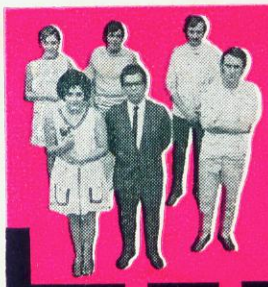
Atenção





Edição distribuida de
forma gratuita na internet.

Se você pagou por essa edição
exija o retorno do seu dinheiro.



nós conhecemos o caminho certo.



Confie-nos sua preparação, aproveitando suas horas de folga para fazer um dos cursos do Instituto Monitor, pioneiro no ensino por correspondência há mais de 30 anos



Graças ao exclusivo método de ensino APRENDA FAZENDO, v. conseguirá em pouco tempo montar e consertar aparêlhos de rádio, televisão, amplificadores, gravadores etc.



V. aprenderá neste curso a projetar instalações elétricas, enrolar motores, consertar aparelhos domésticos, instalações de automóveis, etc.



Escolha uma dessas especialidades e torne-se, em pouco tempo, um competente e bem remunerado profissional.



Seja um eficiente auxiliar de contabilidade, administração ou chefe de escritório, fazendo êste curso.



Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher, neste curso, uma maneira de economizar ou ganhar dinheiro.



O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos. Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aquêles que já possuem curso básico de rádio. Indispensável àqueles que pretendem evoluir no mais vasto campo da atualidade: A eletrônica.

SECRETARIADO prático

Torne-se uma boa secretária e habilite-se às inumeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

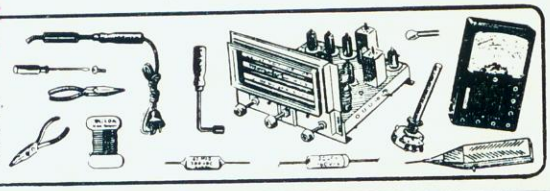
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professôres, auxiliares de escritório, etc. Tenha uma caligrafia bonita e cause boa impressão.

GRÁTIS

Em todos os cursos fornecemos, GRÁTIS, livros, materiais e ferramentas necessários ao aprendizado, que lhe serão úteis, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos ainda hoje êste cupon

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....

RUA ..... N.º .....

CIDADE ..... EST. .....

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

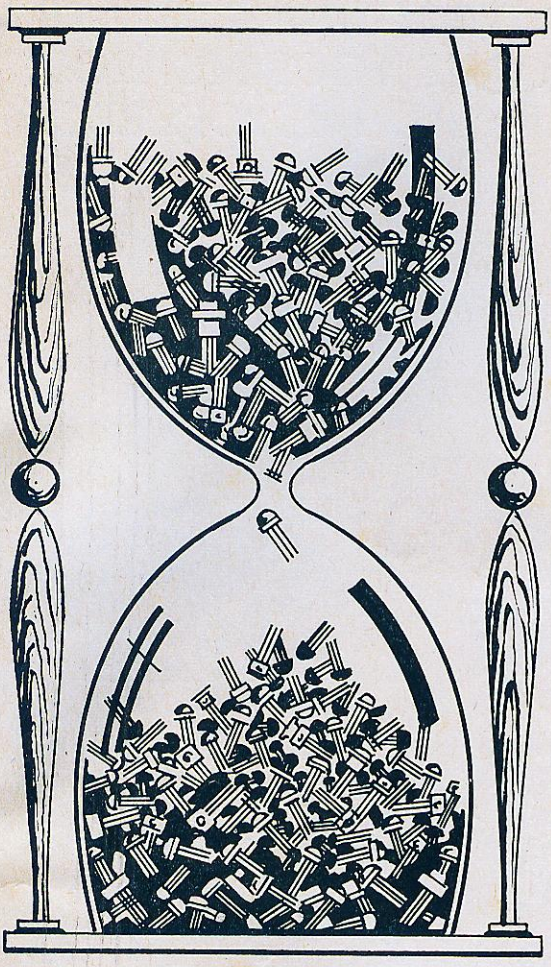
marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....

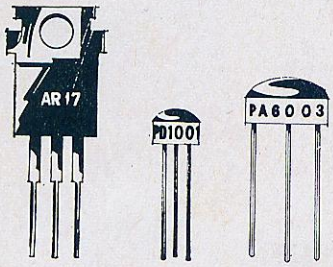
RUA ..... N.º .....

CIDADE ..... EST. .....

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS



fornecimento a qualquer momento



TRANSISTORES de SILÍCIO

PHILCO

Entrega Imediata

Não faça estoque; não imobilize recursos! Philco fornece Transistores de Silício, integralmente produzidos no Brasil, de máxima confiabilidade, a qualquer momento que Você necessitar. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

Os Transistores de Silício Philco resolvem os seus problemas de fornecimentos duvidosos e estoques elevados.

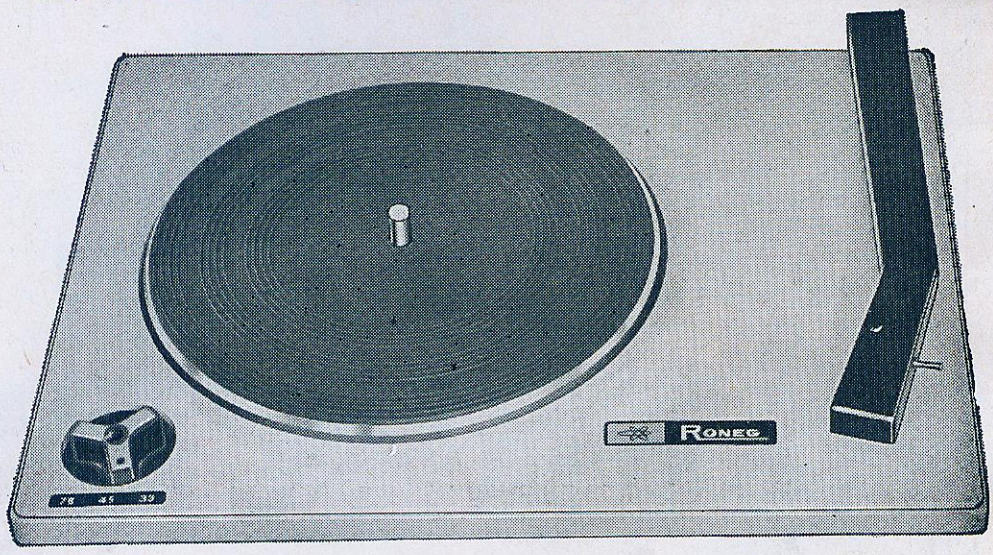
Philco - a única Fábrica no Hemisfério Sul que produz integralmente os avançadíssimos Transistores de Silício.

PHILCO Ford

Revendedores Autorizados:

ELECTRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1º S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRÔNICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - SP ● SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Butantã, 169 SP ● TRANCHAM S.A. - Rua Sta. Ifigênia, 280, 459 e 507 - SP ● MILTON MOLINARI Rua Sta. Ifigênia, 187 - SP ● FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 304 - SP ● ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA. - Rua dos Timbiras, 227 - SP ● ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Antônio de Barros, 332 - SP ● COM. IND. DE RÁDIOS E TELEVISORES SIMPSON LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 585 - SP ● PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - Rua Ururaí, 95 - SP - Av. Mem de Sá, 204 - GB ● JERÁDIOS COM. IND. LTDA. - Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP - Rua João Pessoa, 230 - SANTOS - SP ● EBICOL - EMPRÊSA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA. Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB

PARA CONSTRUIR UMA VITROLINHA PORTÁTIL COM O AMPLIFICADOR QUE VOCÊ MONTOU, A RADIOTÉCNICA AURORA LHE OFERECE

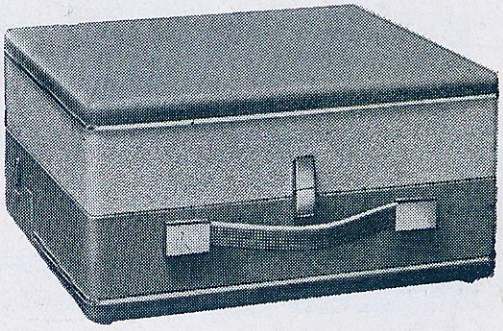


TOCA-DISCOS RONEG

Voltagem: 9 volts — Consumo: 35 mA — 3 rotações: 33⅓ - 45 - 78 — Pêso: 875 gramas
Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm.

Fornecemos êste toca-discos, com cápsula de cristal já instalada.

Cr$ 65,00



ESTÔJO PARA VITROLA

Estôjo de madeira revestido de plástico, lavável, em diversas côres, para toca-discos à pilha, com gaveta para 6 pilhas grandes. Ferragens de latão polido.

Dimensões: comprimento 30,5 cm, altura 15 cm, profundidade 23,5 cm.

Cr$ 32,00

Jôgo de transistores ..... Cr$ 12,50
2 Resistores (0,2 Ω 1 w) ..... Cr$ 1,40

TEMOS TAMBÉM:

Motor Roneg para qualquer tipo de toca-discos de 3 a 9 volts.

Amplificador estéreo "Tridimensional" CRT montado.

Gerador de Barras "CRT"

Voltímetro eletrônico (VTVM) CRT

Multitester Kew 22.

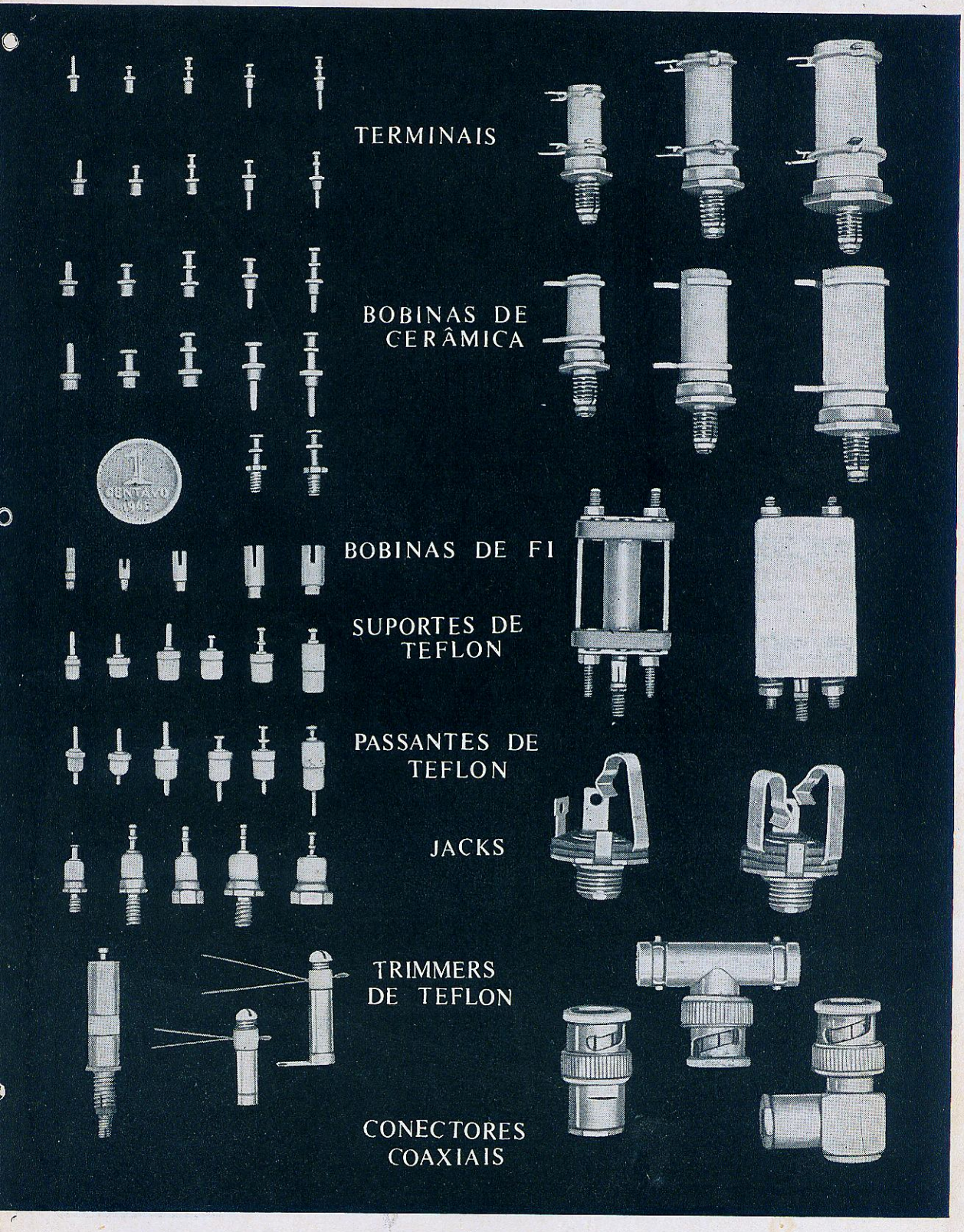
À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- C. POSTAL, 5009 -- SÃO PAULO -- ZP-2

WHINNER®

COMPONENTES



WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

R. AFONSO CELSO, 982 - FONES 70-0640 - 70-0671 - 71-5847 - TEL. "WHINNER" - S. PAULO

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros Básicos em linguagem para tôdas as idades e tôdas as ocasiões, servindo ao estudante para aprendizagem fundamental e ao profissional para esclarecer dúvidas. Obras de preço módico e excelente apresentação. Adotadas como livro preparatório em numerosas escolas do Brasil e de Portugal. À venda nas boas livrarias técnicas e didáticas.

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926

790 — ABC DA ELETRICIDADE

Princípios básicos da Eletricidade — baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos.

800 — ABC DA ELETRÔNICA

Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento.

650 — ABC DOS TRANSISTORES

Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço em transistores.

750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Princípios da indutância. Transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de medir componentes indutivos.

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO

Explicação clara de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos.

200 — ABC DAS ANTENAS

Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão.

810 — ABC DOS COMPUTADORES

O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos. Circuitos, operações, programação.



790 Cr$ 9,00



800 Cr$ 9,00



650 Cr$ 10,00



750 Cr$ 10,00



190 Cr$ 10,00



200 Cr$ 10,00



810 Cr$ 13,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 ZC-00 — Rio de Janeiro — GB — Brasil

TV A CÔRES

E BRANCO E PRÊTO

A televisão a côres é o mais nôvo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a côres **no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil**, a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos de rádio e TV, como também dos técnicos em geral, proporcionando-lhes um meio prático e objetivo (que é o curso por correspondência) de aprimorarem seus conhecimentos e se porem ao par do que há de mais moderno no setor da Televisão, tanto em prêto e branco como a côres.

Peça Informações ao

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2

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 — **SOLICITEM CATALOGOS**

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3613
São Paulo
Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891
São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

MOD. ZVP

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

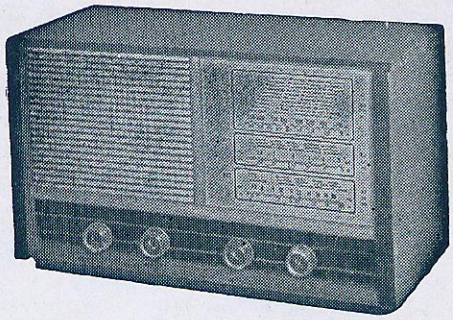
MONTADA **Cr$ 180,00**



MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

3 faixas de onda. Alimentação por 4 pilhas de lanterna. Falante de 5" pesado. 7 transistores e 1 diodo.

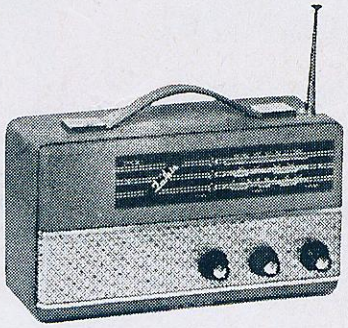
MONTADO **Cr$ 75,00**



Modêlo TRANS-ZAMIR

3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

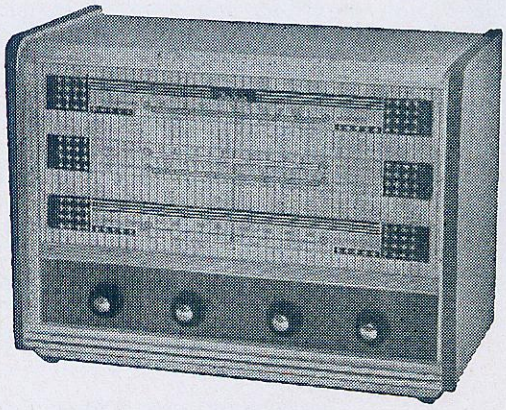
MONTADO **Cr$ 100,00**



MODÊLO ZT8

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

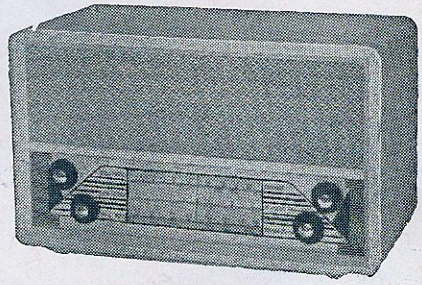
MONTADO **Cr$ 80,00**



MODÊLO ZT-14

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

MONTADO **Cr$ 100,00**



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.

Rádios, cheguei!

Eveready lança a primeira pilha* de 9 volts feita no Brasil!

Acabou a época em que as baterias de 9 volts tinham que viajar 20.000 km. de navio, e ainda esperar na alfândega, perdendo tempo e perdendo carga. Agora v. encontra em qualquer lugar as baterias Eveready, brasileiríssimas, novinhas em fôlha, e o mais importante, com tôda a carga. Temos certeza que quando seu rádio souber vai ficar tão contente que vai parecer outro rádio.

A pilha do gato!

EVEREADY
MARCA REGISTRADA
9 volts!

*bateria



JRM Eve 05

BOA ANTENA

Campanha da BOA ANTENA junto aos técnicos, revendedores e distribuidores de material eletrônico, incentivada pelo desejo dos telespectadores dos grandes centros e em regiões distantes, de querer ver imagens melhores. Todos sabem que é possível. Falta escolher a BOA ANTENA para as instalações. Vamos nos preparar para a introdução da TV - Colorida a FM/FM-Stereo.
É hora de pensar nos lucros baseados numa técnica sadia e sólida. Antenas Multicanais. Monocanais, Boosters, Amplificadores de linha, Distribuidores 75 e 300 ohms, Atenuadores, Filtros, Cabos e todo material profissional para CATV - Cobotelevisão e Antenas Coletivas. Nas boas casas especializadas em todo Brasil. Filial: SÃO PAULO. Rua Rui Barbosa, 684 • (Bela Vista) • Telefones: 32-6296 e 34-1215 • Telegr.: "SILITRON"

ANTENAS AMPLIMATIC

Sealed Line®

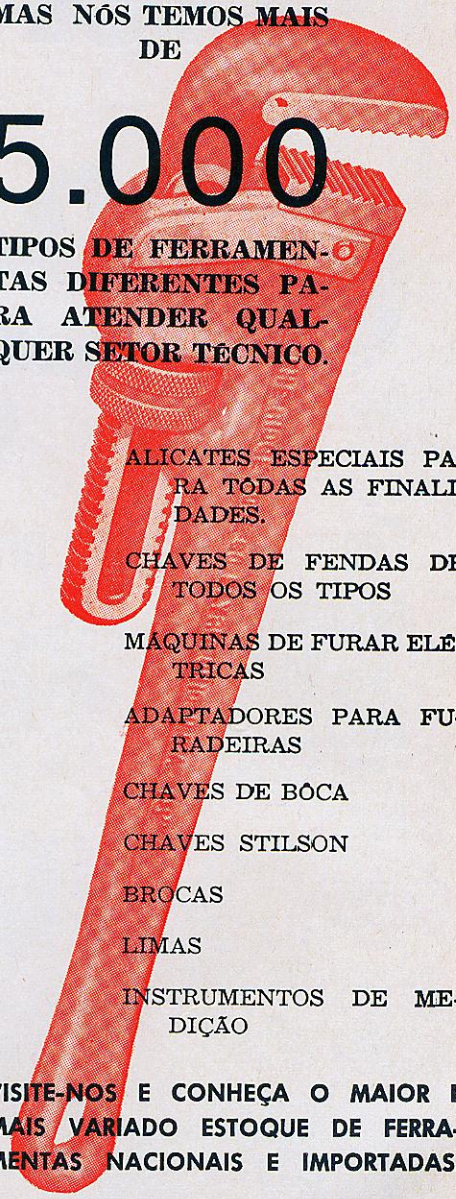
3309

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE ...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.



ALICATES ESPECIAIS PARA TÔDAS AS FINALIDADES.

CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS

MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS

ADAPTADORES PARA FURADEIRAS

CHAVES DE BÔCA

CHAVES STILSON

BROCAS

LIMAS

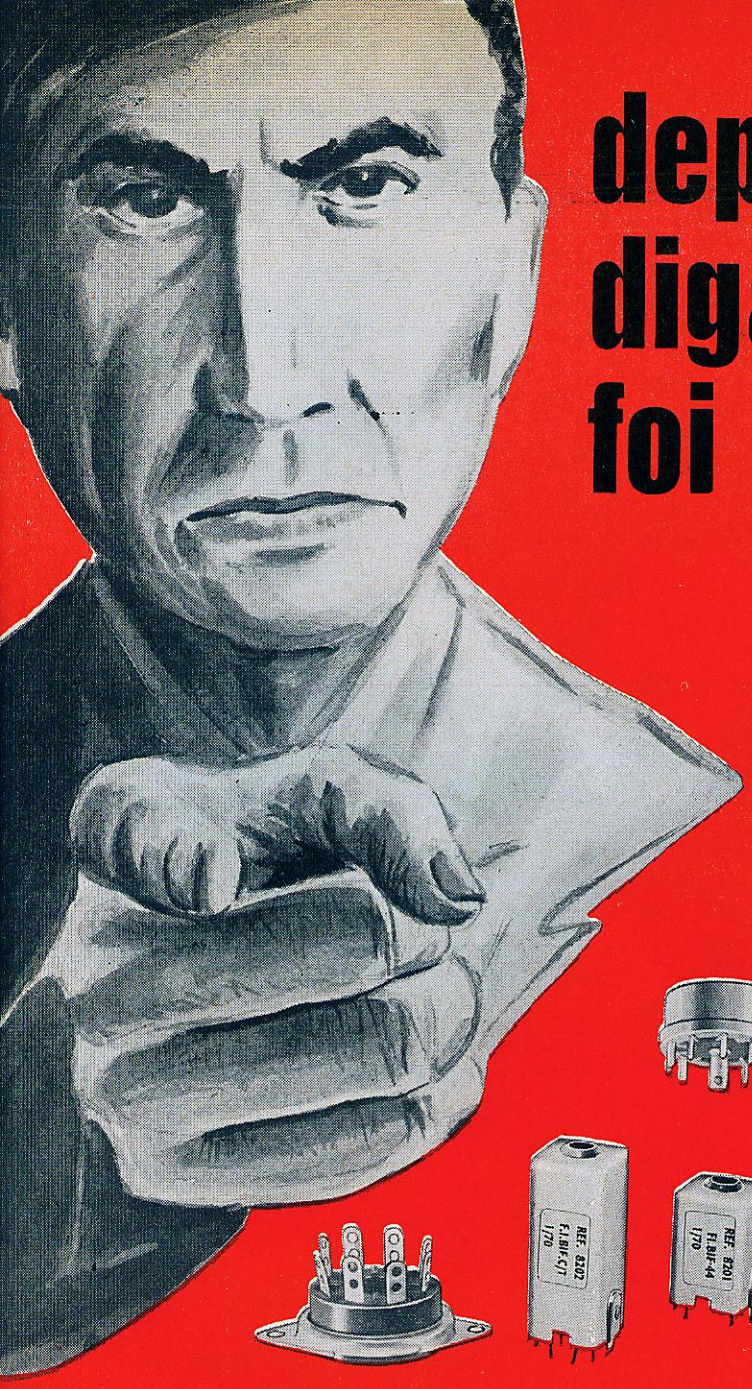
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.

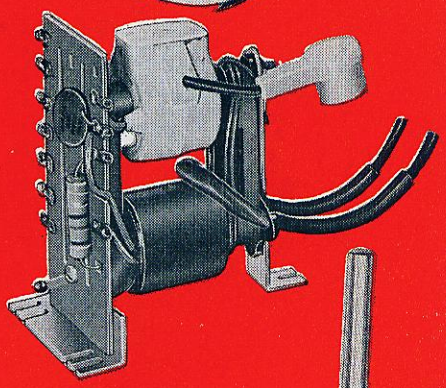
VICTOR T. MAURI

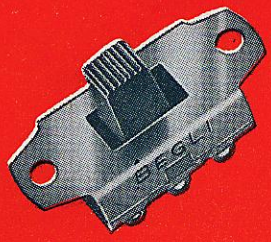
RUA SANTA IFIGÊNIA, 289
TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO

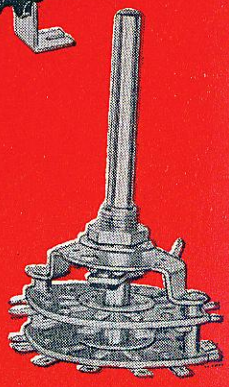
depois, não diga que não foi avisado











SÒMENTE BEGLI, PODE OFERECER
PEÇAS COM A GARANTIA QUE
VOCÊ PRECISA

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

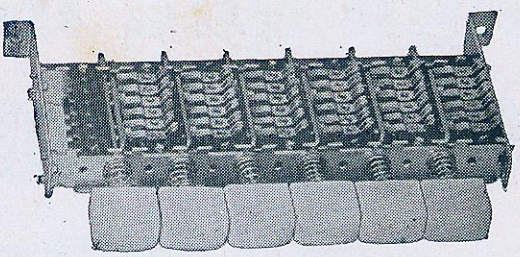
YOKES • FLY-BACKS • BOBINAS • CHAVES COMUTADORAS • BARRAS DE TERMINAIS • SOQUETES PARA QUALQUER APLICAÇÃO

Begli

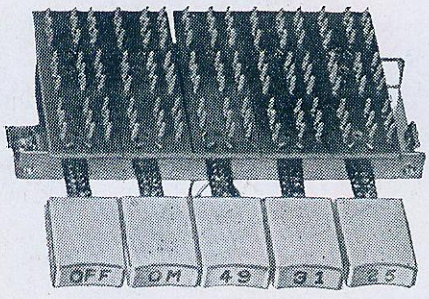
IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

R. Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- C. Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

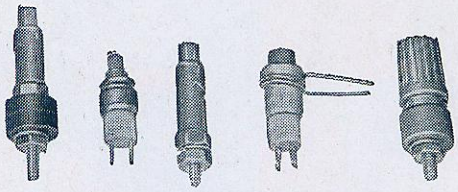
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SÔBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

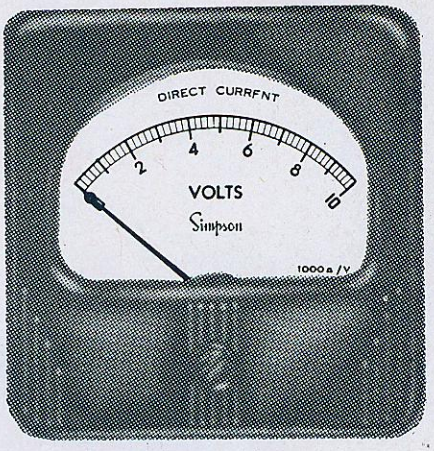
ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diógenes Ribeiro de Lima, 3113 a 3121

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

FONE: 260-3420 — SÃO PAULO

BERNARDINO E MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

Ampla linha de instrumentos de medição, para embutir, de quadro ou portátil. Todos os modelos e tamanhos, com valores de medição desejada para A.C. ou D.C.

- MILIAMPERÍMETROS
- VOLTÍMETROS
- GALVANÔMETROS
- AMPERÍMETROS
- MICROAMPERÍMETROS
- MILIAMPERÍMETROS

E OUTROS

DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.

Garantia e assistência técnica.

25 anos no ramo eletro-eletrônico.

FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

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

ALTA POTÊNCIA também em kit



Nôvo amplificador transistorizado M-150 de 50 W

Com o conjunto de componentes M-150 você poderá construir um módulo amplificador de alta potência, ideal para sonorização de grandes ambientes ou para sistemas Hi-Fi domésticos de alta categoria. Fornece 50 W de áudio com carga (sistema de alto-falantes) de 4 ohms ou 30 W com carga de 8 ohms. A distorção é baixíssima: veja as características abaixo. Um completo manual de instruções fornece todos os detalhes para a montagem da placa de fiação impressa e informações da interligação à fonte de alimentação e ao pré-amplificador mono ou estereofônico. Eis o que você poderá obter:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS		
Alimentação	45 V	45 V
Alto-falante	4 Ω	8 Ω
Potência nominal	50 W	30 W
Distorção	0,2% a 40 W	0,14% a 23 W
Resposta em frequência	22 Hz a 35 kHz	14 Hz a 34 kHz

Amplificador "hi-fi" monofônico de 30 ou 50 W — com — 1 conjunto M-150 + 1 conjunto (pré-amplificador) M-201

Amplificador "hi-fi" estereofônico de 60 ou 100 W — com — 2 conjuntos M-150 + 1 conjunto (pré-amplificador) M-202

A venda nos revendedores

"Miniwatt"

mais um produto com a qualidade IBRAPE

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



KRON

INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

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

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

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



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

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

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



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

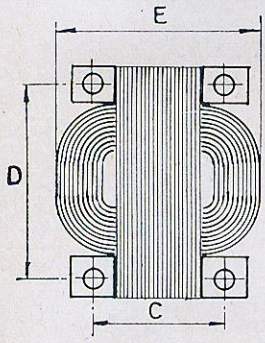
Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

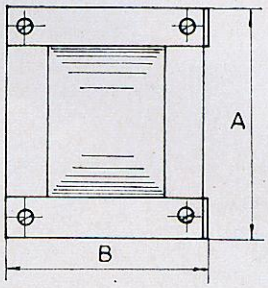
TRANSFORMADORES DE BAIXA-TENSÃO PARA FONTES TRANSISTORIZADAS

Willkason

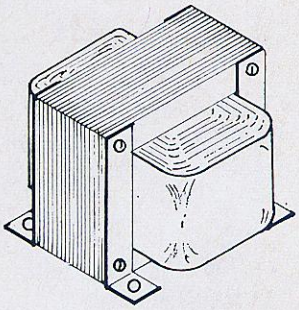
NÚMERO	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	Idc	TIPOS DE MONTAGEM	MEDIDAS A	B	C	D	E
6767 * =	110/125 V 60 Hz	28 V 6,3 V 10 V	0,5 A 0,3 A 0,1 A	D	68	56	53	44	64
6800 * =	110 + 110 V 60 Hz	26 V 6,3 V	1,35 A 0,6 A	DH	84	70	55	70	72
6801 * =	110 + 110 V 60 Hz	31,5 V 6,3 V	1,5 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	82
6802 * =	110 + 110 V 60 Hz	49 V 6,3 V	1,2 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	87
6708	110 + 110 V	30 + 30 V 6,3 V	1 A 0,3 A	DH	84	70	80	70	97
6770 * =	110 + 110 V 60 Hz	45 V 6,3 V	1,7 A 0,6 A	D	84	70	75	70	92
6798 * =	110 + 110 V 60 Hz	35 V 6,3 V	1,8 A 0,6 A	D	86	71	73	56	83
6799 * =	110 + 110 V 60 Hz	50 V 6,3 V	2,5 A 0,6 A	D	98	80	69	64	89
6777 *	110/220 V	50 + 50 V 5 V	3,5 A 0,3 A	D	116	96	83	70	106

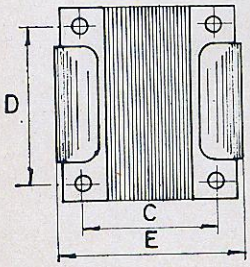
* Blindagem eletrostática
= Blindagem de Dispersão Magnética

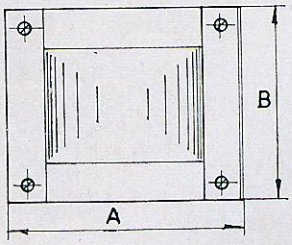




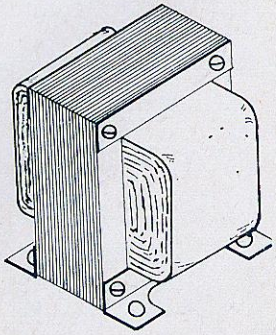
MONTAGEM "DH"







MONTAGEM "D"



CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 - 221-4952 — Z.P.-2 — SÃO PAULO

ANTENAS COLETIVAS

Wadt
MARCA REGISTRADA

Linha completa para instalação de "Antenas Coletivas" para T.V. — Branco e Prêto ou em côres, F.M. (Freqüência Modulada) Monaural ou Estéreo

Alguns componentes desta linha: Preamplificadores especiais (diversos modelos) — Conjuntos de filtros para canais de T.V. e F.M. (Diversos modelos) — Amplificadores de potência transistorizados. Modelos com 2-4-6 e 10 transistores.

Amplificadores de linha. — Divisores, acopladores, atenuadores, filtros, traps, conversores fixos UHF/VHF, tomadas de T.V, etc.

Para grandes instalações; fabricamos o "Sistema Superflex"; êste sistema foi projetado para funcionar com 4 amplificadores (máximo), para cobertura de 7 canais de T.V. e, a faixa de F.M. com saída até 4 volts para cada canal de T.V. e 5 volts para a faixa total de F.M.

Preamplificadores para antena de T.V. (Boosters) transistorizados em caixa de alumínio fundido.

Todos os nossos equipamentos e componentes funcionam no padrão Americano, para T.V. — Branco e Prêto ou em côres e F. M. monaural ou estéreo.

A Venda nas Bôas Casas do Ramo

ELETRÔNICA WADT
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

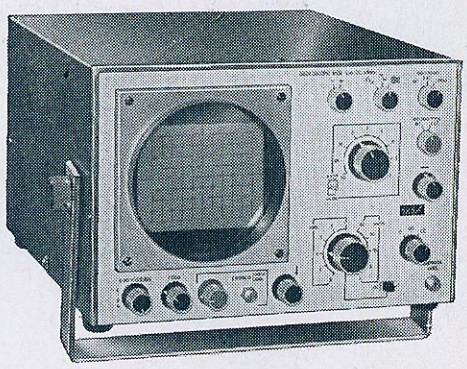
Rua Estefano, 259 — Tel.: 278-2248
Caixa Postal 15.079 — São Paulo

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310 TRANSISTORIZADO cc-10 MHz.



AMPLIFICADOR HORIZONTAL

Resposta de Freqüência — 10 Hz a 100 KHz (— 3 dB).
Impedância de Entrada
0,1 Megohm com 25 pF em paralelo.
Tensão Máxima Permitida — 400 V (CC + CA pico).

AMPLIFICADOR VERTICAL

Resposta de Freqüências
CC a 10 MHz (— 3 dB).
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (— 3 dB).
Tempo de Subida — 50 manosegundos.

GERADOR DA BASE DE TEMPO

Velocidades
0,1 microsegundo por divisão até 50 milisegundos por divisão em 18 degraus calibrados.

TELA

Tubo de Raios Catódicos
Diâmetro 13 cm, face plana, monoacelerado com tensão de 1,5 KV.

GATILHAMENTO AUTOMATICO

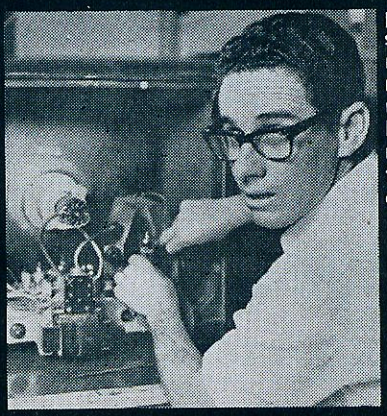
Facilidades Existentes
A base de tempo opera em modo gatilhado sòmente com sinal aplicado, passando automàticamente para disparo livre na ausência do mesmo.
Fontes de Gatilhamento
Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 Fone: 228-0224 São Paulo-Brasil

Esta peça pode prejudicar sua reputação.

P-7-70-0008

Você, como técnico, garante seu serviço. Mas e as peças que você instala, quem se responsabiliza por elas? Uma peça mal fabricada pode prejudicar seu trabalho, e talvez, sua reputação. Por isso, ao substituir componentes eletrônicos de um aparelho,



pense antes na marca. Pense em qualidade. Instale sòmente peças produzidas sob rigoroso contrôle técnico e minuciosamente testadas. Instale sòmente peças genuínas Philips. E tenha a garantia de um nome internacional em eletrônica.

Nosso Serviço Técnico está à sua disposição, nestes endereços, para informações e venda de peças originais Philips.

GUANABARA:
São Cristóvão - Rua Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674
e 234-2030 PBX
Copacabana - Rua Ayres Saldanha, 92 A,
tel: 256-1598

SÃO PAULO:
Centro - Rua General Jardim, 389, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397
Belenzinho - Rua Catumbi, 84, tel.: 93-3182

SANTO ANDRÉ:
Rua Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791

SANTOS:
Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662

RIBEIRÃO PRÊTO:
Rua São Sebastião, 745, tel.: 6849

CAMPINAS:
Rua Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347

BELO HORIZONTE:
Rua Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465

RECIFE:
Rua Imperial, 1.898, tel.: 4-5311 PABX

PÔRTO ALEGRE:
Rua Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045

CURITIBA:
Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX

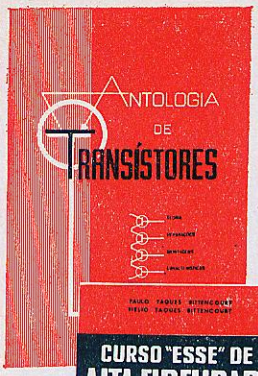
SALVADOR:
Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470

BRASÍLIA:
Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10 - S.C.R.S.,
tel.: 42-8887

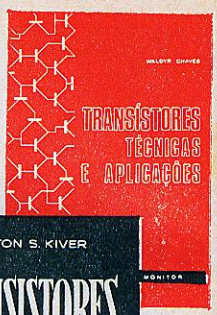
Serviço Técnico PHILIPS

PHILIPS

LIVROS TÉCNICOS



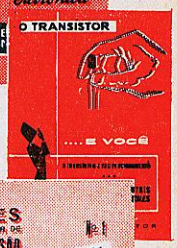
TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 26,00



TRANSISTORES EM RADIO, TELEVISAO E ELETRONICA, livro completo sobre a Teoria dos Transistores, recomendado àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr$ 25,00



O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr$ 10,50





CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr$ 12,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE
RÁDIO E TELEVISAO



1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 11.00



2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISAO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 12,50

3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISAO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em côres (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em prêto e branco. Cr$ 12,50



4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES, Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 17,00

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr$ 12,50



CALIBRAÇAO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 13,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr$ 7,00



MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr$ 10,00

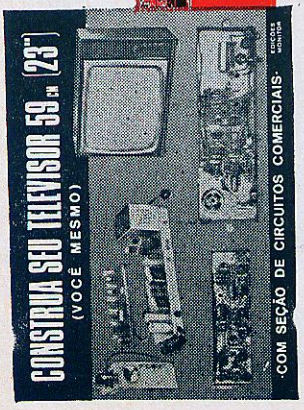


DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr$ 9,00

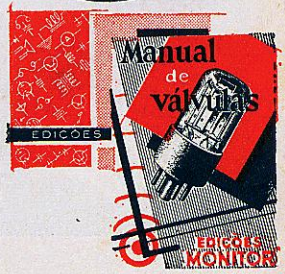
PRÁTICA DE TELEVISAO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. Cr$ 13,00



MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 7,00



CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114º, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 11,00

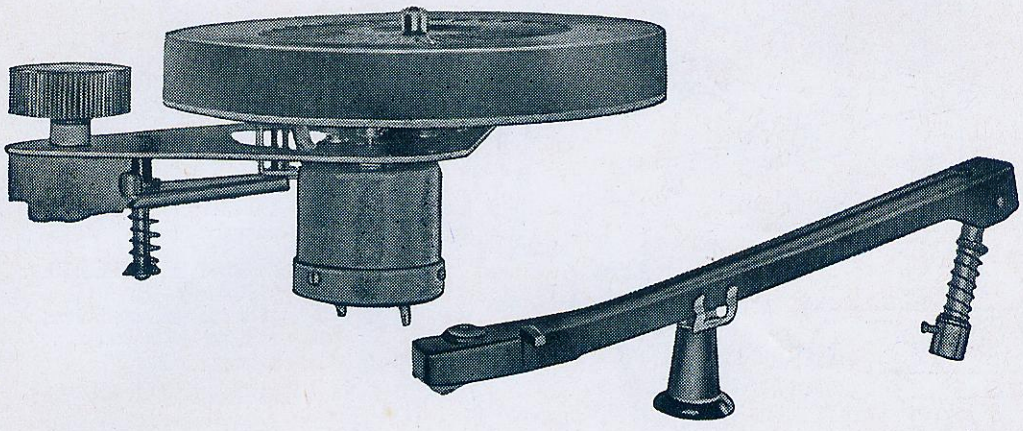


MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Trabalhos de equivalência, etc. Cr$ 11.00

À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU

A RUA TIMBIRAS, 263 — C. POSTAL 30.277 - ZP - 2

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM- 2001



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

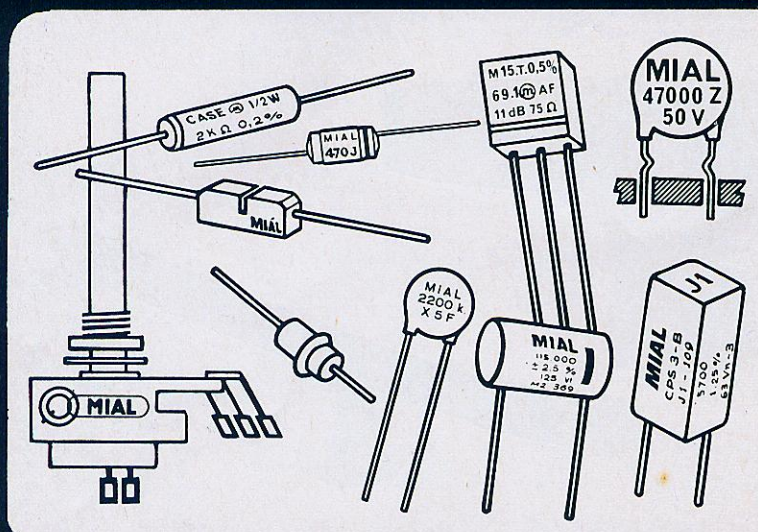
motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Avenida Prof. Francisco Morato, 5291 — BR-116
C. Postal 11.026 - Fones: 286-8597 e 286-8790 - S. Paulo

MIAL

Linha Geral



CAPACITORES CERÂMICOS
tensão normal (500 V)
média tensão (250 V)
baixa tensão (50 V)
alta tensão (até 5 Kv)
passantes

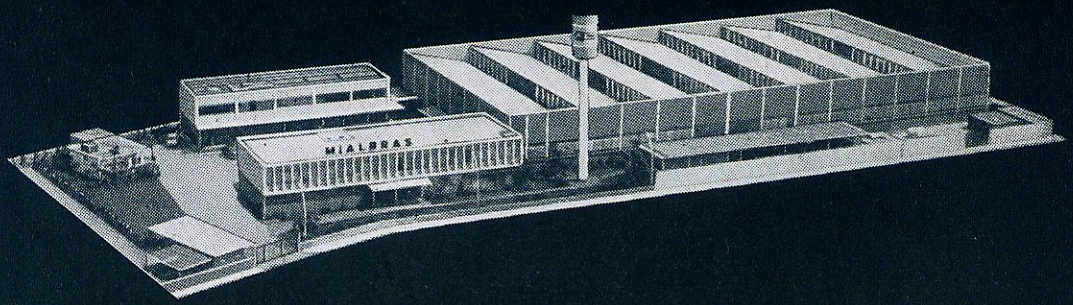
CAPACITORES DE POLISTIROL
para uso civil
para uso profissional

POTENCIÔMETROS
para uso civil

RESISTORES DE PELÍCULA METÁLICA
para uso semi profissional
para uso profissional
para uso militar

ATENUADORES

CENTELHADORES (Spark-Gap)



Servart

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS
R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Caixa Postal 6297
São Paulo

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:
MIAL SPA - Milão - Italia
MIAL USA Inc.-New Jersey U. S. A.
MIAL ELEK BAUEL Alemanha Ocidental
MIAL FRANCE S. A. R. L. Paris-França
M. L. ELEKTRONIK A. G. Suiça

Representantes no Brasil:
ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara
RUBENS D. SCOLA
Rua Volunt. da Patria, 595
S/ 306 - Pôrto Alegre - RS.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Avenida Barbosa Lima, 149
S/ 414-Caixa Postal, 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:
ÁFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - DINAMARCA
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA-HOLANDA-ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL-IUGUSLAVIA
MÉXICO - PORTUGAL
SUÉCIA - TURQUIA

Em caso de tubo cansado, entregue esta carta ao dono do aparelho de TV.



Meu senhor, o cinescópio é feito pra durar muito tempo. Mas não pode durar a vida tôda. A perda diária de rendimento do tubo é tão pequena, que os seus olhos vão se adaptando. Consequência: o senhor pensa que está vendo tudo, mas na verdade pode estar vendo só a metade. Ou nem isso. Sua visão e a dos seus filhos estão sendo prejudicadas.

Se para enxergar direito o senhor precisa apagar tôdas as luzes, se durante o dia é preciso fechar tôdas as cortinas, se as crianças já estão confundindo o rato com o gato, não há dúvida que está na hora de trocar o tubo que lhe deu tantas alegrias por um nôvo e eficiente cinescópio Sylvania.

Confie no técnico. Êle estuda, conhece as últimas conquistas da eletrônica e está aparelhado para trocar o tubo cansado pelo nôvo cinescópio Sylvania. O técnico sabe que Sylvania é o que lhe dá a melhor imagem. Pergunte a êle.

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GTE

mais de 2 milhões de cinescópios fabricados no Brasil.

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Lgo. do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
R. da Independência, 219 - Tel. 278.1208
S. PAULO - SP (Cambuci)

ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA.
R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel. 282-0559
S. PAULO - SP (Pinheiros)

CINERAL
R. Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
S. PAULO - SP (Tatuapé)

CASA DOS TUBOS
R. Aurora, 292 - Tel. 221-1662
S. PAULO - SP (Centro)

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP
R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP
R. Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ANTÔNIO NECCHI
Av. Senador Pinheiro Machado, 8
Tel. 2-8683 - SANTOS - SP

CASA HENRIQUE RIGHI
Pça. Dr. Paulo Toledo, 5 - Tel. 3187
TAUBATÉ - SP

ELETRÔNICA LEÃO
R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel. 2-0576
SOROCABA - SP

ELETRÔNICA MONTEIRO
R. Ten. Haroldo E. S. Santos, 127
Tels. 2-3399 e 8-7619
CAMPINAS - SP

EDILSON R. DA SILVA
R. Américo Brasiliense, 655 - Tel. 7874
RIBEIRÃO PRÊTO - SP

RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA.
R. 9 de Julho, 528 - Tels. 2077 e 5562
ARARAQUARA - SP

BRASCOP
R. Hilário de Gouvéia, 66/3
Tels. 257-2086, 237-4622 e 236-2906
RIO DE JANEIRO - GB (Copacabana)

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-9463 e 252-0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA DU SOM
R. Silva Gomes, 11 - Tel. 229-8758
RIO DE JANEIRO - GB (Cascadura)

ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.
Av. Gomes Freire, 52-C
Tels. 232-0277 e 222-9461
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA URAYR
R. Ana Barbosa, 34-B - Tel. 229-4833
R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H
RIO DE JANEIRO - GB (Meier)

MÁRIO PÔRTO CORONEL
R. André Pinto, 12 - Tel. 260-7350
RIO DE JANEIRO - GB (Ramos)

TELE PENHA
R. Nicarágua, 224-A - Tel. 230-2181
RIO DE JANEIRO - GB (Penha)

USE
R. Campo Grande, 640 - 1/A
RIO DE JANEIRO - GB (Campo Grande)

FLUSCOP
Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel. 4213
NITERÓI - RJ

LOJAS TV SOM
Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel. 3198
NOVA IGUAÇU - RJ

LENIR CATTANI A. PINTO
R. Benjamin Constant, 50 - Tel. 4-0790
CURITIBA - PR

REOMPA
R. Mossoró, 261 - Tel. 2-3428
LONDRINA - PR

GEPEÇAS LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel. 24-9822
PÔRTO ALEGRE - RS

ELETRO TV LTDA.
R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel. 22-9943
BELO HORIZONTE - MG

RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Brasil, 1858 - Tel. 4.5986
UBERLÂNDIA - MG

RADELGO
R. 3, n. 946 - Tel. 6-3492
GOIÂNIA - GO

SERVI-EMPIRE
Av. W-3 Quadra 516 - Bloco, B, loja 65
Tel. 42-0240
BRASÍLIA - DF

CINESCOL COM. E REPRES. LTDA.
R. Guedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
R. da Concórdia, 307 - Tels. 4-1663 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS
R. Pedro Pereira, 526 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

M. PEIXOTO DA COSTA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel. 3217 - BELÉM - PA

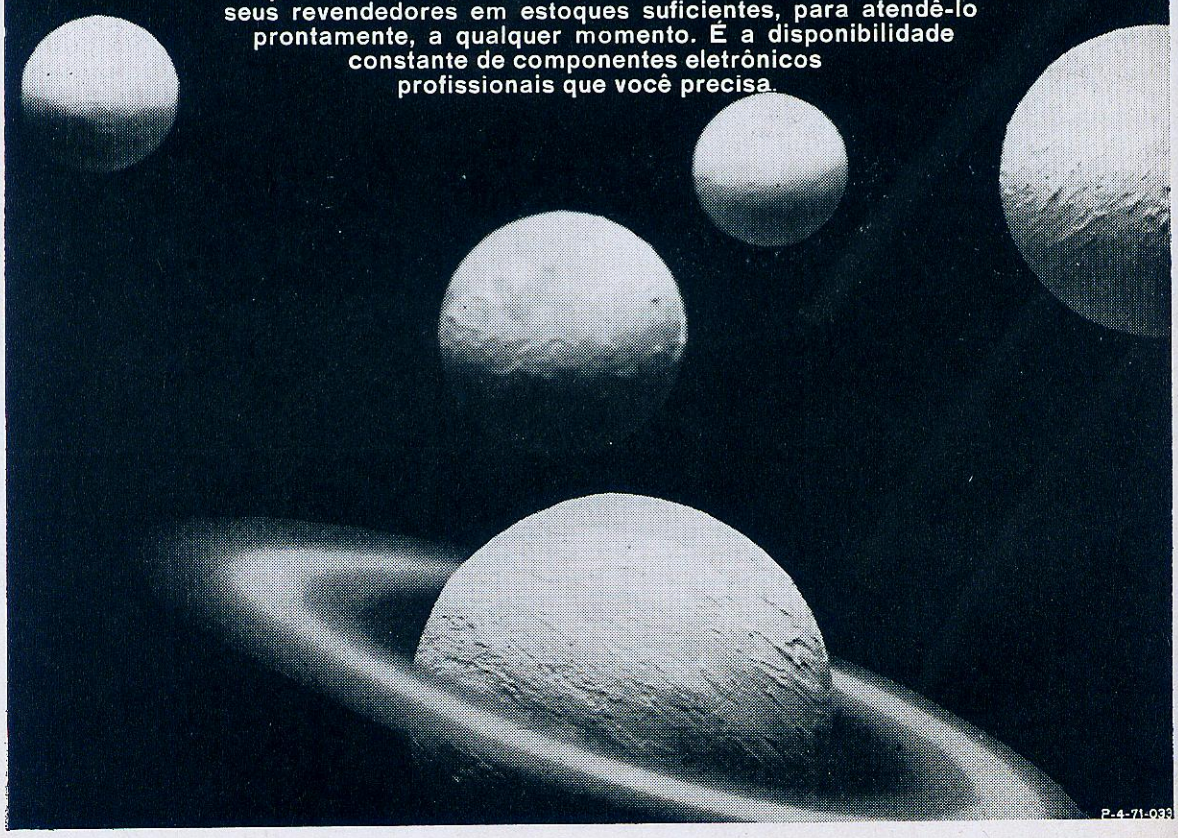
Visite a nossa rêde nacional de revendedores. São seus amigos:

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4306 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.a s/ loja, conj. 2 Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 221-3498 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.o and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - Tel.: 220-3811/3427/3627/ 221-1754 - Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-3514 - 221-0324 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242 8346 - LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua da Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 - 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-3682 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RÁDIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 24-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 24-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.o andar - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETEL-BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. - Rua Marechal Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 519 Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

IBRAPE

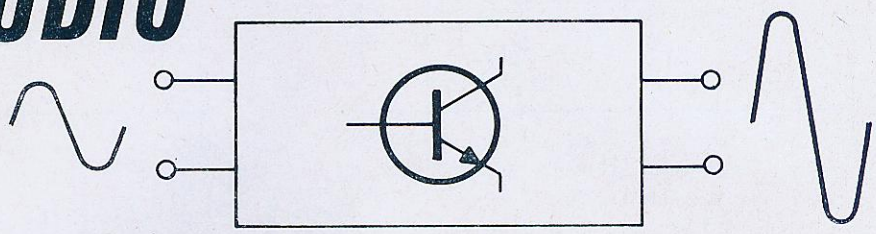
ESTAMOS PRONTOS PARA DESCER EM MARTE, SATURNO OU PLUTÃO.

Somos circuitos integrados, diodos, transistores, válvulas transmissoras e outros componentes eletrônicos. Já fomos à Lua e esperamos a vez e a hora de um passo maior. Tanto no espaço como em terra, nas telecomunicações, emissões de rádio/televisão e na eletrônica industrial, somos perfeitos e cumprimos à risca nossas funções. Afinal, estamos em dia com o avanço tecnológico, sob o signo da qualidade Philips. A Ibrape sempre nos mantém nos seus revendedores em estoques suficientes, para atendê-lo prontamente, a qualquer momento. É a disponibilidade constante de componentes eletrônicos profissionais que você precisa.



P-4-71-033

PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SÔBRE PROJETO E UTILIZAÇÃO

LOUIS FACEN

São inúmeros os casos em que o técnico encontra amplificadores que apresentam pouco ganho, seja porque o microfone, a cápsula do "pick-up" ou qualquer outra fonte de sinal fornece um nível muito baixo, ou então, a falta de volume também pode ser consequência do não casamento de impedâncias entre a fonte do sinal e a entrada do amplificador. Em tais casos é recomendável o uso de um pré-amplificador, cujas características irão variar de acôrdo com o problema a resolver.

Existem, em princípio, dois tipos de pré-amplificadores: os que sòmente elevam o nível do sinal e proporcionam adaptação de impedâncias e aquêles que, adicionalmente corrigem a resposta de frequência por meio de contrôles de tonalidade e equalizações. O primeiro passo ao se pretender projetar um pré-amplificador consiste na escolha adequada do elemento amplificador, ou seja, do transistor ou da válvula. Quando se tem em mãos amplificadores transistorizados de grande sensibilidade, deve-se empregar no pré-amplificador um transistor de baixo ruído, porque o ruído de um sistema amplificador depende pràticamente do primeiro estágio. Como exemplo, vamos tomar o transistor de silício BC108 e observar a **figura 1**.

Ao examinarmos as curvas características dêsse transistor, encontramos um fator de ruído que varia em função da corrente de coletor (Ic) e da resistência da fonte do sinal (Rs). O menor fator de ruído que pode ser alcançado com tensão entre emissor e coletor (Vce) de 0,5 a 10 volts é de 1,75 dB, para frequências até 10 KHz. A fim de conseguir tal valor, a corrente de coletor deve estar entre 10 e 150 microampères, para uma resistência da fonte do sinal de 10.000 ohms. Nestas mesmas condições porém, trabalhando com uma corrente de coletor acima de 1 miliampère, obtemos um fator de ruído muito maior, ou seja, 6 a 10 dB. Para obtermos a corrente desejada de coletor, com uma tensão de 5 volts entre coletor e emissor (Vce), o manual especifica uma polarização entre base e emissor (Vbe) de 500 mV para proporcionar uma corrente de coletor (Ic) de 10 microampères, 550 milivolts para 100 microampères e finalmente 600 milivolts para 1 miliampère no coletor. Êstes valores são dados típicos, os quais podem variar de acôrdo com a

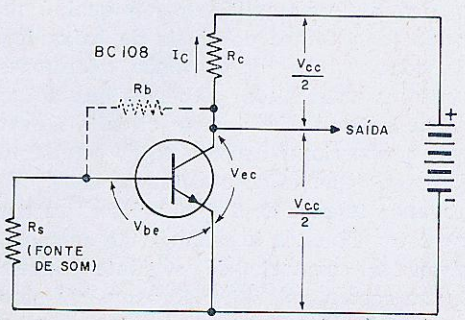


Figura 1

Estágio amplificador de audiofrequência.

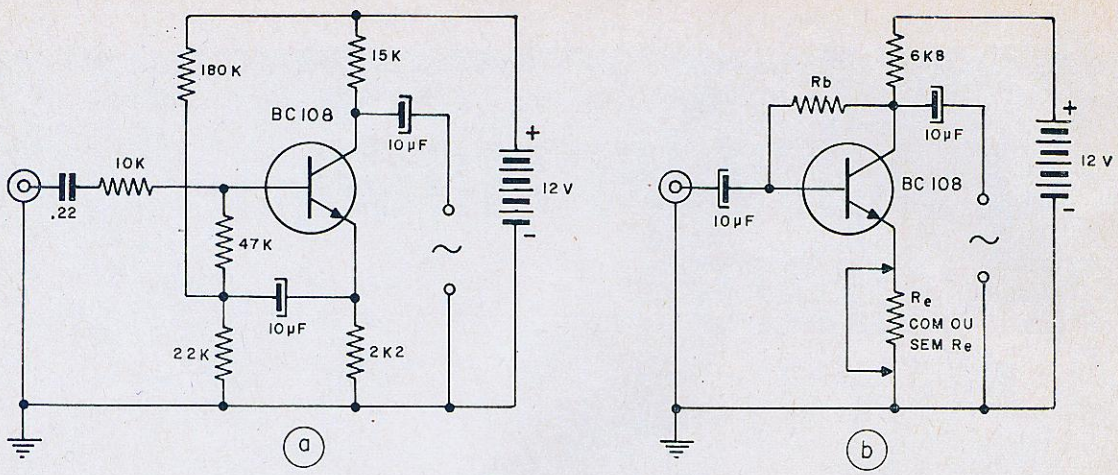


Figura 2

Pré-amplificadores sem correção da resposta de frequências.

dispersão dos parâmetros. Êles se referem a uma temperatura ambiente de 25°. Uma vez conhecida a corrente de coletor podemos determinar a resistência de carga de coletor (Rc), de tal forma que a queda de tensão através dela seja igual à metade da tensão de alimentação, conforme mostra a **figura 1**. Para aplicações em audio-frequências, com gama de operação até 20 KHz, emprega-se de preferência transistores com uma frequência de corte (ft) cinco a dez vêzes mais alta, ou seja, de 100 a 200 KHz, para evitar problemas posteriores com a linearidade da resposta.

Após estas considerações iniciais, vamos analisar os diversos tipos de pré-amplificadores e seus empregos. A **figura 2** mostra em **A** um circuito pré-amplificador de áudio universal, o qual é capaz de "quebrar o galho" na maioria das aplicações onde haja falta de volume. A impedância de entrada é bastante elevada, o que contribui para a sua adaptação de forma especial à pré-amplificação de dispositivos de alta impedância, tais como fonocaptores e microfones a cristal. A **figura 2** mostra em **B** um outro tipo de pré-amplificador, o qual é mais adequado para fontes de sinais de baixa impedância, como cabeças de gravação, microfones e fonocaptores magnéticos. Sabemos que a impedância de entrada (hie) neste circuito é inversamente proporcional à corrente de coletor, que por sua vez depende do resistor de base (Rb). Empregando tensões de 5 a 10 volts entre emissor e coletor (Vec), a impedância de entrada do transistor se comporta da seguinte maneira. Para uma corrente de 100 microampères no coletor, a impedância de entrada resulta em 50.000 ohms e para 1 miliampère, a impedância cai para 7.000 ohms; desta maneira, a adaptação das impedâncias entre a fonte do sinal e a entrada do transistor pode ser conseguida pela escolha da corrente do coletor, nos casos em que a condição mínima de ruído não é levada em consideração. Neste mesmo circuito, quando se deseja uma impedância de entrada mais elevada, para uma determinada corrente de coletor, pode-se empregar um resistor no emissor (Re) sem desacoplamento, o qual eleva a impedância de entrada. Êste recurso reduz o ganho do estágio e, desta maneira, seu uso se limita a circuitos nos quais a amplificação é grande ou excessiva; assim sendo, neste último caso a redução se processa propositadamente.

Quando o ganho não é satisfatório, o resistor Rb pode ser confeccionado com dois resistores iguais, com a metade do valor total. O centro da ligação entre êstes dois resistores pode ser desacoplado à massa, evitando-se assim a redução do ganho do estágio pela realimentação negativa, provocada pelo sistema da ligação da resistência de polarização da base Rb. Quando

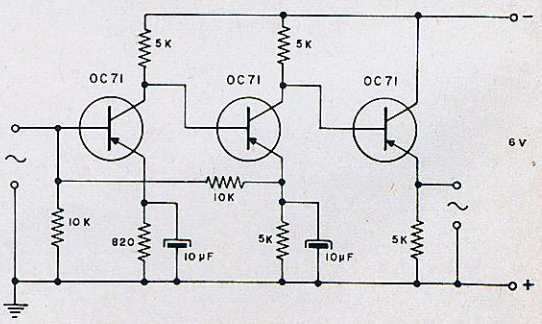


Figura 3

Amplificador para CC e CA com acoplamento direto.

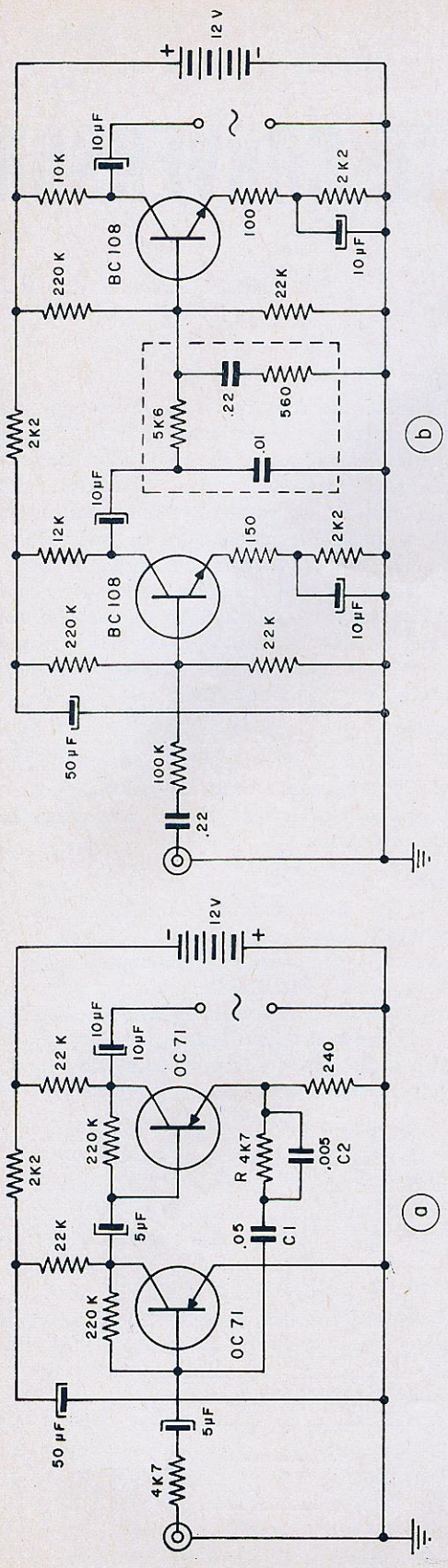


Figura 4 Pré-amplificadores com correção da resposta de frequências.

a amplificação, mesmo assim, não resulta satisfatória, deve ser observada ainda a dependência do fator de amplificação (hfe) em função da corrente de coletor. Conforme o manual, temos para o BC-108 um fator de amplificação de 200 para uma corrente de coletor de 100 microampères, e 270 para uma corrente de 1 miliampère; assim principalmente nos casos onde foi usado um resistor de carga relativamente baixa, convém levar tal fato em consideração e polarizar o transistor para uma corrente de coletor mais alta.

Em circunstâncias especiais, quando se necessita de um ganho muito elevado, pode-se empregar um circuito com diversos transistores em ligação cascata, conforme está ilustrado na **figura 3**. Neste circuito obtém-se uma grande amplificação com uma boa resposta de frequências até corrente contínua. Na maioria dos casos, êste tipo de amplificador encontra aplicação em instrumentos de medição ou então na amplificação de corrente contínua. Nos amplificadores para servo-mecanismos, onde se trata de acionar um relé ou um contador mecânico, é necessário um amplificador CC como o presente para elevar a pequena variação de corrente de um foto-resistor ou têrmoelemento até o nível adequado para acionar o dispositivo eletromecânico.

Também nos amplificadores empregados na medicina, nos eletro cardiógrafos, por exemplo, os quais exigem boa resposta de frequências baixas, êste tipo de circuito é ideal. A desvantagem do acoplamento direto consiste em manter o desempenho do circuito dependente dos parâmetros individuais dos transistores. Assim, quando fôr necessária a confecção de circuitos dêste tipo, deve-se selecionar um número de transistores com características iguais, além de uma estreita tolerância dos componentes empregados.

Até aqui analisamos apenas a amplificação linear. Vejamos então como é efetuada a correção de frequência. A **figura 4** mostra dois circuitos com correção de frequência, que costumam ser empregados na equalização dos fonocaptores (curva RIAA) e nas cabeças de gravação (curvo NARTB). Em **A** temos um circuito com entrada de baixa impedância para fonocaptores e cabeças magnéticas. A correção da resposta de frequências é conseguida pelo processo de realimentação negativa. Empregando-se elementos reativos na realimentação (no nosso caso os capacitores C-1 e C-2) pode-se controlar o grau da realimentação em função da frequência. C-1 determina o aumento nos graves e C-2 o corte dos agudos. Conforme a es-

(Cont. na página 28)

SIMPLES E EFICIENTE CONVERSOR

Cláudio Batochio da Costa

Um dos maiores problemas enfrentados tanto pelos escutas de ondas curtas como pelos radioamadores, é o da recepção.

A grande maioria dos radioamadores concorda num ponto: para se conseguir maior índice de QSO, não basta um transmissor potente, bem construído e ajustado; é necessário principalmente um ótimo receptor.

É claro que para aquêles que não estão interessados em comunicações a grandes distâncias, e que se contentam apenas com um simples bate-papo, um modesto receptor, na maior parte das vêzes o consagrado "noveleiro", resolve a parada. Mesmo assim nossas faixas, cada vez mais congestionadas, exigem receptores cada vez mais sensíveis e seletivos.

Por outro lado temos os colegas entusiastas do DX e também aquêles que são fãs incondicionais dos contestes, atividades estas que exigem, para total sucesso do operador, um equipamento em ótima forma, o que inclui um receptor que seja pelo menos razoàvelmente sensível e seletivo.

Se o equipamento não corresponder, e se o operador fôr bem abonado, êle, pura e simplesmente, irá adquirir um dos numerosos receptores nacionais ou importados, na sua maioria contando com todos os recursos condizentes com o atual estado da técnica.

Mas, perguntamos, e se o radioamador ou radioescuta fôr como nós, menos afortunados, que fazer?

A resposta, é fácil, teremos que ficar com o mesmo receptor, e, ou nos contentarmos com um rendimento bastante deficiente ou então de alguma forma tentarmos contornar a situação.

Nos 80 e nos 40 metros, não há maiores problemas, já que nessas bandas os sinais são relativamente fortes, e as perdas no circuito são muito pequenas.

Nas faixas de frequências mais elevadas (20, 15 e 10 metros) a coisa começa a ficar preta, pois as perdas são muito mais elevadas, exigindo um receptor bastante sensível e estável. Por isso, é que se vê constantemente em nossas faixas a turma se queixando de que não se ouve nada nos 15 metros, ou então de que o seu receptor tem uma largura de faixa no mostrador muito pequena, ou ainda de que não conseguem um funcionamento estável do respectivo oscilador local devido à falta de rigidez mecânica na sua montagem.

Nós, em particular, atribuíamos em parte estas queixas dos colegas como resultantes não só dos exageros contados pelos radioamadores, como também ao eterno inconformismo da raça humana.

Quando recebemos nossa promoção à classe "A", após suado exame, verificamos que o exagêro não havia sido grande, pois que estávamos com os mesmos problemas relatados pelos colegas: insuficiência do receptor em vários aspectos, nas faixas de frequências mais altas; faixas estas excelentes para os nossos propósitos de, de vez em quando, dar nossos tirinhos na caça dos DX.

Mesmo após uma escrupulosa revisão, e subsequente calibragem, de acôrdo com os dedos de fábrica, o nosso veterano "Hallicrafters" se mantinha com um rendimento muito abaixo do desejável. É claro que o correr dos anos

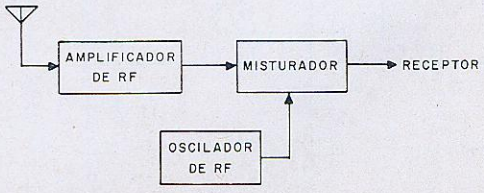


Figura 1

Diagrama em blocos de um conversor.

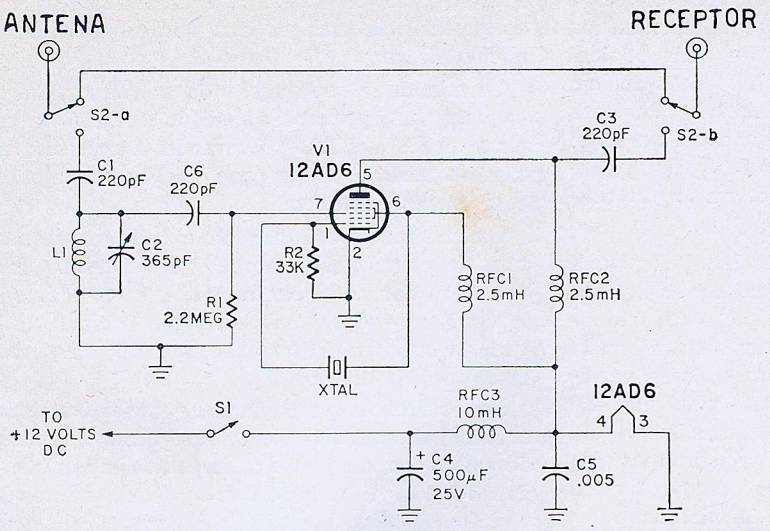


Figura 2
Conversor da Revista 272.

havia cobrado sua parcela ao velho receptor, baixando sensìvelmente o "Q" dos seus circuitos sintonizados. Assim era que tinhamos um rendimento bastante razoável nas frequências baixas, rendimento êste que caía progressivamente ao aumentarmos a frequência.

Como não possuíamos disponibilidades financeiras, decidimos tentar de algum modo melhorar seu rendimento. Inicialmente tentamos um pré-seletor, mas a estabilidade do conjunto se mostrou insatisfatória.

Decidimos partir para a construção de um conversor que abrangesse sòmente as faixas de 20, 15 e 10 metros. Vemos na figura 1 o diagrama em blocos de um conversor dos mais simples. Temos uma etapa de RF sintonizada, destinada a amplificar os sinais extremamente débeis presentes na antena. Nesta função é usada geralmente uma válvula de elevada transcondutância, como por exemplo: 6AK5, 6BZ6, 6CB6, 6AH6, etc. que funcionam admiràvelmente nessas frequências, visto que foram fabricadas para uso em VHF, sendo também usadas nas etapas de FI de vídeo de TV.

A válvula misturadora recebe o sinal amplificado, misturando-se com o sinal gerado no oscilador local. Daí resulta uma frequência intermediária que é injetada no receptor, o qual funciona da mesma forma que um amplificador de FI. Vemos, pois, que o oscilador local do conversor deverá ser muito bem construído, principalmente sua parte mecânica, para que não tenhamos problemas com falta de estabilidade. Êsse fato, mais o problema de elaboração de um dial com uma razoável precisão, levou-nos a estudar a possibilidade de construir um conversor controlado a cristal, no qual é usado, ao invés de um oscilador variável, um oscilador controlado por um cristal piezoelétrico. Neste tipo de conversor a sintonia é feita no próprio receptor, que é chamado de FI sintonizável, não havendo dessa forma nenhuma necessidade de uma grande rigidez mecânica, pois o cristal proporcionará a máxima estabilidade.

A grande maioria dos conversores a cristal, vistos pelo autor, utilizava componentes inexistentes no nosso mercado. Depois de alguma pesquisa nos deparamos com o artigo de Larry Lisle, publicado no n.º 272 desta revista, que nos despertou a curiosidade pela sua simplicidade (Fig. 2).

É claro, que a válvula usada pelo Larry não nos serviria pois é do tipo de baixa tensão. Usamos uma 6BE6 e modificamos ligeiramente o circuito, visando um melhor desempenho (Fig. 3). Êste circuito sòzinho, acoplado ao nosso receptor, nos permitiu, em poucos dias, efe tuar um grande número de DX.

O cristal está ligado entre a grade n.º 1 e a grade auxiliar, que no caso trabalha como a placa de um triodo virtual, empregado como oscilador local. O sinal gerado é acoplado, através do fluxo eletrônico da válvula, ao sinal de entrada, sendo ambos heterodinados e levados ao receptor que escolhe a sua soma ou diferença. Como não há circuitos sintonizados no oscilador a cristal, êste nos dará, não só sua frequência fundamental, como também suas harmônicas. Poderemos, com êsse tipo

de circuito usar, eventualmente, um cristal e fazermos o batimento de sua fundamental, ou de qualquer de suas harmônicas, com o sinal de entrada, possibilitando uma recepção em diversas faixas com um único cristal. Por essa razão é que não há circuito ressonante na saída da misturadora, estando em seu lugar um reator de RF. Mesmo assim, o ganho de conversão é bastante elevado.

Adicionamos depois um pré-seletor com uma válvula 6BZ6 (Fig. 4) onde vemos o conversor completo e respectiva fonte. C1 e C2 são os variáveis de 140 pF que sintonizam a grade do pré-seletor e da misturadora. Êsses variáveis deverão ser independentes, pois não há rastreio entre os dois circuitos, mas isso é de importância secundária, pois, ajustaremos êstes variáveis, sòmente quando mudarmos de faixa. R1 é o contrôle de sensibilidade da etapa pré-seletora. Incluimos êsse contrôle, para evitar saturar o estágio na presença de sinais muito fortes.

L1 e L2 são as únicas bobinas que deverão ser feitas pelo leitor, ambas enroladas com fio esmaltado n.º 20 com as espiras separadas da grossura do fio. L1 levará 8 espiras, com uma derivação para massa na segunda espira a contar do extremo da bobina ligada à antena. L2 terá também 8 espiras, porém, sem derivação. O diâmetro das bobinas deverá ser de uma polegada, ou seja, 2,5 cm.

O segrêdo do bom funcionamento de qualquer equipamento que trabalhe nessas frequências reside, não só na boa montagem do circuito, como também no enrolamento correto das bobinas que deverão ser enroladas em fôrmas de baixas perdas, como por exemplo, o tubo de "PVC" usado em encanamentos, ou de preferência com espiras auto-superficiais, e núcleo de ar.

Terminada a montagem do conversor, deve-se fazer um pequeno ajuste do número de espiras de L1 e L2, procurando compensar as capacitâncias espúrias, que variam de montagem para montagem.

Outrossim deverá ser observada na montagem da etapa pré-seletora, ligações muito curtas, e os desacoplamentos dessa etapa deverão ser feitos preferencialmente no tubinho central do soquete. Êstes deverão ser de porcelana com blindagens.

Se ocorrerem problemas de oscilações, procure-se eliminá-las colocando uma chapinha de cobre ou de latão atravessada no soquete da 6BZ6, a fim de evitar o acoplamento do circuito de saída para o de entrada. Pelo mesmo motivo, as bobinas serão distanciadas e colocadas em ângulo reto entre sí, para se evitar interações.

O receptor utilizado em conjunto com êste conversor, sintonizava a faixa dos 80 metros (3,5 MHz a 4,0 MHz); dessa forma utilizamos um cristal de 10,5 MHz para a faixa de 20 metros, um de 10,5 MHz para os 15 metros e um de 8,16 MHz para os primeiros 500 KHz da faixa dos 10 metros (em 15 e 10 metros utilizamos a 3.ª harmônica da frequência fundamental do cristal). Êstes cristais estavam encerrados em suportes tipo FT 243 os quais podem ser encaixados em soquetes de válvula de oito pinos.

Já vejo a expressão assustada do leitor, ao falarmos em três cristais, antevendo o custo exorbitante dêsses componentes. Como foi

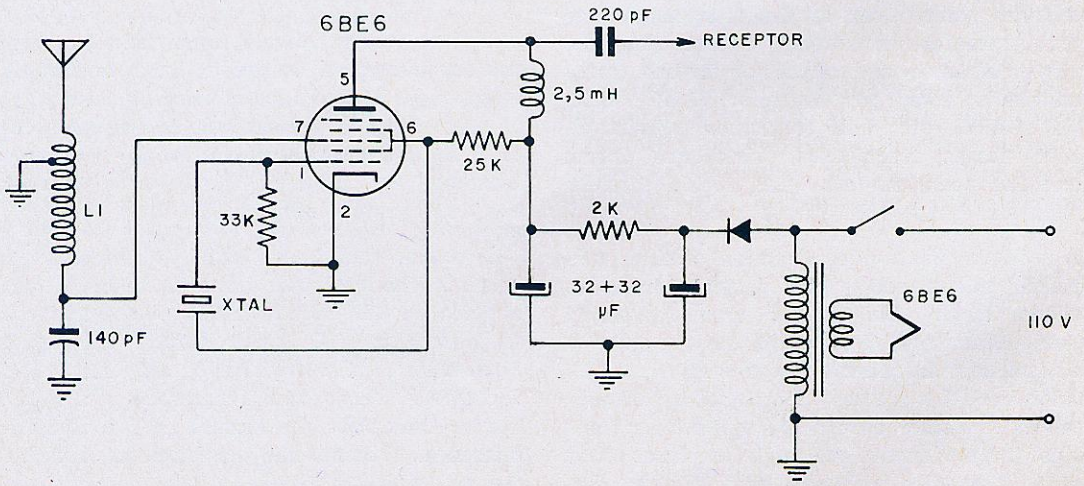


Figura 3

Circuito modificado pelo autor.

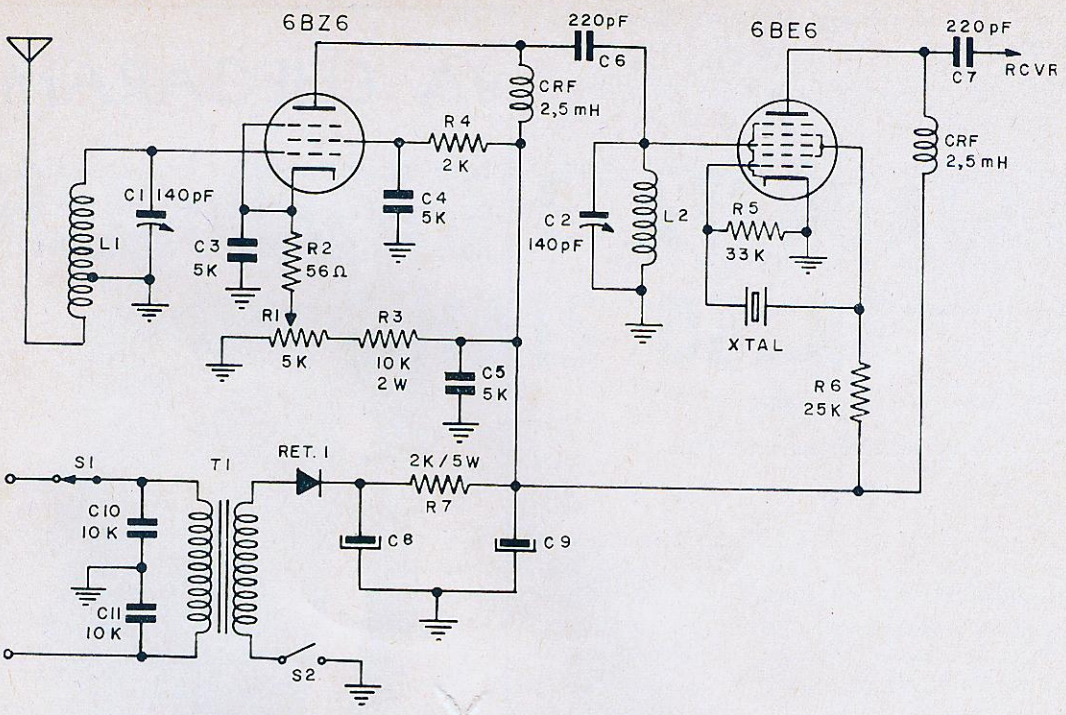


Figura 4

Conversor completo.

dito no início dêste artigo, poderemos empregar apenas um cristal, desde que seja bem escolhida sua frequência fundamental. A única desvantagem é que deveremos ter, para cada uma das três bandas, uma faixa de sintonia diferente no receptor. Assim por exemplo, para um cristal de frequência fundamental de 9 MHz, os 20 metros serão recebidos sintonizando-se o receptor entre 3,5 MHz e 4 MHz, quando então é utilizada a segunda harmônica do cristal (18 MHz). Usando ainda esta segunda harmônica poderemos receber a banda de 15 metros, sintonizando o receptor entre 3 MHz e 3,5 MHz. Finalmente, usando a terceira harmônica do cristal (27 MHz) receberemos tôda a faixa dos 10 metros (28 MHz a 30 MHz), sintonizando o receptor entre 1 MHz a 3 MHz.

Vê-se, pois, que um único cristal é suficiente; temos apenas o incômodo, de quando mudarmos de banda, alterarmos a faixa de frequência do receptor, que está sendo usado como FI sintonizada. O conversor sairá pràticamente de graça, pois só o que se ganha em estabilidade e aumento do ganho compensará o pouco trabalho e material dispendido na sua construção.

Para os "PX" e outros interessados nos onze metros, fica aí também a sugestão, apenas devendo ser empregado um cristal em tôrno dos 8 MHz e utilizando a sua terceira harmônica.

Para servir de orientação aos principiantes, damos na Fig. 5 um esbôço da colocação dos principais componentes sôbre o chassi.

LISTA DE MATERIAIS

C1 e C2 — variáveis de 140 pF

C3, C4, C5 — capacitores de disco 5 K pF, 500 Volts

C6 e C7 — capacitores de mica de 220 pF, 500 Volts

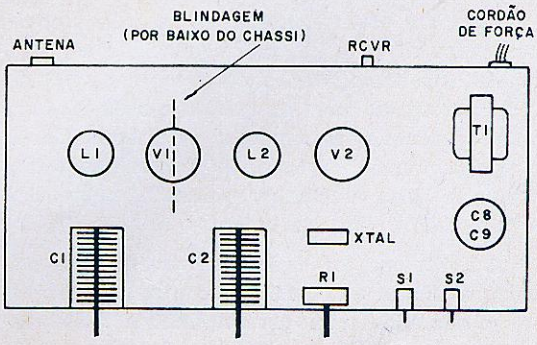


Figura 5

Esbôço da colocação dos componentes.

C8 e C9 — eletrolíticos duplo de 32 + 32 μF, 200 Volts

C10 e C11 — Capacitores de disco de 10 K pF, 500 Volts

R1 — potenciômetro de fio de 5 K ohms, linear

R2 — resistor de 55 ohms, 1/2 W

R3 — resistor de 10 K ohms, 2 W

R4 — resistor de 2 K ohms, 1/2 W

R5 — resistor de 33 K ohms, 1/2 W

R6 — resistor de 25 K ohms, 1/2 W

R7 — resistor de 2 K ohms, 5 W fio

RET1 — diodo BY 127

RFC — reator de RF de 2,5 mH, 50 mA

T1 — transformador Willkason modêlo 1050

cristais — ver texto

bobinas — ver texto

2 — soquetes de porcelana, ou de fenol, de 7 pinos miniatura com blindagem

1 — soquete de oito pinos de fenol ou porcelana para o cristal

S1 e S2 — interruptores simples

V1 — válvula 6BZ6

V2 — válvula 6BE6

PRÉ-AMPLIFICADOR... **(Cont. da pág. 24)**

colha de R, C-1 e C-2 torna-se possível equalizar pràticamente qualquer curva de gravação, ou efetuar correções em instalações acústicas.

Um outro sistema, que funciona pelo princípio de um divisor de tensão reativo, é mostrado na **figura 4 B**. A impedância de entrada neste circuito é alta e serve para microfones e fonocaptores cerâmicos e à cristal. Os componentes para correção de frequência estão dentro da área tracejada, sendo que o capacitor de 0,01 microfarad corta os agudos e o de 0,22 microfarad serve para acentuar os graves. Geralmente prefere-se os circuitos por realimentação, devido à baixa distorção, ou então emprega-se uma versão mista dos circuitos **A** e **B**.

Acreditamos ter dado aos leitores uma orientação sôbre os principais pontos que devem ser observados num pré-amplificador. Portanto, quando surgir um problema de falta de ganho, já estamos aptos a resolvê-lo.

JÁ CHEGARAM!

Sim acabam de chegar as tão esperadas Caixas Plásticas para rádio da marca «CROWN».



IMPORTANTE

Continuamos com grande variedade em peças para aparelhos transistorizados, no atacado e no varejo.

NÃO PERCAM TEMPO PROCURANDO, VENHAM DIRETO A:

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF: 221-0098 — SÃO PAULO
não atendemos por reembôlso

DISTRIBUIÇÃO E ATENUAÇÃO DE SINAIS DE RF

A distribuição de sinais de radiofrequência através de cabos é uma tarefa bem mais delicada do que a distribuição dos sinais de áudio. É aplicada em sistemas de antenas, transmissões multicanais por cabos, bem como em sinais de calibração, em fábricas de aparelhos eletrônicos. Nas indústrias, a aplicação dêste processo é preferível, porque permite o uso de sinais idênticos tanto nos laboratórios como nas linhas de produção.

Isto tem a vantagem de que as dificuldades eventualmente surgidas na produção, possam ser estudadas nos laboratórios em condições idênticas.

Da mesma forma, do ponto de vista econômico, a transmissão de sinal proveniente de um só aparelho de alta qualidade e precisão, fica mais em conta e requer menos manutenção do que operar muitos aparelhos individuais de qualidade inferior. Para a máxima conservação, os equipamentos podem ser instalados numa sala sêca com ar condicionado, para evitar que sejam atingidos por pó, umidade e calor excessivo, aumentando-se assim, em muito, a segurança do funcionamento.

A distribuição do sinal de radiofrequência, para os diversos pontos do seu uso, é feita por meio de linhas de transmissão. Existem dois tipos principais. Um dêles é a linha paralela aberta, da qual faz parte o "twin-lead" de 300 ohms, usadas nas descidas das antenas de televisão. A impedância dêste cabo depende do diâmetro do fio usado e do seu distanciamento. O ábaco da **figura 1** permite fàcilmente determinar a impedância de qualquer tipo de linha paralela. Esta linha pode ser isolada com espaçadores cerâmicos, para obter um mínimo de perdas, o que é particularmente interessante, quando se trata de cobrir grandes distâncias ao ar livre. Uma linha aberta dêste tipo tem por 100 metros (em 100 MHz) uma perda inferior a 1 dB, ao contrário da fita de televisão, que tem uma perda de 3 dB em condições idênticas. Infelizmente estas linhas abertas têm certas desvantagens. Uma delas é a irradiação do sinal ao longo do cabo, podendo acarretar dificuldades na atenuação, uma vez que o sinal, ao invés de passar pelo atenuador, é captado diretamente pelo ar. Em sinais de televisão, isto pode produzir fantasmas na imagem.

Além dêste inconveniente, o cabo não pode ser passado por conduites ou próximo a outros fios ou objetos metálicos, os quais alteram a sua impedância e produzem ondas estacionárias. Considerando todos êstes fatôres, resulta vantajoso o emprêgo de cabos coaxiais, nos quais a irradiação é insignificante e,

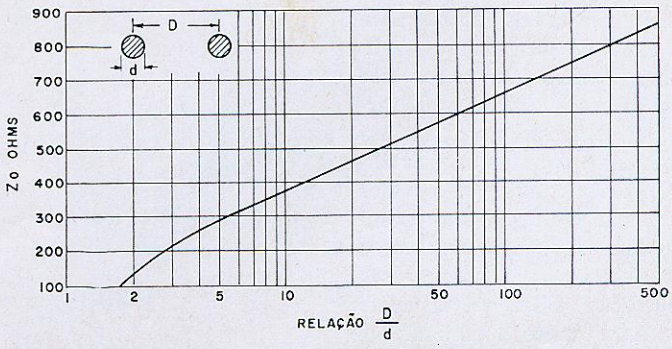
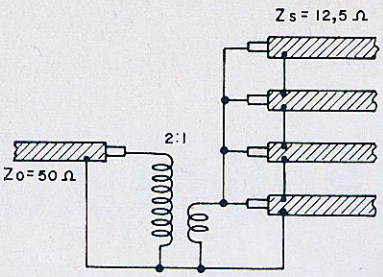
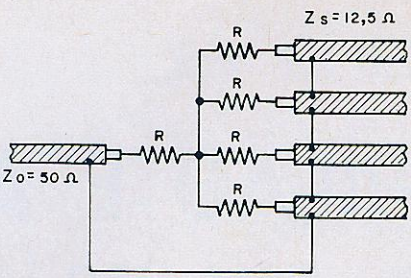


Figura 1

Gráfico para determinar a impedância Zo de uma linha aberta



A INDUTIVO



B RESISTIVO

Figura 2

Distribuidores indutivos e resistivos.

além disto, êles não são afetados por objetos metálicos nas suas proximidades e também não captam interferências. Esta característica faz dêstes cabos os condutores ideais, para a distribuição interna de sinais de radiofrequência. Infelizmente as perdas neste tipo de cabo são muito maiores, de maneira que convém familiarizar-se com as mesmas. As perdas variam conforme o tipo do cabo e aumentam com a frequência.

A **tabela I** mostra as características dos cabos mais usados. Nos cabos coaxiais, a impedância depende do diâmetro dos seus condutores concêntricos. A impedância característica é definida para um cabo de comprimento infinito. Nestas condições, seu valor é puramente resistivo, ou seja, a intensidade da corrente que circula no cabo, ao se aplicar uma determinada tensão, é igual àquela que circula numa resistência com valor igual ao da impedância característica do cabo. Tendo em vista que na prática os comprimentos dos cabos não são infinitos, temos que terminar os mesmos na sua extremidade com uma resistência ôhmica pura, cujo valor seja igual à impedância característica do cabo. Nos casos em que a carga possui uma impedância diferente do cabo, resultam ondas estacionárias, as quais aumentam as perdas de energia. Se, por exemplo, num cabo de 50 ohms ligamos uma carga de 300 ohms, obtemos uma relação de ondas estacionárias (ROE) de 1:6. As perdas causadas pela ROE dependem das perdas já existentes no cabo. Desta maneira, se a nossa linha tem uma perda de 0,5 dB, e se estiver corretamente terminada, as perdas adicionais causadas por uma ROE de 1:6 são de 0,8 dB. Supondo que as perdas com casamento correto (ROE — 1:1) fôssem de 4 dB, obteríamos para o mesmo ROE de 1:6 uma perda adicional de 2,5 dB. Pelos fatos expostos podemos verificar que a importância da terminação cresce quando se utiliza cabos longos e frequências altas. O casamento das impedâncias pode ser conseguido tanto por meios resistivos como também indutivos.

A **figura 2** mostra as duas possibilidades. Em **A** temos o tipo indutivo, o qual proporciona menos perdas. A transformação da impedância se processa ao quadrado da relação das espiras, de maneira que uma relação de espiras de 2:1 resulta numa impedância no secundário quatro vêzes mais baixa, e desta forma podemos aproveitar êste transformador como um distribuidor para 4 cabos, ou então para ligar uma carga com uma impedância quatro vêzes inferior ao cabo. Usando o transformador como distribui-

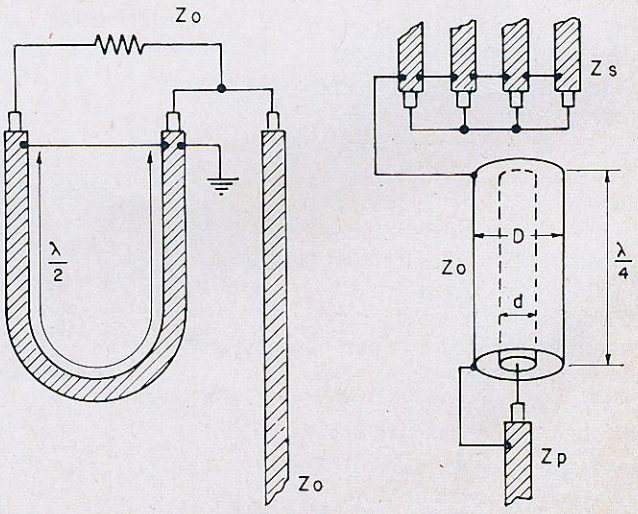


Figura 3

Adaptação de impedâncias com "baloon" e transformador coaxial.

dor, vamos ter uma perda de 3 dB, para cada cabo ligado no secundário. Em **B** temos um divisor resistivo para a mesma finalidade. Para achar o valor da resistência R usamos a fórmula que segue:

$$R = Zo \cdot \frac{n - 1}{n + 1}$$

sendo que **Zo** é a impedância dos cabos e **n** o número dêles ligados na saída. Para um distribuidor com 4 cabos de 50 ohms ligados no secundário resulta:

$$R = 50. \frac{4 - 1}{4 + 1} =$$

$$= 50. \frac{3}{5} = 30 \text{ ohms}$$

Neste tipo de distribuição, vamos ter uma perda de 6 dB para cada cabo ligado no secundário.

Quando se trata da transmissão de uma única frequência no cabo podemos também empregar "o baloon" ou o transformador coaxial (bazuka), para casar as impedâncias. A **figura 3** ilustra estas duas possibilidades. O "baloon" proporciona uma transformação de 4:1 e é usado principalmente para acoplar um cabo coaxial de 75 ohms a uma linha equilibrada ou a uma antena (dipolo dobrado) de 300 ohms. O transformador coaxial é bem mais versátil e, conforme a sua construção, consegue-se casar qualquer relação de impedâncias entre a sua entrada e saícias entre a sua entrada e saíé um quarto de onda, a sua aplicação se limita às frequências elevadas, devido ao seu tamanho físico. A impedância da seção transformadora coaxial é dada por:

$$Zo = \sqrt{Zp \cdot Zs}$$

No caso de um cabo de 50 ohms de entrada e 4 cabos de 50 ohms de saída, obtemos uma impedância primária de Zp 50 ohms e uma impedância secundária Zs de 12,5 ohms $\left(\frac{50}{4}\right)$. Assim sendo necessitamos de uma impedância para o transformador coaxial de:

$$Zo = \sqrt{50 \cdot 12,5}$$

$$= \sqrt{625} = 25 \text{ ohms}$$

Para conhecermos as dimensões físicas necessárias dos diâmetros dos condutores internos e externos, para a construção prática do transformador, podemos consultar o

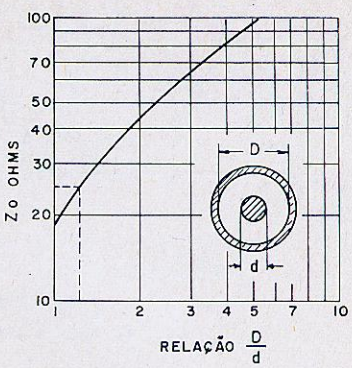


Figura 4

Ábaco de impedâncias para condutores concêntricos.

ábaco da **figura 4**. Verificamos, que a relação dos diâmetros resulta em 1: 1,3. A carga, ou seja, a tomada de onde o sinal é retirado, deve ser de preferência ligada através de capacitores, com a finalidade de obter uma certa isolação CC — CA, o que também facilita a localização de eventuais curto-circuitos na instalação. O casamento pode ser tanto indutivo como resistivo. Quando o sinal é muito forte são necessários atenuadores. Geralmente a impedância de entrada e saída do atenuador é a mesma do cabo coaxial. Emprega-se quase que exclusivamente os atenuadores tipo T para os

TABELA I

Características dos cabos coaxiais mais usados

Tipo	Zo	ϕ	Perdas por 100 metros	
			em 10 MHz	em 100 MHz
RG — 8/U	53Ω	10,55mm	1,80 dB	7 dB
RG — 11/U	75Ω	10,55mm	2,2 dB	7,6 dB
RG — 58/U	53Ω	5,08mm	4,1 dB	15,2 dB
RG — 59/U	75Ω	6,35mm	3,6 dB	11,2 dB

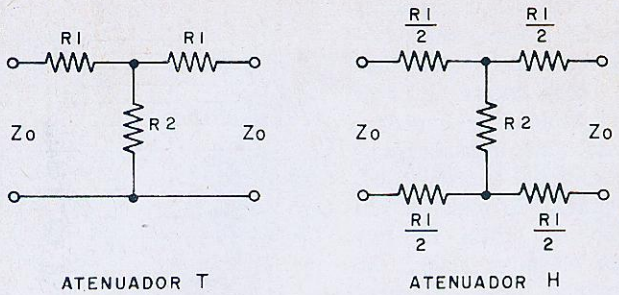


Figura 5

Os dois tipos de atenuadores mais usados.

cabos coaxiais e os do tipo H para as linhas paralelas abertas. A **figura 5** mostra êstes dois tipos de atenuadores. Se a impedância de entrada e saída fôr igual a R, os valores de R1 e R2 podem ser fàcilmente calculados pelas seguintes equações:

$$R1 = R \cdot \frac{A - 1}{A + 1} \qquad R2 = R \cdot \frac{2A}{(A+1) \cdot (A-1)}$$

Nestas fórmulas **A** representa a relação entre o sinal de entrada e de saída. Por exemplo, para uma relação entre a tensão de entrada e saída de 20 dB (10 vêzes), **A** seria igual a 10. Obtemos neste caso para uma impedância de 50 ohms os seguintes valores para R1 e R2:

$$R1 = 50 \cdot \frac{9}{11} = 41 \text{ ohms}$$

$$R2 = 50 \cdot \frac{20}{11 \cdot 9} = 10 \text{ ohms}$$

As resistências usadas não podem ser do tipo indutivo e as capacitâncias parasitas devem ser mantidas as mais baixas possíveis.

Devido às capacitâncias parasitas, é mais indicado procurar-se obter uma grande atenuação por meio de várias rêdes de baixa atenuação ligadas em série. A atenuação global é a soma das atenuações individuais de cada circuito. Cada rêde pode ser blindada individualmente, para evitar um acoplamento capacitivo.

Na transmissão mista de frequências baixas e altas, estas últimas são mais atenuadas pelos cabos, razão por que antes ou depois do cabo deve-se incluir um circuito de equalização, para manter um certo equilíbrio entre os sinais. Geralmente, quando usamos amplificadores êstes já incorporam um contrôle, que permite ajustar a resposta do mesmo, a fim de proporcionar esta compensação. A observação dos pontos principais descritos neste artigo, será de grande auxílio para se conseguir uma distribuição perfeita dos sinais de radiofrequência.

VENDA MAIS

Imagine se não houvesse revistas de eletrônica, as dificuldades que o senhor encontraria junto aos seus clientes e fornecedores para a colocação de seus produtos!

Além de gastar verbas de publicidade com veículos não especializados, o senhor gastaria fortunas com catálogos, consultas e despesas diversas...

Graças à **REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO,** (a melhor revista de eletrônica do território nacional) e outras congêneres, o senhor não precisa imaginar estas coisas!

Para que o senhor conte sempre conosco, nós também precisamos contar com o senhor!

Anuncie na **Revista Monitor de Rádio e Televisão.**

Nosso telef.: **220-7422**

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

do "Audio Circuit Design with "Silicon Complementary Pairs. Motorola Semicondutores do Brasil Ltda.

(CONCLUSÃO)

Finalizamos hoje esta série de artigos sôbre circuitos de áudio. Nos quadros das figuras 1, 2 e 3 encontram-se os transistores e diodos empregados nos circuitos publicados, onde se pode observar seus aspectos físicos e a ligação dos seus terminais.

Nas figuras 4, 5 e 6 observa-se o circuito esquemático, o painel de circuito impresso e a disposição dos componentes de um amplificador de 60 watts de potência. Na figura 7 mostra-se o amplificador completo.

A figura 8 reproduz o circuito esquemático de um amplificador cuja potência de saída poderá ser de 35, 50, 60, 75 ou 100 watts, com a simples alteração de componentes e tensão de alimentação, conforme consta da tabela I.

Para utilização com qualquer dos amplificadores até aqui mostrados, apresenta-se na figura 9 o circuito de um pré-amplificador, com equalização de curvas RIAA e NAB.

E, finalmente, na figura 10 temos o circuito de um contrôle de tonalidade, que poderá ser intercalado entre o pré da figura 9 e qualquer dos amplificadores de potência já apresentados.

TIPO	POL	ASPECTO FÍSICO
MJE—370	P	
MJE—371	P	
MJE—520	N	
MJE—521	N	
MJE—105	P	
MJE—205	N	
MJE—2801	N	
MJE—2901	P	

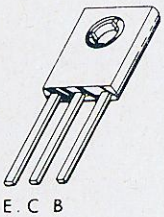


Figura 1

Transistores de plástico para potência média.

TIPO	POL	ASPECTO FÍSICO
MJ—2840	N	
MJ—2841	N	
MJ—2940	P	
MJ—2941	P	
2N4399	P	
2N5302	N	
2N5679	P	
MJ—802	N	
MJ—4502	P	

Figura 2

Transistores de alta potência.

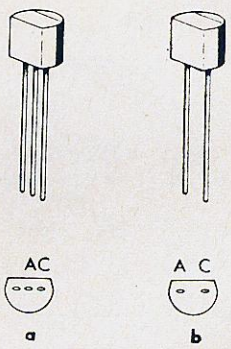
TIPO	ENCAPSULAMENTO	ASPECTO FÍSICO
IN5236B	DO—7	
MZ500—16	DO—7	
MSS—1000	TO—92(a)	
MZ92—16A	TO—92(b)	
MZ92—20	TO—92(b)	
MZ2360	"Surmetic"	
MZ2361	"Surmetic"	

Figura 3

Diodos com encapsulamento Tipo DO-7, TO-92 e "Surmetic".

TABELA I

VALOR DE RESISTORES E TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO

Watts Saída	Carga	R1	R2	R3	R4	R5	R6,R7	R8,R9	R10, R15,	R11, R14	R12, R13	V_{cc}
W	Ω	±5%	±10%	±5%	±5%	±5%	±5%	±10%	±5%	±5%	±5%	
35	4	820	2.7K	18K	1.2K	120	0.39	390	2.7K	1.5K	470	± 21V
	8	560	3.9K	22K	1.2K	180	0.47*	240	3.0K	1.2K	470	± 27V
50	4	680	3.3K	22K	1.2K	100	0.33	360	3.3K	1.5K	470	± 25V
	8	470	4.7K	27K	1.2K	150	0.43*	270	3.9K	1.2K	470	± 32V
60	4	620	3.9K	22K	1.2K	120	0.33	430	3.9K	1.5K	470	± 27V
	8	430	5.6K	33K	1.2K	120	0.39	300	4.7K	1.2K	470	± 36V
75	4	560	4.7K	27K	1.2K	91	0.33	620	5.6K	1.8K	470	± 30V
	8	390	6.8K	33K	1.2K	150	0.39	390	6.8K	1.5K	470	± 40V
100	4	470	5.6K	33K	1.2K	68	0.39	1.0K	8.2K	2.2K	470	± 34V
	8	330	8.2K	39K	1.2K	100	0.39	510	9.1K	1.8K	470	± 45V

NOTA: — Todos os resistores acima são de ½ watt, exceto R6 e R7
*R6 e R7 são resistores de 5 watts, exceto os assinalados com (*), onde se usará 2 watts.

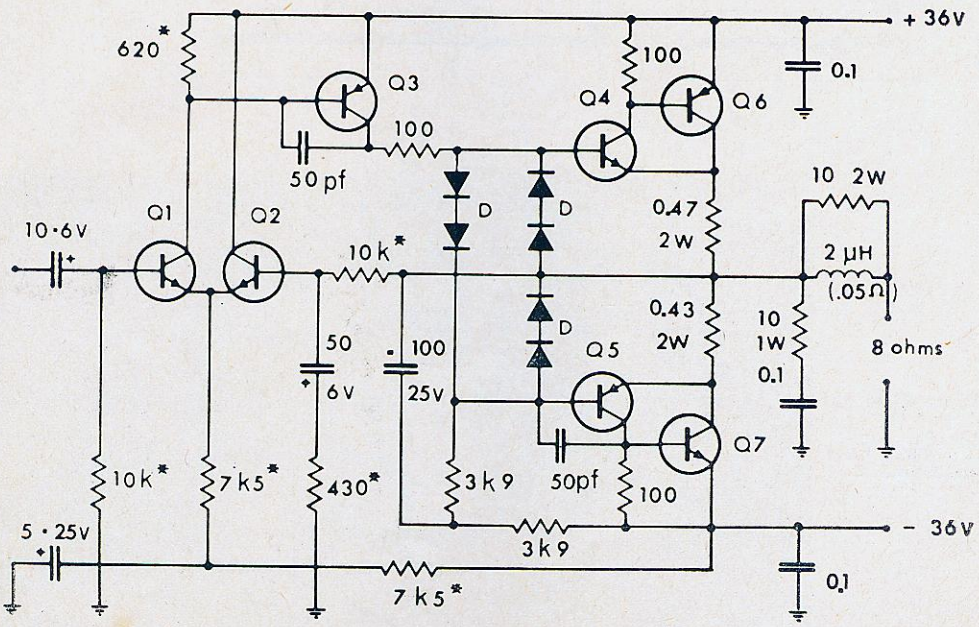


Figura 4

Amplificador de 60 watts para carga do 8 Ohms, com diodos limitadores de corrente.

Q1, Q2 = MD 8002 Q5 = MM 4006
Q3 = MM 4009 Q6 = MJ 2941
Q4 = MM 3006 Q7 = MJ 2841

Características típicas do amplificador de 60 W

Potência = 60 watts com carga de 8 Ohms
Distorção Harmônica = 0,1% a 60 watts
Distorção por intermodulação = 0,01% a 60 watts
Sensibilidade = 1 volt de entrada para 60 watts de saída
Resistência de entrada = 10 K
Resposta de frequência = 3 dB, de 10 Hz a 100 KHz
Resistores = ½ watt — 10% ou 5% (*) tol.
Capacitores = em mF
Corrente de repouso = 90 mA
Corrente cc a 60 watts = 1,2A
Faixa Dinâmica = 96 dB (10 K — fonte de sinal)

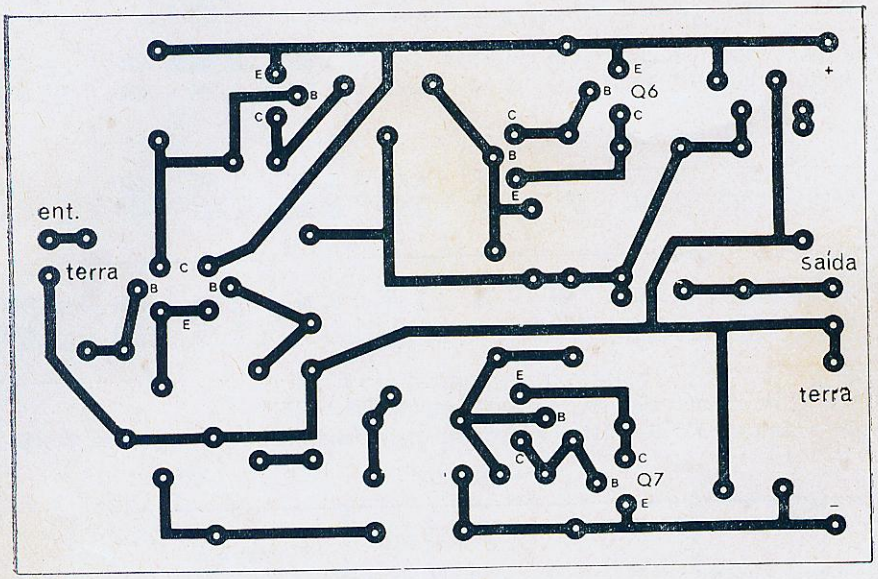


Figura 5

Painel de circuito impresso para o amplificador de 60 watts. Tamanho natural.

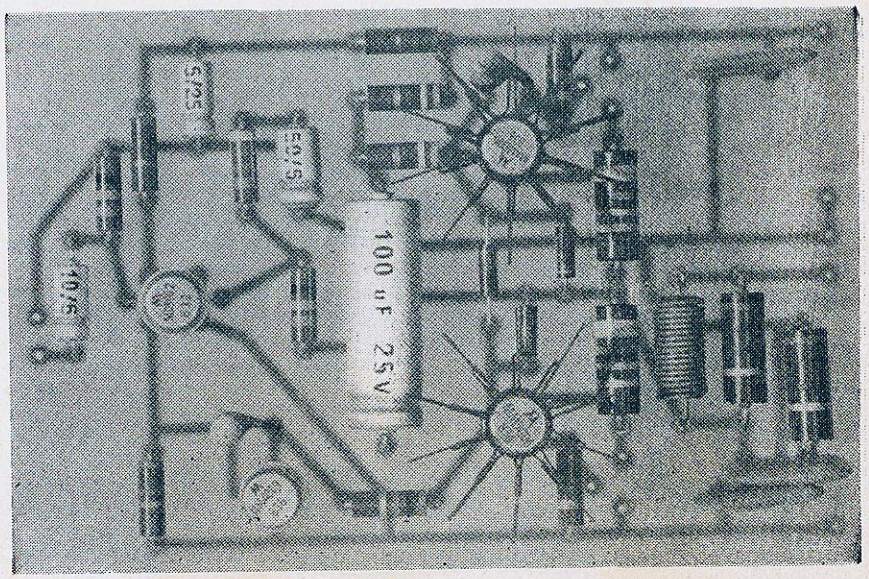


Figura 6

Disposição dos componentes sôbre o painel da figura 5.

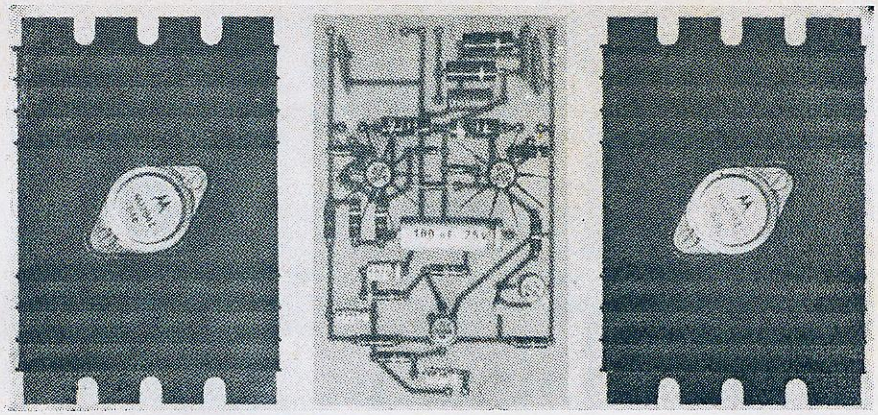


Figura 7

Amplificador completo em tamanho reduzido na proporção 1:2.

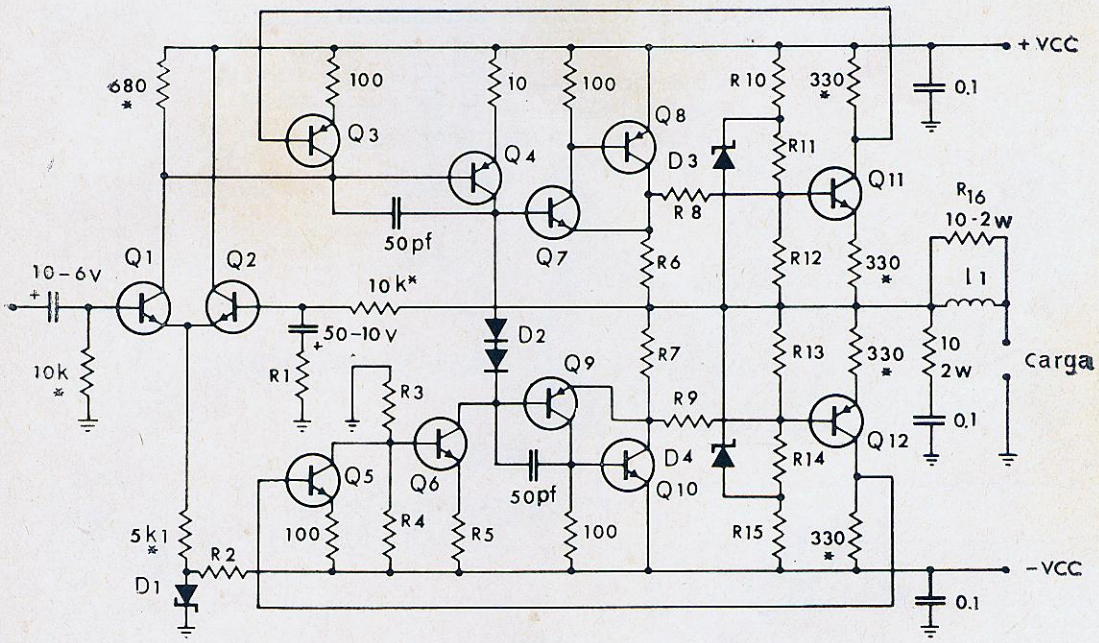


Figura 8

Circuito esquemático de amplificador com potência de 35 a 100 watts, para carga de 4 a 8 Ω
Veja Tabela 1.

Características típicas do pré-amplificador da Fig. 9

Ganho de tensão = 0,5 V de saída para 5 mV de entrada
Saída máxima = 2,5 Vrms, nominal
THD < 0,2%, de 50 Hz a 15 KHz a 0,5 Vrms de saída
< 0,5%, a 1 KHz e 2,5 Vrms de saída
Ruído ≤ 65 dB, faixa larga, abaixo de 5mV de entrada

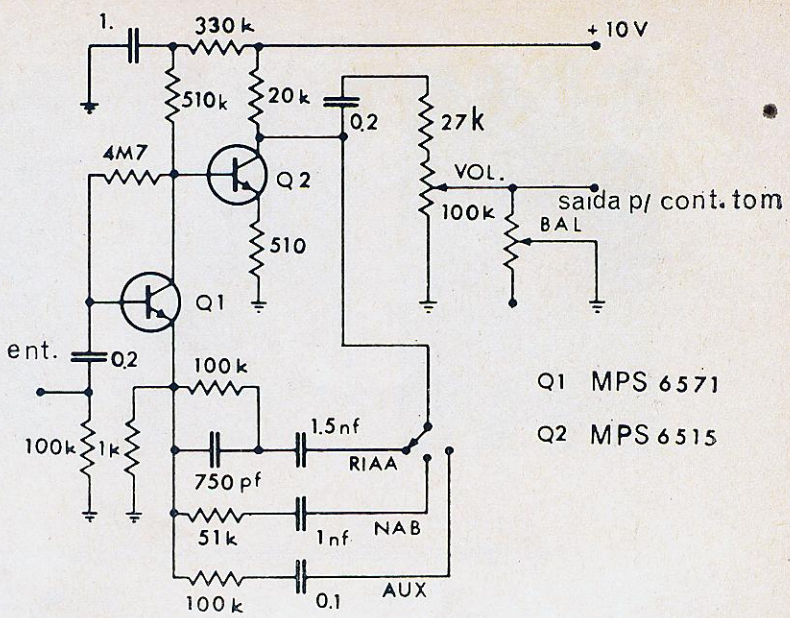


Figura 9

Circuito esquemático de um pré-amplificador. Capacitores em mF exceto os assinalados.

Características típicas do contrôle de tonalidade da Fig. 10

Faixa do contrôle de graves = ± 15 dB a 50 Hz
Faixa do contrôle de agudos = ± 11 dB a 15 KHz
THD = 0,2%, de 50 Hz a 15 KHz, a 0,5 Vrms

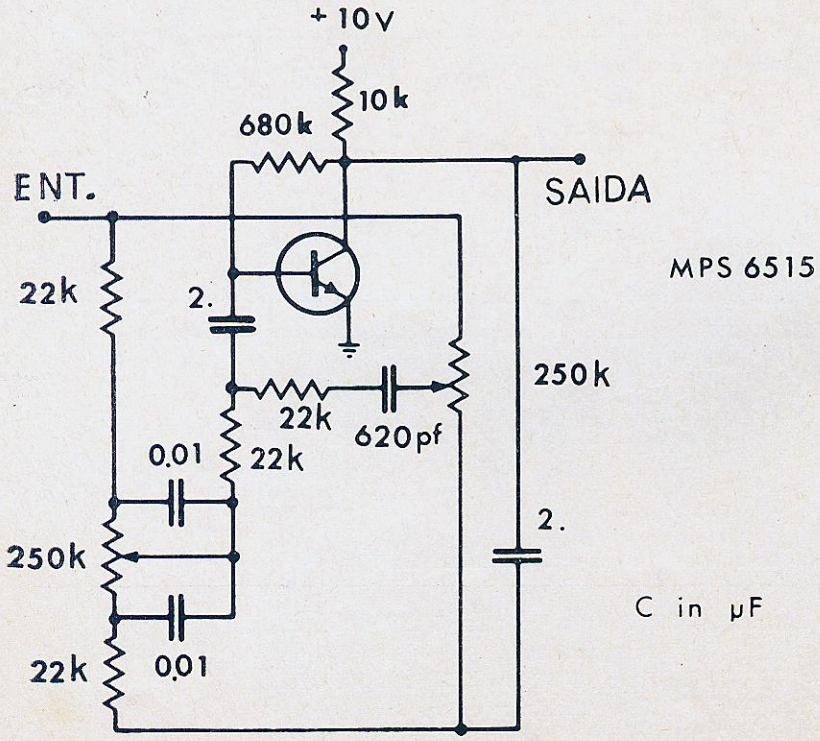


Figura 10

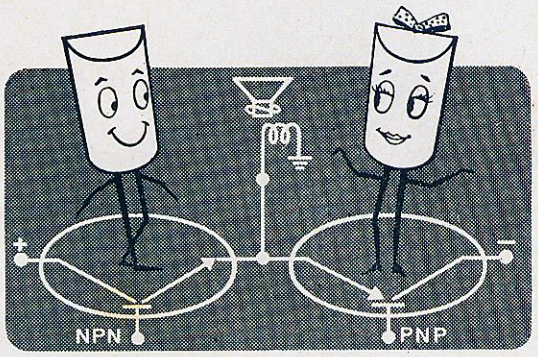
Circuito esquemático de um contrôle de tonalidades

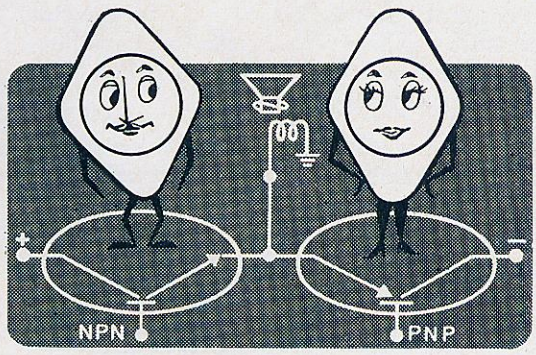
O PROJETO É IDEAL,
MAS... E OS COMPONENTES?

Se você ainda não conhece, não fique bitolado, procure conhecer a linha "quentíssima" dos semicondutores MOTOROLA!
Além dos tipos para Rádio, T.V., transmissores, equipamentos industriais, e entre outros para áudio, estão a sua disposição na TELEIMPORT e em seus revendedores, os melhores pares complementares de silício de 1/2 a 100 watts de saída, da avançada tecnologia

MOTOROLA

2N5225	+	2N5226	= ½ W
MPSAO5	+	MPSA55	= 2 W
MPSU01	+	MPSU51	= 5 W
MJE370	+	MJE520	= 10 W
2N5190	+	2N5193	= 15 W
MJE1290	+	MJE1660	= 20 W
MJE1091	+	MJE1101 (Darlington)	= 25 W
MJE2801	+	MJE2901	= 35 W
MJ2841	+	MJ2941	= 60 W
MJ2501	+	MJ3001 (Darlington)	= 60 W
MJ802	+	MJ4502	= 100 W





DISTRIBUIDOR
DOS SEMICONDUTORES

MOTOROLA

Teleimport Eletrônica Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 402 -- 10º ANDAR -- FONE: 221-3296
END. TELEG.: **"DISPOSITIVOS"** -- SP -- 2

OS SEMICONDUTORES MOTOROLA ESTÃO À VENDA, TAMBÉM NOS SEGUINTES REVENDEDORES DA "TELEIMPORT"

BELO HORIZONTE — MG — CASA SINFONIA LTDA. — Rua Curitiba, 771
Fone: — 24-2752
PORTO ALEGRE — RS — COMERCIAL RADIO-LUX LTDA. — Av. Alberto Bins, 625
Fone: — 24-2723
RIO DE JANEIRO — GB — ELETRÔNICA JONEL LTDA. — R. Visc. do Rio Branco, 16
Fone: — 222-9222
MAGNA-TON RÁDIO LTDA. — Av. Mal. Floriano, 41/43
Fones: — 243-2682 243-4186
SÃO PAULO — SP — CASA RÁDIO TELETRON LTDA. — Rua Sta. Ifigênia, 569
Fones: — 220-7799 220-3955

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

30ª LIÇÃO

Tivemos oportunidade de estudar, na lição passada, dois circuitos completos de receptores de rádio do tipo domiciliar comum. Dando prosseguimento ao nosso curso, vamos considerar, a seguir, o problema dos receptores para automóveis.

Os circuitos de rádio para carros não diferem essencialmente dos receptores fixos ou portáteis, mas há certos pormenores de natureza elétrica e mecânica que devem ser levados em conta nesse particular, merecendo a mais cuidadosa atenção do futuro radiotécnico.

Encerraremos, com esta lição, mais uma etapa do curso de rádio, televisão e eletrônica, e estaremos prontos para iniciar, a partir da 31ª lição, o estudo fascinante dos semicondutores e dos circuitos transistorizados.

30.1 — Peculiaridades dos receptores para automóveis

A operação de um aparelho de rádio colocado sôbre um móvel no interior de uma residência, e alimentado pela energia elétrica da rêde local difere, em muitos aspectos, da modalidade de serviço que deve ser prestado por um receptor instalado em um automóvel, onde está sujeito a vibrações e a outras contingências decorrentes da mobilidade do veículo.

A trepidação implica em que se tomem cuidados especiais na construção e na montagem do receptor. Assim, por exemplo, as válvulas devem ser providas de um dispositivo de fixação que as mantenha firmemente prêsas ao soquete, pois do contrário acabarão se soltando.

Na **figura 30.1** se ilustra um tipo de fixação feito por meio de molas e de um capacete colocado na parte superior da válvula.

Com êsse dispositivo é muito fácil remover a válvula para se fazer a sua substituição, mas não há perigo da mesma se soltar acidentalmente, com o receptor em uso normal.

Um dos grandes inimigos dos rádios para autos é o efeito denominado **microfonia,** que se traduz como um zumbido, apito agudo ou como um ruído peculiar parecido com o que se ouve quando se coloca o ouvido no interior de um recipiente metálico e bate-se no mesmo com um lápis ou com outro objeto parecido.

A denominação dêsse efeito se origina do fato de que tal ruído é ouvido quando se está experimentando um amplificador num certo recinto e mesmo ao ar livre.

Batendo-se com o dedo no microfone, ouve-se um som metálico característico no alto-falante. Se o contrôle de volume estiver muito aberto, as vibrações do alto-falante se reacoplam ao microfone, sendo amplificadas e aparecendo mais fortes no alto-falante, sendo novamente realimentadas para o microfone, e assim por diante.

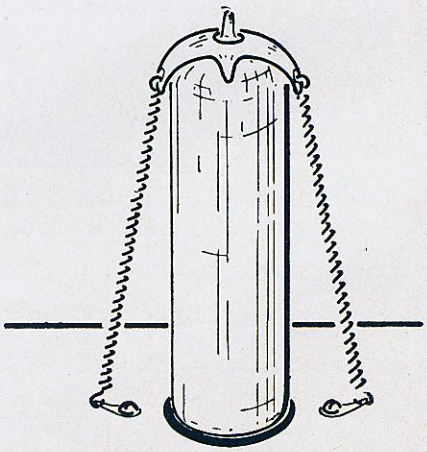


Figura 30:1

Êsse processo se denomina realimentação eletro-acústica, porque se faz acùsticamente, do alto-falante para o microfone, e elètricamente, do microfone para o alto-falante, através do amplificador. Ela provoca a oscilação do sistema, que se traduz como um apito agudo, que só pode ser evitado fechando-se o contrôle de volume ou afastando-se o microfone do alto-falante.

O ruído microfônico nos receptores se deve, de um modo geral, à vibração comunicada a certos componentes, como as válvulas e o condensador variável.

Uma válvula pode apresentar a microfonia por defeito de construção, devendo, nessas condições, ser substituída por outra boa.

Os condensadores variáveis são mais sensíveis a êsse efeito, e na sua instalação é preciso tomar precauções especiais, como, por exemplo, fazer a **montagem flutuante** do variável no chassis, usando-se copinhos e arruelas de borracha entre o condensador e o chassis (**figura 30.2**)

Tal cuidado, aliás, deve ser tomado como uma medida geral na maioria dos receptores, e não apenas no caso dos rádios para automóveis, pois a microfonia aparece quando menos se espera e seus efeitos são sempre desagradáveis.

Os receptores para carros devem ser de construção bastante compacta, a fim de que possam ser instalados no painel de qualquer marca de automóvel.

Muitos receptores empregam o sistema de sintonia por variação de indutância, e não por variação de capacitância, como nos aparelhos comuns.

A variação de indutância (ou permeabilidade) é muito recomendável no caso dos rádios para veículos, porque resiste melhor aos efeitos da trepidação em estradas ou ruas mal pavimentadas, e evitam a perda de sintonia.

Os condensadores variáveis, quando usados, devem ter o rotor bem justo, a fim de que o receptor não saia da sintonia, em virtude da trepidação.

A ligação entre os componentes, terminais e fios condutores deve ser feita com uma firme união mecânica, antes de se efetuar a solda.

Se a união fôsse confiada exclusivamente à solda, esta se acabaria partindo em pouco tempo, pois a liga empregada para êsse fim não possui características adequadas a resistir aos esfôrços mecânicos provocados pela trepidação.

Além dessa série tôda de cuidados de ordem mecânica, que devem ser observados na montagem dos receptores para autos, há também requisitos elétricos de importância fundamental.

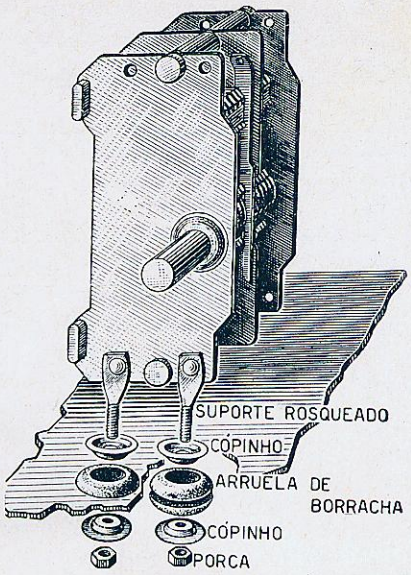


Figura 30:2

Com o movimento do veículo, trafegando ora por lugares altos ou descampados, ora em locais baixos, muito edificados ou arborizados, a intensidade do sinal recebido varia contìnuamente. Para compensar essas variações, o receptor deve possuir um contrôle automático de ganho bem atuante.

Tanto é assim que, em alguns tipos de receptores, a ligação da linha do CAV à grade das válvulas controladas, se faz diretamente e não em série com a bobina de antena ou com o secundário do primeiro transformador de FI, como é usual nos receptores comuns.

Outra característica muito desejável nos receptores para automóveis é a presença do estágio amplificador de RF antes do conversor, a fim de aumentar a sensibilidade do aparelho.

Tal requisito é de grande importância, pois não só as condições de recepção em um veículo são mais precárias do que num local fixo, como também o automóvel está sujeito a trafegar por zonas de fraca intensidade de sinal, o que exige um ganho total mais elevado do receptor.

Todo veículo é, em princípio, uma séria fonte de ruídos e interferências, a começar pela centelha produzida pelas velas, que é absolutamente necessária para o funcionamento do motor, não se podendo, portanto, pensar em eliminá-la, apesar da forte interferência de RF que ela produz.

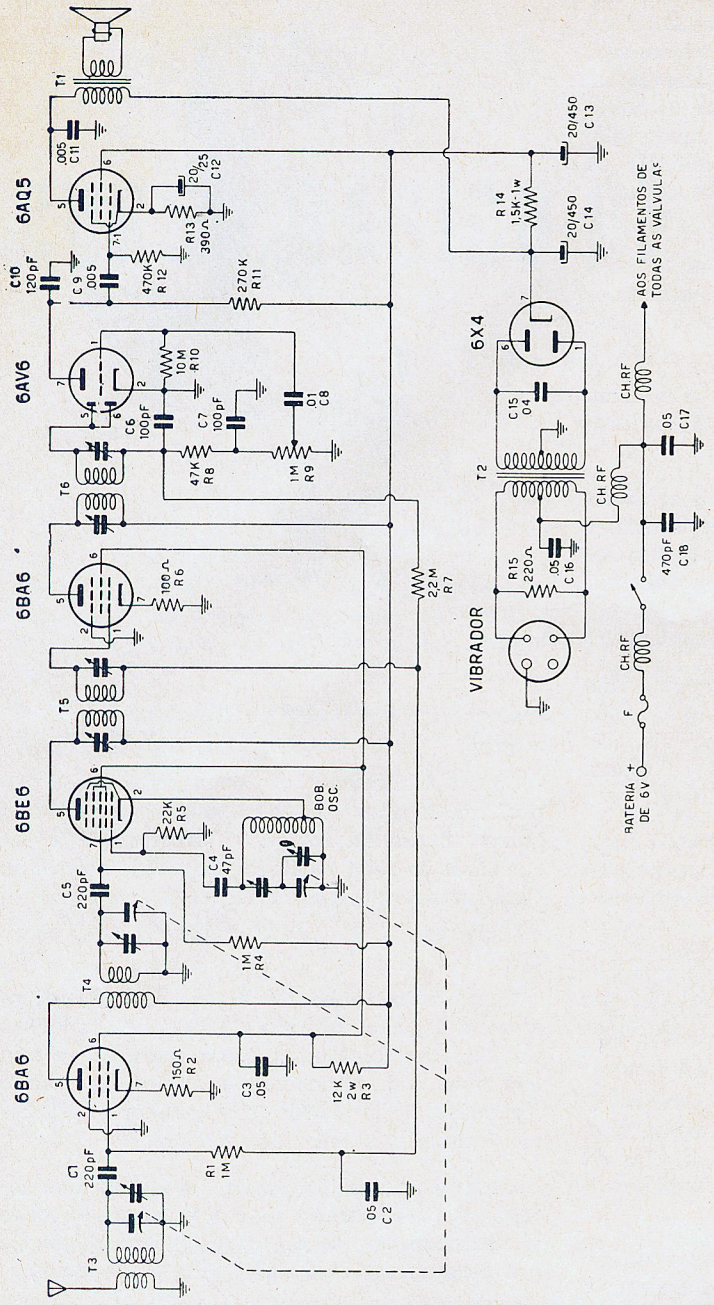


Figura 30:3

A supressão dêsse tipo de interferência é feita pelo uso de condensadores especiais colocados nas velas, no sistema de distribuição, no platinado, etc. Além disso, a bobina de antena e a bobina osciladora devem possuir blindagem adequada.

Se fôr possível, a válvula de RF, de FI e a conversora, deverão, também, ter canecas de blindagem.

O cabo de ligação da bateria para o receptor deve ser bem grosso, a fim de suportar a corrente relativamente grande em todo o circuito de baixa tensão. Êsse cabo, é geralmente, blindado, sendo necessário assegurar-se uma boa ligação da blindagem para a massa em ambas as extremidades.

É conveniente interromper o cabo a uns 20 cm do receptor, intercalando-se nesse ponto um conector, com a tomada do lado da bateria e com o plugue do lado do receptor. Êsse conector é de tipo especial, e, em alguns casos, contém um fusível para proteger o equipamento.

Muitos receptores para automóveis possuem a fonte de alimentação e vibrador montada num

chassis separado, constituindo uma unidade independente denominada "vibrapack". Essa disposição é bastante conveniente, porque suprime as interferências com mais eficiência.

Há algumas marcas de receptores que têm o alto-falante e o transformador de saída montados nessa mesma unidade.

30.2 — Descrição de um receptor para automóvel

Descreveremos, na presente seção, um receptor de 6 válvulas para automóvel, alimentado por bateria de 6 volts. O receptor emprega um jôgo de válvulas já conhecido da lição anterior, tendo, ademais, um estágio amplificador de RF com um pentodo 6BA6 de mu variável, igual à válvula amplificadora de FI.

Seus estágios são os seguintes:

1 — 6BA6 — amplificadora de RF

2 — 6BE6 — conversora e osciladora local

3 — 6BA6 — amplificadora de FI

4 — 6AV6 — detetora e pré-amplificadora de áudio

5 — 6AQ5 — amplificadora de potência de AF

6 — 6X4 — retificadora de onda completa

O aparelho se destina sòmente à recepção em OM, e seu circuito completo é mostrado na **figura 30.3.**

30.2.1. — Amplificador de RF

O transformador T3 na entrada do receptor acopla o sinal da antena para a grade do pentodo 6BA6, através do condensador C1. O secundário dêsse transformador é sintonizado por uma das seções do condensador variável triplo.

O "trimmer" existente em paralelo com essa seção se destina a corrigir o êrro de rastreio, permitindo o correto alinhamento do receptor. A polarização negativa da grade da 6BA6 é fornecida pelo resistor de catodo R2, de 150 Ω, que não é desacoplado (não há condensador algum de catodo). A grade da 6BA6 é controlada pela tensão de CAG, que lhe é aplicada através do resistor R1.

Como se vê, a tensão de CAG, para a válvula amplificadora de RF é aplicada diretamente à grade, não ficando em série com o secundário da bobina de antena, pelas razões expostas na seção anterior.

Na saída do pentodo há um transformador de RF assinalado como T4, que faz o acoplamento do sinal para o estágio seguinte (conversor).

30.2.2 — Conversor e oscilador local

A entrada do conversor é de configuração idêntica à do amplificador de RF. O sinal é sintonizado no secundário do transformador T4, por outra seção do condensador variável triplo, sendo transferido para a grade da conversora (pino 7) através do condensador C6. O conversor também é controlado pelo CAG, recebendo a tensão negativa de contrôle através do resistor R4.

Embora os receptores comuns com estágio amplificador de RF não tenham o conversor controlado pelo CAG, essa providência é tomada em alguns tipos de rádio para carro, a fim de tornar a ação do CAG mais enérgica, o que é desejável no presente caso.

O oscilador local é constituído por um circuito Hartley comum, tendo a bobina osciladora a derivação normalmente usada para a ligação ao catodo.

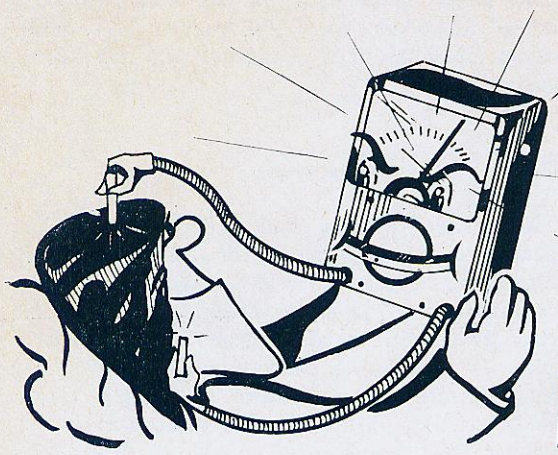
A frequência ressonante é determinada pela terceira seção do condensador variável triplo e o alinhamento é procedido pelo "padder" em série com essa seção e pelo "trimmer" em paralelo.

C4 e C5 são, respectivamente, o condensador e o resistor de grade do oscilador (ver seção 24.2, revista n.º 271, página 43).

USP FAZ CIRCUITO INTEGRADO

Pela primeira vez na América Latina, uma equipe de cientistas do Laboratório de Microeletrônica da Escola Politécnica da USP construiu um circuito integrado lógico de alta velocidade com técnicas próprias, sem a importação de "know how" estrangeiro. O trabalho é considerado como um passo fundamental para que o Brasil possa construir seus próprios computadores com tecnologia totalmente nacional. A equipe de cientistas trabalhou durante um ano e produziu as primeiras 5 lâminas contendo 160 microcircuitos cada. O laboratório está em condições de fabricar aproximadamente 10 mil circuitos por semana.

Oficiais da Marinha, ligados ao projeto de construção do primeiro computador nacional, já mantiveram contato com o Laboratório de Microeletrônica da Escola Politécnica, examinando as possibilidades da produção, ali, dos microcircuitos necessários à realização do plano.



TESTE VOCÊ MESMO!

Louis Facen

Como foi que você se saiu no teste anterior?

Esperamos que tenha obtido uma boa nota e esteja pronto para o teste de hoje. O critério é o mesmo do número passado. As respostas também estão em outra página, mas você será honesto e não irá olhar antes de responder por si próprio.

Uma sugestão para você: — aplique o teste a um seu amigo da mesma profissão.

Agora apanhe um lápis e comece:

1. A multijunção caracteriza os transistores do tipo:

☐ a) de ponta
☐ b) planar
☐ c) mesa

2. O ângulo de condução é maior num multiplicador que trabalha em:

☐ a) classe A
☐ b) classe B
☐ c) classe C

3. O "charactron" é usado em:

☐ a) televisores
☐ b) computadores
☐ c) instalações de radar

4. Durante que parte do sinal de entrada funciona o transistor NPN de um par complementar:

☐ a) durante o ciclo inteiro
☐ b) o semiciclo negativo
☐ c) semiciclo positivo

5. O amplificador de crominância é usado em:

☐ a) TV a côres
☐ b) Amplificadores magnéticos
☐ c) em multiplex

6. Qual é a influência de um resistor em série com o emissor sem desacoplamento sôbre a impedância de entrada:

☐ a) ela aumenta
☐ b) ela diminui
☐ c) ela não se altera

ERRATA

Na 6ª pergunta do teste anterior saiu um "gato". Você deve ter percebido. Onde se lê: a indutância de entrada... Leia-se: a condutância de entrada...

CIRCUITOS LÓGICOS

Sérgio Américo Boggio *

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a técnica em computação eletrônica, é muito comum o têrmo "circuitos lógicos", o qual surpreende o leitor menos avisado. O nosso intuito será ministrar através de artigos, os conceitos lógicos básicos, mostrando que a lógica é simples (e lógica!).

Provàvelmente o leitor já deve ter visto os complexos circuitos de computadores, sistemas de relés em elevadores e telefonia, etc. Tais circuitos não são feitos na "raça", na base da "chutologia", mas sim com o inestimável auxílio da lógica aplicada a sistemas eletro-eletrônicos.

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Inicialmente iremos discutir um pouco sôbre sistemas de numeração.

O sistema de numeração mais usual é o decimal que possui dez símbolos (algarismos ou dígitos) para a formação de qualquer número. Tais símbolos já muito conhecidos, são: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Se necessitarmos representar alguma grandeza maior que nove, utilizamos mais do que um dígito ou símbolo: 10, 11, 20, 352, etc.

Podemos formar sistema de numeração com outra quantidade de símbolos. Atualmente, na era dos computadores, usa-se mais e mais, o sistema binário ou seja, o que utiliza apenas dois símbolos, 0 e 1. Façamos uma tabela comparativa entre sistema decimal e binário.

Decimal	Binário
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10000

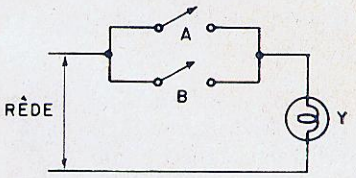


Figura 1

Assim, se tivermos 4 (lê-se quatro) laranjas, diremos em número binário 100 (lê-se um, zero, zero) laranjas.

Observamos que desta forma podemos representar qualquer grandeza em numeração binária. Aparentemente, parece que estamos querendo complicar as coisas. Realmente a representação simbólica de um número em binário torna-se mais extensa que em decimal. A grande vantagem dêsse sistema, o binário, é a de possuir facílima representação, por dois estados de um circuito; podemos por exemplo ter:

chave desligada	(= 0)	chave ligada	(= 1)
lâmpada apagada	(= 0)	lâmpada acesa	(= 1)
relé desenergizado	(= 0)	relé energizado	(= 1)
circuito sem tensão	(= 0)	circuito com tensão	(= 1)

* Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.

Futuramente, veremos que êste sistema de numeração permite o emprêgo de circuitos multivibradores no cálculo operacional. Na ocasião trataremos da descrição dêsses circuitos, onde veremos que, por exemplo, nas máquinas de calcular eletrônicas, o operador escreve os números em decimal, a máquina transforma êsses números de decimal para binário, calcula em binário (devido a facilidade de construção de circuitos para sistema binário), transforma os resultados de binário para decimal entregando-os ao operador em decimal.

Observamos na tabela anterior que, com um dígito binário representamos até 1 decimal, com dois dígitos binário representamos até 3 decimal, com 3 dígitos binário representamos até 7 decimal, etc. Para sabermos qual o maior decimal representado por um certo número **n** de dígitos binário, podemos utilizar a fórmula:

maior decimal $= 2n - 1$

Decimal	Binário
2º 1º	5º 4º 3º 2º 1º
0 0	0 0 0 0 0
0 1	0 0 0 0 1
0 2	0 0 0 1 0
0 3	0 0 0 1 1
0 4	0 0 1 0 0
0 5	0 0 1 0 1
0 6	0 0 1 1 0
0 7	0 0 1 1 1
0 8	0 1 0 0 0
0 9	0 1 0 0 1
1 0	0 1 0 1 0
1 1	0 1 0 1 1
1 2	0 1 1 0 0
1 3	0 1 1 0 1
1 4	0 1 1 1 0
1 5	0 1 1 1 1
1 6	1 0 0 0 0
1 7	1 0 0 0 1
1 8	1 0 0 1 0
1 9	1 0 0 1 1
2 0	1 0 1 0 0
2 1	1 0 1 0 1
2 2	1 0 1 1 0
2 3	1 0 1 1 1
2 4	1 1 0 0 0
2 5	1 1 0 0 1

		maior decimal
1 dígito binário	$n = 1$	$= 2^1-1 = 2-1 = 1$
2 dígitos binário	$n = 2$	$= 2^2-1 = 2x2-1 = 3$
3 dígitos binário	$n = 3$	$= 2^3-1 = 2x2x2-1 = 7$
4 dígitos binário	$n = 4$	$= 2^4-1 = 2x2x2x2-1 = 15$

Assim se quisermos representar o decimal 511, necessitamos de nove dígitos binário, pois $2^9 - 1 = 511$.

Vejamos agora um processo simples de construção de uma tabela que relacione decimal com binário.

Suponhamos a seguinte tabela e analisêmo-la:

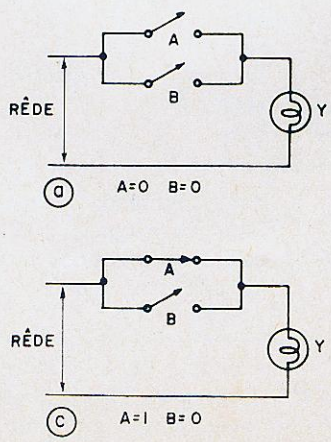


Figura 2

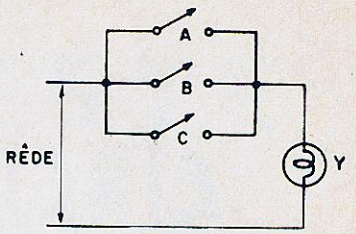


Figura 3

Observamos que o 1.º dígito decimal varia sempre de 0, 1, 2... 7, 8, 9. A cada vez que todos os dígitos decimais da 1ª coluna são representados, a 2.ª coluna troca de um dígito. Assim temos para o 1.º dígito de 0 a 9, o 2.º dígito vale 0, na segunda vez que o 1.º dígito vai de 0 a 9, o 2.º dígito vale 1, na 3.ª vez vale 2, e assim por diante. Notamos assim que a cada 10 algarismos, o 2.º dígito troca de algarismo. Se houvesse um 3.º dígito decimal iríamos ver que êle iria trocar a cada 10x10 algarismos ou seja de 0 a 99 o 3.º dígito valeria 0; de 100 a 199, o 3.º dígito valeria 1 e assim por diante. Se quisermos saber de quanto em quantos algarismos, o decimal troca de acôrdo com a ordem do dígito, bastará utilizarmos a fórmula:

troca de decimal = $10^{(m-1)}$

		o decimal troca de
Para o 1º dígito	m=1	10^0 = 1, 1 em 1
" " 2º "	m=2	10^1 = 10, 10 em 10
" " 3º "	m=3	10^2 = 100, 100 em 100
" " 4º "	m=4	10^3 = 1000, 1000 em 1000

O que foi dito acima vale para o sistema binário com a diferença seguinte:

troca do binário = $2^{(m-1)}$

Para o 1º dígito m=1 — o binário troca de 2^0=1, 1 em 1

		o binário troca de
Para o 2º dígito	m=2	2^1 = 2, 2 em 2
" " 3º "	m=3	2^2 = 4, 4 em 4
" " 4º "	m=4	2^3 = 8, 8 em 8
" " 5º "	m=5	2^4 = 16, 16 em 16

Verificamos na tabela, que o 1º dígito binário varia sempre de 1 em 1 ou seja 0, 1, 0, 1, etc.

O 2º dígito binário varia de 2 em 2 ou seja:

0,0, 1,1, 0,0, 1,1, etc.
2 2 2 2

O 3º dígito varia sempre de 4 em 4 ou seja:

0,0,0,0, 1,1,1,1,
4 4
0,0,0,0, 1,1,1,1, etc.
4 4

Podemos notar que para o 1º dígito binário a variação é de 8 em 8, para o 5º dígito binário de 16 em 16, e assim por diante. Seguindo esta lei de formação, poderemos escrever qualquer algarismo decimal em binário.

LÓGICA OU

Passemos agora a analisar algumas funções lógicas. Suponhamos a seguinte frase: "Paulo vai à escola se João OU Luís forem à escola".

Para facilitar a representação façamos:

Paulo = P
João = J
Luís = L

Vejamos tôdas as situações possíveis entre êles convencionando:

não ir à escola = 0
ir à escola = 1

Construimos uma tabela com a lei de formação do sistema binário:

Decimal	J	L
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Na situação decimal 0, João e Luís não foram à escola.

Na situação decimal 1, João não foi e Luís foi à escola.

Na situação decimal 2, João foi e Luís não foi à escola.

Na situação decimal 3, João e Luís foram à escola.

A situação de Paulo ir ou não à escola é função (está relacionado com) a situação de João ou Luís.

Tomemos a tabela acima e coloquemos o que ocorre com Paulo.

J	L	P	
0	0	0	Paulo não vai à escola
0	1	1	Paulo vai à escola
1	0	1	
1	1	1	

Esta última tabela como vemos representa **tôdas** as situações possíveis entre os 3 e é denominada de Tabela dos Estados Lógicos ou Tabela da Verdade.

A frase acima poderia ser representada da seguinte maneira:

P = J + L

lê-se P igual a J OU L

Com isto queremos dizer que a situação de Paulo está condicionada (=) à situação de João OU (+) Luís. Dizemos que existe entre êles uma função lógica OU.

Vejamos o circuito da figura 1. Temos dois interruptores independentes: A e B ligados em paralelo comandando uma lâmpada Y.

Convencionemos interruptor desligado = 0

interruptor ligado = 1
lâmpada apagada = 0
lâmpada acesa = 1

Façamos a tabela de tôdas as situações possíveis de A e B.

A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

Na figura 2 temos uma análise de tôdas estas situações.

Em 2a temos A=0 e B=0. Como os dois interruptores estão abertos, a lâmpada ficará apagada, logo: Y = 0.

Em 2b temos A = 0 e B = 1. Como o interruptor B está fechado, a lâmpada acende e temos Y=1.

Em 2c temos A = 1 e B = 0. Como o interruptor A está fechado, a lâmpada acende e temos Y = 1.

Em 2d temos A = 1 e B = 1. Ambos interruptores estão fechados, a lâmpada acende e temos Y = 1.

Coloquemos estas conclusões numa tabela da verdade:

A	B	Y	
0	0	0	lâmpada apagada
0	1	1	lâmpada acesa
1	0	1	
1	1	1	

Comparemos esta última tabela, com a obtida para os três rapazes que iam à escola. São iguais, logo podemos escrever:

$$Y = A + B$$

ou seja:

"A lâmpada Y acende se o interruptor A "OU" o interruptor B estiver fechado".

Vimos assim que interruptores ligados em PARALELO constituem um circuito lógico OU.

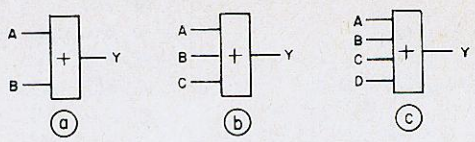


Figura 4

Assim podemos definir que: "Um circuito lógico "OU" é aquêle que possui diversas entradas (A, B, C, ...) e uma saída (Y). Se tôdas as entradas forem 0 teremos na saída 0; se uma ou mais entradas (basta uma) fôr 1, a saída será 1".

Se tivermos três interruptores formando uma lógica OU, a equação lógica seria:

$$Y = A + B + C$$

dando a tabela da verdade:

A	B	V	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Na figura 3 temos o circuito lógico com interruptores que fornecem a situação acima. Note-se que **sempre** (salvo indicação contrária) representa-se o circuito lógico no seu estado de repouso ou seja: as entradas iguais a 0 (Na figura 3 A = 0, B = 0, C = 0).

Futuramente teremos oportunidade de ver que existem muitos outros circuitos que fornecem a lógica OU. Assim sendo, resolveu-se dar um símbolo a esta lógica, independente dos componentes que a formem.

Na figura 4a temos o símbolo da lógica OU para 2 entradas, em 4b para 3 e em 4c para 4 entradas. Notemos que o símbolo é sempre o mesmo variando apenas o número de entradas.

RESPOSTAS DO TESTE

1. A multijunção caracteriza os transistores fabricados pela técnica planar. Quase a totalidade dos transistores de silício para alta frequência empregam êste processo.

2. O ângulo da condução é maior em classe A, onde o amplificador conduz durante o ciclo inteiro, ao contrário de B e C onde a condução se processa sòmente durante uma parte do ciclo.

3. O "charactron" é um indicador de saída usado nos computadores.

4. O transistor NPN conduz durante os semiciclos positivos. Durante os semiciclos negativos êle está cortado.

5. O amplificador de crominância é usado nos televisores a côres, antecedendo o circuito de matrixagem PAL.

6. A impedância de entrada **aumenta** em beta vêzes a resistência intercalada.

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

Da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

SABENDO, VOCÊ LEVA VANTAGEM

ENVIE-NOS UM DOS CUPONS (DÊ O OUTRO A UM SEU AMIGO — ELE LHE AGRADECERÁ), PARA RECEBER **GRÁTIS** UM FOLHETO EXPLICATIVO SÔBRE UM DOS CURSOS ABAIXO:

RÁDIO E TELEVISÃO	CORTE E COSTURA	SECRETARIADO	
TV A CÔRES	CONTABILIDADE	CALIGRAFIA	
ELETROTÉCNICA	MADUREZA	GINASIAL	INGLÊS
DESENHO			

CUPOM DE ASSINATURA

A

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 33,00
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 64,00

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

☐ **RADIO E TELEVISÃO**	☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **TV A CÔRES**	☐ **CONTABILIDADE**
☐ **ELETROTÉCNICA**	☐ **MADUREZA**
☐ **DESENHO**	☐ **CALIGRAFIA**
☐ **SECRETARIADO**	☐ **INGLÊS**

marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **E.F.** .....

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

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

☐ **RADIO E TELEVISÃO**	☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **TV A CÔRES**	☐ **CONTABILIDADE**
☐ **ELETROTÉCNICA**	☐ **MADUREZA**
☐ **DESENHO**	☐ **CALIGRAFIA**
☐ **SECRETARIADO**	☐ **INGLÊS**

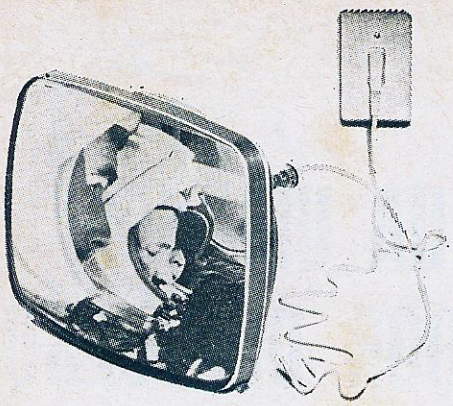
marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **E.F.** .....

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



O CINESCÓPIO PERFEITO

Houve tempos quando a televisão envolveu uma série de complicações. Necessitavam-se antena, linha paralela, seletor de canais, amplificador de FI, amplificador de vídeo, amplificador de áudio, alto-falante, separador de sincronismo, osciladores e amplificadores horizontal e vertical, bobinas de deflexão, unidade de alta tensão, tudo aliado com um grande número de válvulas, transistores e díodos, bem como uma infinidade de botões para controlar canal, brilho, contraste, volume, altura, foco, largura, linearidade, sincronismo horizontal e vertical etc. Tôdas estas complicações, só contribuiram para tornar mais cara a televisão, embora não fôssem essenciais para satisfazer às necessidades do telespectador que só estava interessado em ter em sua tela a imagem de seu programa predileto e em nada mais.

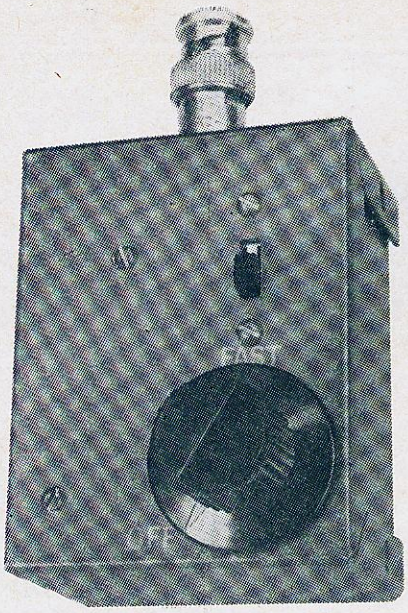
Com o advento do "Cinescópio Perfeito", o quadro acima se modifica radicalmente. Êle já está equipado com o cabo e pino para ser ligado diretamente à tomada de luz, ajustando-se automàticamente à tensão da rêde e a suas eventuais variações. Êle está carregado com um gás inerte especial que se comporta para os elétrons como vácuo, porém mantém pressão interna igual ao do ar externo, de maneira que não há perigo de implosão, mesmo usando o tubo sem caixa qualquer. A altura, largura, brilho, contraste, foco e sincronismo se ajustam automàticamente, e o volume de som se procede da mesma maneira. Para evitar a influência do campo magnético do alto falante sôbre o feixe de eléctrons, foi embutido num lado da parede do tubo, um alto-falante de cerâmica, capaz de reproduzir som, com tôda fidelidade até 20.000 Hertz. O mais impressionante do nôvo tubo é a escolha de canais. Basta pensar firmemente no programa que deseja assistir e o tubo já muda, no instante, para o canal respectivo.

Agora Você espera que anunciemos que os "Cinescópios Perfeitos" já se encontram à disposição dos técnicos brasileiros em tôdas as distribuidoras autorizadas RCA. Infelizmente, êste não é o caso, e acreditamos que jamais será. O que já se encontram em tôdas as distribuidoras autorizadas RCA, são os Cinescópios Solar: Hi-Lite, os mais perfeitos da atualidade. Êles proporcionam 30% maior luminosidade, tela mais uniforme, maior gama de tonalidades, melhor definição nos detalhes e uma durabilidade excepcional que sòmente os tubos de imagem RCA podem oferecer.

Vá conhecer ainda hoje os novos Cinescópios Solar Hi-Lite da RCA, a última palavra em matéria de cinescópios. Compare-os com o que conhecia até agora. Seu revendedor RCA terá o máximo prazer em demonstrar-lhe hoje o cinescópio do amanhã.

O Cinescópio Solar Hi-Lite da RCA também permite-lhe modernizar seu atual televisor com um mínimo de despesas, pois êle é também disponível à base de troca, por um preço equivalente a um recondicionamento comum.

RCA Cinescópio solar HI-LITE®



CONSTRUA UM OSCILADOR DE BÔLSO

Tom Annes
de **RADIO ELECTRONICS**

Os geradores de onda quadrada, com tempo de pulso ultra rápido, encontra um sem número de aplicações em conjunto com um osciloscópio. A primeira delas consiste em ajustar as bobinas de aguçamento ("peaking coils") e a linha de retardo no osciloscópio. O pequeno oscilador de bôlso mostrado na **figura 1**, com seu tempo de pulso inferior a 3 nanosegundos, constitui-se em excelente fonte de sinal para padronização da resposta transiente de osciloscópios com largura de faixa até 50 MHz.

Medir amplificadores de vídeo e suas larguras de faixa será uma "sopa" com esta unidade. Uma outra aplicação interessante para êste oscilador será a localização de defeitos em sistemas coaxiais, como o das antenas coletivas de TV. Para isto, usa-

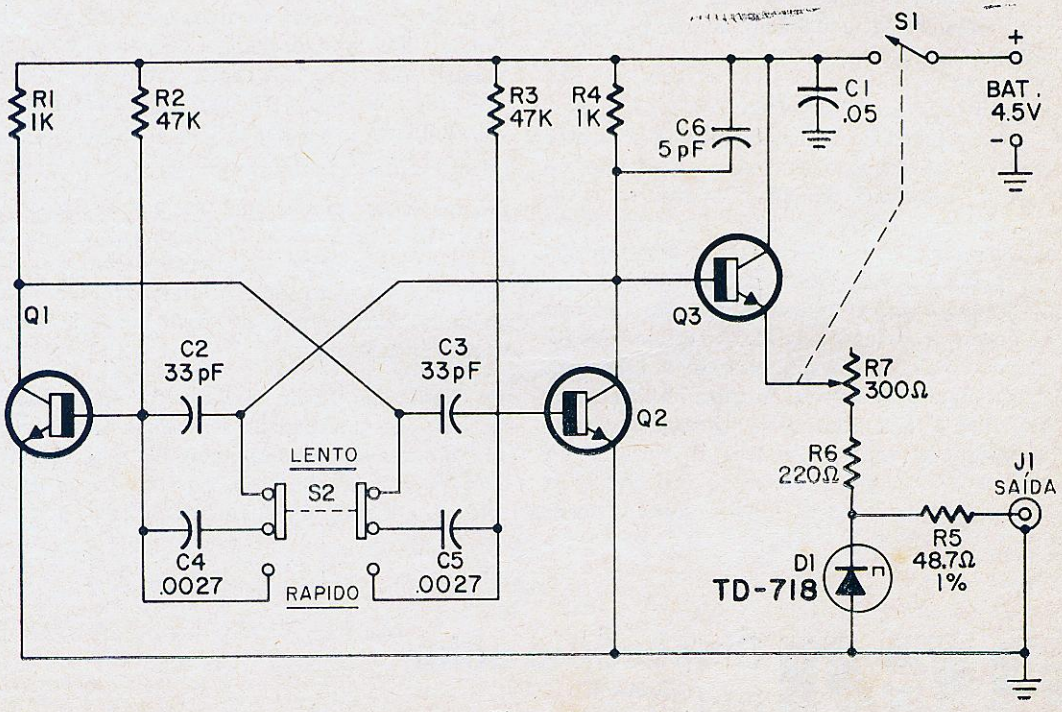


Figura 1

Circuito esquemático do oscilador.

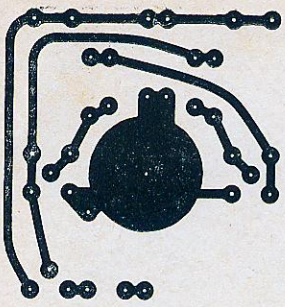


Figura 2

Desenho do circuito impresso em medidas naturais. O furo central deverá ter diâmetro pouco maior que o da bucha (espaçador) utilizada.

-se o oscilador como gerador de pulsos e observa-se os ecos num osciloscópio. Como o oscilador aqui apresentado possui uma impedância interna conhecida, poderá ser usado para medir a impedância de carga de um cabo coaxial, das linhas de retardo e dos filtros L-C.

Inicia-se a construção, confeccionando-se um circuito impresso idêntico ao mostrado na **figura 2.** A seguir tome um soquete coaxial tipo VHF e cole a ponteira juntamente com a arruela de fibra e com o resistor R5, conforme mostra a **figura 3.** Faça o gabinete de acôrdo com os detalhes da **figura 4.**

Monte a bucha do painel sôbre a placa de circuito impresso. A seguir, temporàriamente, monte o conector coaxial e R5 à bucha do painel. Colocar e soldar os componentes ao circuito impresso, conforme mostrado na **figura 5.** No ponto A solde um fio (nº 20) com 8 cm de comprimento. Nos pontos B, C, D, E, F, G e H solde 7 fios com 5 cm de comprimento. Use um mínimo de solda e corte as pontas dos resistores, fios e capacitores bem junto ao circuito impresso. Isto é muito importante porque o espaço entre o chassis e a placa de circuito impresso é apenas o da espessura da porca de montagem da bucha do painel.

Após montar completamente a placa de circuito impresso, remova o conector coaxial. Monte a placa de circuito impresso, usando a segunda porca da bucha pelo lado de fora do chassis. A seguir reinstale o conector coaxial. Monte agora os capacitores C4 e C5 na chave de comutação de velocidade, a qual irá presa ao chassis com parafuso de 1/8", porca e arruela de pressão. Monte o suporte da bateria (pilhas). Instala-se o contrôle de polarização R7, usando-se uma porca como espaçador do lado interno do chassis e com uma porca e arruela chata pelo lado de fora. Coloca-se então o botão (knob).

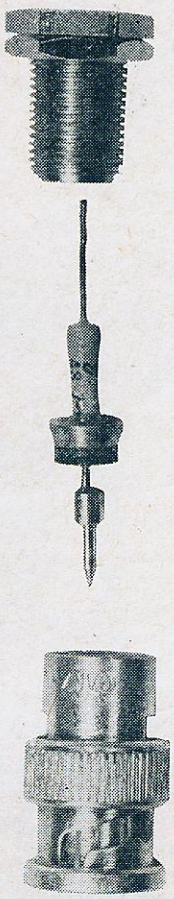


Figura 3

Êste resistor (R5) ajusta a impedância interna. Observe como êle deve ser colocado ao anel de fixação do conector, à ponteira e à arruela de fibra.

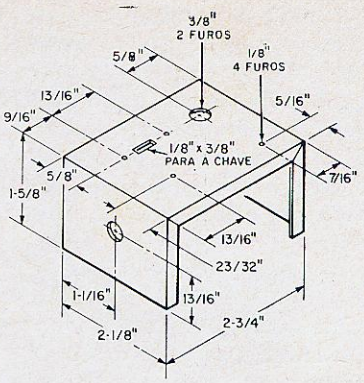


Figura 4

O chassis miniatura deve ser feito com as dimensões assinaladas.

A montagem final é feita soldando-se os oito fios da placa de circuito impresso aos contrôles e suporte da bateria. Observe as **figuras 5** e **6** para fazer as ligações corretamente. Um fio adicional deverá ser ligado entre o terminal positivo da bateria e a chave S1 do potenciômetro R7. Coloque a bateria e teste o oscilador para ver se está funcionando.

Conecte o oscilador diretamente a um osciloscópio, mantendo a chave na posição FAST (rápido). Ligue o oscilador e vagarosamente mova o contrôle de polarização. A princípio a tela do osciloscópio deverá apresentar resposta como a que mostramos na **figura 8-C.** À medida que o contrôle de polarização avança, a amplitude deve aumentar para aproximadamente 65 mV antes que o diodo túnel comute para um estado de alta amplitude, como mostrado na **figura 8-B.** A rápida transição positiva é a porção que tem uma amplitude de aproximadamente 400 mV. É esta a polarização adequada. Um aumento suplementar na polarização causará simplesmente um arredondamento dos cantos do pulso, como aparece na **figura 8-A.** A frequência deverá ser de aproximadamente 400 KHz.

Repita êste teste com a chave de velocidade na posição SLOW (lento). A freqüência da onda quadrada deverá ser de aproximadamente 4 KHz. O ajuste ideal para o contrôle de polarização deverá ser quase o mesmo para ambas as velocidades.

O passo seguinte consiste em repetir os testes com a saída terminada em 50 ohms. Os resultados deverão ser os mesmos anteriores, exceto por duas coisas. Primeiro, o contrôle de polarização estará mais avançado no ponto ideal e, segundo, a amplitude do sinal de saída deverá ser a metade daquela obtida sem uma carga.

O oscilador é projetado para operar através de uma carga de 50 ohms, para um tempo de pulso ideal. Poderá, entretanto, ser usado sem carga para se obter o dôbro da tensão de saída. Isto aumentará ligeiramente o tempo de subida do pulso e aumentará o tempo de descida em aproximadamente 20 nanosegundos em relação aos 5 nanosegundos normais. O contrôle de polarização possui suficiente atuação para permitir um funcionamento em curto circuito. Êste tipo de operação também não oferece perigo ao oscilador.

A tensão de saída será melhor ajustada se utilizarmos atenuadores fixos. Entretanto, será mais prático conectar o oscilador através de um potenciômetro de carvão de 100 ohms e tomar o nível variável de saída entre o contato móvel e o ponto massa. Não use potenciômetro de fio.

OPÇÃO SÔBRE OS COMPONENTES

Os capacitores que determinam a frequência, C2 a C5, podem ser alterados para atender requisitos individuais.

O contrôle de polarização R7 deve ser um potenciômetro não indutivo. Aquêle cons-

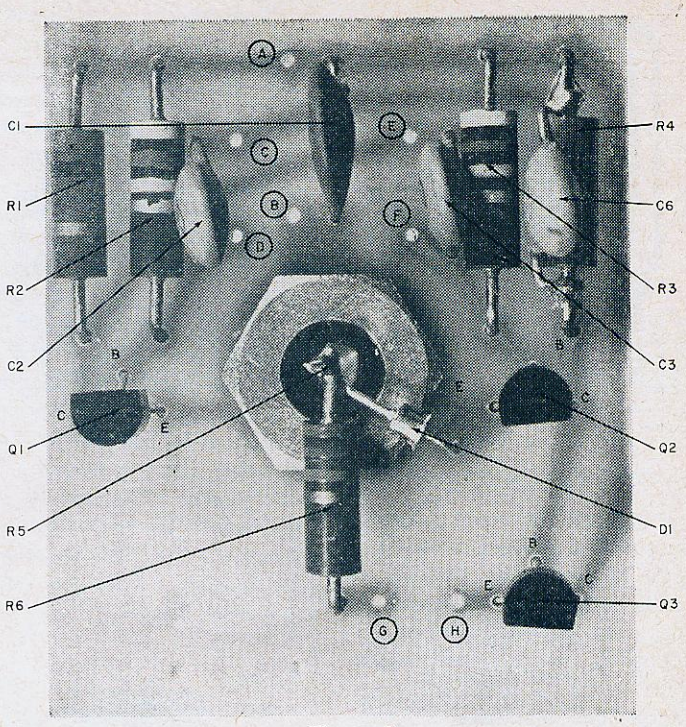
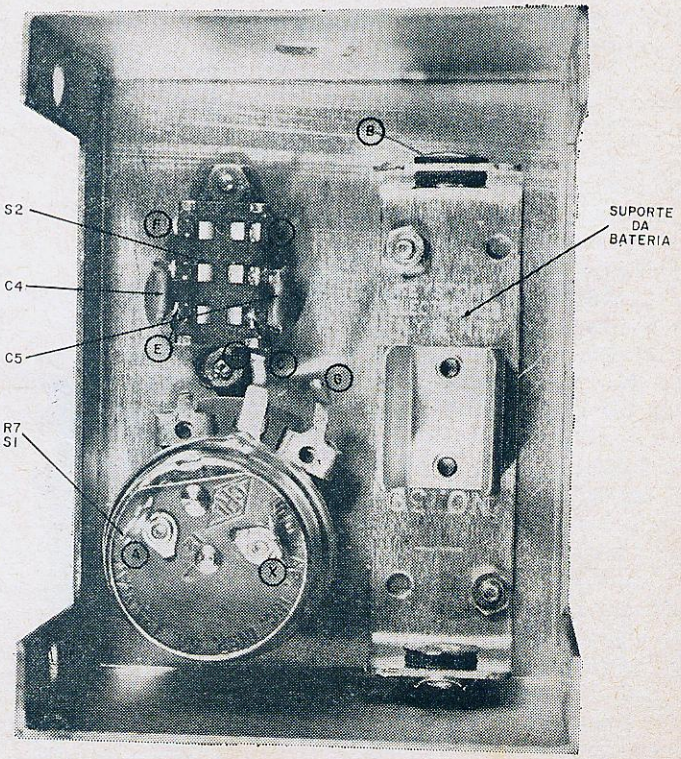


Figura 5

Disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

Figura 6

Vista anterior do painel frontal.



tante da lista de materiais foi o único de baixo custo conseguido pelo autor e, que, além de ter as dimensões ideais, possuia chave. Se o leitor quiser, poderá usar um potenciômetro sem chave e adaptar um interruptor adicional para liga desliga.

O capacitor C6 desacopla eventuais ruídos de alta frequência que poderia disparar o diodo túnel fora de tempo. O valor de C6 deverá ser alterado se a posição dos demais componentes fôr alterada.

FUNCIONAMENTO

Os transistores Q1 e Q2 constituem um multivibrador instável. A constante de tempo de R2/R3 e C2/C3 proporciona uma frequência de operação da ordem de 400 KHz. Quando a chave comutadora de velocidade coloca C4 e C5 em paralelo com C2 e C3, a frequência é reduzida para cêrca de 4 KHz. A onda quadrada no coletor de Q2 excita o seguidor de emissor Q3, que, por sua vez, irá excitar o diodo túnel de 10 mA através de R6 e R7. O sôbre o painel frontal, é ajustado para manter a corrente de pico através do diodo túnel apenas suficiente para que êste comute um pino de tensão positiva.

Esta comutação é muito rápida, com um tempo (10 a 90%) menor que 3 nanosegundos. Se você utilizar um diodo túnel mais caro, o tempo de comutação poderá ser reduzido para cêrca de 800 picosegundos.

O uso de um diodo túnel mais sensível ocasionará certa oscilação na parte superior da onda quadrada. A frequência desta oscilação será da ordem de 3 GHz (gigahertz). Isto é muito alto para ser visto nos osciloscópios comuns.

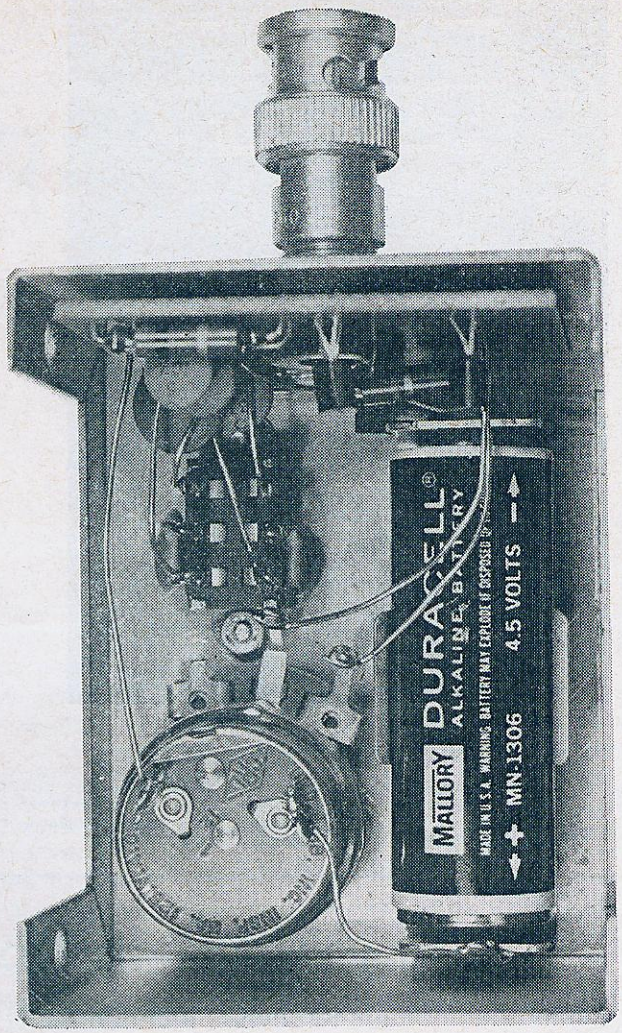


Figura 7

Vista interna do oscilador com tôdas as peças já montadas. Observe que o terminal não usado do potenciômetro foi cortado.

O único ponto que merece maiores cuidados são os contatos do suporte de pilhas. Certifique-se de que os terminais das pilhas estejam limpos e fazendo bom contato no suporte. Se fôr preciso, dobre ligeiramente os contatos do suporte para o lado de dentro.

Quando o oscilador fôr ligado pela primeira vez e o contrôle de polarização fôr ajustado num ponto adequado, haverá um pequeno "passeio" da frequência, necessitando-se reajustar o contrôle. Não interprete tal fato como defeito, pois êle é causado pela queda de tensão da bateria (pilhas) quando lhe aplicamos a carga do circuito. Use e abuse. Você agora já tem um oscilador de pequenas dimensões, porém de grande utilidade.

LISTA DE MATERIAIS

RESISTORES — 1/2 Watt — 10 %

R1, R4 = 1K
R2, R3 = 47K
R5 = 48,7 ohms — 1% (selecionar entre os de 47 ohms)
R6 = 220 ohms

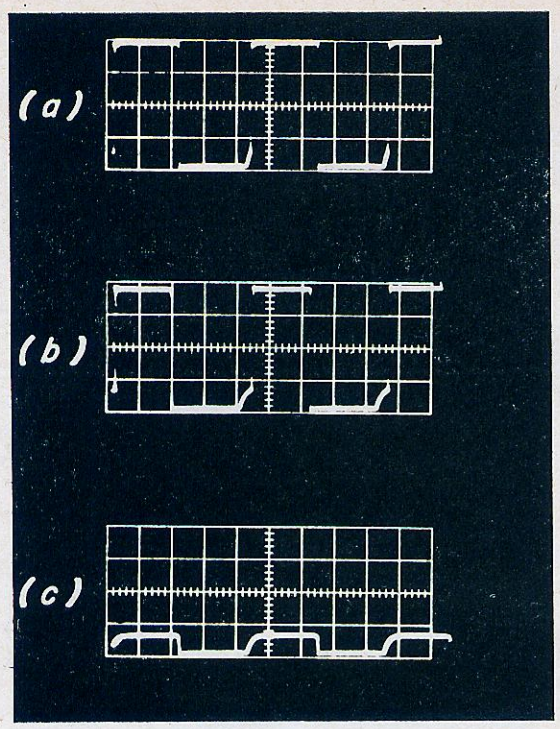


Figura 8

Formas de onda na saída. Cantos positivos arredondados (a) indica contrôle de polarização muito aberto. Em "b" a polarização está correta. Em "c" o contrôle de polarização está muito lento e a saída cai para 35 mV ao carregá-la com 50 ohms.

R7 = 300 ohms, potenciômetro linear, com chave (serve um de 250 ohms)

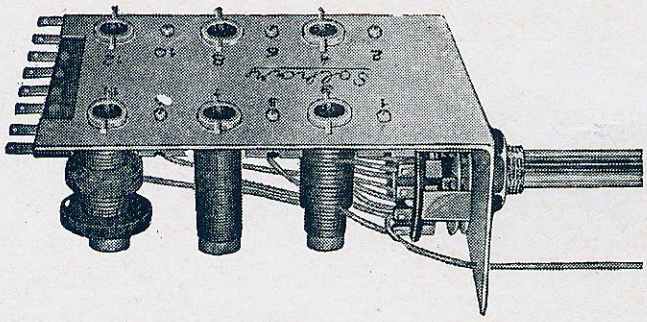
CAPACITORES

C1 = .05 mF — 20V
C2, C3 = 33 pF
C4, C5 = .0027 mF (2K7)
C6 = 5 pF

DIVERSOS

S1 — chave de R7
S2 — chave DPDT
Q1, Q2, Q3 = 2N3903 ou 2N5172
D1 = díodo túnel tipo TD-718 (GE) ou 1N3718
J1 = conector tipo VHF
Painel de circuito impresso (confeccionar)
Chassis = 7 cm x 5,5 cm x 4 cm
Bateria de 4,5 Volts (ou 3 pilhas de 1,5 Volt)
Suporte de pilhas.

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

Moderno monobloco para transistores de 2 ou 3 faixas de ondas.

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.
ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nºs 978/980 — FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

OS SCRs

22.ª PARTE

Henrique Goldberger *

Ligação de SCRs em paralelo

Com o aparecimento de novos tipos de SCRs com grande capacidade de corrente anódica (Ia), a necessidade de ligação de dois ou mais SCRs em paralelo torna-se necessária apenas em alguns casos esporádicos, onde a corrente controlada é da ordem de 1,000 ou até 6,000 ampères.

A consideração essencial quando se projeta circuitos com SCRs em paralelo é a distribuição da corrente direta (Id) através dos mesmos. Quando se liga em paralelo dois elementos resistivos de valor ôhmico muito baixo, as variações do campo magnético produzido pela corrente circulante através dos elementos em paralelo, é geralmente a causa maior de desbalanceamento de correntes. Em circuitos com SCRs esta situação é agravada pela falta de uniformidade nas características diretas entre os SCRs.

Analisaremos inicialmente o efeito de desbalanceamento de corrente produzido pelo circuito externo.

Quando não se emprega o sistema de divisão de corrente forçada, deve-se tomar precauções de forma a se obter o melhor equilíbrio possível para a impedância de cada circuito individual ligado em paralelo.

A fiação, conecções e os comprimentos de fios devem ser uniformes sob todos os pontos de vista, devido à tendência de estrangulamento de corrente (engarrafamento de elétrons) nos diversos condutores dos SCRs ligados em paralelo (devido ao efeito reativo dos cabos e fios). Êste fenômeno possui grande significado quando se opera em frequências elevadas, como também nos intervalos de comutação entre o início e o fim de cada ciclo de condução. Devido a êste fenômeno a fiação individual dos diversos SCRs em paralelo deve ser exatamente igual à dos demais de forma a equalizar ao máximo a indutância mútua e a indutância individual de cada circuito.

O outro principal problema das ligações em paralelo são os desbalanceamentos de corrente, devido as diferenças das características individuais dos SCRs. As características diretas dos SCRs (quando êstes estão no estado condutivo) são as seguintes:

1.º) Estado parcial de disparo do SCR
2.º) Estado de condução direta

Duas formas existem para compensar o desbalanceamento de correntes nestes casos. Um dos métodos é selecionar muito cuidadosamente os SCRs que possuam valores casados para estas duas características. O outro método é o emprêgo de divisão forçada de corrente produzida por meios externos.

Ligação de SCRs em paralelo sem divisão de corrente externa

Para melhor observar o método usado para ligação de SCRs em paralelo com desigualdade de características diretas, analisaremos um exemplo típico.

Empregaremos como exemplo o SCR tipo C290D cujas características transcrevemos abaixo:

Ed. bloq. min. (tensão mínima de bloqueio direto) = 400 Volts.

Ed. max. (tensão máxima direta de anodo) = 500 Volts

E inv. max. (tensão máxima inversa durante transientes) = 500 Volts

---

Engenheiro Projetista da CEI Ltda.

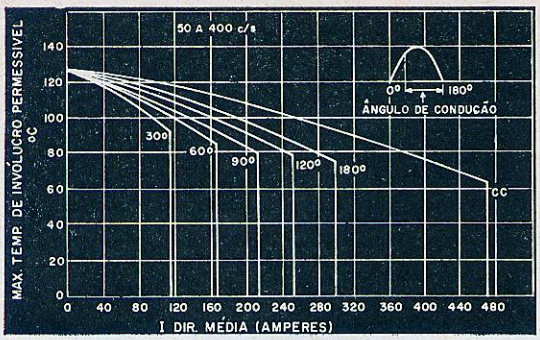


Figura 1

Temperatura máxima do invólucro do SCR tipo C290D

Id (corrente direta efetiva em estado de condução) = 470 Ampères.

Id max. (transientes) — (Corrente direta máxima durante meio ciclo apenas) = 5500 Ampères.

Tj (temperatura de junção) = — 40°C até + 125° C.

t_i^2 (espaço de tempo para fusão do cristal a uma corrente de 120.000 A) = 8,3 milisegundos.

Na **figura 1** tem-se a curva de temperatura máxima de envólucro permitida para êste tipo de SCR, onde pode-se determinar, para o valor máximo de temperatura de junção, a corrente máxima direta (Id max) sob diversos ângulos de condução.

Na **figura 2** apresenta-se a curva referente à dissipação média de energia direta (potência) onde pode-se determinar, para uma determinada corrente direta média e um determinado ângulo de condução, qual será a dissipação de energia média (em Watts) quando o SCR está no estado condutivo.

Suponhamos que serão empregados três SCRs como retificadores de meia onda, em um circuito trifásico, operando os três SCRs em uma carga comum, conforme ilustrado na **figura 3**.

Suponha-se que o SCR1 apresente a tensão mínima direta (Ed min.) mais baixa que os outros dois SCRs. Portanto, o SCR1 funcionará à temperatura máxima de junção e à corrente máxima direta de anodo (Id max.) permissível, enquanto os outros dois SCRs, estarão operando com valores bem mais baixos. Para o SCR do tipo C290D a temperatura máxima de junção é 125° C e a corrente máxima direta de anodo (Id max.) é 470 Ampères.

Quando se opera SCRs em circuitos trifásicos deve-se assumir uma forma retangular de corrente cujo valor é 0,333 do ciclo completo de trabalho.

O valor efetivo de corrente (Ief) para uma forma de onda retangular será fornecido pela seguinte relação:

$$\text{Ief} = \text{I k max.} \times \sqrt{\text{ciclo de trabalho}}$$

Para o SCR tipo C290D aplicado a um circuito trifásico será:

Ief = 470 A

Ciclo de trabalho = 0,333. Portanto,

$$\text{I k max.} = \frac{\text{Ief}}{\sqrt{0{,}333}} = \frac{470}{\sqrt{0{,}333}} = 815 \text{ A}$$

Durante o ciclo de trabalho, em que o SCR1 está ligado, êste poderá conduzir uma corrente de 815 Ampères. Portanto, existirá uma enorme desproporção na divisão de correntes através dos SCRs, sendo que o SCR1 conduzirá a maior parte desta divisão. Conclui-se, portanto, que êste SCR, em comparação com os demais, apresenta a menor queda de tensão no estado de condução direta, para um valor constante de corrente e temperatura.

O SCR1 está representado na **figura 4** pela designação na curva "min. (Tj = 125° C)". Desta curva pode-se calcular a dissipação de energia através do SCR1, quando êste está conduzindo à temperatura de junção máxima permissível, pela seguinte equação:

P diss. = (I pk) × (Ed max.) × (ciclo de trabalho)

Pelas características dêste SCR a corrente máxima permissível à 125° C é 470 A. Portanto:

$$\text{I k max.} = \frac{\text{Ief}}{\text{ciclo de trabalho}} = \frac{470}{\sqrt{0{,}333}} = 815 \text{ Amp.}$$

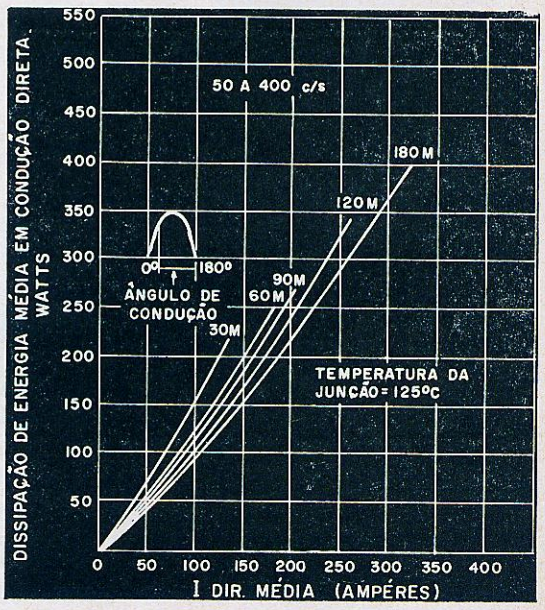


Figura 2

Dissipação de energia média no estado de condução direta para o SCR tipo C290D

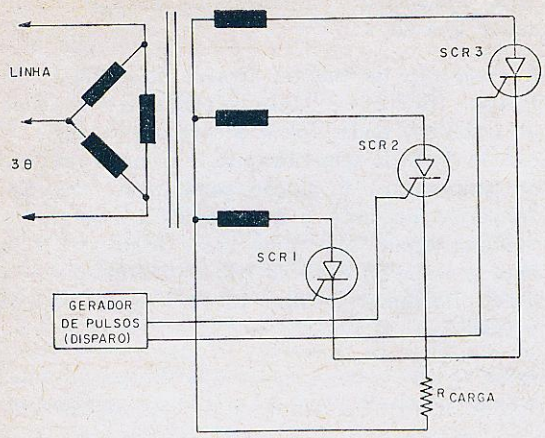


Figura 3

Aplicação de três SCRs em circuito trifásico, onde os mesmos operam em circuito de meia onda, acionados por gerador de pulsos.

$\therefore$ P diss. = 815 × 1,05 × 0,333 = 285 Watts

Deve-se determinar agora a quantidade de corrente através dos outros SCRs. A queda de tensão direta através da combinação de SCRs em paralelo não deve ultrapassar um valor que fará o SCR1 ultrapassar a temperatura máxima de junção quando êste conduzir corrente máxima. Suponhamos um valor empírico, digamos de 105 Volts. Observe-se as curvas de queda de tensão direta máxima existentes na **figura 4**, uma à temperatura de junção (Tj) de 125° C enquanto a outra a Tj = 25° C. Um dissipador de calor comum aos SCRs em paralelo é a solução mais desejável, pois desta forma consegue-se melhor estabilidade térmica entre os três SCRs. Portanto, pode-se assumir que a temperatura existente na superfície do dissipador de calor é apenas uma para os três SCRs. O SCR1 está conduzindo no ponto de máxima corrente, operando à máxima temperatura de junção permitida, enquanto que os outros dois SCRs estão conduzindo a um ponto de corrente bem menor, dissipando bem menor energia que o primeiro. Portanto os outros dois SCRs (SCR2 e SCR3) apresentam temperatura de junção bem mais baixa que o SCR1. Observando-se as curvas da Fig. 4 nota-se que quando a temperatura de junção de um SCR é mais baixa, a corrente através dêste SCR será menor (para uma tensão de anodo constante).

Partindo-se de um ponto de vista empírico assuma-se que a temperatura de junção do SCR2 seja 75° C (Tj = 75° C). Observando a fig. 4, pode-se traçar uma linha imaginária entre as curvas correspondentes a Tj = 125° C e Tj = 25° C. Esta curva cortará o eixo correspondente à tensão direta máxima do SCR, sendo êste valor 1,05 Volts. Temos, portanto, que a corrente de anodo através do SCR2 é de 320 Ampères.

Primeiramente, calcular-se-à a temperatura que deverá ser mantida na superfície do dissipador de calor, onde os três SCRs estão montados.

Isto torna-se possível quando se conhece a dissipação de energia através do SCR e a máxima resistência térmica entre a junção e a superfície do dissipador de calor. A **figura 5** demonstra o problema, aplicado com respeito aos circuitos térmicos de dois SCRs em paralelo. Nesta figura θ j-C representa a resistência térmica entre junção e envólucro do SCR, enquanto que θ C-HE representa a resistência térmica entre o envólucro do SCR e a superfície do dissipador de calor. Para se determinar a temperatura mínima que deve ser mantida na superfície do dissipador de calor, emprega-se a resistência térmica máxima (θ CHE e θ jc). Para o SCR tipo C290D temos:

θ j-C (ligação trifásica) = 0,138° C/Watt (valor máximo)
θ CHE = 0,08° C/Watt (valor máximo)

onde: j vem a ser a junção; C o envólucro e HE o dissipador de calor.

Portanto:
$Tj - T_{HE} = (P \text{ diss. SCR1}) (\theta \text{ j-c} + \theta \text{ CHE})$
Portanto: $125° C - T_{HE} = 290 (0{,}138\ 0{,}08) =$
$= 290 (0{,}218) = 63° C$
$T_{HE} = 125° C - 63° C = 62° C.$

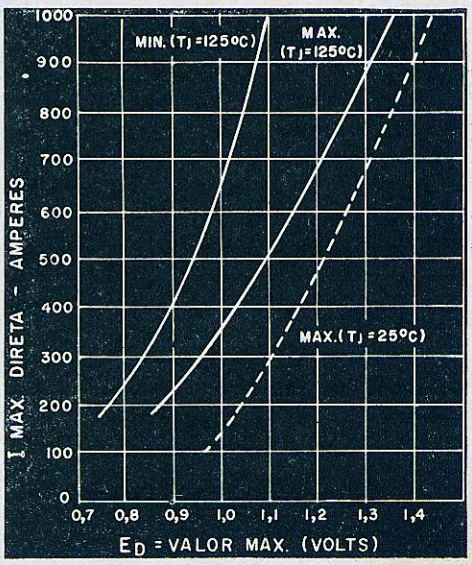


Figura 4

Características de condução direta de um SCR tipo C290C.

também estamos trabalhando em rítmo de Brasil Grande

inauguramos nossa
Filial nº 5
Londrina - Paraná

NOSSA NOVA CASA ESTÁ SITUADA À RUA SANTA CATARINA N.º 147, NA CIDADE DE LONDRINA, NO PROGRESSISTA ESTADO DO PARANÁ, ONDE CONTINUAREMOS A OFERECER OS MELHORES ARTIGOS ELETRÔNICOS, DAS MAIS CONCEITUADAS PROCEDÊNCIAS (PHILCO, PHILIPS, RCA, DOUGLAS, ETC.) SEMPRE NOS MENORES PREÇOS. ALÉM DISSO FABRICAMOS OS RÁDIOS MODELOS S-038 (MESA) E S-039 (PORTÁTIL) OS MAIS PERFEITOS APARELHOS JÁ PRODUZIDOS NO PAÍS.

Visite-nos e constate que na SIMPSON você encontra + qualidade e – preço

Continuamos crescendo e não vamos parar por aqui

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.

MATRIZ: RUA DOS GUSMÕES, 319 — TELEFONES: 220-8758 - 220-8251
CAIXA POSTAL, 6999 — END. TELEGR. SIMPSON" -- SÃO PAULO
FILIAL N.º 1: RUA BATISTA DE CARVALHO, 1-64 -- BAURU — EST. DE S. PAULO
FILIAL N.º 2: RUA PRIMITIVA VIANCO, 245 — OSASCO — EST. DE S. PAULO
FILIAL N.º 3: AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 766 — VITÓRIA — ESPÍRITO SANTO
FILIAL N.º 4: RUA SANTA IFIGENIA, 585 — SÃO PAULO
FILIAL N.º 5: RUA SANTA CATARINA, 147 — LONDRINA -- PARANÁ

A temperatura de junção do SCR2 será bem maior que 62° C.

A dissipação de energia através do SCR2 é: P diss. (SCR2) = (Ipk) x (Ed max.) x (ciclo de trabalho) onde: Ipk é a corrente máxima de catodo do SCR sem ultrapassar o valor máximo de temperatura de junção, sendo neste caso 320 Ampères; Ed max. é a queda de tensão direta máxima sendo seu valor neste caso 1,05 V e onde o valor do ciclo de trabalho corresponde a 0 333. Portanto: P diss. (SCR2) = 320 x 1,05 x 0,333 = 110 Watts.

Para se obter as temperaturas de junção mais baixas possíveis deve-se empregar resistências

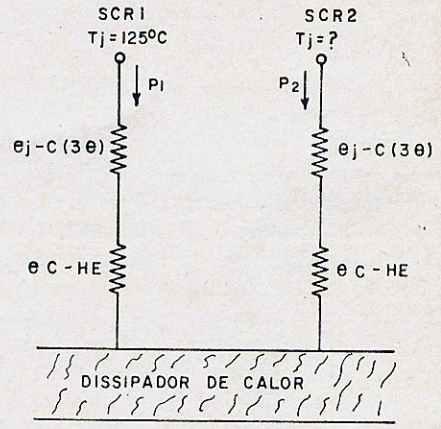


Figura 5

Circuito térmico comparativo de dois SCRs ligados em paralelo.

térmicas mínimas. Normalmente a resistência térmica mínima não é especificada nas fôlhas de características dos SCRs fornecidas pelos fabricantes. Para o SCR tipo C290D os valores de resistência térmica mínima são:

θ jc (DC) = 0,09° C/Watt
θ j-c (monofásico) = 0,10° C/Watt
θ j-c (trifásico) = 0,11°C/Watt
θ C-HE = 0,04° C/Watt

Determina-se agora a temperatura de junção do SCR2:

$Tj - T_{HE} = (P\ diss.\ SCR2)\ (\theta\ j\text{-}c\ 3\phi)_{min.} + \theta_{CHE\,min} =$

$Tj - 62° C = 110 \times (0{,}11 + 0{,}04) = 16$

$Tj = 62 + 16 = 78° C$

Observa-se que o primeiro valor determinado empìricamente estava bem próximo do valor agora calculado.

Pode-se agora estabelecer uma relação para a corrente média máxima, que cada SCR do tipo C290D pode suportar para um sistema de

SCRs ligados em paralelo, empregando-se tensão de linha trifásica:

$$I \text{ med. max. } 815 + \frac{(np - 1)\ 320}{3}$$

onde np é o número de SCRs do tipo C290D ligados em paralelo. Determina-se que a temperatura de superfície do dissipador de calor não pode ser mantida à 62° C e, portanto, a capacidade máxima de corrente efetiva do SCR2 não pode ser conseguida. Deve-se, portanto, iniciar, nessa consideração, com a temperatura do dissipador de calor e ajustar a corrente média através do SCR1 de forma a manter sua temperatura de junção em 125° C.
Pode-se constatar neste exemplo que existe uma diferença no valor de 30% para operação em paralelo de dois SCRs não casados, do tipo C 290D.

Se tivéssemos supôsto valor de corrente para sistema monofásico, a aproximação seria idêntica. Empregando-se a corrente máxima do SCR1 obtém-se a potência máxima da curva "min (Tj = 125° C)" da fig. 4. A equação abaixo nos fornece a potência de energia média dissipada quando o ângulo de condução do SCR é de ½ ciclo de onda senoidal ou seja 180°:

$$P \text{ médio} = (0{,}286)\ P \text{ pk}$$

onde P pk é a potência de energia máxima quando a corrente de catodo é máxima dentro do limite máximo de temperatura de junção. No restante dos cálculos emprega-se as mesmas equações empregadas em ligações trifásicas

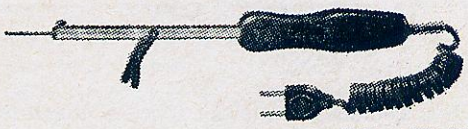
Todos os cálculos feitos neste capítulo referem-se a SCRs, quando conduzindo durante 180° da tensão de alimentação. Com uma impedância de carga constante, operando-se com os valores máximos do SCR, êstes valores permanecerão inalterados quando o ângulo de condução é reduzido. Porém, caso a impedância da carga seja variável, especialmente quando a carga fôr motor elétrico, a seleção dos SCRs deve ser baseada no valor de correntes da carga no momento em que estas são ligadas. Supondo operação com valor de corrente efetiva máxima, com um ângulo de condução de 120° a dissipação de potência média será aproximadamente 15% a menos que com um ângulo de 180°. Reduzindo-se o ângulo de condução a valores abaixo de 120° a queda de dissipação de potência média será de aproximadamente 12 a 15% para cada diminuição em 30°.

(Cont. no próx. número)

SENSACIONAL LANÇAMENTO

biasia

MARCA REGISTRADA



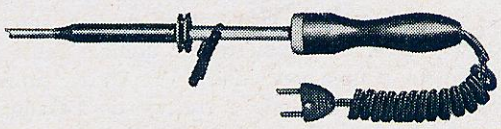
O MENOR E MELHOR SOLDADOR DE 30 WATTS PARA TRANSISTOR.

RESOLVEU O PROBLEMA DAS LINHAS DE MONTAGEM E CONSERTOS.

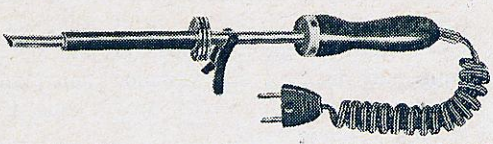
MÁXIMA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA — GRANDE DURABILIDADE — A RESISTÊNCIA NÃO SE QUEIMA.

PONTEIRA COM 2 M/M.
ACOMPANHA PONTEIRAS AVULSAS

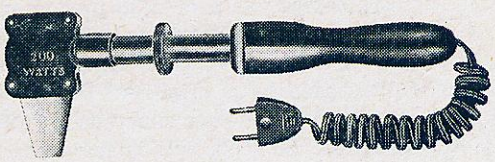
É NOSSA TRADICIONAL LINHA



60 WATTS: para soldagem leve em transistores, pequenos aparelhos, fios e componentes leves.



130 WATTS: para soldagem em rádio e televisão, chassis, e demais componentes.



200 WATTS: para soldagem pesada.

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.

R. CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 - TEL.: 292-9579
C. POSTAL 10720 - ZP 6 - SÃO PAULO - BRASIL

OPERAÇÃO CQ-80 METROS

Por: **Emilio Alves Velho**

São comuns as queixas sôbre o congestionamento dessa "Larga Avenida da Amizade", constituída pela faixa dos 40 metros, mas a maioria dos rádio-amadores não se interessa por outras Avenidas de livre trânsito, quase abandonadas e que conduzem ao mesmo destino: o Q S O.

Não conhecemos a situação real dos 40 metros vista pelos lados da Guanabara, mas aqui em São Paulo, onde nos dedicamos ao "corujamento" regular, é um pandemônio. Em relação aos P Y da Guanabara e Estado do Rio, sempre ambicionados e benvindos por aqui, a faixa de 40 metros é uma verdadeira Via Dutra, porém, congestionada por todo o tráfego do Estado de São Paulo, Paraná e Sul de Minas Gerais.

Entretanto a "Estrada Velha" dos 80 metros, que serve perfeitamente para comunicados de curta e média distância, ficou relegada a segundo plano. Alegam os usuários em potencial, que não dispõem de "veículos" adequados a essa via, mas pretendemos provar que isso não é uma verdade total.

Investigando o problema junto a vários amigos P Y, verificamos que a objeção predominante é a falta de antenas adequadas a essa faixa. Essa falta é na maioria dos casos motivada pela ausência de espaço para erigí-las. Entretanto, essa falta de espaço pode ser superada na maioria dos casos, por um pouco de imaginação, que sempre existe na "cuca" do P Y.

Nesse levantamento verificamos também que o equipamento predominante é constituído pelo Deltinha 310 (com acoplador de antena em PI). Nos demais de outras marcas ou de construção caseira com base em publicações técnicas, predomina o mesmo tipo de acoplador de saída, numa margem que acreditamos ser superior a 90%.

Dentre as antenas predominantes, cobrindo as faixas de 10, 15, 20 e às vêzes 40 metros, encontramos as verticais como a A.J. e semelhantes, e as diversas variantes de dípolos horizontais comuns, ou as direcionais como a "Maria Maluca", e algumas Cúbicas de Quadro.

De qualquer forma, todo P Y que está operando possui uma antena, e se a tem, seja ela qual fôr, serve muito bem para 80 metros ! ! !

Acontece que, devido aos "vícios de origem", o amador sempre calcula um dípolo de meia onda, verifica que o seu quintal ou área não tem as dimensões de um campo de futebol, e que o seu avô esqueceu de plantar aquêles dois coqueiros necessários à sustentação do aparelho irradiante; então fica amargurado, "murcha", e sai por aí dizendo que os 80 metros não prestam, não dá propagação, etc. (as uvas estão verdes, como na fábula da rapôsa).

SOLUÇÃO VIAVEL

Certa vez, perguntaram a Marconi qual era a melhor antena e êle respondeu o seguinte: um fio, o mais longo possível, pendurado por meio de isoladores no tôpo de uma árvore, poste ou edifício, e descendo direto ao receptor. Naturalmente, uma resposta tão simples a uma pergunta também simples, referia-se à antena Marconi, tão de seu agrado, pois foi o seu criador. Êsse conceito aplica-se também à transmissão.

Qualquer massa metálica isolada, erigida num ponto elevado em relação ao solo, e ligada ao transmissor por meio de um condutor mais ou menos longo servirá como excelente antena Marconi para 80 metros, desde que esta seja complementada por um bom sistema de terra e meios adequados de acoplamento. Assim sendo, qualquer antena dos tipos usuais citados anteriormente, mesmo que seja uma direcional para 10 metros, ou mesmo uma antena de T. V. com uma longa descida com "Fita" de 300Ω, pode operar em 80 metros, aproveitando-se tôda a sua estrutura irradiante específica e mais c cabo ou linha de descida ! ! !

Se, por meio de um conector ou acoplador adequado, juntarmos o condutor interno e a malha do cabo co-axial, ou as duas "Pernas" da fita de TV, obteremos um condutor unifilar, que juntamente com a parte superior da antena, passará a operar como um todo, na constituição do sistema irradiante para ondas mais longas, capaz de ser sintonizado para 80 ou mesmo 40 metros.

PROBLEMA DIMENSIONAL

Sabemos que uma antena Marconi "conveniente" deve ter uma dimensão "ideal" de ¼ de onda, desde o solo até o tôpo, ou seja 20 metros para operar em 80 metros, mas, se tiver mais, ou menos do que isso, poderá ser corrigida tal como já explicamos em artigo anterior intitulado ANTENAS. Para isso basta construir um dispositivo corretor, chamado "sintonizador de antena", que será aplicado entre a saída do transmissor e a falsa antena para 80 metros.

SISTEMA DE TERRA

Mais da metade do sucesso de uma antena Marconi depende da boa qualidade do seu sistema de terra, que faz parte da própria antena, complementando-a como se fôra a metade enterrada de um dipolo. Um terra realmente perfeito não é muito fácil de se obter na maioria dos casos. Mas se não tivermos o ótimo, aceitaremos o menos ruim possível, mas deveremos agir com cautela, pois há muito P Y ingênuo, usando um péssimo terra e crente que está agradando.

O FAMOSO CANO D'ÁGUA

Todos nós já lemos, pelo menos umas cem vêzes, que o melhor terra do mundo é o cano de água que vem da rua, visto que está em contato íntimo com o solo. através de tôda a rêde de distribuição da cidade. Mas, nem sempre isso é verdade, e às vêzes as meias verdades são piores do que as grandes mentiras. Essa falsa concepção foi herdada dos perversos eletricistas, para quem o conceito está certo sob o ponto de vista de corrente contínua ou dos 60 Hz, que é a frequência mais alta que êles conhecem.

Sob o ponto de vista da R. F., que é o que nos interessa, mesmo em 3,5 MHz, as coisas não são tão simples assim.

Um cano de água da rua, tomado junto ao chuveiro ou ao lado do quartinho dos fundos onde está o "Shack", e que viaja a dois metros do solo embutido numa parede de tijolos ou blocos de concreto, não é um terra perfeito para R. F. Depois de correr dez metros de parede e mais três do muro do jardim, finalmente êle entra no solo, junto ao "relógio da água". Daí em diante corre mais dois ou três metros sob uma calçada cimentada e uma rua asfaltada, até atingir o cano mestre da rua. Êste é constituído de pedaços de "manilhas" de ferro fundido pintados com pixe e juntas de encaixe vedadas com cimento, chumbo ou anéis de neoprene. Assim mesmo, o P Y continua ingenuamente pensando que tem o melhor terra do mundo, — puro engano. Na maioria dos casos, êsse terra é constituído por dois ou três metros de cano-galvanizado, realmente enterrado, mas num solo que não vê chuva, pois está coberto de concreto e asfalto, e "ajudado" por um cano de ferro fundido, isolado com pixe!

Não se trata de querer "pixar" o terra dos outros, já que nem tôdas as entradas de água são exatamente como a que descrevemos, mas sim o desejo de dar um alerta contra certos insucessos aparentemente injustificáveis. Um terra que viaja cêrca de treze metros pràticamente isolado em tijolos, toma parte ativa na ressonância da antena; nessas condições o chassis do transmissor fica a um potencial de R. F. elevado em relação ao solo, e o microfone fica queimando os lábios do operador. Devido a essa diferença de potencial, também se estabelecem correntes de compensação através da rêde elétrica de alimentação, devido aos capacitores que vão ligados da rêde ao chassis do transmissor, e que poderão causar interferência nos televisores da vizinhança.

Essas considerações não se referem sòmente ao caso da antena que estamos propondo, mas sim a todos os casos em que se requeira um terra eficiente. Apenas aproveitamos o ensejo para dissertar sôbre um assunto de interêsse geral.

FAÇAMOS UM BOM TERRA

Se estamos sujeitos a utilizar um terra com dois ou três metros de cano realmente mal enterrado e com uma extensão "emparedada" de vários metros, é preferível fazer um bom e honesto terra de apenas três metros bem enterrados, mas com uma ligação curta e direta. Um pedaço de cano galvanizado de 3/4 de polegada, com pelo menos três metros de comprimento, deverá ser enterrado verticalmente no solo do quintal ou área, bem abaixo da janela do "Shack", onde ficará o transmissor. Uma cordoalha "valente", soldada no tôpo do cano estabelecerá uma ligação curta e direta através do peitoril da janela, chegando ao transmissor com pouco mais de um metro de extensão. Acaba-se assim, com o "microfone quente". Naturalmente as nossas considerações são aplicáveis

àqueles casos em que realmente couberem, pois quem morar num décimo-oitavo andar não vai espetar um cano na área! É evidente que não poderemos cobrir todos os casos, pois são muitos, mas a verdade é que existe uma infinidade de P Y que pode "encaixar" a solução que estamos propondo e que estão QRT em 80 metros por "Falta de Antena".

CONSTRUÇÃO DE UM SINTONIZADOR (OU ACOPLADOR)

Uma caixa de madeira ou de plástico, ou mesmo um cantinho de prateleira com um painel frontal, é o ideal para a montagem do sintonizador, que deverá ficar em um ponto acessível para o ajuste tal como mostra a **figura 1**. A entrada do sintonizador é constituída por um trecho de cabo coaxial de 75Ω, que, por meio de um conector coaxial, vai ligado à saída do transmissor. Seu comprimento deverá ser o menor possível, dentro da conveniência de cada um, mas não empregue mais do que o estritamente necessário. Por que usar dois metros de cabo, quando bastam 90 centímetros? Na **figura 2** temos o diagrama do sintonizador, que contém um capacitor variável em série com uma bobina ajustável.

C1 é um capacitor variável comumente usado em recepção, com um valor nominal de 410 pF, ou uma das seções de um "tandem" duplo. Deve-se empregar componente de construção robusta, com placas "fortes" e espaçamento amplo, e não os tipos miniatura. O corpo deverá ser ligado ao fio interno do cabo de entrada, a fim de ficar mais "frio". Assim mesmo, seu eixo estará "quente" em relação ao solo e ao chassis do transmissor, e deverá ser acionado por um botão (knob) isolado de bom tamanho, a fim de evitar "lambadas" e afastar o efeito capacitivo da mão sôbre a sintonia.

L1 é uma bobina ajustável por meio de derivações e conectada entre as placas fixas de C1 e o conector J1, que recebe o cabo coaxial da antena. Um "rabicho" flexível, saindo de J1, permitirá selecionar a derivação adequada sôbre L1, cujos dados construtivos serão fornecidos mais adiante.

UTILIZAÇÃO

Se o comprimento efetivo da massa estrutural da antena, mais o cabo coaxial e mais o comprimento real da ligação de terra, passarem de 20 metros, não será necessária a inclusão de L1, pois, sendo a antena maior do que o necessário, bastará encurtá-la artificialmente por meio de C1. Tais casos poderão ocorrer se utilizarmos um dípolo para 40 metros ou uma antena para ondas menores, porém com uma linha longa.

Nos casos em que o P Y saiba de antemão o comprimento efetivo do "objeto" irradiante, poderá empregar um sintonizador contendo sòmente C1, mas se não souber, isso se evidenciará durante a sintonia.

No caso em que o comprimento real do conjunto seja inferior ao total requerido de 20 metros, a antena estará curta, e deverá ser aumentada artificialmente pela inclusão de indutância série, mas nesse caso não se pode construir um sintonizador contendo sòmente L1. Para isso, necessitaríamos uma bobina rotativa de variação contínua muito difícil de construir em "fundo de quintal". Nesses casos faremos a sintonia empregando bobina em excesso, e corrigindo por meio de C1.

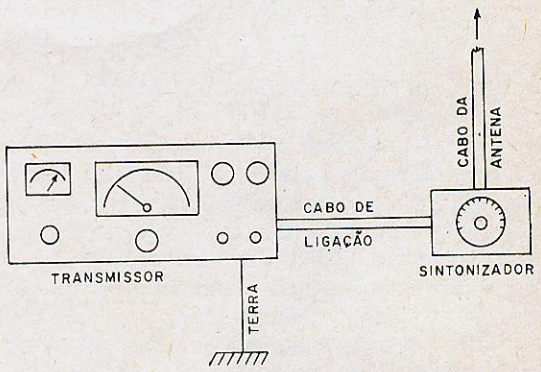


Figura 1

Como conectar o sintonizador à saída do transmissor.

O caso mais difícil de ocorrer é aquêle no qual a antena, por acaso está "certinha", mas nesse caso o sintonizador será útil para identificação do fenômeno e para convencimento psicológico do usuário.

AJUSTE PARA OPERAÇÃO

A antena estará corretamente sintonizada, quando encontrarmos em C1, uma posição definida onde ela carrega mais, isto é, onde "puxa" mais corrente de placa da válvula do transmissor. Antes porém, devemos verificar se o transmissor ainda funciona e carrega em 80 metros, pois depois de tanto tempo de choradeira por falta de antena é possível que as bobinas dessa faixa estejam "enferrujadas", e se não funcionar direito, vão botar a culpa na "minha" antena.

Começaremos colocando o transmissor no centro na faixa de 3,5 MHz, tendo na saída uma lâmpada de 120 V, de potência adequada à saí-

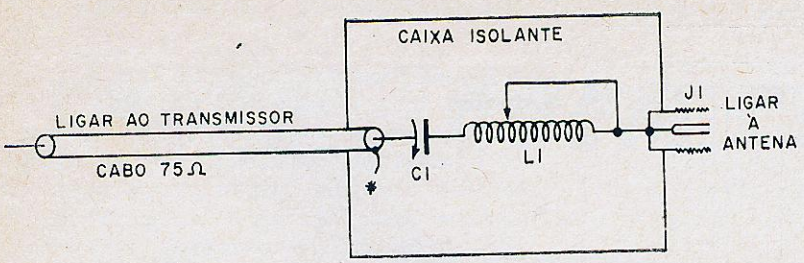


Figura 2

No interior do sintonizador a malha do cabo de entrada fica abandonada.

da do transmissor. Com os contrôles de sintonia e carga, ajuste à saída para cêrca de ⅓ da corrente normal de placa do transmissor. Liga-se a antena no conector de saída do sintonizador, e o cabo dêste liga-se à saída do transmissor.

As tentativas iniciais serão feitas com L1 totalmente fora do circuito, isto é, o rabicho que vem do conector de saída, estará ligado ao comêço da bobina, junto às placas fixas de C1, e, portanto, só êste estará em circuito. Em seguida gira-se C1 e observa-se a corrente de placa do transmissor. Dependendo do que acontecerá nessa primeira tentativa, teremos os indícios da situação inicial da antena, e chegaremos à sintonia correta observando os três itens a seguir:

1º) Se, através da rotação de C1, encontrarmos um ponto definido onde a corrente de placa atinge um máximo e volta a decair se continuarmos fechando ou abrindo o capacitor, a conclusão é óbvia: a antena estava grande, e foi corrigida por encurtamento artificial, pelo emprêgo do capacitor C1 em série. Nesse caso, e sòmente para essa antena, não precisamos de L1 para nada.

2º) Se, fechando totalmente C1, a corrente de placa vai subindo sem ultrapassar o ponto de sintonia, "pedindo" mais capacitância, então a antena estará pequena. Nesse caso, vamos introduzindo gradualmente as espiras de L1 e movendo C1 até encontrar uma posição definida, igual à exposta no item 1º. A condição ideal de sintonia para antenas curtas, e que dará o máximo de rendimento, será aquela que empregue o **mínimo** de L1 e o **máximo** possível de C1.

3º) Existe uma possibilidade muito remota de que a antena esteja certa por acaso, mas isso só ocorrerá por pura sorte, em um caso em cada mil. Nessas condições, é lógico que não precisaríamos de C1 nem de L1, mas essa condição será muito difícil de identificar sem o emprêgo do próprio sintonizador. Ademais a sua construção será sempre um motivo de satisfação e de motivação para o P Y, e lhe permitirá sair por aí pelos Q T H dos colegas, dando "shows" de 80 metros. No caso de uma antena certa acontecerá o seguinte; com C1 todo fechado, atingiremos uma corrente máxima de placa em ausência de L1; incluindo-se um pequeno trecho desta, encontraremos um ponto de ressonância com C1 um pouco aberto e a corrente de placa será pràticamente a mesma de quando não se tem a bobina. O que aconteceu foi o seguinte: a antena estava certa, porém, foi aumentada artificialmente pela inclusão de um pouco de bobina, e simultâneamente encurtada pelo emprêgo de C1. Assim sendo, ambos se cancelam e a antena continua certa.

Em tais casos, o acoplador estará servindo como elemento de convicção psicológica do P Y.

OUTRAS APLICAÇÕES

Embora tenhamos citado textualmente o caso dos 80 metros, aproveitando antenas de ondas mais curtas, inclusive para 40 metros, também podemos operar o nosso acoplador na faixa dos 7 MHz (40 metros), utilizando antenas para 10, 15 ou 20, pois muitas vêzes o problema do P Y atinge também essa faixa. Mas, não pensem que a aplicação se restringe sòmente ao aproveitamento de estruturas em forma de antenas já existentes. Muitos "Objetos" não suspeitados, podem ser sintonizados e carregados, para operar em 40 e 80 metros. Dentre êles podemos sugerir os seguintes, já experimentados: a carroceria do "fuscão" de P Y, a velha caixa d'água metálica abandonada (suspensa em tijolos ou madeira), o varal de roupa do "cristal", o telheiro de zinco do barraco dos fundos, o "vitro" do sobradinho, uma velha extensão telefônica abandonada, ou mesmo um papagaio suspenso ao vento por um fio metálico leve e forte, tal como fazia Marconi. Para o P Y de imaginação fértil, o céu é o limite.

CONSTRUÇÃO DA BOBINA

Um tubo de P.V.C. de parede grossa, com diâmetro externo de 60 milímetros, é a fôrma ideal para L1, pelas suas boas características elétricas e pela sua solidez mecânica. Corta-se um pedaço com 100 milímetros e faz-se um enrolamento com 20 espiras de fio esmal-

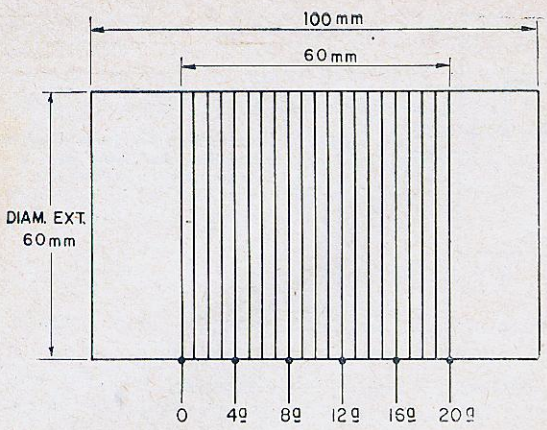


Figura 3

Dados de construção para L1. Fôrma = tubo de PVC, parede grossa, diâmetro externo 60 mm.

tado nº 12, ocupando 60 milímetros da fôrma, sobrando 20 milímetros de cada lado; as derivações serão feitas nas espiras nº 4 — 8 — 12 e 16 a partir de uma das pontas, conforme **figura 3.**

Não é nosso hábito impôr normas fixas de construção e acabamento, a não ser em casos realmente críticos nos quais se imponha êsse critério. Contamos com o gênio inventivo dos nossos P Y, os quais saberão dar a solução adequada a cada caso, conforme suas idéias e seus recursos financeiros. As derivações serão levadas a uma barra de terminais, com bornes distribuidos nas "bôcas" da fôrma, ou a uma chave seletora de boa qualidade. Porém, para uma fase inicial, na qual o amador faz um "pendura" para ver se dá mesmo, as derivações podem soltas no ar, tipo "pernas de caranguejo". Às vêzes, muitos dêsses "penduras" ficam operando para o resto da vida.

CARGA DO TRANSMISSOR

Quando fizemos a análise dos tipos de transmissores mais usados, ressaltamos que predominavam nêles os acopladores com saída em P I isso significa que, em média, êsses acopladores são projetados para adaptar cargas puramente resistivas, entre 50 e 100 Ω. A "nossa" antena visto que é levadá à ressonância, será sempre uma carga puramente resistiva, de valor imprevisível, mas com tendência para baixas impedâncias.

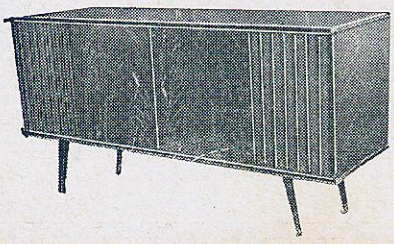
Após a correta sintonização, deveremos carregar o transmissor até à corrente de placa recomendada, utilizando os meios disponíveis no seu acoplador. Pode acontecer que, com determinadas estruturas utilizadas, a impedância resultante seja baixa, (da ordem de 15 a 25 Ω), resultando num excesso de carga, mesmo com o P I todo fechado, e nesse caso resta-nos o recurso de aumentar a impedância da antena por um dos dois processos que sugerimos:

1º) No segundo item do capítulo referente ao ajuste para operação, recomendamos a condição que seria ideal para casos normais. Entretanto, para elevação da impedância da antena, devemos agir ao contrário, isto é, procurar obter a ressonância com mais bobinas e menos capacitância em C1.

2º) Aumentar artificialmente a impedância, sintonizando a antena para uma onda mais longa, fechando C1 além do ponto de sintonia correta. Caso seja necessário, poderemos agir pelos dois lados, isto é: mais bobinas e C1 acima do ponto de sintonia correta.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952



Fabricantes de móveis para alta-fidelidade e estéreo — Caixas acústicas em tamanhos e modelos diferentes inclusive para os modernos alto falantes NOVIK BRAVOX E SELENIUM para pronta entrega.

Fabricados em Imbuia, Caviuna e Jacarandá.

Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado, ordem de pagamento ou Vale Postal à Luigi Bacchini

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

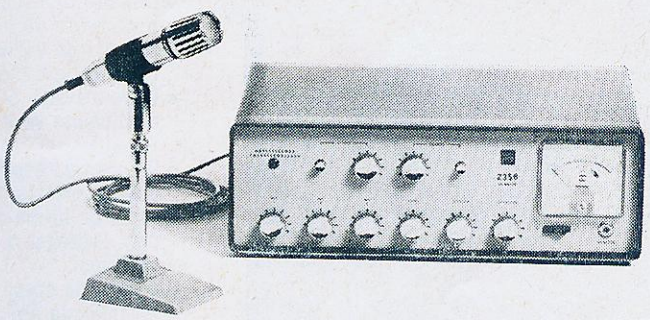
FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Beviláqua) — Atende-se até às 18,30 Hs. — Sábados até às 12,00 Hs.

PARA QUEM EXIGE

o melhor em Delta criou a

QUALIDADE e APRESENTAÇÃO



LINHA PROFISSIONAL

INTEIRAMENTE TRANSISTORIZADA
À SILÍCIO, DE 15 A 2.000 WATTS

2000 — PRÈ-AMPLIFICADOR COM 6 ENTRADAS — Para acionar de 1 a 20 unidade de 100 watts.

2050 — MISTURADOR DE CANAIS PARA ENTRADA DE 1 A 5 MICROFONES, NOS AMPLIFICADORES DE 50 ou 100 W.

2100 — MISTURADOR DE CANAIS PARA ENTRADA DE 1 a 10 MICROFONES, NOS AMPLIFICADORES DE 50 ou 100 W.

2350 — AMPLIFICADOR COMPACTO 50 WATTS — JÁ COM PRÈ

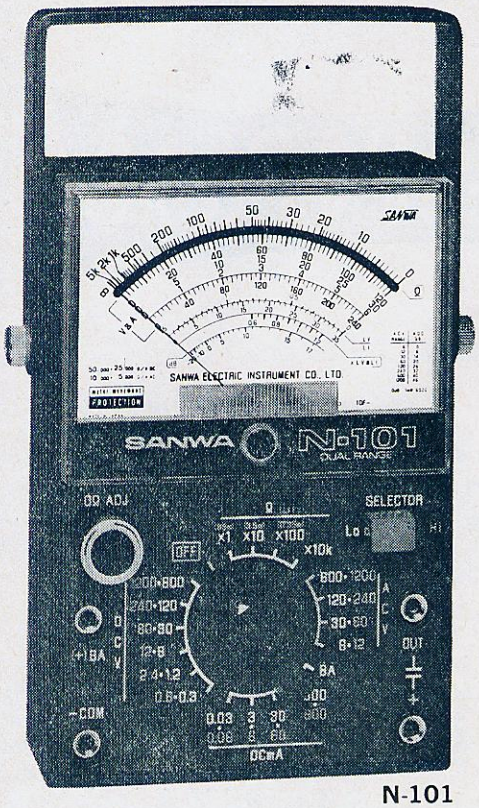
2600 — AMPLIFICADOR COMPACTO 100 WATTS — JÁ COM PRÈ

2700 — UNIDADE DE POTÊNCIA 100 WATTS — Para trabalhar acionada pelo prè modêlo 2.000.

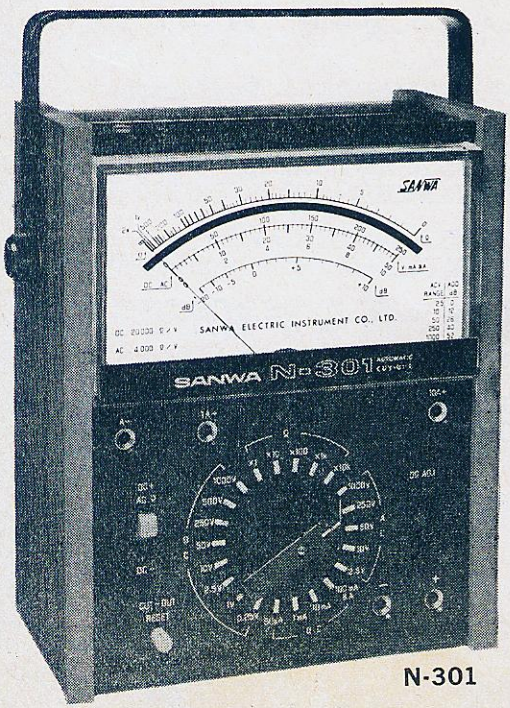
À VENDA EM SUAVES PRESTAÇÕES NAS BOAS CASAS DO RAMO

Fabricado e garantido por D E L T A S/A. — C. POSTAL 2520 — SP

Versatil Multiestabilidade da SANWA



N-101



N-301

O N-101 e o N-301 são duas partes relevantes da Sanwa no se que refere a testadores múltiplos. Cada um possui relevante versatibilidade de ampla escala de uso. O N-101 possui seu especial circuito duplo que pode fazer 33 escalas de medições. O N-301 incorpora um especial circuito interruptor que protege automaticamente ligação cortada. Ambos são produtos de precisão de Sanwa, um dos importantes fabricantes de testadores no Japão que satisfaz seus clientes de mais de 90 nações.

MULTITESTADOR N-101

- Circuito de escala dupla para válvula dupla de dobramento e corrente de indicação em 33 escalas de medição. Com tomada de válvula de saída, gama OFF, LI/LV e escalas dB. Portatil de tamanho de bolso.
- Ultra-elevada 50k ômios por voltio de entrada para exato e eficiênte verificação da alta impedância dos circuitos de televisão.
- Dispositivo especial para proteger o maquinismo de contador de metros contra a supercarga da pulsação ou composição de forma de ondas. Mancal de rubi provido de molas para proteger o maquinismo de contador de metros contra choques.
- Código de cores para fácil seleção livre de erros.
- Resistência até 50MΩ.

MULTITESTADOR N-301

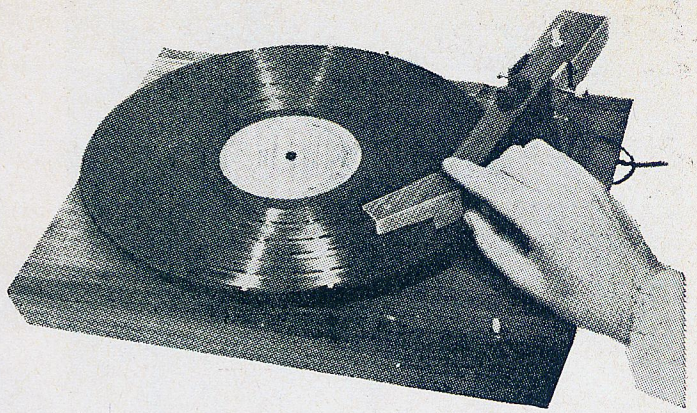
- Fácil para ler o mostrador das ambas válvulas DC e AC com escalas de linhas simples compensado por um circuito de diodo germânio.
- Chave de conversão de polaridade que elimina a necessidade do teste de reverso adiantando as ligações quando muda do positivo para negativo as válvulas DC. Caraterística importante para o alinhamento do transistor e circuitos de discriminação FM.
- Excelente frequência abaixo do 50V AC que cobre inteiramente a zona de audio frequência. N-301 poderá ser utilizado como voltímetro de saída audiofrequente no lugar do voltímetro de valvula.
- Margem dentro de ±2%f.s.d. para escalas DC; ±3%f.s.d. para escalas AC; e ±2% para largura de Ω escalas.

Experimente o melhor.
Experimente a Sanwa.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.

Dempa Bldg., 2-chome, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan. Cable: "SANWAMETER TOKYO"

AMPLIFICADOR ESTÉREO MONTADO NO BRAÇO DO TOCA-DISCO



Fonógrafo estéreo portátil usando circuitos integrados e motor acionado por baterias

Ed Francis
de Radio Eletronic

Agora, com o uso de circuitos integrados da era espacial, é possível construir um fonógrafo estereofônico de qualidade razoável, com todos os componentes eletrônicos montados no próprio braço de um toca-disco. Os únicos componentes externos são: uma bateria de 6 volts, os dois alto-falantes e o motor do toca-discos.

Os principais componentes do circuito são dois circuitos integrados RCA, tipo CA 3020, encontrados fàcilmente no comércio. Para simplificar o circuito não foram usados transformadores de saída, sendo que o amplificador alimenta diretamente os alto-falantes que utilizam bobina móvel de 130 ohms com derivação central. Nos Estados Unidos tais alto-falantes são especialmente projetados para trabalhar com o CI CA3020. Uma vez que os mesmos não se destinam à reprodução em alta-fidelidade, a resposta de baixa frequência é algo limitada. Isto poderá ser melhorado se utilizarmos transformadores de saída e alto-falantes convencionais de boa qualidade.

Aliás, para os leitores brasileiros, essa é a solução mais viável, uma vez que não temos no comércio alto-falantes de 130 ohms com derivação central. Poderíamos utilizar transformadores "push-pull" com primário para 130 ohms e secundário para 4 ohms e secundário para 4 valente). Os transformadores serão montados junto aos alto-falantes.

Funcionamento

A cápsula estereofônica capta o sinal de ambos os canais da gravação e gera uma tensão de áudio que é levada à entrada do amplificador. Devido à elevada saída da cápsula de cerâmica por nós utilizada, intercalamos um resistor de 100 K em cada entrada, a fim de reduzir a amplitude do sinal, pois são suficientes 40 milivolts para proporcionar a máxima saída de CA3020.

O sinal prossegue através do condensador de 5 μF e entra no estágio de entrada do amplificador, que é do tipo seguidor de emissor. Do seguidor de emissor o sinal passa para o contrôle de volume e, através de um outro capacitor de acoplamento, volta ao amplificador. O sinal desenvolve, então, um processo comum de inversão de fase, para operação em sistema "push-pull".

Os circuitos amplificadores podem operar tanto com um alto-falante de derivação central, quanto com um transformador de saída, conforme a **figura 1**.

Construção

A construção não é difícil, nem crítica. Entretanto, é necessário muita atenção para pequenos detalhes. A primeira parte envolve trabalho em madeira, de forma que a execução será bastante facilitada se dispusermos de ferramentas adequadas para tal trabalho. O braço do toca-disco é feito de nogueira, podendo-se, evidentemente, utilizar outra madeira similar (**figura 2**).



Com o auxílio de um formão adequado, escava-se a parte inferior do braço, de maneira a poder alojar a placa de circuito impresso do amplificador. Esta escavação deverá ter cêrca de 1,7 cm de largura, 147 cm de comprimento, e 1,7 cm de profundidade.

Os mancais são constituídos por um pedaço de latão de 3,2 mm (1/8") de diâmetro e 25,4 mm (1") de comprimento, tendo nas extremidades um rebaixo em forma de "V", com 45°, onde se encaixarão as pontas dos parafusos que suportam o braço, permitindo, porém, seu livre movimento vertical.

Depois de bem lixado o braço, introduz-se, sob pressão, o bastão dos mancais nos orifícios de diâmetro ligeiramente inferior ao do bastão (local B, na figura 2). O suporte do conjunto do braço, que permite o movimento horizontal, é constituído por um pedaço de alumínio de 3,2 mm de espessura e 25,4 mm de largura, dobrado em forma de "U".

O pivô é constituído por um parafuso de 6/32" alojado firmemente num pequeno pedaço de latão de parede fina. O mancal em que é introduzido o pivô é constituído por um bastão de latão no qual se faz um orifício para que entre justo o pivô, permitindo, porém, o livre movimento horizontal do braço. O mancal é introduzido num orifício no suporte do conjunto do braço, sendo que a altura dêste pode ser regulada pela maior ou menor introdução do mancal no orifício do suporte.

Os conectores para os alto-falantes são constituídos por dois soquetes para transistor, instalados no suporte do braço. Faz-se um orifício de 9,6 mm (3/8") de diâmetro através de todo o suporte do braço e instala-se um soquete em cada extremidade. Um orifício vertical de 4 mm de diâmetro (5/32") atinge o orifício horizontal de 9,6 mm, permitindo a passagem dos condutores que ligam o braço aos soquetes e que levam não só o sinal aos alto-falan-

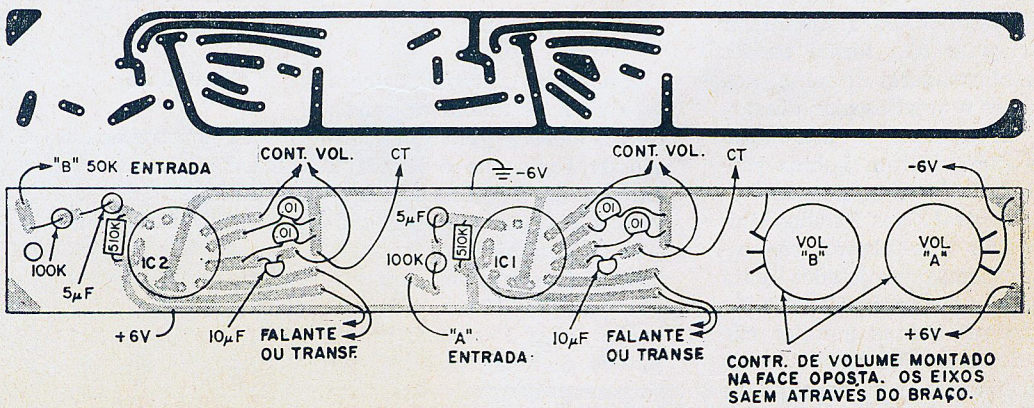


Figura 3

Placa de circuito impresso, em tamanho natural e localização dos componentes.

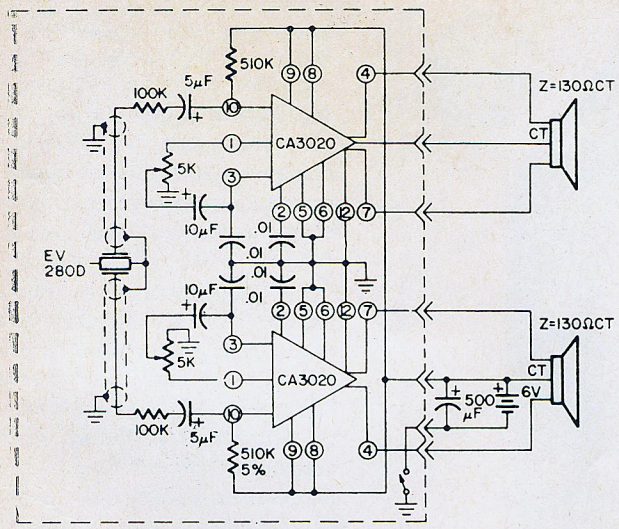


FIGURA 1

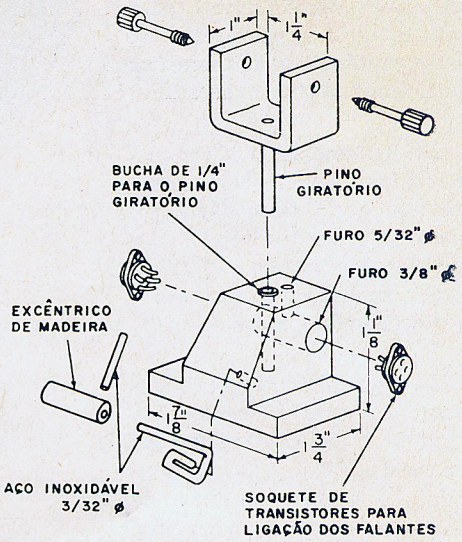


FIGURA 2

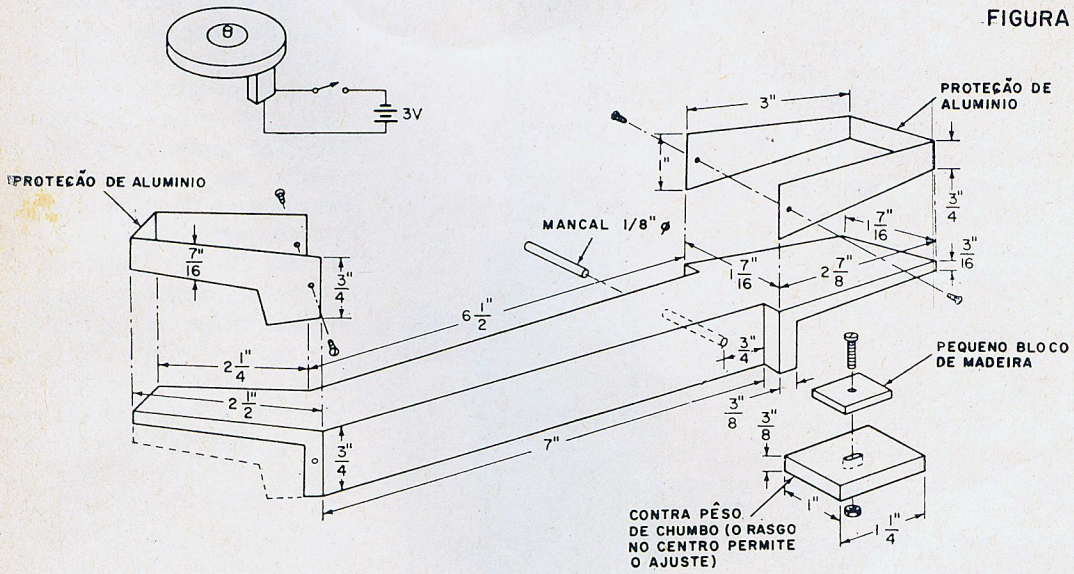


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador estéreo. A parte do circuito que está dentro da linha tracejada está localizada no braço do toca-disco. A parte de fora da linha tracejada está fora do braço.

Figura 2

Detalhes de construção do braço.

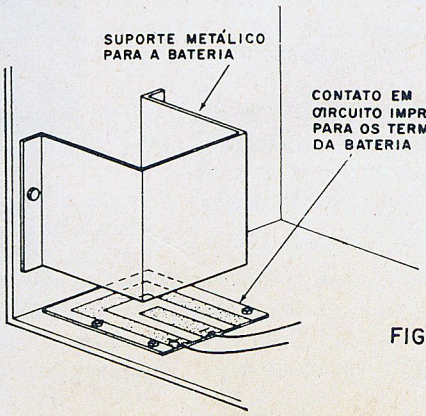


FIGURA 4

tes, como trazem a tensão da bateria (instalada numa das caixas de alto-falantes) para alimentar o amplificador (é indispensável que se usem fios bem finos nestas ligações).

Evidentemente, o leitor menos afeito aos trabalhos mecânicos e de marcenaria poderá instalar um braço convencional e alojar o amplificador na base que sustenta o motor e o braço.

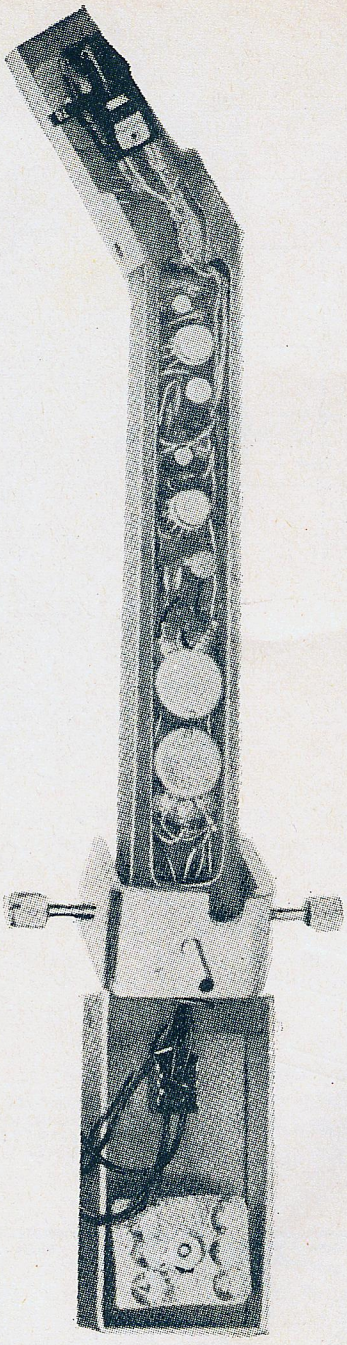
As coberturas que circundam os compartimentos da cápsula e do contrapêso são feitas de fôlhas finas de alumínio e prêsas por meio de pequenos parafusos para madeira.

Embora o compartimento do contrapêso tenha sido originalmente destinado a alojar uma bateria de 9 volts, acabamos chegando à conclusão de que seria mais prático usar um contrapêso de chumbo e colocar uma bateria de lanterna de 6 volts na caixa de um dos alto-falantes.

Uma placa de circuito impresso de 1,7 cm de largura por 13,5 cm de comprimento é suficiente para os amplificadores e demais componentes necessários para completar o circuito. A **figura 3** apresenta o circuito impresso em tamanho natural, bem como a localização dos componentes.

Os dois contrôles de volume, de 16 mm de diâmetro, são montados na placa de circuito impresso e ligados a ela por meio de fios.

Usamos uma cápsula de cerâmica que fornecia cêrca de 0,5 Volt de saída. Como os amplificadores requerem menos que 40 mV, tivemos que incluir os resistores de 100 K na entrada. Como o CA3020 tem uma impedância de entrada de 50.000 ohms, poderemos utilizar cápsulas magnéticas, porém, a potência de saída será um pouco menor.



Exceto quanto ao resistor de polarização de 510 K, nenhum dos demais componentes é crítico, embora seus valores afetem a resposta de frequência.

Ao soldar os CIs na placa, segure cada fio com alicate, a fim de dissipar o calor. Use fio 28 isolado para ligar os contrôles de volume à placa. As ligações à cápsula deverão ser feitas com fio blindado, cuidando para que a blindagem não ponha em curto os componentes da placa.

As ligações entre o amplificador e os alto-falantes são feitas com fio n.º 28. Sejam alto-falantes especiais (de 130 ohms, com derivação central), ou alto-falantes comuns com transformador de saída, são necessários 3 fios entre uma das caixas e o amplificador e 4 fios entre outra caixa e o amplificador, isto porque esta última caixa contém, além do falante, a bateria de 6 volts. Esta pode ser do tipo quadrado, com contatos por meio de molas, ou simplesmente quatro pilhas comuns num suporte adequado.

Embora tenhamos colocado o interruptor no próprio braço do toca-disco, o leitor poderá preferir colocá-lo na caixa do alto-falante que contém a bateria, ou combinar ambos os interruptores (do amplificador e do motor) num único, usando um interruptor de dois pólos.

Pràticamente qualquer toca-discos serve para a nossa finalidade. Entretanto, os tipos a pilha são preferíveis porque tornam o conjunto independente da rêde. Neste caso, as pilhas e o interruptor são alojados na base do toca-discos.

Para finalizar, lembramos que se o amplificador fôr montado no braço, como sugerimos, é necessário ajustarem-se os contrôles com o braço no suporte, isto é, antes de colocá-lo sôbre o disco.

Muitos argumentarão que é muito mais simples e mais rápido colocar-se o amplificador na base do toca-discos e usar um pick-up comum. Também concordamos que é mais simples. Mas o trabalho e a paciência do leitor na construção do braço serão compensados pelo fonógrafo completamente "diferente" dos demais, pois tôda a parte eletrônica está no próprio braço do toca-disco.

AMPLIFICADOR ESTÉREO MONTADO NO BRAÇO DO TOCA-DISCO

Lista de Materiais

2 resistores de 510 K — ½ W — 5%
2 resistores de 100 K — ½ W — 10%
2 potenciômetros de 5 K — log.
2 capacitores de 5 mF x 10 Volts — eletrolítico
2 capacitores de 10 mF x 10 Volts — eletrolítico
4 capacitores de .01 mF (10 K) — cerâmico — disco
2 circuitos integrados tipo CA — 3020 (RCA)
2 chaves interruptoras
2 transformadores Willkason 6539 (ou equivalente)
2 alto-falantes 6x9 — 4 ohms (ou outro de mesma impedância)
1 cápsula cerâmica Sonofone estéreo (ou equivalente)
1 motor e prato de toca-disco
1 pilha de 6 Volts (ou quatro de 1,5 Volt)
2 soquetes de transistores

Nota:

Os circuitos integrados CA-3020 (RCA) poderão ser encontrados nas seguintes lojas:

São Paulo
ELECTRO-RÁDIO
Rua Seminário, 199 — 1ª sobreloja

Rio — GB
LOJAS NOCAR
Rua da Quitanda, 48
MAGNATON
Av. Marechal Floriano, 41/43

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES
E
VÁLVULAS ELETRÔNICAS
DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL
GRANDE VARIEDADE
EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE
PHILIPS • IBRAPE
RCA • GE
SIEMENS • PHILCO
FAIRCHILD

- ENTREGA IMEDIATA
- IMPORTAÇÃO
- PROGRAMAÇÃO
- CONSULTORIA TÉCNICA
- PROJETOS

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS
NO EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

COMPÔSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

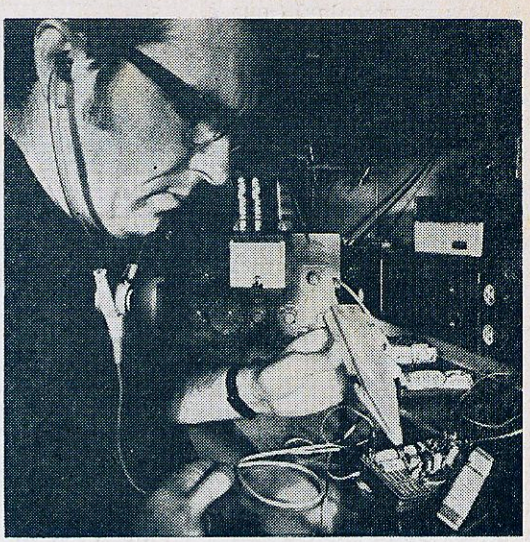
TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÊZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUTORES -- «S-H», ALEMANHA VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1ª Sobreloja
FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913
SÃO PAULO

ASSUNTO DA CAPA

MINIJET - 15 E III



Pesquisador e injetor de sinais, agora equipado com estetosfone

Aqui está um artigo de caráter informativo. Lendo-o, o leitor não obterá dados para construir um injetor de sinais. Entretanto, tomará conhecimento de sua existência e poderá aprender a usá-lo.

De um modo geral, todos os defeitos ocorridos em rádios transistorizados se manifestam da mesma forma, isto é, mudez total.

Isto acontece porque o transistor é um dispositivo de baixo ganho, e só corretamente excitado é capaz de fornecer na saída uma razoável potência que sirva de guia para que o técnico descubra o estágio defeituoso.

Precisamente êsse baixo ganho foi a causa principal da alergia (que tomou caráter epidêmico) entre o técnico e o rádio de bôlso.

Como êste problema é universal, as mais poderosas firmas européias e norte-americanas, construtoras de aparelhos transistorizados, foram obrigadas a criar os chamados "injetores de sinais", que auxiliaram os técnicos a "pesquisar" de forma eficiente uma possível falha dentro dos seus próprios receptores. Com esta medida, resolveram os problemas da própria assistência técnica; por outro lado, conseguiram estimular os técnicos profissionais de tal modo, que êstes se lançaram independentemente a trabalhar neste nôvo e lucrativo mercado, que havia sido patrimônio exclusivo de uma minoria bem aparelhada.

Sendo adotada a nova técnica de consertos por um número de profissionais dos mais diversos níveis técnicos, foi possível a elaboração de uma estatística segundo a qual uma média de 60% dos receptores testados pelo nôvo sistema apresentaram dificuldades na localização dos determinados estágios onde a técnica da "injeção de sinais" é importante; precisamente por ter o sinal gerado, livre passagem pelo estágio a ser testado, inclusive estando parcialmente defeituoso.

O resultado final desta pesquisa estatística motivou a criação do MINIJET 15 E III, que foi projetado cuidadosamente, visando principalmente dotá-lo de inteira autonomia em qualquer intervenção, isto é, exclui a possibilidade de precisar de outro instrumento complementar para a localização de determinado defeito. É por esta condição que passou a ser chamado de **reversível,** pois foi dotado de **2 sistemas básicos** que pelo fato de ser em princípio, totalmente opostos, se tornam imprescindíveis para a eliminação de dúvidas no transcurso de qualquer consêrto.

O projeto do MINIJET 15 E III, foi centralizado em um seguro oscilador de bloqueio que gera uma onda quadrada com largura de faixa abrangendo RF, FI, e AF, isto é, radiofrequência, frequência intermediária e áudio-frequência, respectivamente. Até aqui, o MINIJET 15 E III se comportava (com a estabilidade de operação melhorada sensìvelmente) como um injetor de sinais convencional, para proceder o consêrto segundo a técnica primitiva da "injeção". Foi, porém, nos casos em que o gerador se torna impotente para permitir aos técnicos a solução dos problemas (caso específico dos 60% de estatística antes mencionada), onde os projetistas dedicaram a máxima atenção, criando meios que permitem ao técnico, diante de sua primeira tentativa frustrada, iniciar a segunda, por meios técnicos totalmente opostos, isto é,

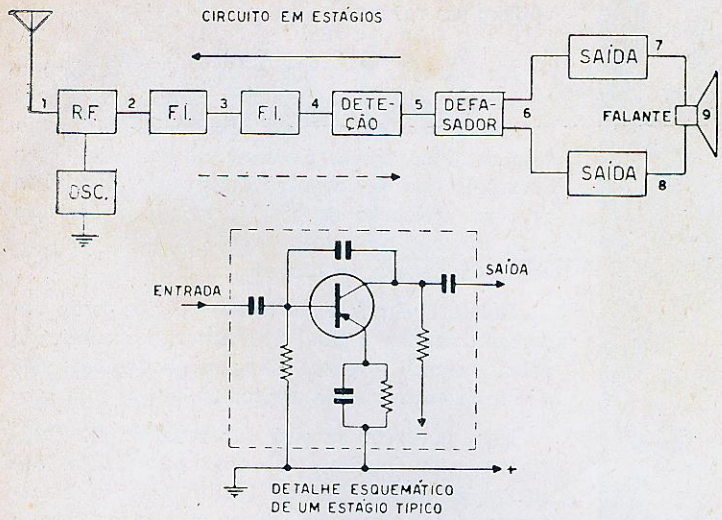


Figura 1

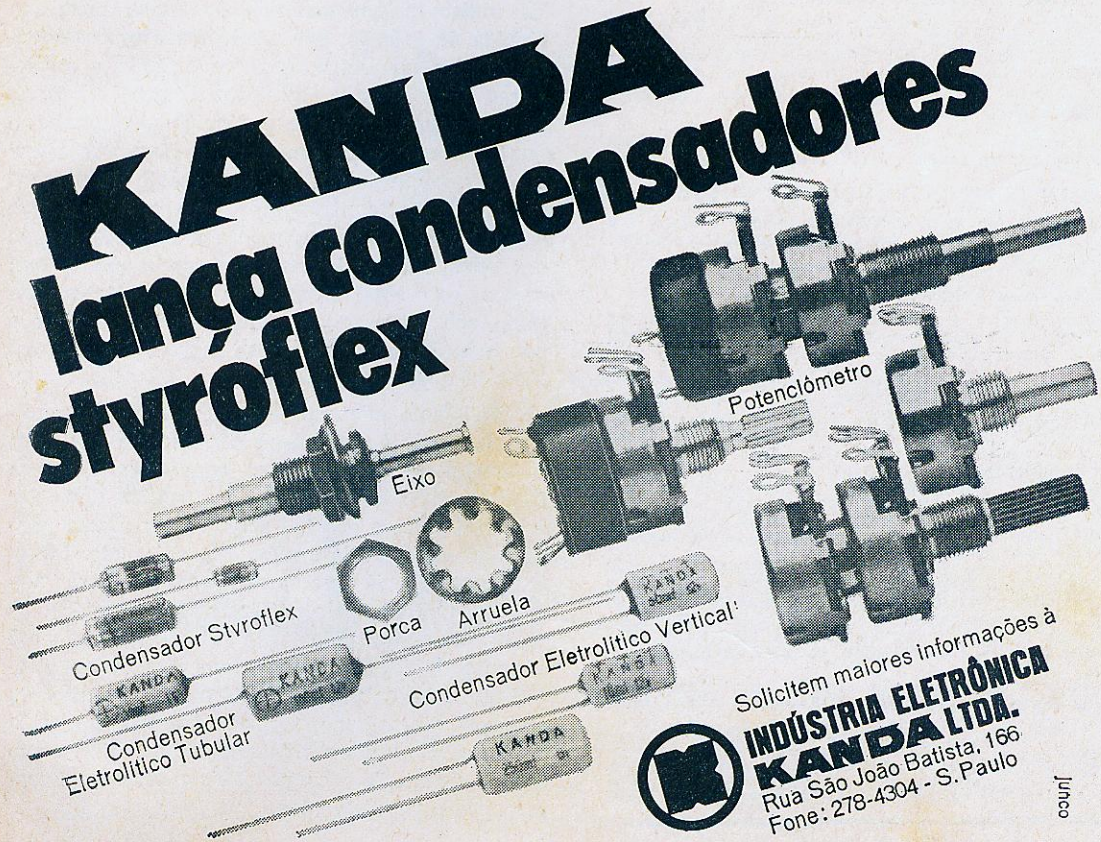
Esquema em blocos de um radioreceptor, ilustrando o sentido em que devem ser examinados os diversos estágios, usando a técnica de injeção de sinais (seta em traço cheio), e a técnica de pesquisa de sinais (seta em traço interrompido).

utilizando o sistema de "pesquisador" ou "seguidor" de sinais.

Para êste fim, o MINIJET 15 E III foi dotado de um segundo circuito um pouco mais complexo, como sendo um sensível amplificador compôsto por um díodo demodulador para as etapas de RF e FI, pré-amplificador e amplificador de saída, inclusive com estetosfone de ouvido.

Com esta segunda aplicação, foi constatado que profissionais de nível médio cujos conhecimentos permitem sòmente a identificação das diferentes etapas que compreendem um receptor, sairam-se bem em 90% das intervenções.

Passemos agora a examinar as vantagens das duas técnicas de reparação e a aplicação do MINIJET 15 E III.





FONTE DE ALIMENTAÇÃO: CE — 900

- Tensão de saída 6 volts. Poderá ser usada com qualquer EDU-KIT DA LABO ou alimentar pequenos circuitos transistorizados e rádio-vitrólas portáteis.

METRÔNOMO: CE — 400

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para estudantes de música, datilógrafos, etc.

ALARME CONTRA ROUBO: CE — 101

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser instalado em portas, janelas, garagens, escritórios, cofres, etc.

SIRENE ELETRÔNICA: CE — 100

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser utilizada em brinquedos, fábricas ou indústrias para toques de avisos.

TREMOLO PARA VIOLÃO: CE — 500

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Dá novas dimensões e satisfação de um som profissional para a sua música. Possue ajuste da velocidade e profundidade.

INTERCOMUNICADOR: CE — 200

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para residências, escritórios, fábricas, etc.
  O conjunto do INTERCOMUNICADOR CE — 200 e da FONTE DE ALIMENTAÇÃO CE — 900 poderá ser montado em um pequeno gabinete de finíssimo acabamento, fornecido pela LABO (EDU-KIT-CE) Alguns acessórios requeridos não fornecidos para êstes Kits — Alto-Falantes, cordões de fôrças, etc.
- Todos os Kits poderão também ser alimentados pela fonte de alimentação CE — 900

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 Fone: 228-0224 São Paulo - Brasil

A técnica da injeção do sinal consiste em aplicar um ruído

Na entrada de cada estágio do aparelho a consertar deve-se injetar um sinal, nos pontos indicados na figura 1, no sentido indicado pela seta de linha cheia. Como o motivo é localizar o estágio que se encontra inoperante, o critério está na aplicação do sinal partindo do estágio mais próximo do alto-falante (ponto 9) em direção da antena (ponto 1).

Indubitàvelmente, se êstes estágios estão em perfeito estado, o sinal prèviamente amplificado pelos mesmos estágios, chegaria livremente até o alto-falante e seria reproduzido.

Esta operação deverá ser repetida no estágio anterior imediato e assim por diante, até chegar à própria antena (ponto 1). No transcorrer desta operação, deveremos encontrar o estágio defeituoso, notado por não aparecer sinal algum no alto-falante, devido ao caminho estar impedido.

Como seguidor de sinais

A técnica do "pesquisador" ou **"seguidor de sinais"**, apesar de ser a segunda solução introduzida nos consertos de aparelhos transistorizados, foi com o aparecimento do MINIJET 15 E III muito melhor acolhida do que a primitiva técnica da injeção, por motivos assombrosamente simples que normalmente escapam a projetistas com elevada intuição técnica. Trata-se da segurança com que o técnico acompanha o sinal procedente da emissora, já familiar e por êle mesmo sintonizada, até o estágio nitidamente defeituoso, contrastando com a dúvida que o mesmo técnico experimenta com a injeção de um sinal "frio" e heterogêneo, onde não se tem certeza se o sinal passou, por se encontrar o estágio sob teste em perfeito estado, ou apenas por indução, encontrando-se inclusive o dito estágio com defeito.

O sistema adotado para a técnica do seguidor de sinais é em princípio o mesmo que para a técnica da injeção, mas, com uma diferença fundamental: o percurso da pesquisa deve ser feito em sentido oposto (como indica a seta pontilhada) ou seja, da antena (1) até o alto-falante (ponto 9) já que neste caso interessa "seguir" (auxiliado pelo estetosfone de ouvido), as emissoras sintonizadas pelo primeiro estágio até o ponto defeituoso, sempre em direção ao alto-falante. Usando esta técnica de pesquisa da emissora sintonizada, torna-se simples as verificações diretas sôbre o estado dos estágios, como sejam: "ganho", e os possíveis pontos que possam provocar **distorções.**

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatòriamente acompanhada do nome e enderêço do consulente. **Não se considerará pseudônimos.**
2. Cada consulente poderá mandar, mensalmente, um **máximo de quatro perguntas, desde que relacionadas com artigos ou assuntos já publicados nesta revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4. As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas — Revista Monitor. Caixa Postal 30.277, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

JAIME DE MOURA
BARBACENA
MINAS GERAIS

Na figura 4 do artigo "Transceptor de 27 MHz", revista 266, constam as bobinas L7 e L8 que não encontrei ao esquema da figura 1. O que ocorre?

Trata-se de êrro de desenho. Em lugar de L7 e L8 queira ler L5 e L6 respectivamente.

COSTAPENA DO AMARANTE
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Montei o circuito do intercomunicador da revista 262, pág. 21 e notei que a tensão na saída na ponte de retificadores era de 27 Volts ao invés de 18 Volts. Alimentei o circuito com uma fonte externa de 18 Volts, porém, nos pontos de 9 Volts apareceram sòmente 6,5 Volts.

Procure medir a tensão de AC existente no secundário do transformador de fôrça que você usou. Provàvelmente a tensão estará acima de 18 Volts. A tensão CC em aberto, na saída dos retificadores deverá ser da ordem de 26 Volts quando há 110 Volts CA no primário do transformador de fôrça. Com o consumo normal do aparelho as tensões serão aquelas assinaladas no esquema ($\pm$ 10%).

O transistor TR5 aquece-se demasiadamente. Seria porque as bobinas de FI ainda não estão calibradas?

Sua dedução é parcialmente correta. Entretanto, a causa mais provável seria a inversão dos enrolamentos do transformador T2 (saída) ou fuga excessiva no capacitor C12.

O secundário do transformador T2 vai ligado ao alto-falante?

Exatamente. Veja se não o inverteu.

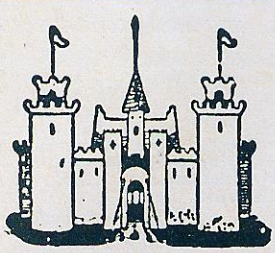
ADALBERTO P. MARTIM
LEME
SÃO PAULO

Envia-nos um pequeno esquema de um transmissor de 27 MHz e pergunta-nos se o mesmo poderia ser utilizado em conjunto com o receptor publicado na revista n.º 275, pág. 60.

Embora não possamos crer que o transmissor enviado tenha o alcance citado pelo leitor, podemos recomendar o receptor para compôr uma unidade transceptora.

JAIR SOUZA CUNHA
VITÓRIA
ESPÍRITO SANTO

Li em sua revista sôbre os produtos da IBRAPE. Como não os encontro aqui onde moro solicito informações de como adquirí-los pelo reembôlso postal.



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eletromatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a 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.: 221-2658 — SÃO PAULO

Sugerimos escrever diretamente à IBRAPE - Inds. Bras. de Produtos Elétricos e Eletrônicos Ltda., Av. Paulista nº 2073 - Seção de Vendas, solicitando uma lista dos revendedores mais próximos de sua cidade. Quanto ao reembôlso, estamos em condições de informar que a IBRAPE não trabalha por êste processo. Talvez um de seus revendedores possa atendê-lo.

DOMINGOS SORIANO NETO
JABOATÃO
PERNAMBUCO

Quais as modificações que eu poderia efetuar no transceptor para 6 metros publicado em sua edição de janeiro de 1966 para que o mesmo operasse na faixa de 11 metros?

Não aconselhamos alterar o transceptor publicado. Existem circuitos modernos já projetados para transceptores de 27 MHz (11 metros), alguns já publicados e outros que em breve publicaremos.

JOSÉ SIMÕES DOMINGUES MACHADO
MINAS GERAIS

Montei o amplificador "Dueto" publicado na edição de Dezembro de 1966, porém, a placa da válvula ECL82 fica vermelha. A tensão de +B está bem acima da especificada no esquema. Já estraguei duas válvulas e gostaria de saber o que ocorre.

Supomos que o transformador de fôrça utilizado pelo leitor não é adequado, fazendo com que a tensão de +B esteja muito elevada. Com isto, a tensão da placa do pentodo da ECL82 deve estar bem acima da máxima permitida, fazendo circular excesso de corrente pela válvula. Sugerimos medir a tensão de CA no secundário do transformador de fôrça, com o +B desligado. Veja também se o eletrolítico de catodo da ECL82 não estaria parcialmente em curto, ou se o capacitor de acoplamento que liga a placa do triodo à grade 1 do pentodo não estaria com fuga, aplicando tensão positiva à grade.

JOSÉ MARTINS
RIO DE JANEIRO

Gostei do artigo sôbre Antenas, publicado em sua edição de maio, de autoria do Sr. Emilio Alves Velho. Gostaria de saber mais sôbre antenas e talvez aquêle seu colaborador pudesse dar detalhes de construção para uma antena de ondas médias, entre 520 e 1600 KHz.

Vamos encaminhar a sugestão ao nosso prezado colaborador. Entretanto, podemos adiantar que tal antena, ainda que construída por um particular, não poderia ser experimentada, a não ser através de estação transmissora devidamente registrada.

MARCOS FONTANA
SÃO PAULO

Onde posso encontrar uma fonte para o amplificador de 10 Watts, publicado na revista 278, pág. 62?

Caro Marcos, se você tiver alguns conhecimentos técnicos não encontrará dificuldades para montar uma fonte de alimentação. Tudo o que você precisa é de um transformador de fôrça com as seguintes características: **primário** = 110 Volts. **secundário** = 80 Volts com derivação central, 2,5 ampères. (Consulte a Willkason). Para filtragem use dois capacitores eletrolíticos de 2.500 mF × 75 Volts e monte a fonte em circuito comum. Os retificadores poderão ser do tipo A15-D (GE).

CKS

R. SACADURA CABRAL, 233
RIO DE JANEIRO - GB
CAIXA POSTAL: 4545
ZC-00 - TEL.: 243-1571

Oferece pelo Reembôlso Postal

601 — **SORTIDO,** sendo 100 gr de **PAPEL ISOLANTE** — 100 gr de Papel Prespan para enrolamento de Transformadores — 100 gr de Betume especial p/isolamento — 50 gr de Esmeril p/limpar Potenciômetros — 50 gr de Grafite p/lubrificar os mesmos — 1 Rôlo de Fita Isolante Scotch

tudo por Cr$ 11,80

603 — **SORTIDO DE TERMINAIS E BASES**

20 Chapinhas para casar e 20 Bases de Fenolite para Trimmers — mais 20 Terminais e 20 Bases para Eletrolíticos — 20 Terminais e Presilhas p/ Knobs — 20 Anéis/molas p/Knobs e Bobinas — 20 Arruelas de fenolite — 20 Terminais para Chave de Ondas

total 160 Peças por Cr$ 4,70

606 — **SORTIDO DE VÁLVULAS NOVAS, ETC.** sendo 10 Válvulas USA e européias de Rádios antigos à Transformador

por sòmente Cr$ 12,00

612 — **SORTIDO PEÇAS DIAL, sendo:**
4 Escalas decalcomania para rádio transistor, cabeceira, galena, carro — 1 escala plástica idem — 1 Escala de vidro — 10 Ponteiros p/dial, sortidos — 3 Volantes div — 6 Carretilhas div — Cordão Nylon, fino e grosso, 5 metros de cada

tudo por Cr$ 12,80

616 — **SORTIDO DE SOQUETES, ETC.** sendo:
20 soquetes para válvulas div — 10 Clips/Topetes — 20 Parafusos com Porcas — e 5 Blindagens div

tudo por Cr$ 13,60

EXPORTAÇÕES:

A HORA E A VEZ DOS AUTO-RÁDIOS

A Organização Philips Brasileira, acelerando o seu ritmo de exportação de manufaturados, acaba de acrescentar à sua linha de produtos vendidos para o exterior os Auto-rádios com 10 faixas de ondas e som estereofônico. A primeira remessa foi enviada para a Philips Holandesa. Seguindo por via marítima e perfazendo um total de 28 caixas, êsses auto-rádios carrearão divisas para o Brasil num montante de aproximadamente, 31.000 dólares.

Para o corrente ano, estão já programadas outras exportações dêsses produtos, e a previsão das exportações para o ano de 1972 é de 380.000 dólares.

O Grupo Industrial Aparelhos, da Philips Brasileira, localizado em Guarulhos, está incrementando a exportação de produtos acabados, com o intuito de se tornar um dos maiores fornecedores e abastecer não só o mercado interno como também o externo.

Assim é que, na Holanda, os auto-rádios "made in Brasil" e que, a partir de agora, serão uma constante na pauta exportadora Philips, serão reexportados pela Matriz para as emprêsas Philips da Europa e, futuramente, para as de outros continentes. É mais um tento assinalado pela eletrônica nacional.

POLÍGONO DE RESISTORES

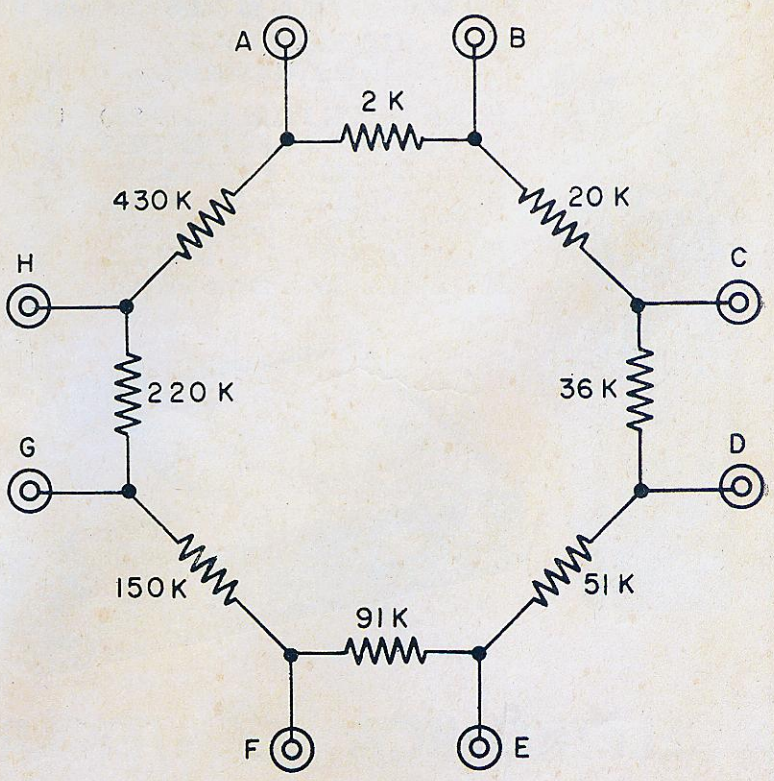
Normalmente, as caixas de substituição de resistores são montadas em forma de décadas, daí receberem o nome de "década de resistores". Entretanto, pode-se construir um substituidor mais econômico e de dimensões bem menores, conectando os resistores em forma de um polígono.

Um dos mais simples polígonos de resistores é o de configuração em triângulo. Entretanto sua eficiência é pequena, uma vez que se consegue apenas três diferentes valores de resistências. As configurações mais úteis são os hexágonos e os octógonos, como o aqui mostrado. Nota-se prontamente que o total possível de resistências é igual à soma do número de lados do polígono e de suas diagonais.

O número total de resistências é obtido por meio da seguinte fórmula: $\frac{N^2 - N}{2}$, onde N é o número de lados do polígono, ou o número de resistores usados.

No exemplo da figura, teremos: $\frac{8^2 - 8}{2}$, ou seja $\frac{64 - 8}{2} = \frac{56}{2} = 28$ valores de resistências.

Se você construir um polígono de 30 lados, isto é, com 30 resistores, será possível obter 435 diferentes resistências. Ligue um soquete miniatura de teste (para pino mini-banana) em cada um dos vértices do polígono. Faça uma tabela mostrando a resistência entre dois vértices quaisquer do polígono, semelhante à que fizemos para o exemplo aqui apresentado.



OCTÓGONO DE RESISTORES — proporciona 28 valores de resistência para substituição, embora requeira apenas 8 resistores. Aumenta esta configuração para 30 resistores e você obterá 435 diferentes resistências.

TABELA DO POLÍGONO DE RESISTORES

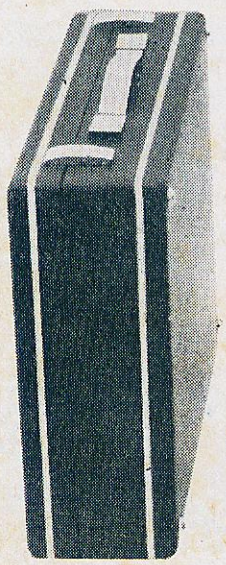
	A	B	C	D	E	F	G	H
A	—	2,00	21,52	54,66	97,12	160,0	227,5	245,1
B	2,00	—	19,6	52,86	95,55	159,8	226,9	245,4
C	21,52	19,6	—	34,7	80,43	146,3	220,4	247,7
D	54,66	52,86	34,7	—	48,39	121,84	206,74	249,86
E	97,12	95,55	80,43	48,39	—	82,72	182,9	248,48
F	16,00	159,8	146,32	121,48	82,72	—	127,5	233,1
G	227,5	226,9	220,4	206,74	182,9	127,5	—	245,1
H	245,1	245,4	247,7	249,86	248,48	233,1	245,1	—

NOTA: Resistência em "K", corrija para o valor centesimal mais próximo.

MONTE VOCÊ MESMO ESTA ELETROLA

KIT ELETROLA TRANSISTORIZADA

PARA LUZ E PILHA: 110-220 e 9 VOLTS — CAIXA ESTILO 007 — MODÊLO EXCLUSIVO. ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES, CIRCUITOS E CHAPEADOS G R Á T I S MEDIDAS. 35 x 26 x 10 cm.





ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TEL: 221-2133 — SÃO PAULO

CASA OPERA

AGORA É DISTRIBUIDORA DA "IBRAPE"

CASA OPERA A MAIS DE 20 ANOS ATENDENDO TODO O BRASIL PELO REEMBÔLSO POSTAL

PEÇA LISTAS DE PREÇOS
Para o seguinte enderêço

Belino Plinio Walter Ruggiero

R. VISCONDE DO RIO BRANCO, 364
C. Postal 829 - 13.100 Campinas - S.P.

ELETRÔNICA GUANABARA

10 ANOS SERVINDO AOS TÉCNICOS SEMPRE COM OS **MELHORES PREÇOS**

Antenas para TV e Fios — Válvulas Philips e Americanas - Transistores, Diodos e Silicons. Peças para Rádios Transistorizados — Alto-falantes Bravox e p/ Rádios Portáteis — Reguladores Manuais para TV — Seletores de Canais — Bobinas Deflectoras — Saída Horizontal (Fly Back) — Saída Vertical — Toca-Discos — Multitestes Sanwa e Jentron - Gerador de Sinais - Teste de Válvulas - Provador de Cinescópio - Kits p/ Rádio - Kits p/ Amplificadores, Hi-fi e Estéreo - Fitas p/ Gravadores - Rádio de 3 Faixas p/ Automóveis - Transformadores Easa, Willkason, Ultra-Sinus, Watson, etc. - Discos de Acetato p/ Gravação - Material em Geral para Rádios, Televisores e Hi-fi

Perfeito Atendimento por REEMBÔLSO POSTAL OU AÉREO — Peça-nos a lista de Preços

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

Índice dos anunciantes

Begli	9
Bernardino Migliorato	10
Bravox	4ª Capa
CKS	76
Casa dos Transformadores	13
Casa Ópera	79
Casa Rádio Fortaleza	75
Ce-Cap	12
Delta	65
Eletrônica Centenário	78
Eletrônica Guanabara	79
Eletrônica Wadt	14
Electro-Rádio	71
FNS	8
Ibrape	11, 20
Inst. R. T. Monitor S/A.	2ª Capa 5, 16
Ion	10
Kanda	73
Kron	12
Labo	14, 74
Loja do Livro Eletrônico	4
Luigi Bacchini	64
Metalúrgica Biásia	59
Mialbrás	18
Motoplay	17
Philco	1
Philips	15
Radiotécnica Aurora	2
RCA	49
Sanwa	66
Simpson	58
Solhar	54
Sylvania	19
Teleimport	39
Transistécnica	28
Union Carbyde	7
Victor T. Mauri	8
Whinner	3
Winco	3ª Capa
Zamir	6

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 280
ANO XXIV
AGÔSTO 1971

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

SUMÁRIO

Prè-amplificador de áudio 21
Simples e eficiente conversor 24
Distribuição e atenuação dos sinais de RF 29
Projeto de circuito de áudio com pares complementares de silício (conclusão) 33
Curso básico de eletrônica 40
Teste você mesmo 44
Circuitos lógicos 45
Construa um oscilador de bolso 50
Os SCRs (22ª parte) 55
Operação CQ 80 metros 60
Amplificador estéreo montado no braço do toca-disco 67
Minijet ISE - III (assunto da capa) 72
Consultas 75
Polígono de resistores 77

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

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

COLABORADORES PERMANENTES:
Emílio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa.

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

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

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 ..... Cr$ 3,00
Número atrasado ..... Cr$ 3,50

ASSINATURAS

1 ano com registro ..... Cr$ 33,00
2 anos com registro ..... Cr$ 64,00

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade
Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE EM
CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS

TÉCNICOS E INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS INTERNACIONAIS APROVARAM NOSSA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS PARA QUALQUER VOLTAGEM E CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA PROVENZANO, 55 - Bairro Anchieta
TELEFONE: 22-87-37
PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

FILIAL: E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

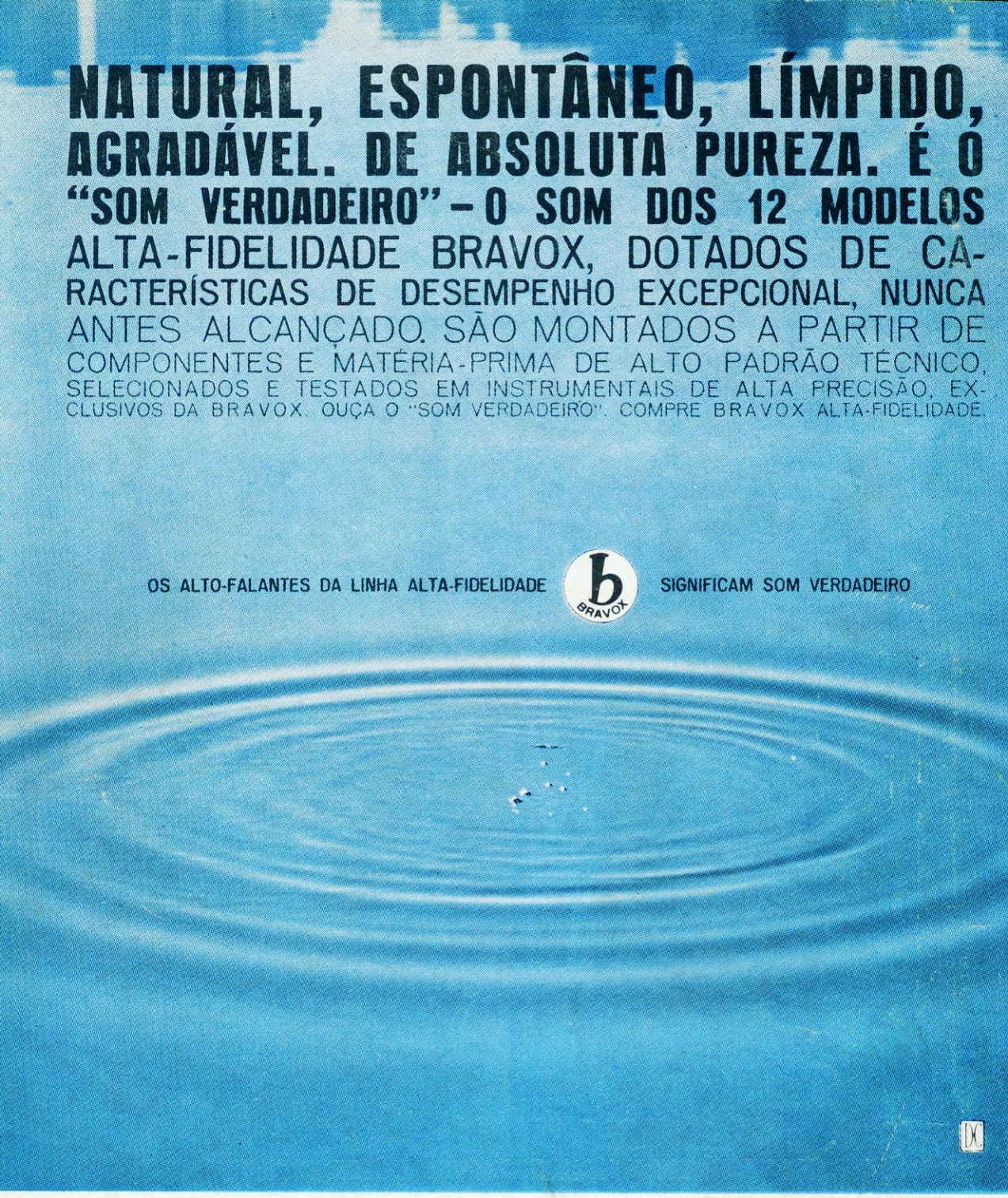
R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.
TELEFONE: 51-50-04

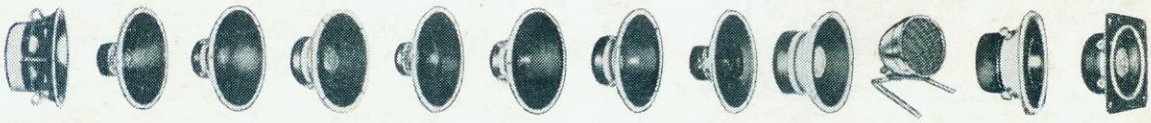
BRASIL

NATURAL, ESPONTÂNEO, LÍMPIDO, AGRADÁVEL. DE ABSOLUTA PUREZA. É O "SOM VERDADEIRO" – O SOM DOS 12 MODELOS

ALTA-FIDELIDADE BRAVOX, DOTADOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO EXCEPCIONAL, NUNCA ANTES ALCANÇADO. SÃO MONTADOS A PARTIR DE COMPONENTES E MATÉRIA-PRIMA DE ALTO PADRÃO TÉCNICO, SELECIONADOS E TESTADOS EM INSTRUMENTAIS DE ALTA PRECISÃO, EXCLUSIVOS DA BRAVOX. OUÇA O "SOM VERDADEIRO". COMPRE BRAVOX ALTA-FIDELIDADE.

OS ALTO-FALANTES DA LINHA ALTA-FIDELIDADE b BRAVOX SIGNIFICAM SOM VERDADEIRO





BW 300 WOOFER | BW 30 WOOFER | BW 25 WOOFER | BW 20 WOOFER | BF 30 FULL-RANGE | BF 25 FULL-RANGE | BF 20 FULL-RANGE | BC 30 COAXIAL | BS 16 SQUAWKER | CLARIM II | BT 10 TWEETER | BT 7 TWEETER

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE

A MAIOR FÁBRICA DE ALTO-FALANTES DA AMÉRICA LATINA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL, 17.107 - SÃO PAULO