REVISTA MONITOR DE

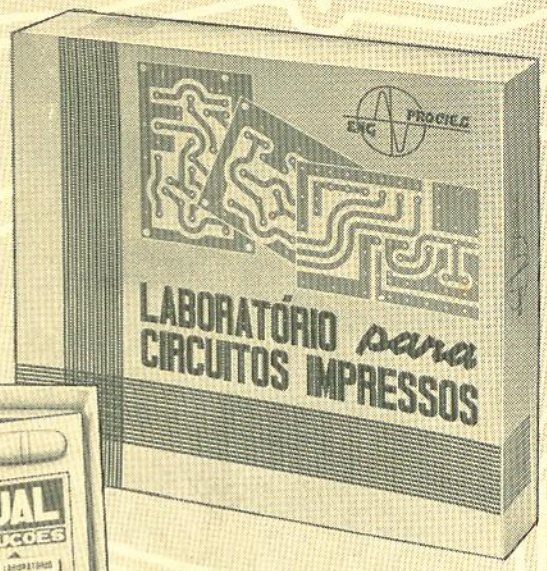
RÁDIO e TELEVISÃO

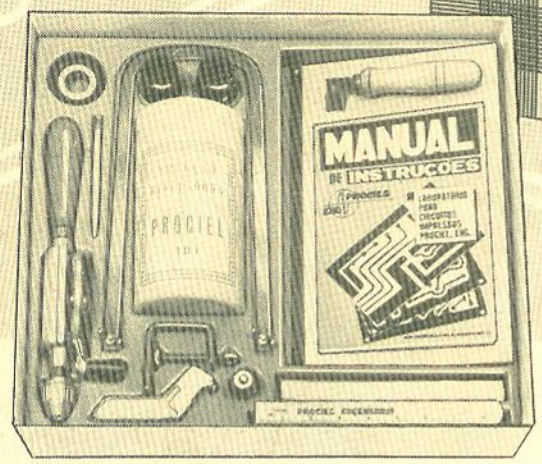
EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR

ABRIL 1970 Nº 264 NCr$ 2,00



Faça você mesmo o seu circuito impresso em 15 minutos

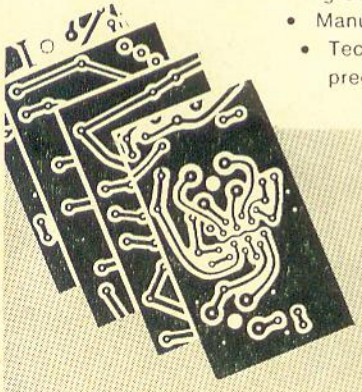




com o laboratório PROCIEL

O Laboratório para Circuitos impressos produzidos pela PROCIEL contém:

- Chapas Fenólicas cobreadas
- Ingredientes químicos • Ferramentas adequadas
- Manual de instruções fartamente ilustrado
- Tecnologia super atualizada... Tudo enfim que você precisa para executar seu circuito impresso em 15 minutos.



Daqui p'ra frente, ninguém progredirá em eletrônica sem os modernos circuitos impressos

Solicite instruções para remessa:

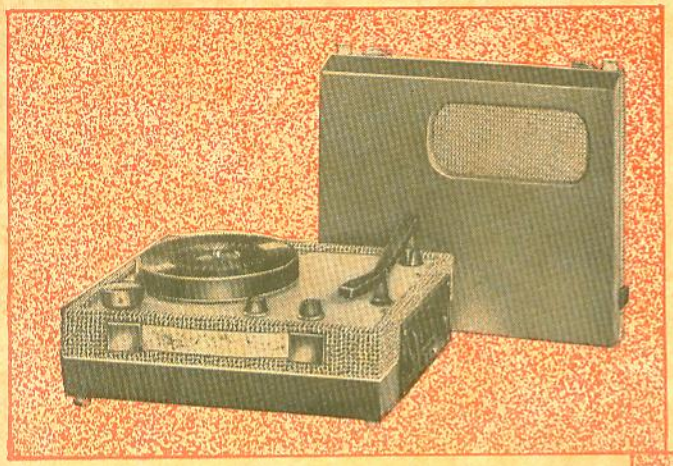
ENG PROCIEL

R. Francisco Eugênio, 122 - Sob. - Rio - GB

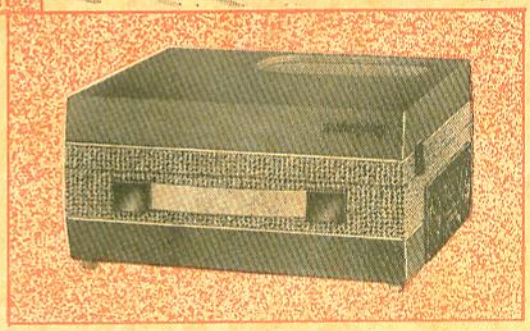
À VENDA NAS BOAS CASAS DO R

POP - PLAY

Vitrolinha Portátil







CARACTERISTICAS:

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

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

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

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

5 - Alto-falante de 10 cm. pesado.

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

7 - Contrôles: liga - volume e tonalidade.

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

MAIS UM PRODUTO COM A QUALIDADE

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
[illegible]1.026 -- FONE: 286-8597 -- S. PAULO

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

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

ELETRÔNICA EM GERAL

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 36-5195
São Paulo

Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 34-5400
São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS A PILHA E A FÔRÇA

MOD. ZVP

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 4 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

MONTADA **NCr$ 165,00**

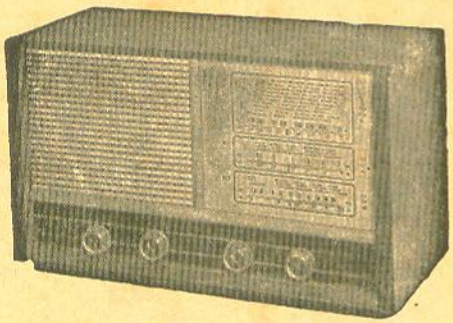
SOLICITEM CATÁLOGOS



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.

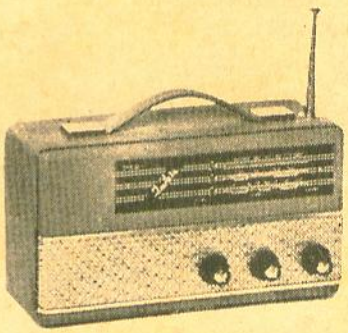
MONTADO **NCr$ 65,00**

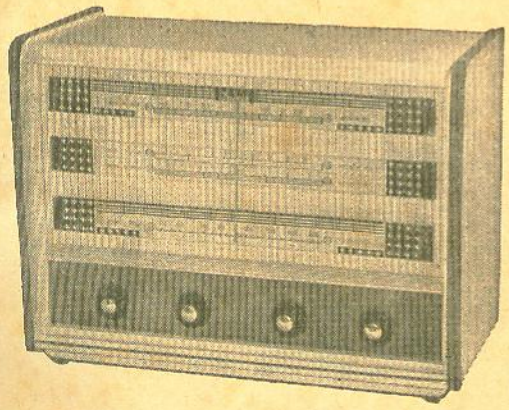


Modêlo TRANS-ZAMIR

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

MONTADO **NCr$ 95,00**





MODÊLO ZT-14

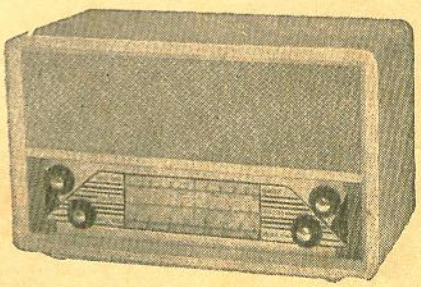
4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas, finíssimo acabamento.

MONTADO **NCr$ 80,00**

MODÊLO ZT8

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

MONTADO **NCr$ 70,00**



Pedidos do interior sòmente com cheque visto para qualquer banco da Capital podem de ZAMIR RADIO E TELEVISÃO LTDA.

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

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO.

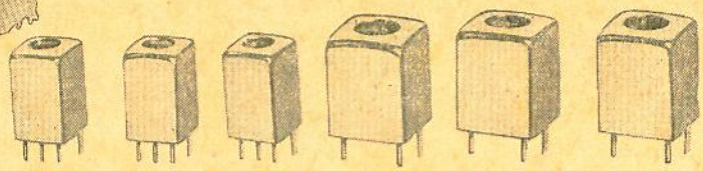
QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

TRANSMINI

ANTES SÒMENTE NO JAPÃO
AGORA TAMBÉM NO BRASIL

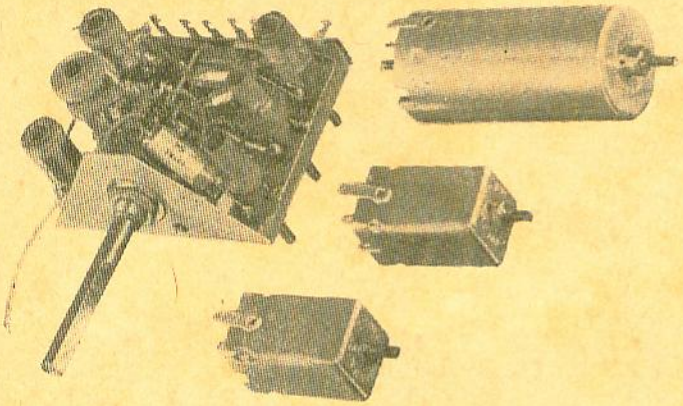






BOBINAS SUPER MINIATURA PARA RÁDIOS PORTÁTEIS DE QUALQUER TAMANHO. FABRICAMOS DE ACÒRDO COM O SEU DEPARTAMENTO TÉCNICO E SOB RIGOROSO TESTE DE QUALIDADE.

CONSULTEM-NOS QUE TEREMOS SATISFAÇÃO EM ATENDÊ-LOS



MONOBLOCO PARA TRANSISTORES

de 3 a 4 faixas, com a tradicional garantia **dos legítimos produtos "MIRA".**

Dimensões: 38 mm — largura 79 mm — comprimento — 64 mm.

SUPER-FONTE DE ALIMENTAÇÃO

entrada — 110/220 V/50-60 Hz
saída — 6 e 9 V ⎓ 0,4 amp.
retificação em ponte
filtragem por indutância e capacitores.

Para rádio transistorizados, pequenos gravadores, intercomunicadores, "flashs" eletrônicos, toca-discos portáteis e aparelhos similares.



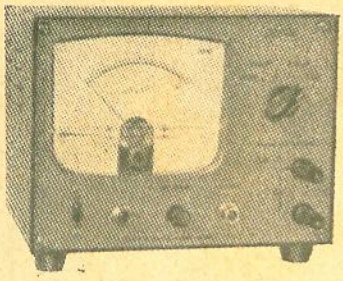
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Fábrica e Escritório:

TRANSMINI INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

RUA BORBA GATO, 211 — PINHEIROS — TELEFONE: 282-8273 — SÃO PAULO

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A



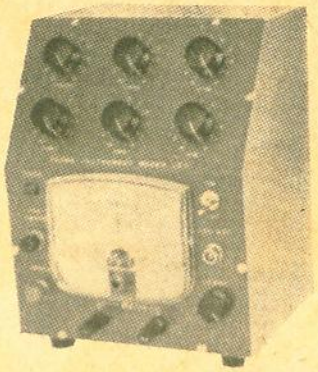
TESTE DE CAPACITÂNCIA 56-C

Instrumento de grande utilidade em fábricas de condensadores, Laboratórios e inspeção de material.

Faixas de medição:

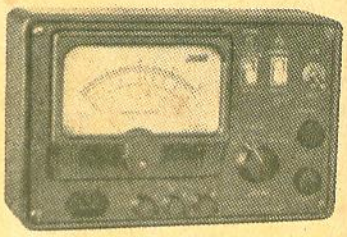
100 pF — 0,001 μF

— 0,01 μF — 0,1 μF.



MEDIDOR DE PORCENTAGEM DE DESVIO DE RESISTÊNCIA — PCS — 2TR

Instrumento destinado a fábricas de resistência e departamentos de inspeção de material em indústrias eletrônicas possibilita a verificação da porcentagem da diferença do valor de um resistor com base num valor predeterminado. Para valores de resistências entre 1 ohm e 1, 11111 megohm.



TESTES PARA TRANSISTORES AT-1

Teste simplificado para semicondutores, de simples operação fornecendo indicações α, β e Ico de transistores comuns e de potência.

Características

Ico e corrente inversa:

Transistores de potência — 0 a 1 mA

Transistores comuns — 0 a 50 μA

β: 5 a 200

α: 0,9 a 0,995



MULTÍMETRO 380 — CE

Tensões CC: 0, 3 V — 3 V — 12 V — 60 V — 300 V (33.300 ohms/v).

Tensões CA: 3 V — 12 V — 30 V — 120 V — 300 V — 1200 V (5.000 ohms/v).

Corrente CC: 30 μA — 3 mA — 30 mA — 300 mA.

Resistência: x 1 — x 10 — x 100 — x 10000 (min. 0,5 Ω - max. 20 MΩ).

Decibéis: — 20 a + 10 db, + 23 a + 63 db.

Capacitâncias: 0,001 a 100 μF — com fonte externa

Indutância: 0,1 a 2000 H — com fonte externa.



MULTÍMETRO SH — 63 TR

Tensões — 0,25 V — 1 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V (20000 ohms/v).

Tensões CA — 1,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (8000 ohms/v).

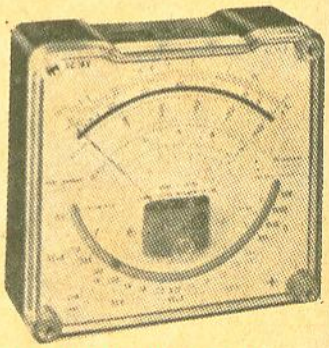
Corrente CC — 50 μA — 2,5 mA — 25 mA — 250 mA.

Resistência — R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω, máx. 30 MΩ).

Decibéis — —15 a + 5 db, + 22 a + 62 db.

Corrente de carga — 60, 1 mA, 0,6 mA, 60 μA.

Tensão de carga — 1,5 V.



MULTÍMETRO F 80 — TR_D

Tensões CC — 0,25 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (25000 ohms/v).

Tensões CA — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (5000 ohms/v).

Corrente CC — 40 μA — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 500 mA.

Resistência — R x 1, R x 10, R x 100, 50 MΩ (mínimo 2 Ω, máximo 5 MΩ).

Decibéis: — —10 a + 10 db, + 5 a 35 db.

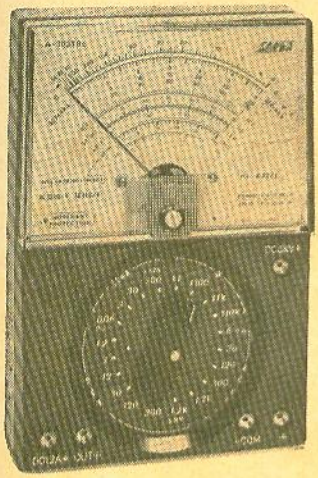
Corrente de carga — 15 mA, ,5 mA, 50 μA.

Tensão de carga — 1,5 V.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co. Ltd.

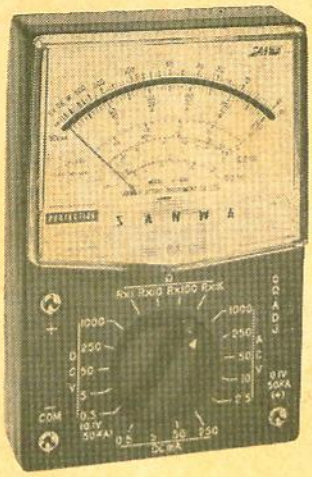
Dempa Bldg., 2-chame, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan - Cable: «SANWAMETER TOKYO»

DISTRIBUIDOR NO BRASIL DOS PRODUTOS SANWA



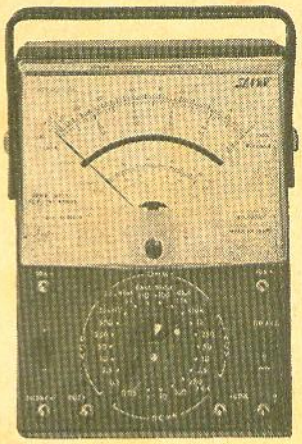
MULTITESTE SANWA A-303 TE$_D$

Volts DC: 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV - 6KV (20 KΩ/V) - 25 KV (c/ ponta de prova esp.).
Volts AC: 6 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV (8 KΩ/V).
Corrente DC: 60 μA - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 12 A.
Resistência: x1 - x100 - x 1K - x 10K (mín. 0,5 Ω, máx 50 MΩ)
Decibéis: - 10 ⁓ +17 ⁓ + 63 db.



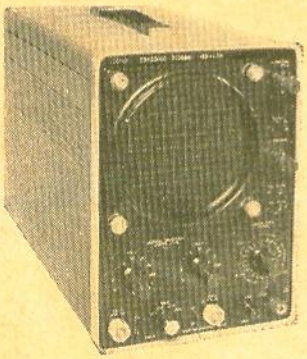
MULTITESTE U-50$_D$

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V)
Corrente DC: 50 μA-0,5-5-50-250 mA
Ohms: R × 1, R × 10, R × 100, R × 1 K (mín. 1 Ω, máx. 5MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa)
Decibéis: —20 a +62 db.



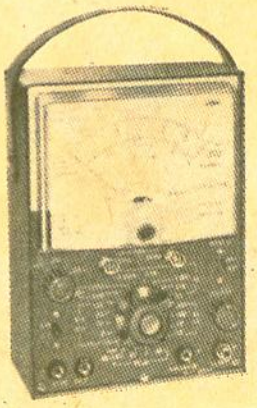
MULTIMETRO 501 - ZTE$_D$

DC volts - 0-0,25-0,5-2,5-10-50-250--500 V - 1 KV - 5 KV. 25 KV (com ponta especial) (20 KΩ/V).
AC volts - 0-2,5-10-50-250 V - 1 KV (4 KΩ/V).
DC mA - 0-0,5-1-10-100-250 mA.
Ohms - Até 50 MΩ.
Decibéis - 10 a +62 db.



OSCILOSCÓPIO OS — 456

Osciloscópio gatilhado, com tubo de 5", com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm.
Sensib. Vert.: 0,2 a 10 v/cm, em 9 escalas.
Tempo de subida: inferior a 50 μseg.
Resposta: —3 db em 10 MHz.
Impedância de entrada: 1 MΩ.
Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.
Varredura horizontal: 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.
Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).
Resposta de freqüência: —3 db a 500 KHz.
Tensão de calibração: onda quadrada de 1 KHz nos níveis de 0,1 V P-P e 1 V P-P (precisão: + ou — 3%).



MULTIMETRO FM — 700

Tensões CC: 0,3 V — 1,2 V — 3 V — 12 V — 30 V.
120 V — 300 V — 1200 V — 30 KV (com ponta de prova especial).
(Impedância interna — 10 megohms nas escalas de 0,3 e 1,2 V, e 12 megohms nas demais escalas).
Tensões CA: 1,2 V — 3 V — 12 V — 120 V — 300 V — 1200 V
(Impedância interna: 1 megohm em cada escala).
Corrente CC: 0,03 μA — 0,1 μA — 1 μA — 10 μA 1,2 mA — 12 mA — 120 mA — 300 mA.
Resistência: x 1 — x 10 — x 100 — x 1k — x 10k (centro de escala: 75 Ω, 750 Ω, 7,5 KΩ, 75 KΩ, 7,5 MΩ).
Decibéis: — 20 a + 3 db, — 10 a + 10 db, 0 a + 23 db, + 40 a + 63 db.

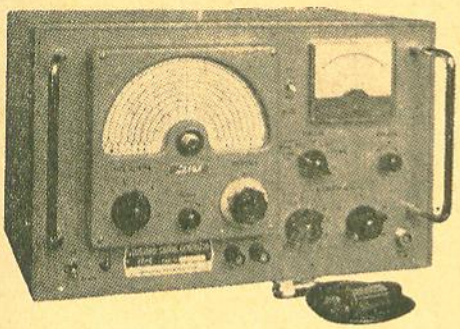
"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO
RUA VICTÓRIA, 371 — FONE: 221-2946 — SÃO PAULO — BRASIL

MILTON MOLINARI

RUA SANTA IFIGÊNIA, 187 -- FONE: 33-1764 -- SÃO PAULO

Não fazemos reembôlso -- Sòmente com cheque visado.

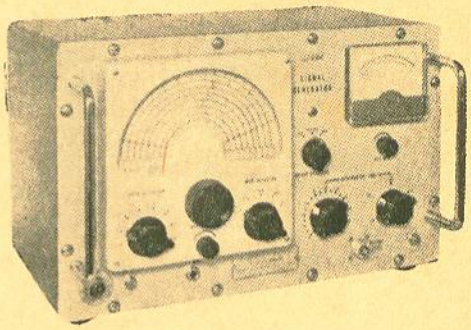
INSTRUMENTOS SANWA



GERADOR PADRÃO DE SINAIS
SG-5

Gerador para uso geral, dotado de calibrador a cristal e contrôle automático de potência. Destinado a alinhamento de equipamentos de comunicações.

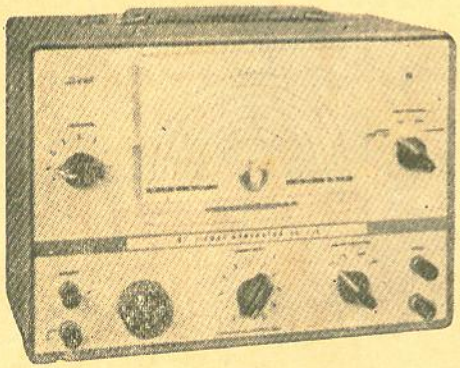
Gama de freqüências: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1000 Hz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



GERADOR PADRÃO DE SINAIS
SG-8

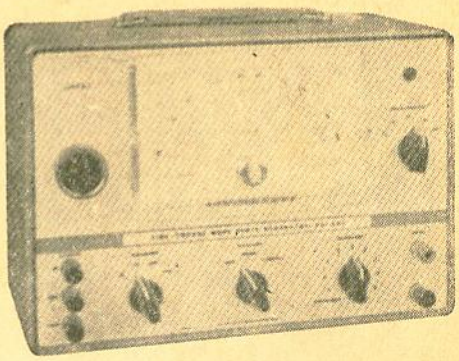
Gerador para uso geral. Indicado para a calibração de rádios transistores, quando usado com a antena circular SL-101A.

Gama de freqüência: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (1 KHz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



GERADOR DE SINAIS DE RF
SO-11S

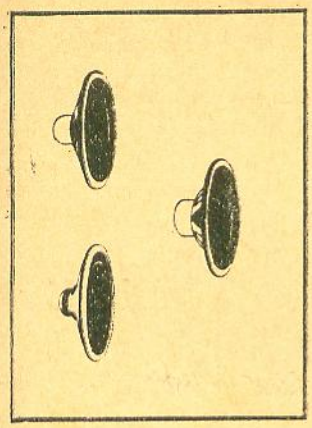
Gerador de sinais, pequeno e de baixo custo, incluindo, porém, tôdas as funções básicas dos geradores mais elaborados — Circuito oscilador tipo Hartley para assegurar melhor estabilidade e precisão.
Gama de frequências: 100 KHz a 300 MHz, em 7 faixas, precisão 1%.
Atenuadores: escalonado (com 4 degraus de 20 db) e contínuo (de 20 db).
Modulação: interna (400 Hz) e externa.

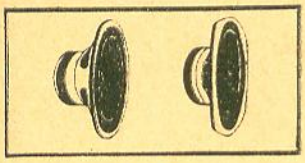


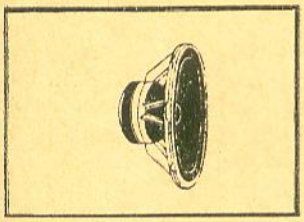
GERADOR DE ÁUDIO
AG-202

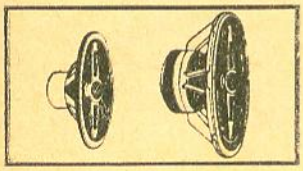
Fonte de sinais ideal para alinhamento, medições e teste de circuitos de áudio. Amplo dial. Ondas senoidais estáveis e de precisão. Ondas quadradas obtidas por "Schmitt Trigger".
Ondas senoidais: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 8 V RMS. Resposta dentro de + ou — 0,5 db.
Ondas quadradas: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 10 Vp-p. Resposta dentro de + o u — 0,5 db.
Ondas complexas:3 KHz a 20 KHz. Saída superior a 25 V p-p: Relação de amplitude, 4 : 1.

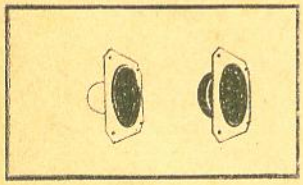
Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom



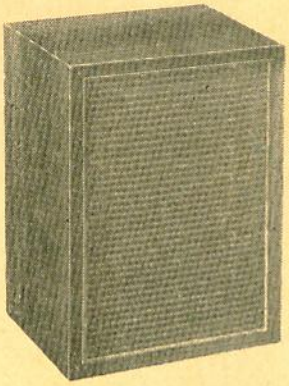








MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE



MODERNOS ALTO-FALANTES NOVIK

GRÁTIS valiosos projetos de caixa acústica, elaborados e testados em laboratório, fornecidos gratuitamente na compra de um dos 3 Kits de alto-falante para alta fidelidade NOVIK.

KIT PARA SISTEMA «COMPACTO»
8 FPS (8" faixa completa); Tweeter NTIF. Preço: 74,70

KIT PARA SISTEMA «MUSICAL»
3 canais Woofer 10" - 10FPSW; médio NM1; Tweeter NT1FS; Divisor de Freqüência DN-1. Preço: 164,00

KIT PARA SISTEMA «CLÁSSICO»
3 canais Woofer 12" - 12FPSW; reprodutor médio NM1S; Tweeter NT1FS; Divisor de Freqüência DN-1. Preço: 193,50

TAMBÊM FORNECEMOS AS CAIXAS ACÚSTICAS PRONTAS, DOS NOSSOS PROJETOS ACIMA.

Caixa para kit compacto. Preço: 100,00
Caixa para kit musical. Preço: 120,00
Caixa para kit clássico. Preço: 170,00

A MELHOR LINHA DE ALTO-FALANTES E CAIXAS ACÚSTICAS PARA ALTA FIDELIDADE

À VENDA EM

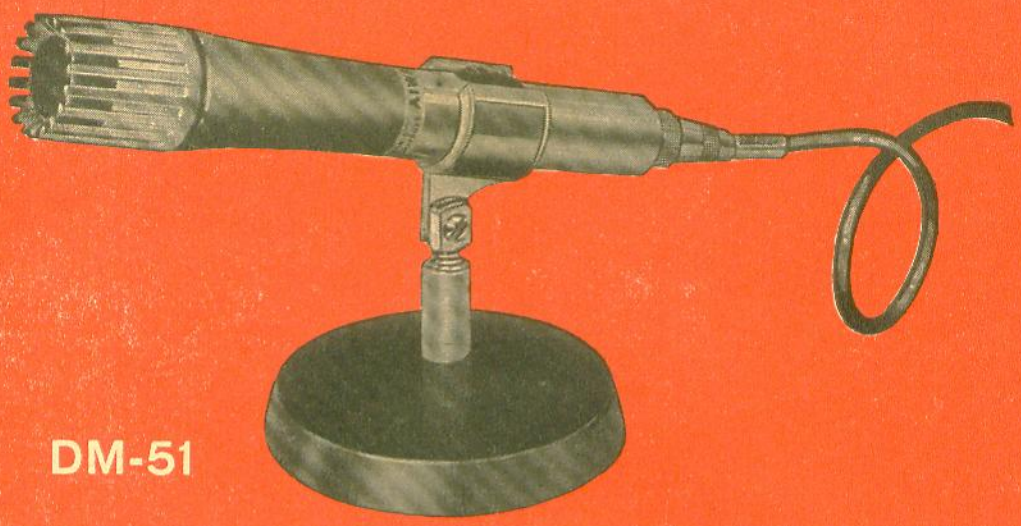
MILTON MOLINARI

Rua Santa Ifigênia, 187 --- Fone: 33-1764 --- São Paulo

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO — SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



DM-51

TIPOS PREFERENCIAIS

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

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

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

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

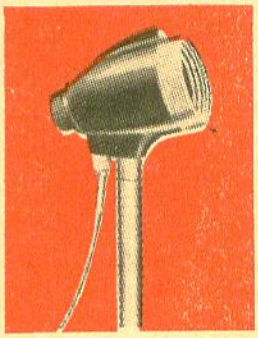
MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



MICROFONE M-130

Nível de saída: — 56 db.
Resposta de freqüência: 100 a 8.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 35 ϕ x 10 mm.
Acabamento: Zinco fundido, cromado.
Outros: Presilha rotativa na parte posterior.



MICROFONE M-135

Nível de saída: — 56 db.
Resposta de freqüência: 50 a 10.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 59 ϕ x 100 mm.
Acabamento: Plástico prêto, com grade cromada.
Cápsula de cristal: CM-27.



MICROFONE M-63L

Impedância: 100 ohms.
Nível de saída: — 40 db.
Característica direcional: não-direcional.
Corrente de excitação: 50 mA.
Dimensões: 60 x 98 x 30 mm.
Acabamento: Plástico prêto.
Cápsula: Carvão.
Outros: Interruptor embutido.



MICROFONE M-65L

Impedância: 80 ohms.
Nível de saída: — 32 db.
Característica direcional: não-direcional.
Corrente de excitação: 50 mA.
Dimensões: 63 x 98 x 44 mm.
Acabamento: Plástico marfim.
Cápsula: Carvão.
Outros: Interruptor embutido.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

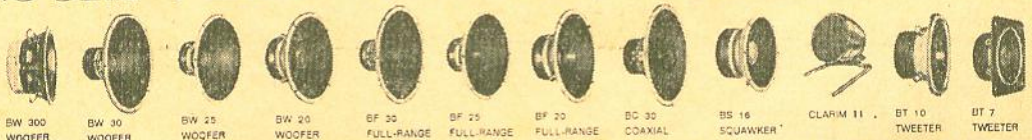
Jensen Comercial Importadora S.A.

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



UNIDADE PERFEITA DE SOM EM TODAS AS FREQÜÊNCIAS

SOM VERDADEIRO, SOM BRAVOX.



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

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. 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.

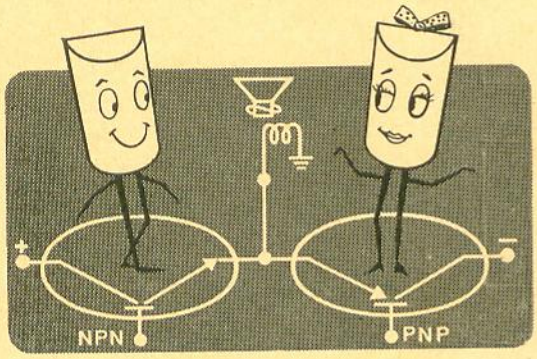
BRAVOX ALTA FIDELIDADE

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

AGORA É MAIS FÁCIL...

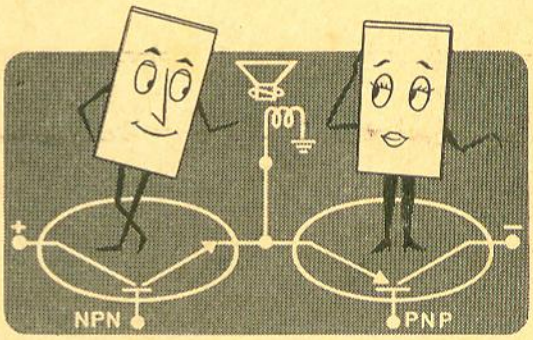
AGORA VOCÊ CONTA TAMBÉM AQUI NO BRASIL, COM OS DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS DA MAIS AVANÇADA TECNOLOGIA.

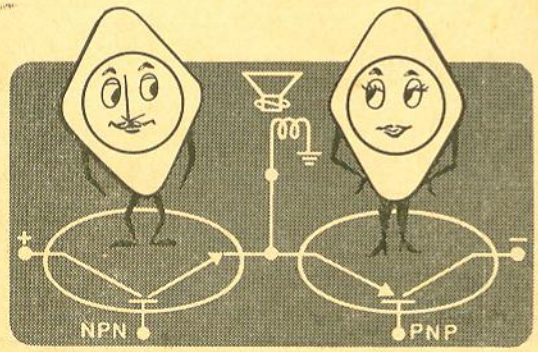
Sim... já está a sua disposição na TELEIMPORT, entre outras a solução ideal para os Amplificadores de áudio.
Pares complementares de **SILÍCIO** «de tôdas as idades» para o estágio final. Desde os pares «bebês» para ½ Watt, os «jovens» pares de 12/20 W até os respeitáveis pares complementares até 100 W.
Então ... É ou não é a solução ideal?



2N5225 + 2N5226 = ½ WATT
MPSA05 + MPSA55 = 2 WATT
MPSA06 + MPSA56 = 2 WATT

MPSU01 + MPSU51 = 5 W
MPSU05 + MPSU55 = 5 W
2N5190 + 2N5193 = 12 W
MJE2801 + MJE2901 = 35 W





MJ802 + MJ4502 = 100 W

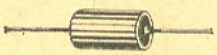
DISTRIBUIDOR
DOS SEMICONDUTORES
MOTOROLA

TELEIMPORT
ELETRÔNICA LTDA.

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

CHERRY

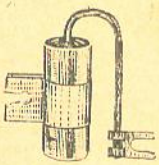
CONDENSADORES PARA RÁDIOS, TELEVISORES E VEÍCULOS.



Condensadores a óleo.



Condensadores poliéster.



Supressor de ruído - Elimina ruído no rádio - Pode ser instalado.

Com bobina de ignição, no regulador de voltagem ou no dínamo.

Aero-Willys - Jeep Universal 2 e 4.

Pick-Up - Rural Willys - Itamarati.

Todos os tipos - Dist. Wapsa



Ind. Eletrônica CHERRY S.A.

Rua Pres. Soares Brandão, 237 - Fones: 63-9608 e 63-9677 - Cx. Postal, 2892 - End. Tel.: "Cherrybras" Insc. 104077620 - C.G.C. 60.401.015 - S. Paulo - Capital

USE PRODUTOS DE QUALIDADE

motoplay

A MAIS IMPORTANTE E CONCEITUADA FÁBRICA DE TOCA-DISCOS DA AMÉRICA DO SUL. TOCA-DISCOS PARA PILHAS E PARA RÊDE, MOTORES SEMI-PROFISSIONAIS E PARA TRANSISTORES, BRAÇOS COM BASE DE BORRACHA, E COM PÊSO REGULÁVEL, CONJUNTOS DE TOCA-DISCOS E CAIXA, RÁDIOS E VITROLAS TRANSISTORIZADAS DE 9, 110 E 220 VOLTS.

BEST TRINUCLEO



TRADICIONAL SOLDA DOS PROFISSIONAIS BRASILEIROS. FORNECIDA EM QUALQUER LIGA, EM FIOS OU EM LÂMINAS, PARA AS MAIS DIVERSAS APLICAÇÕES. CARRETÉIS DE ½ A 5 KG E CARTÕES DE 1 METRO NA LIGA 40/60.

TELEWATT

RESISTÊNCIAS DE QUALIDADE COMPROVADA PELOS LABORATÓRIOS DAS MAIORES INDÚSTRIAS BRASILEIRAS, OBEDECENDO RIGOROSAMENTE AS EXIGÊNCIAS DA ABNT. UNIDADES DE 1 A 100.000 OHMS, EM GRANDE VARIEDADE DE VALORES DE DISSIPAÇÃO; FIXAS, DE 3 A 200 W; AJUSTÁVEIS DE 10 A 200 W.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO NA CAPITAL

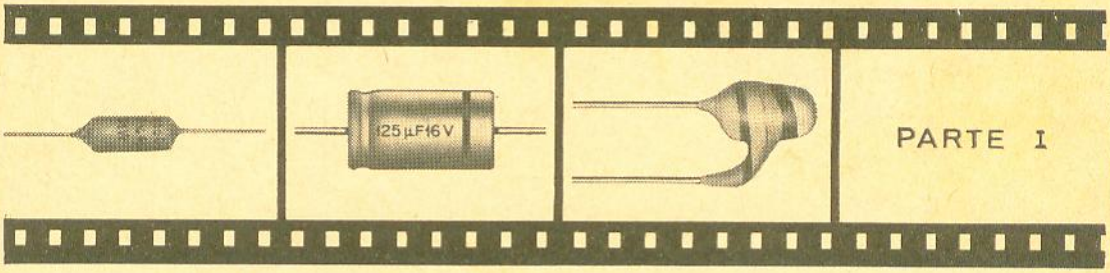
GEORGE NAGIB

Rua Vitória, 395 - sobreloja - sala 102

Fone: 221-3287 - S. Paulo - ede própria

CAPACITORES

COMO E ONDE USA-LOS



O capacitor é um dos componentes mais utilizados em aparelhos eletrônicos.

A finalidade primordial é dar passagem às correntes alternadas e bloquear as contínuas.

Essencialmente o capacitor consiste em duas placas metálicas (condutores), separadas por material isolante (dielétrico).

Pràticamente, entretanto, a apresentação dos capacitores difere substancialmente, uma vez que são utilizados materiais e tecnologias as mais variadas.

Uma das razões para esta variedade de tipos de capacitores é a necessidade de se cobrir uma ampla faixa de valores com peças de dimensões razoáveis.

Bàsicamente podemos diferenciar três categorias de capacitores: os de pequena, média e alta capacitância.

Cerâmico-Polistireno	Poliéster	Eletrolítico
1 pF até 10.000 pF	1.000 pF até 1 µF	1 µF até 10.000 µF

A variedade de valores utilizada decorre da ampla faixa de freqüências em que são empregados os capacitores — desde 10 Hz (áudio) a 300.000.000 Hz (V.H.F.). Quanto mais alta a freqüência, menor o valor necessário.

Existem dois grupos de aplicações principais para os capacitores em Eletrônica:

Circuitos Sintonizados, Filtros e Circuitos de Constante de Tempo: para estas aplicações, necessita-se de capacitores de valor bem determinado (baixa tolerância e boa estabilidade térmica): Cerâmicos e Capacitores de Polistireno (dispõem de pequena variação negativa com a temperatura).

Acoplamento, Desacoplamento e Filtro de Fonte Retificadora: de um modo geral, para estas funções é suficiente que o capacitor tenha um valor acima de determinado mínimo: Capacitores Cerâmicos tipo GMV (Guaranteed Minimum Value = valor mínimo garantido), capacitores de poliéster e eletrolíticos, dependendo da capacitância necessária.

As principais unidades utilizadas para indicar os valores da capacitância e suas abreviações encontram-se na tabela abaixo:

microfarad	= µF =	10^{-6}	farads — 1 farad =	1.000.000 µF
nanofarad	= nF =	10^{-9}	farads — 1 farad =	1.000.000.000 nF
picofarad	= pF =	10^{-12}	farads — 1 farad =	1.000.000.000.000 pF

PREFIRA CAPACITORES *Miniwatt*

ATENÇÃO CARIOCA!

NÔVO ENDERÊÇO DA NOSSA FILIAL

AVENIDA MARECHAL FLORIANO Nº 1 — FONE.: 243-9990
Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

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

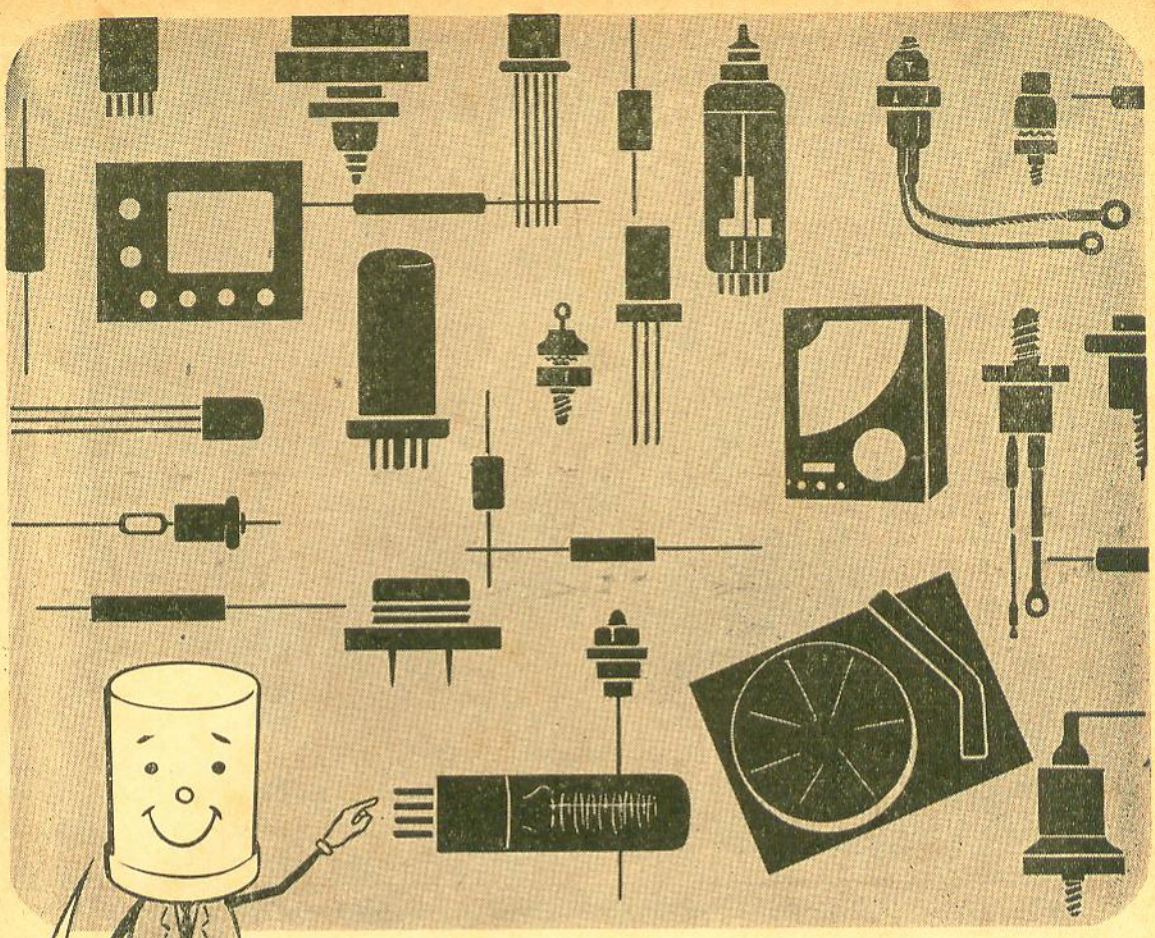
e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 1
Fone: 243-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

30 ANOS DE ENSINO TÉCNICO NO BRASIL 1939 1969

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 1 — Fone: 243-9990 — Rio de Janeiro - GB.



tudo que você possa imaginar em eletrônica *Magna-ton* tem.

Um bom técnico não precisa ter um grande estoque de componentes, quando conta com uma loja que tem tudo o que se possa imaginar em eletrônica

Monitor

Instrumentos, semicondutores em geral, caixas acústicas, amplificadores, toca-discos das melhores marcas, transformadores, estabilizadores de voltagem, gravadores, microfones e componentes em geral.

Grande estoque de válvulas industriais e profissionais.

Distribuidor dos produtos *"Miniwatt"*

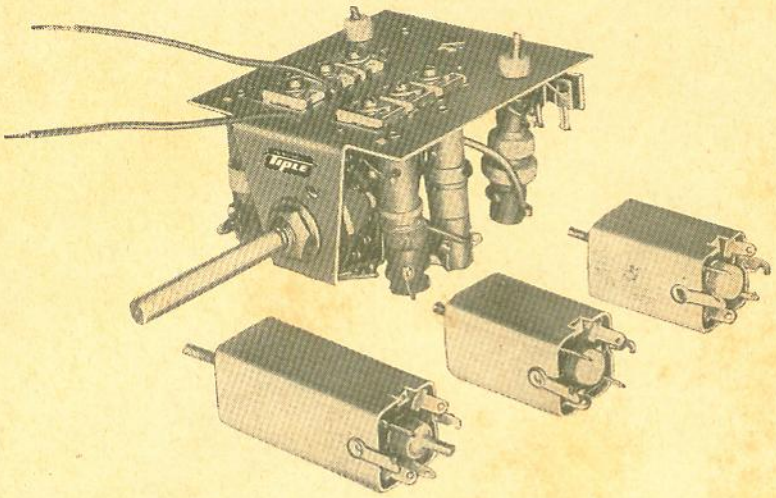
Magna-ton
RÁDIO LTDA.

Av. Marechal Floriano, 41/43 - Fones: 243-2682 e 243-4186 - Rio de Janeiro - GB.

MONOBLOCO PARA TRANSISTOR

3 FAIXAS

TIPLE



AGORA

Também fabricamos as famosas Bobinas

"TIPLE"

conservando a tradicional qualidade.

Beqli

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

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

Tremembé -- São Paulo

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



KRON

INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

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

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

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



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

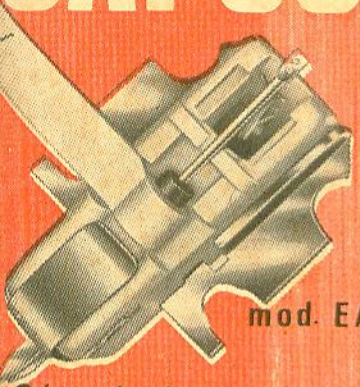
AMPERIMETROS — com escalas até 50 Amp.
VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

K R O N INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S.A.

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

ELETRO-ACÚSTICA - agora é licenciada da ELETRO-VOICE para tôda América Latina

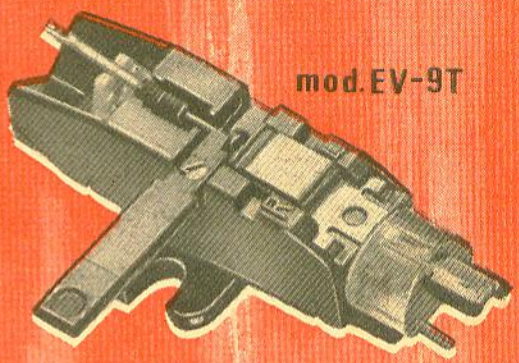
CÁPSULAS CERÂMICAS



mod. EA-2T



COM AGULHAS DE DIAMANTE



mod. EV-9T

Cápsula fonocaptora monofônica,* de alta fidelidade para três rotações, de alto ganho, com agulha de diamante ou safira, para discos long-play e standard, com elemento cerâmico, resistente a temperatura e umidade



Cápsula fonocaptora estereofônica de alta fidelidade para três rotações, de alto ganho, com agulha de diamante ou safira, para discos long-play e standard, com elemento cerâmico, resistente a temperatura e umidade



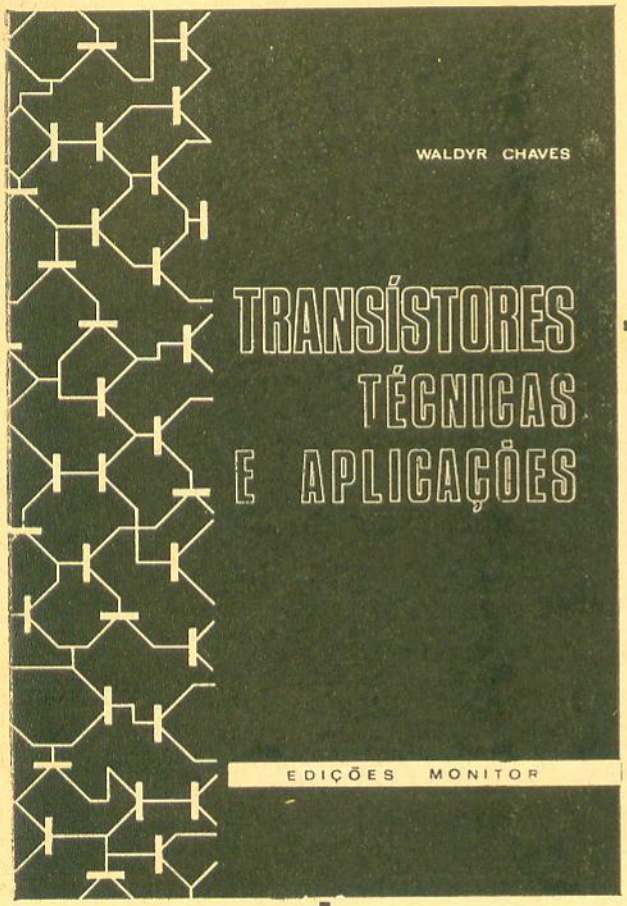
ELETRO-ACÚSTICA

Electro-Voice

ELETRO-ACÚSTICA LTDA.

Rua General Goes Monteiro, 12 - Tel.: 62-4552 - 62-0716 - Cx. Postal 7388
End. Tele[illegible]"Eletracustic" S. Paulo - Brasil

O LIVRO QUE VOCÊ ESPERAVA



DE AUTOR BRASILEIRO PARA OS TÉCNICOS E ESTUDANTES BRASILEIROS.
ATUALIZADO E ACESSÍVEL, COM EXEMPLOS DE APLICAÇÃO PRÁTICA, POSSIBILITANDO A MELHOR COMPREENSÃO DOS ASSUNTOS TRATADOS.

Focalizando desde as ligações típicas do transístor até 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, amplificadores de F.I., CAG, o transístor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos.

Tudo isso numa linguagem clara, com inúmeros exemplos práticos e farta ilustração. 303 páginas, 212 figuras. Um livro de Waldyr Chaves.

NCr$ 22,00

À VENDA NAS LIVRARIAS ESPECIALIZADAS OU NO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

Rua dos Timbiras, 263 -- Caixa Postal 30.277 -- SÃO PAULO

Ofertas "SIMPSON" para você...

- Televisores modêlo 1969 -- 58 cm (23") -- 114º -- Linhas modernas ..... NCr$ 790,00
- Rádios transistorizados 3 faixas de ondas -- Tipo luxo ..... NCr$ 85,00
- Rádios portáteis 3 faixas de ondas -- Diversos modelos ..... NCr$ 90,00
- Radiovitrola -- Transistor ou a fôrça -- Móvel grande ..... NCr$ 390,00
- Mini-Rádio de cabeceira -- Pilha e luz 3 faixas de onda ..... NCr$ 110,00
- Vitrolas portáteis com microfone ..... NCr$ 200,00
- Cinescópios novos e à base de trocas
- Transistores, diodos e válvulas (tôda linha Philips)
- BOBINAS DE FLY-BACK PARA TÔDAS AS MARCAS DE TV
- GRAVADORES: todos os tipos (Consulte-nos)

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

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

"SIMPSON"

Distribuidora das Pilhas "PHILIPS" as melhores que há

Atacado e Varejo

"SIMPSON"

Agora também em **Vitória, Bauru, Osasco e Campinas**

VITÓRIA: Av. Jerônimo Monteiro, 766 — Fone: 3-2479 — E. S.
BAURU: Rua Batista de Carvalho, 164 — Fone: 6653 — S. P.
OSASCO: Rua Dna. Primitiva Vianco, 245 — Fone: 48-8503 — S. P.
CAMPINAS: Rua Gal. Osório, 521 — Fone: 9-1486 — S. P.

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

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

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

MAQUINAS 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.

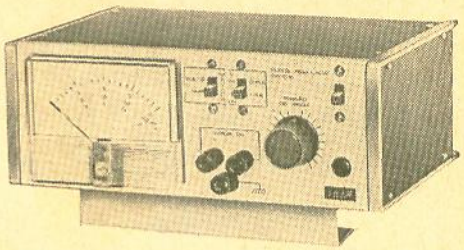
VICTOR T. MAURI

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289

TELEFONE: 37-6851 — SÃO PAULO

INSTRUMENTOS

LABØ



FONTE REGULADA FR 1515 — 0-15 V / 1,5 A

CARACTERISTICAS:

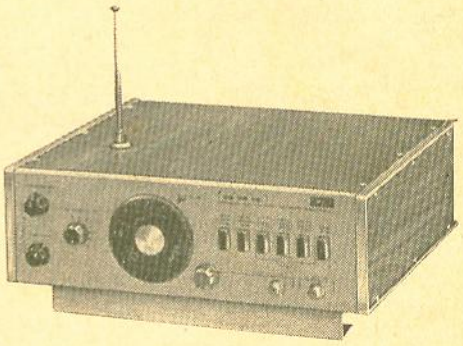
TENSÃO DE SAÍDA: 0 - 15 Volts continuamente variável.

MÁXIMA CORRENTE DE SAÍDA: 1,5 Ampères.

REGULAÇÃO: 0, 1% sem carga a plena carga, em 150 mA. 1% sem carga a plena carga, em 1,5 Amp.

PROTEÇÃO A SOBRECORRENTE: Circuito eletrônico que opera instantâneamente, restabelece as condições de uso ao cessar curto circuito. Funciona em dois níveis: primeiro até 150 mA, segundo até 1,5 Amp.

MEDIDOR: Com escala de 0 a 2 Amp. para corrente.



GERADOR DE IMAGENS — PARA TV MOD. IMCO

O Gerador de Imagem IMCO transmite um sinal que se destina a substituir o sinal de uma estação transmissora de TV, para permitir o ajuste e os reparos de televisores. O instrumento emprega 28 transistores e 10 diodos no seu circuito.

CARACTERÍSTICAS:

Sinais de Sincronismo são independentes da imagem. — Sincronismo vertical pode ser sincronizado à rêde, se desejado. — Irradia o sinal nos canais 2 a 6 e em 42,25 MHz para FI. — Produz barras verticais, horizontais, cruzadas e pontos. — Transmite portadora de som, modulada em frequência. — Fornece sinal de vídeo. — Possui antena telescópica embutida.

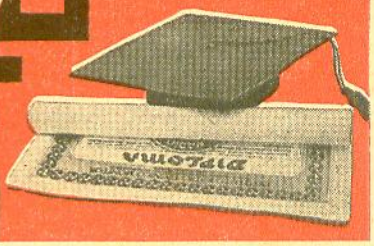
LABO Ind. de Equipamentos Eletrônico

R. Cachoeira, 1370 - Fone: 92-2154 - São Paul

de SÃO



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

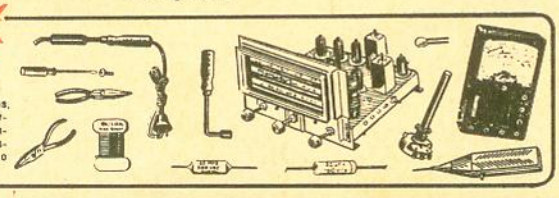
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

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. .....

BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

ABF

Semicondutores Siemens são manufaturados no Brasil. Ótimo.

Agora, para rádio freqüência, áudio freqüência e comutação em equipamentos de transmissão, recepção, equipamentos eletrônicos em geral, existem os semicondutores Siemens manufaturados no Brasil. Elaborados dentro da mais avançada técnica, em silício planar-epitaxial, os transístores Siemens mantêm a característica de reduzidas dimensões e são acondicionados em cápsulas de resina epóxi.
Além disso, dispomos de uma completa linha de componentes importados:

- Transístores de média, alta e baixa potência (germânio e silício)
- Transístores de potência para VHF
- Díodos de silício
- Díodos zener
- Termístores
- Retificadores para M.A.T.
- Pontes retificadoras
- Díodos de silício para corrente elevada (25A)
- Tirístores
- Díodos de capacidade

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros Básicos em linguagem acessível 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 NCr$ 6,50



800 NCr$ 6,50



650 NCr$ 7,50



750 NCr$ 7,50



190 NCr$ 7,50



200 NCr$ 7,50



810 NCr$ 10,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

DISTRIBUIDORES

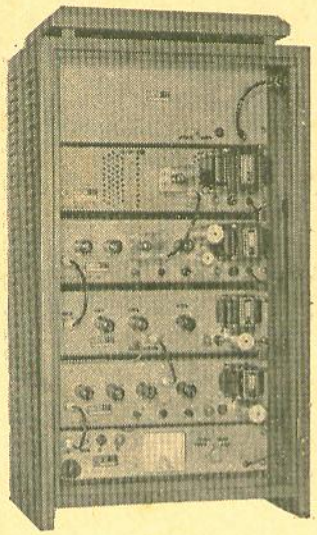
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

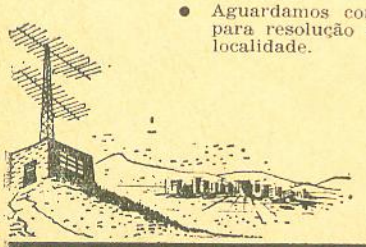
Reembôlso: Caixa Postal 1131 ZC-00 — Rio de Janeiro — GB — Brasil

lys electronic



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

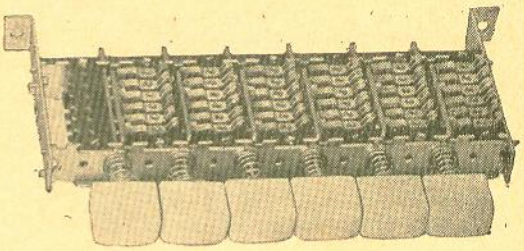
- Equipamento aprovado pelo CONTEL. (Portaria 337 — D.O. 05.09.66)
- Repetição por Conversão de Canal, sem demodulação. Garante ausência total de distorção.
- Mudança de canal controlada a cristal. Garante estabilidade de freqüência perfeita.
- Duplo Contrôle Automático de Ganho (CAG) Garantem máxima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



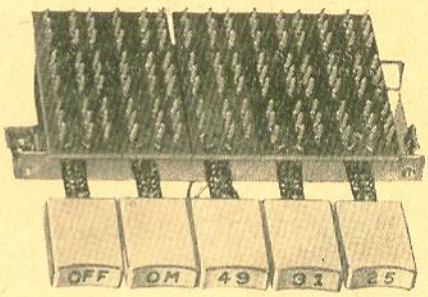
LYS ELECTRONIC LTDA.

Av. Brasil, 1976 - 1º and. - Tel. 248-7342
Rio de Janeiro - GB

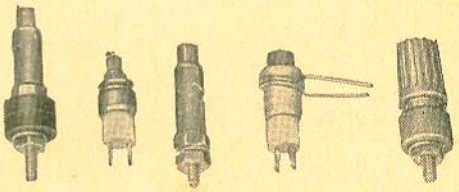
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



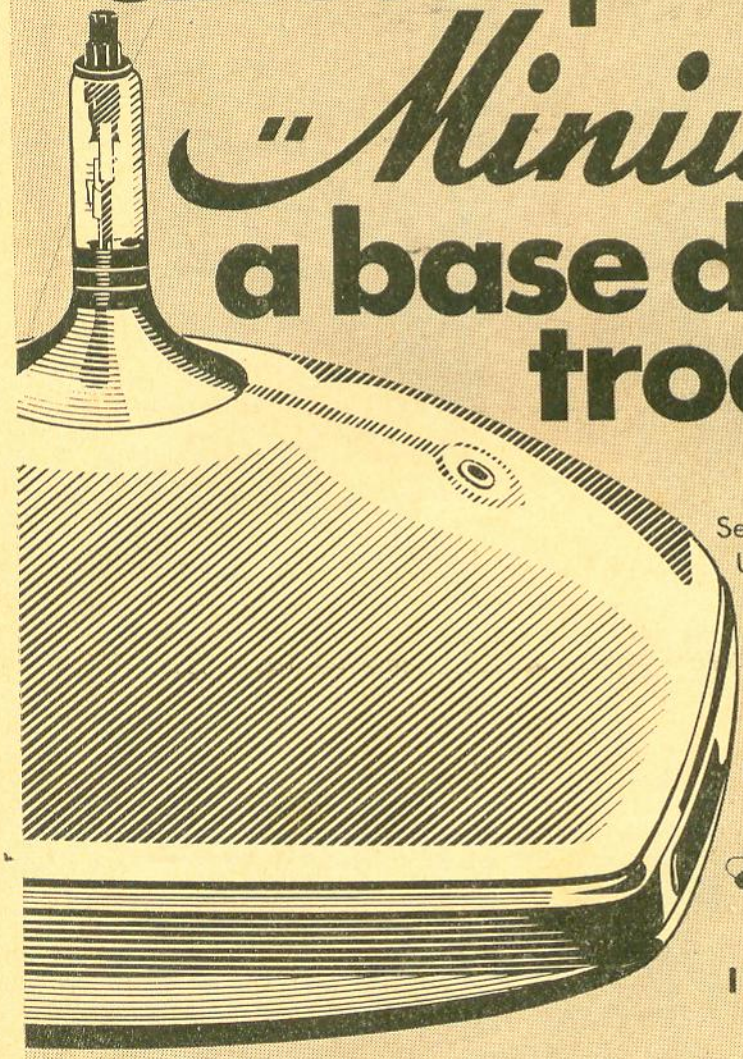
Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SÔBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

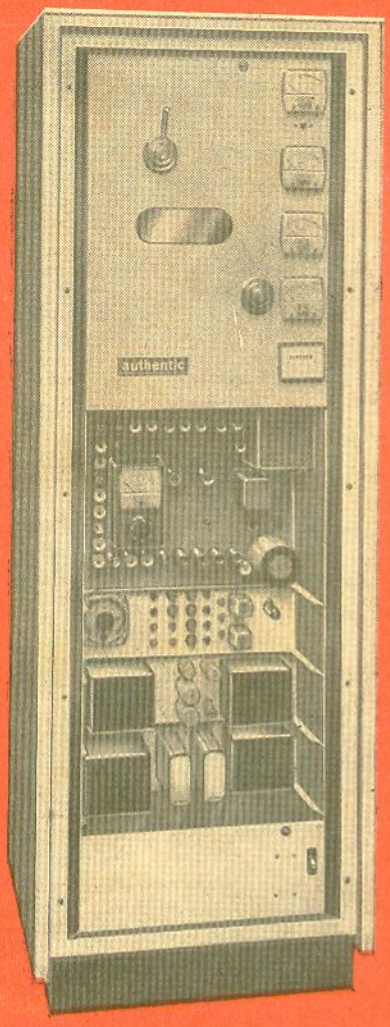
Av. Diógenes Ribeiro de Lima, 3113 a 3121
C. Postal 11.561 — Alto da Lapa
FONE: 260-3420 — SÃO PAULO

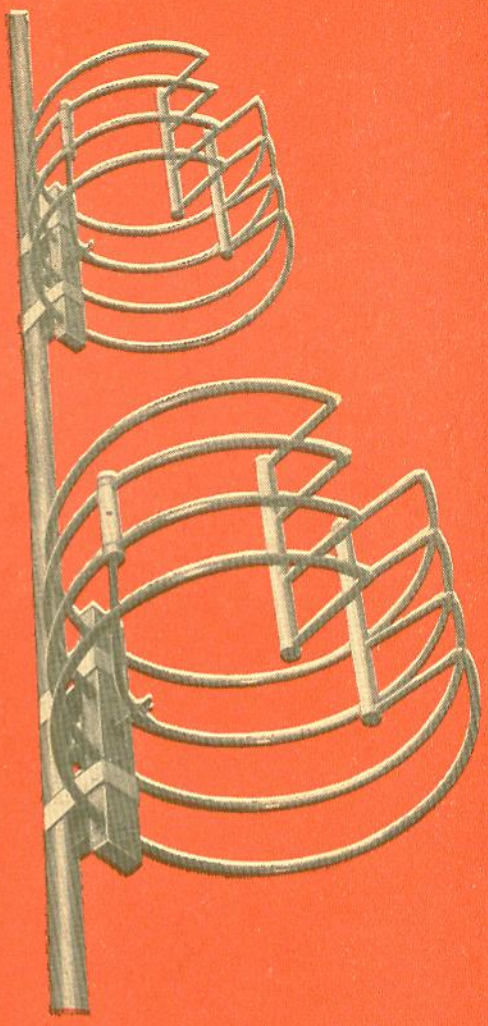
AGORA! Cinescópios "Miniwatt" a base de troca



Seja um técnico prá frente.
Use a experiência do maior fabricante de bulbos e cinescópios da América Latina.
Nós não nos importamos.
É só entregar o "casco" e você terá um cinescópio "Miniwatt".
Fale com o seu fornecedor.

IBRAPE





TRANSMISSORES DE FREQÜÊNCIA MODULADA PARA RADIODIFUSÃO

As estações de radiodifusão do Interior agora poderão também oferecer aos seus ouvintes Freqüência Modulada, através do TRANSMISSOR DE FM DE 1 KW MODÊLO TRF-1000B

APROVADO PELO CONTEL SOB Nº 6216 — 12-5-69

EMISSORAS COM EQUIPAMENTOS JÁ INSTALADOS:
Rádio Colombo - Curitiba - PR • Rádio Música Funcional do Paraná - Curitiba - PR • Rádio Andorinhas - Campinas - S.P. • Rádio Fraternidade - Araras - S.P. • Rádio Marconi - S. Paulo- S.P.

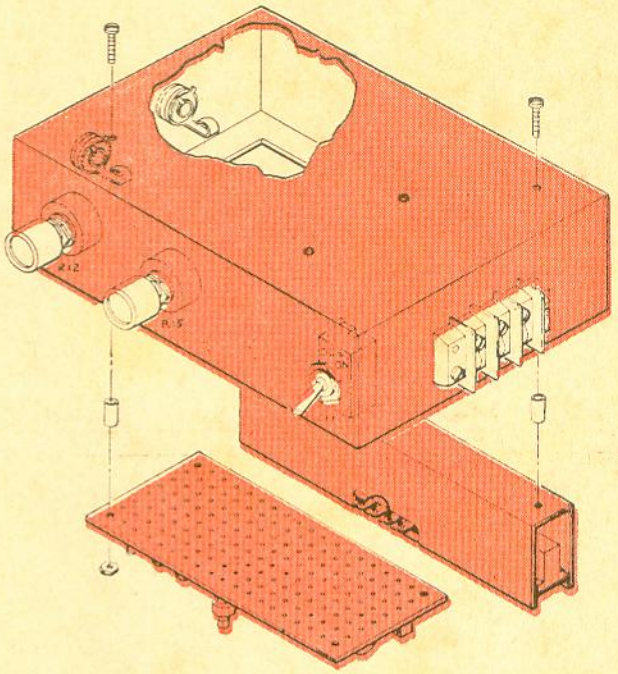
authentic EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTD

Rua Major Maragliano N.o 495 - Fone 70-2115 - São

AV. INVERNADA N.º 158 — FONE: 61-06-19 — AEROPORTO CONGONHAS -

RÁDIO e TELEVISÃO ANO XXIII — Nº 264 — ABRIL DE 1970

CONSTRUA UM REVERBERADOR PARA GUITARRAS



Jack Darr
de RADIO-ELECTRONICS

Um reverberador pode introduzir maior vida no som de uma guitarra. Utilizando-se do eco e de um pequeno retardo, o reverberador permite à guitarra soar como se estivesse sendo tocada dentro de uma caverna.

O reverberador que descrevemos neste artigo apresenta diversas vantagens. Uma vez que a mistura da saída da guitarra e do seu "eco" é feita eletrônicamente, não é necessário mais de um sistema de amplificador de potência e alto-falantes. O nível nominal do sinal de entrada no reverberador é de 50 a 100 mV, enquanto que sua saída pode ser variada contìnuamente entre 0 e 100 mV. Preferimos alimentar o nosso aparelho com duas baterias de 9 volts. Com isto, além de torná-lo portátil [illegible] independente da rêde de alimentação, eliminamos o problema da captação de zumbido pela unidade de reverberação.

Descrição do circuito

O diagrama esquemático completo do reverberador está mostrado na figura 1. Podemos dividi-lo em cinco partes: preamplificador, amplificador de potência, unidade reverberadora com molas, misturador e estágio de saída.

O preamplificador eleva o nível do sinal de saída da guitarra a um nível conveniente para o amplificador de potência. Para compensar as deficiências de acoplamento no transformador T1, emprega-se realimentação negativa, o que resulta também numa melhoria da resposta nas baixas freqüências.

O amplificador de potência trabalha em classe A a fim de proporcionar uma saída bastante linear. O transformador T1 acopla a saída do amplificador de potência à entrada de 8 ohms da unidade. O transistor Q1 requer um pequeno dissipador de calor.

A unidade de reverberação é constituída de uma mola ligada entre dois transdutores O sinal de entrada é convertido pelo transdutor em movimento mecânico, que é transmitido à mola que, após poucos milisegundos, transmite êste movimento ao outro transdutor que, por sua vez, transforma-o novamente em sinal elétrico. O tempo que o sinal leva para atravessar a mola determina as características de retardo enquanto que a reflexão do

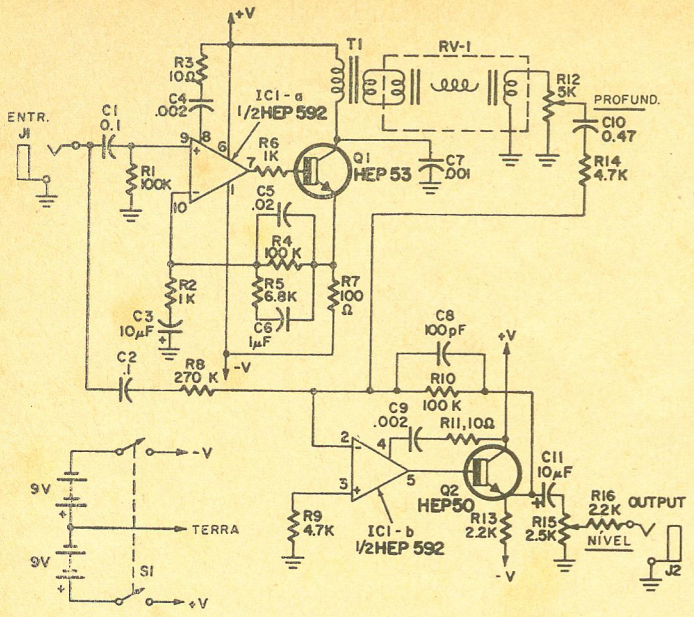


Figura 1

Diagrama esquemático do reverberador.

movimento nos transdutores produz o efeito de eco.

(**N.R.** — Lembramos aos leitores que as principais lojas de material eletrônico — pelo menos em São Paulo e Rio — dispõem de unidades de reverberação que provàvelmente poderão ser utilizadas no reverberador descrito neste artigo).

A unidade de reverberação introduz uma perda de 20 a 40 db, que deve ser compensada, a fim de que a saída do reverberador apresente um sinal com nível suficiente para excitar o amplificador para guitarra. Êste ganho é proporcionado pela segunda metade do cricuito integrado IC1 (a primeira é usada como preamplificador de entrada). Esta segunda metade é também usada como misturador. O ganho do misturador é controlado por R8, R10, e R14.

O estágio de saída é constituído por Q2, num circuito seguidor de emissor. Êste circuito proporciona uma saída de baixa impedância para evitar que se carregue o circuito integrado.

Montagem

A montagem é simples e não apresenta dificuldades. O protótipo foi montado em placa perfurada. A figura 2 mostra a disposição dos componentes sôbre a placa e fiação na parte inferior da placa.

A interligação entre a placa e os componentes externos está mostrada na figura 3. Devemos ressaltar que, embora não se mostrem os componentes nesta figura (para torná-la mais clara), a placa está mostrada do lado dos componentes.

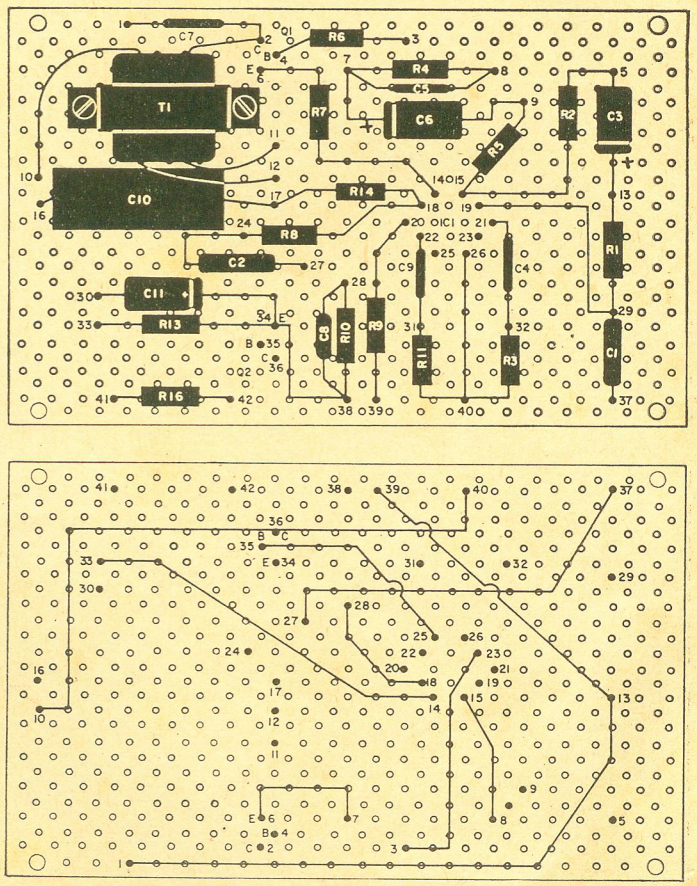


Figura 2

Disposição dos componentes na parte superior da placa perfurada (em cima) e interligação na parte inferior da placa (embaixo).

Os leitores que assim o desejarem poderão adotar outros tipos de montagem, desde que obedecidas as regras básicas de uma montagem bem feita.

Lista de material

C1, C2 — 0,1 μF, 12 V

C3, C11 — 10 μF, 15 V, eletrolítico

C4, C9 — 0,002 μF

C5 — 0,02 μF

C6 — 1 μF, 15 V, eletrolítico

C7 — 0,001 μF

C8 — 100 μF

C10 — 0,47 μF, 3 V

(Todos os condensadores são para 15 volts, a não ser os especificados em contrário).

R1, R4, R10 — 100 K

R2, R6 — 1 K

R3, R11 — 10 Ω

R5 — 6K8

R7 — 100 Ω

R8 — 270 K

R9, R14 — 4K7

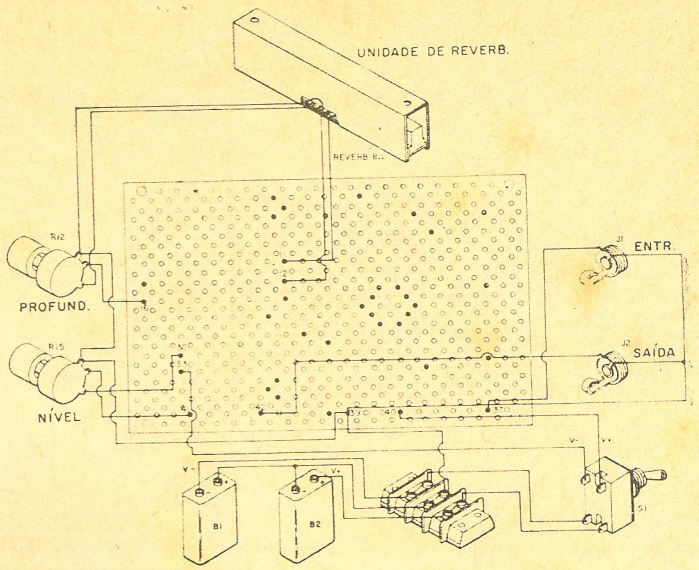


Figura 3

Interligação entre a placa e os componentes externos.

R12 — potenciômetro 2.500 ohms

R13, R16 — 2K2

R15 — potenciômetro 2.500 ohms

IC1 — Circuito integrado HEP-592

Q1 — transistor HEP-53

Q2 — transistor HEP-50

T1 — transformador de saída para transistor; prim. 500 ohms, sec. 8 ohms

RV-1 — Unidade de reverberação

J1, J2 — jaques circuito aberto

S1 — interruptor de 2 pólos

Leia e assine
Revista Monitor
de
Rádio e Televisão

DIAGRAMA COMERCIAL

O diagrama comercial da revista anterior (nº 263) saiu, por lapso nosso, sem a marca e o modêlo do aparelho. Pedimos aos leitores que anotem no referido diagrama: TV GE modelos Scort e "Máscara Negra" — HTP30-31 e TPL-HTPL-30-30.

Transceptor Transistorizado de Facil Construção

Waldyr Yassuo Kamakura *

Estivemos, durante muito tempo, estudando a possibilidade de construir um pequeno transmissor transistorizado de alcance restrito que utilizasse componentes fàcilmente encontráveis no mercado nacional.

Observando os circuitos que tínhamos em mãos, verificamos que grande número dêles utilizava cristais de quartzo no circuito oscilador para boa estabilidade de freqüência.

Pesquisando nas casas comerciais, notamos que o cristal, além de ser encontrado em apenas algumas casas especializadas, era relativamente caro. Como a finalidade do nosso transmissor era manter contato entre dois pontos dentro do âmbito domiciliar, julgamos que a estabilidade em freqüência não seria de muita importância. Os circuitos que tínhamos em mãos e que não utilizavam cristais eram de alcance muito restrito (10 a 20 metros) e, como o transmissor que desejávamos teria que ter um alcance de cêrca de 200 metros, pois seria utilizado numa chácara, tivemos que arregaçar as mangas e tentar projetar um circuito que satisfizesse nossas exigências.

O projeto teórico de um oscilador para altas freqüências é bastante complicado e devem ser levadas em conta diversas variáveis como capacitâncias parasitas, capacitâncias e realimentação internas no transistor, impedâncias complexas, etc. Além disso, devem ser feitas aproximações tais que o trabalho realizado não compensa o resultado obtido. O melhor processo para se projetar um osciiador em altas freqüências é através da experimentação, ou seja, toma-se um circuito padrão, arbitram-se os valores dos componentes dentro de uma certa lógica e

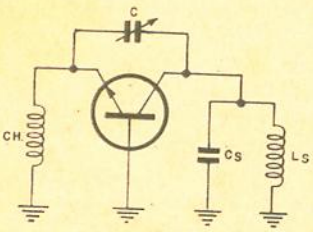


Figura 1

Circuito básico de oscilador para freqüências altas.

verificam-se os resultados. A seguir, variando-se os valores dos componentes, também dentro de uma certa lógica, tentamos melhorar os resultados, até que seja obtido um ponto ótimo. Pode ser que às vêzes não se consiga obter um funcionamento satisfatório. Neste caso, devemos tomar um outro circuito e começar tudo de nôvo.

O transmissor

Daremos a seguir o método por nós utilizado no projeto do transmissor.

No nosso caso, utilizamos o circuito padrão da figura 1, que é largamente utilizado em osciladores de alta freqüência, devido à facilidade dêsse circuito entrar em oscilação.

A oscilação é provocada pela realimentação entre o coletor e o emissor através de C.

A freqüência de oscilação é dada aproximadamente por Ls e Cs. Na realidade, a freqüência correta é mantida por Ls mais a combinação entre Cs, C e capacitâncias parasiticas.

Com o circuito padrão da figura 1, montamos o circuito da figura 2, como primeiro passo para o projeto.

Uma vez montado, ajustamos P e C_1, até que houvesse uma boa oscilação.

Para verificar se o circuito está oscilando, podemos utilizar o circuito da figura 3, que é uma versão simplificada de um ondâmetro de absorção. A bobina L é enrolada inicialmente numa fôrma de 2,5 cm de diâmetro e depois retirada e fixada com fita isolante, dando-lhe um aspecto de anel. O microamperímetro pode ser

* do ITA

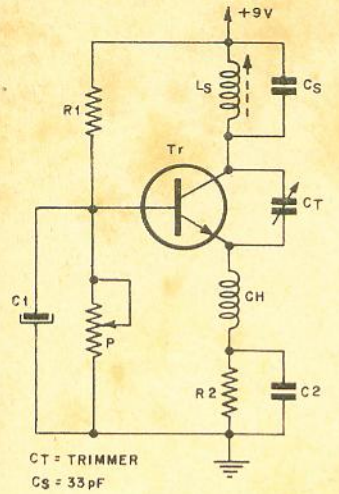


Figura 2

Circuito prático derivado do circuito básico da figura 1.

um multímetro, utilizando-se a escala de microampères.

Para utilizar o ondâmetro, devemos aproximar a bobina L do ondâmetro da bobina Ls do oscilador, até que haja alguma leitura. Caso não haja nenhum deslocamento perceptível do ponteiro do microamperímetro, é sinal de que o oscilador não está funcionando. Devemos então aumentar o valor de C_t, colocando um outro condensador em paralelo e novamente ajustar C_t e P até que seja obtida uma boa oscilação.

Para a escolha dos componentes, seguimos o seguinte critério: R1 e P foram escolhidos de maneira tal que a corrente que passa por êles é muito maior que a corrente de base. Supondo uma corrente de coletor de 2 mA, a corrente de base será aproximadamente 20 μA (supondo $\beta = 100$). Portanto, um valor de 10 K para R_1 e P é bem razoável.

C_1 é escolhido de maneira tal que seja pràticamente um curto circuito na freqüência de operação. Pela fórmula:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \times f \times C_1}$$

tomando $X_c = 0{,}1$ ohm, $f = 30$ MHz, teremos $C_1 = 0{,}05$ μF. Para maior segurança, e devido ao tamanho, tomamos $C_1 = 10$ μF. Porém qualquer valor entre 0,1 μF e 10 μF servirá perfeitamente.

Para boa estabilidade de temperatura, R_2 deve ser escolhido entre 100 ohms a 3 K. No nosso caso, para início de projeto, tomamos $R_2 = 2$ K.

O valor de C2 deve ser escolhido experimentalmente tal que não haja oscilação intermitente. Para início de projeto podemos tomar

$$C_2 = \frac{1}{2\pi \times f \times Xc}$$

com $Xc = R_2/100$

O valor de CH é escolhido de maneira que a sua impedância seja bastante elevada na freqüência de operação. Com CH = 200 μH, a sua impedância será aproximadamente 35 Kohms, que é um valor bastante razoável. Pode-se experimentar outros valores entre 50 e 250 μH.

O valor de C_t é determinado experimentalmente, sendo escolhida a menor capacitância que proporcione boa oscilação.

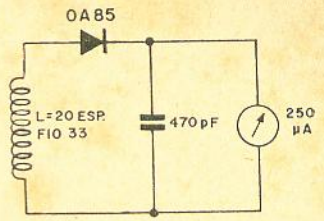


Figura 3

Ondâmetro de absorção simplificado para testes do oscilador.

Ls e Cs são escolhidos para operarem na freqüência de trabalho. São também determinados experimentalmente.

Deve-se observar que é necessário um receptor com boa calibração para se determinar a freqüência em que o oscilador está funcionando. É possível determinar-se a freqüência de operação por meio de um gerador de sinais da seguinte maneira: (figura 4).

Liga-se um condensador de 1pF no emissor do transistor e um condensador de 10 pF na saída do gerador de sinais. Ligam-se êsses dois condensadores na entrada de um amplificador e procura-se o batimento. Quando fôr obtido o batimento zero, a freqüência marcada no gerador de sinais será a freqüência de operação

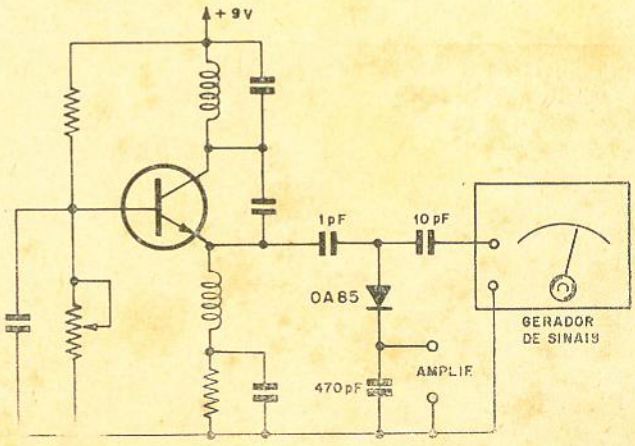


Figura 4

Processo para medir a freqüência de oscilação utilizando um gerador de sinais. Êste processo não é muito conveniente, devido à confusão que se pode fazer entre a freqüência fundamental e as harmônicas.

do oscilador. É preciso tomar muito cuidado para não confundir o resultado da medição com as harmônicas.

Com os ajustes feitos no circuito da figura 2, por nós montado, obtivemos boa oscilação, porém a potência obtida era muito baixa. Para aumentar a potência tivemos que aumentar a corrente de polarização, diminuindo R_2 e ajustando P. Não pudemos aumentar muito a corrente de polarização devido à dissipação do transistor. Êsse problema foi resolvido colocando-se 3 transistores em paralelo. Foi utilizada esta solução ao invés de utilizar um transistor de potência de alta freqüência devido à facilidade de aquisição dos transistores

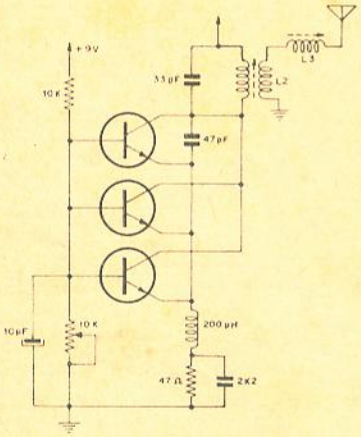


Figura 5

Circuito final do oscilador.

utilizados e também devido ao elevado preço dos transistores de potência. Com isso chegamos a um valor de R_2 de 47 ohms e corrente de polarização de cêrca de 50 mA e a potência obtida era suficiente. O circuito final a que chegamos é apresentado na figura 5.

Modulador

O modulador é um amplificador de potência acoplado a transformadores. Foi utilizado êste tipo de amplificador devido ao número reduzido de componentes. T2 é um transformador driver do tipo utilizado em rádios portáteis. Como os transformadores que se encontram na praça são do tipo para saída em "push-pull", deve-se utilizar apenas uma das metades do enrolamento. T1 e T3 são transformadores de saída para rádios portáteis. Deve-se utilizar um transformador não muito pequeno, para evitar saturação do núcleo. Como microfone, é utilizado um pequeno alto-falante de 2". O circuito do modulador é apresentado na figura 6.

Pode-se prever um sistema de chaves que torne possível a utilização de um só alto-falante como mostra o circuito da figura 7.

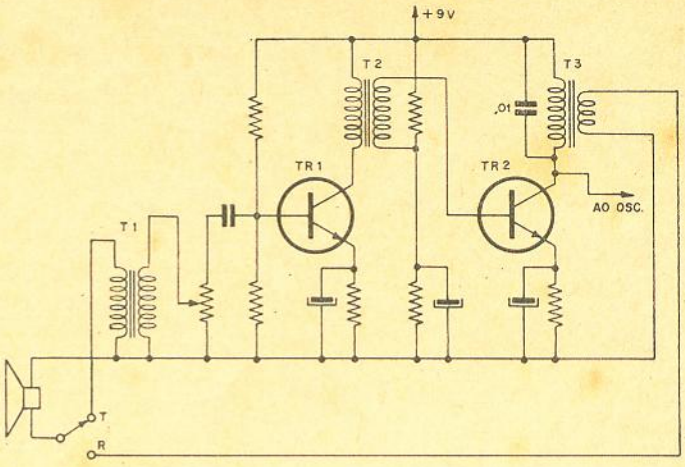


Figura 7

Com ligações adequadas na chave de onda é possível a utilização de apenas um alto-falante.

O transformador T1 é ligado com o secundário de baixa impedância no alto-falante e o primário de alta impedância na entrada do amplificador.

O receptor

O receptor é constituído de um circuito super-regenerativo. Os circuitos super-regenerativos são bastante populares, devido à grande sensibilidade aliada à simplicidade. O detector super-regenerativo é diferente do detector regenerativo, pois é bàsicamente um oscilador de funcionamento intermitente. Fundamentalmente qualquer oscilador de alta freqüência pode funcionar co-

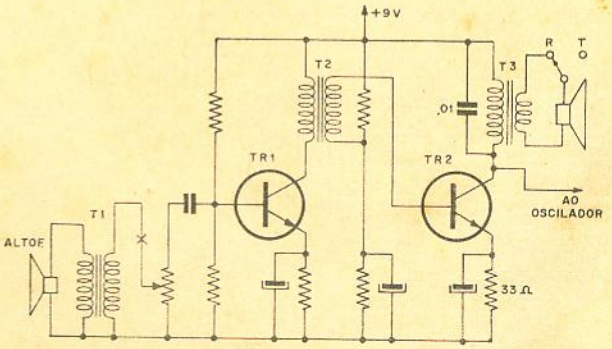


Figura 6

Circuito completo do modulador. Em x pode ser utilizado um microfone de cristal.

mo detector super-regenerativo, desde que se construa um circuito que permita ao oscilador funcionar intermitentemente em freqüência ultra-sônica.

O circuito básico por nós utilizado é o mesmo da figura 1. O circuito completo é apresentado na figura 8.

Pode-se notar que o circuito é idêntico ao do transmissor, apenas que alguns valores dos componentes foram mudados. A intermitência de funcionamento do circuito é provocada escolhendo-se um valor adequado para C_1. O potenciômetro P_1 serve para ajustar o receptor para máxima sensibilidade.

O sinal de áudio é retirado através do resistor de carga R_L. O valor C_1 é escolhido de maneira tal que seja um curto circuito para a freqüência de operação e um circuito aberto para o sinal de áudio. Pode-se utilizar em R_L um transformador driver, aumentando-se com isso a sensibilidade do receptor. No nosso projeto achamos que a amplificação do estágio de áudio era suficiente para uma boa comunicação, utilizando-se R_L.

Montagem

O circuito completo é apresentado na figura 9. A montagem não é crítica, apenas se deve tomar o cuidado de fazer as ligações as mais curtas possíveis, pois a freqüência de trabalho é relativamente alta. Pode ser estranha a utilização de C_1 em paralelo com C_2. Essa ligação é porque os condensadores eletrolíticos comportam-se como resistores em freqüências altas e, como é necessário um bom desacoplamento da fonte de alimentação, utilizou-se um condensador de papel ou cerâmica em C_2.

A bobina L_1 é composta de sete espiras juntas de fio 22 sôbre uma fôrma de fenolite de 7 mm de diâmetro, com ferrite. Esta fôrma pode ser retirada, juntamente com o ferrite de um transformador de FI miniatura.

A bobina L_2 é composta de 2 espiras de fio 26 sôbre L_1. L_3 é constituída de 20 espiras de fio 33 sôbre fôrma de fenolite de 7 mm de diâmetro, com ferrite. L_4 é idêntica a L_1. A bobina L_5 é composta de 1 espira e meia de fio 26 sôbre L_4.

A chave S_1 deve ser de preferência do tipo de pressão, para transmissão, ou seja, apertando-se o botão, transmite-se e, soltando o botão, recebe-se.

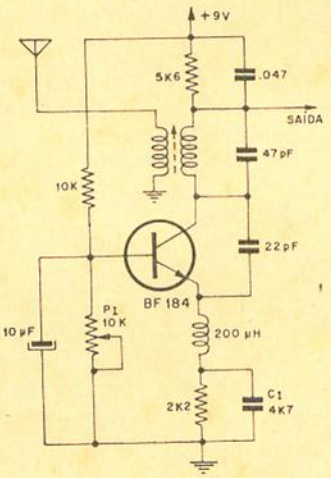


Figura 8

Circuito completo do detector super-regenerativo.

A antena deve ter cêrca de 70 cm. Na nossa montagem empregamos uma antena telescópica dessas utilizadas em rádios portáteis. Deve-se tomar cuidado com o comprimento da antena, **para que a transmissão não ultrapasse o âmbito domiciliar.**

T_1, como já foi dito, é um transformador de saída miniatura, com o secundário ligado ao alto-falante e o primário liligado à entrada do amplificador.

T_2 é um transformador "driver" miniatura, sendo empregada apenas uma das metades de secundário se fôr utilizado um driver para "push-pull".

T_3 é um transformador de saída para rádios portáteis. Deve-se empregar um tipo com núcleo relativamente grande para evitar saturação. Preferencialmente, deve-se empregar um tipo para rádio cabeceira.

Ajustes

O receptor é fàcilmente ajustado da seguinte maneira:

Com a antena distendida, P_2 no máximo, ajustamos R_4 até que seja ouvido um chiado no alto-falante. Êste chiado é semelhante ao que ouvimos num rádio comum dessintonizado e em ondas médias. Ajustando-se o núcleo de L_4, tentamos captar alguma estação. O ajuste de L_4 e P_2 deve ser alternado para que se obtenha a máxima sensibilidade. O receptor é suficientemente sensível para captar estações da Argentina, quando se opera ao ar livre.

Para ajustar o transmissor devemos proceder da seguinte maneira:

Primeiramente colocamos P_1 numa posição tal que haja oscilação. Utilizando-se um receptor, sintonizamos L_1 na freqüência desejada. Caso sejam montados dois conjuntos transmissor-receptor, o receptor de um pode servir para ajustar o transmissor do outro. Colocamos a seguir a bobina L do ondâmetro próxima da antena. Ajustamos P_1 até ser obtida a máxima leitura. Deve-se notar que será obtida uma leitura máxima no ondâmetro com o potenciômetro P_1 numa certa posição e, por mais que aumentemos P_1, a leitura permanecerá constante. A posição correta de P_1 será aquela em que o valor de P_1 é o menor possível e a leitura no on-

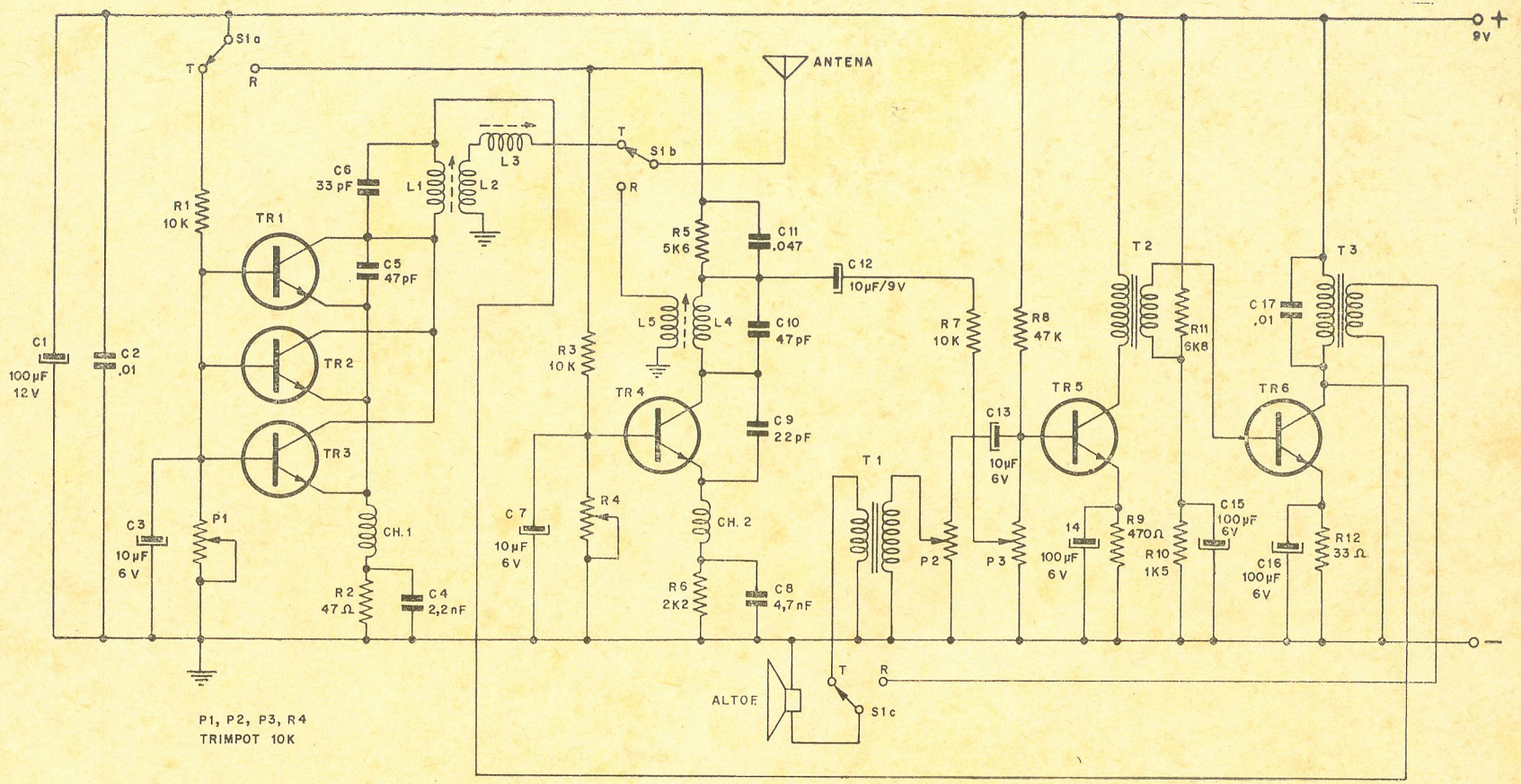


Figura 9

Circuito completo do transmissor-receptor.

dâmetro a maior possível. Em seguida ajustamos L_3 para máxima leitura no ondâmetro.

Os ajustes de P_1, L_1, L_3 devem ser feitos várias vêzes, porquanto há uma certa interação entre L_3 e L_1 que pode modificar a sintonia.

É aconselhável montar o conjunto dentro de uma caixa metálica para se evitar dessintonia devido à capacitância do corpo. A caixa metálica é, naturalmente, ligada ao negativo da fonte.

É possível aumentar-se a potência do oscilador empregando-se uma tensão maior. No nosso protótipo empregamos até 16 V no oscilador. O receptor e o modulador devem trabalhar com 9 V. Com 16 V no oscilador pode ser que a modulação seja insuficiente. Neste caso sugerimos que se empregue o modulador da figura 10. Nesta montagem, a potência é suficiente para causer interferência nos televisores vizinhos e, portanto, é aconselhável não utilizá-lo dentro da área urbana.

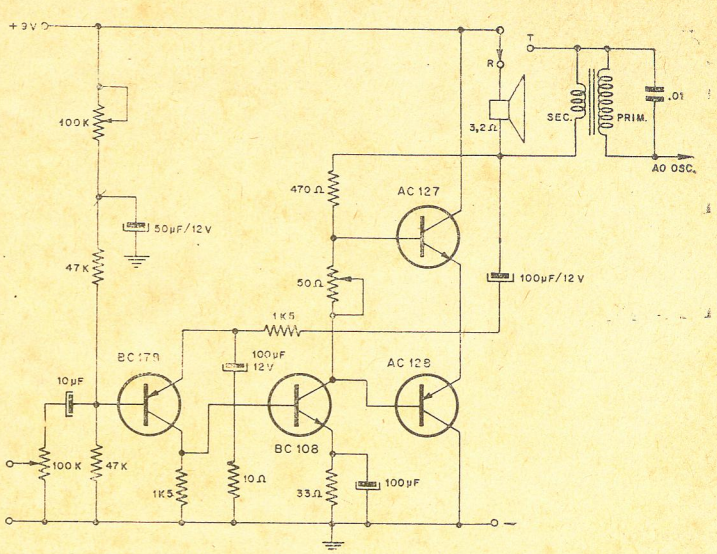


Figura 10

Para se obter maior índice de modulação, é necessário um amplificador de maior potência como o da figura acima.

LISTA DE MATERIAIS

C_1 — 100 µF/12 V
C_2 — .01 µF
C_3 — 10 µF/6 V
C_4 — 2,2 nF
C_5 — 47 pF
C_6 — 33 pF
C_7 — 10 µF/6 V
C_8 — 4,7 nF
C_9 — 22 pF
C_{10} — 47 pF
C_{11} — .047 µF
C_{12} — 10 µF/9 V
C_{13} — 10 µF/6 V
C_{14} — 100 µF/6 V
C_{15} — 100 µF/6 V
C_{16} — 100 µF/6 V
C_{17} — .01 µF
R_1 — 10 K, 1/4 W
— 47 Ω, 1/2 W
R_2 — 10 K, 1/4 W
R_4 — Trimpot 10 K
R_5 — 5K6, 1/4 W
R_6 — 2K2, 1/4 W
R_7 — 10 K, 1/4 W
R_8 — 47 K, 1/4 W
R_9 — 470 Ω, 1/4 W
R_{10} — 1K5, 1/4 W
R_{11} — 6K8, 1/4 W
R_{12} — 33 Ω, 1/2 W
P_1 — P_2 — Trimpot 10 K
T_{R1} — T_{R2} — T_{R3} — T_{R4} — BF184
T_{R5} — BC109
T_{R6} — AC127
T_1 — transformador de saída para transistor, miniatura (qualquer um que tenha alta impedância no primário serve).
T_2 — transformador driver miniatura (prim. ≅ 10 K, sec. ≅ 2 K).
T_3 — transformador de saída para OC74.

Diversos

alto-falante de 3,2 Ω miniatura
antena telescópica
chave 3 pólos, 2 posições
fôrmas de fenolite com ferrite.
Ω

GOSTOU DESTA REVISTA?
RECOMENDE-A
AOS SEUS AMIGOS!

DETECTOR DE FOGO

Robert F. Scott
de RADIO-ELECTRONICS

A maioria dos detectores de fogo de baixo custo utiliza como transdutor termostatos bimetálicos. Alguns dêsses detectores não são de grande confiabilidade, devido à larga faixa de tolerância com relação à temperatura, à fadiga do metal, etc.

A figura 1 apresenta o circuito, inteiramente em estado sólido, de um detector de fogo, que dá o alarme se a relação de temperatura ultrapassar um dado nível, ou se a temperatura ambiente exceder a um nível pré-estabelecido.

Neste circuito, o transdutor termo-sensível é o diodo de silício 1N914. Sua tensão na condução é linear a 3mV/°C. Se a temperatura subir acima do nível de alarme — determinado pelo ajuste de R1 e R2 — a tensão diminui na entrada não inversora do circuito integrado SL702C, que é um amplificador operacional. A saída dêste amplificador torna-se positiva e faz com que o diodo zener D2 passe e conduzir. O amplificador Darlington (Q1-Q2) conduz e desenvolve um sinal que, após ser amplificado por Q3 e Q4, comanda (liga) o comutador controlado de silício SCS1, que é usado para acionar a lâmpada indicadora de fogo.

Se a temperatura se elevar ràpidamente, C1, que com o resistor de 120 K tem uma constante de tempo de 2 minutos, carrega-se e comuta o amplificador Darlington antes que D2 conduza.

O ganho do amplificador operacional (SL702C) é ajustado em 100 por meio da rêde de realimentação (R3-R4) que ajusta a tensão na entrada inversora em zero volt. Para ajustar o circuito detector, coloca-se D1 numa temperatura ambiente ligeiramente inferior àquela que foi escolhida como nível de alarme. Ajuste R1 e R2 (com C1 desligado) de maneira que qualquer aumento na temperatura torne a saída do amplificador mais positiva e faça com que Q2 conduza. Ligue C1 novamente.

Êste circuito foi originalmente descrito no "Electronic Engineering" (Inglaterra) e (com exceção de D1, D2 e D3) os semicondutores são europeus. Não será difícil, porém, substituí-los por outros disponíveis no comércio. O amplificador Darlington passa a conduzir com uma entrada de +2 volts. No lugar de SCS1 pode-se tentar usar a série 3N80 da GE ou mesmo um SCR, desde que efetuadas as modificações necessárias.

Ω

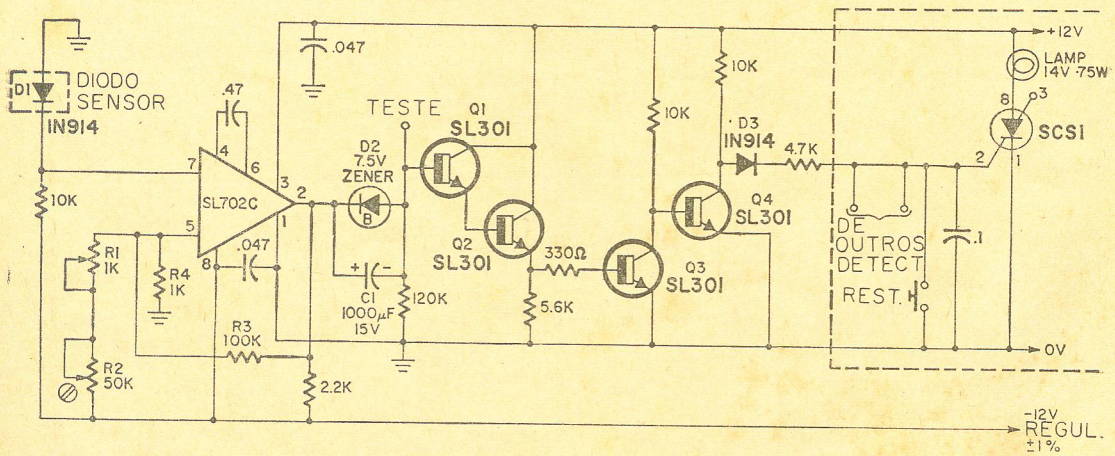


Figura 1

Diagrama esquemático do detector de fogo.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

18ª Lição

Com o conhecimento das válvulas diodo e triodo e do seu princípio de funcionamento como retificadoras e amplificadoras, você já adquiriu as noções mais importantes que se encontram na base de todo o estudo da eletrônica. A válvula triodo não é, todavia, a última palavra em matéria de válvula amplificadora. Muito embora sejam ainda hoje em dia empregadas muitas válvulas triodo dos mais diversos tipos em equipamentos da mais variada natureza, o leitor tomará contato, na presente lição, com tipos mais complexos de válvulas eletrônicas, aperfeiçoadas, para desempenharem certas funções em que o triodo se mostrou deficiente.

18.1 — A válvula tetrodo

A principal deficiência apresentada pela válvula triodo é a capacitância que existe entre a placa e a grade de contrôle. Com referência à figura 17.1 da lição anterior, você pode notar que a placa e a grade do triodo são dois eletrodos metálicos, condutores, elètricamente isolados um do outro e tendo entre si o vácuo, servindo como dielétrico. Essa é, em linhas gerais, a disposição característica dos elementos de um condensador a vácuo, tendo a placa como uma armadura e a grade de contrôle como outra. Existe, da mesma maneira, um efeito de capacitância entre a grade e o catodo, mas para a maioria das aplicações práticas é a capacitância da placa para a grade que vai exercer a influência mais prejudicial. As capacitâncias que existem entre os eletrodos de uma válvula se denominam tècnicamente **capacitâncias intereletródicas.**

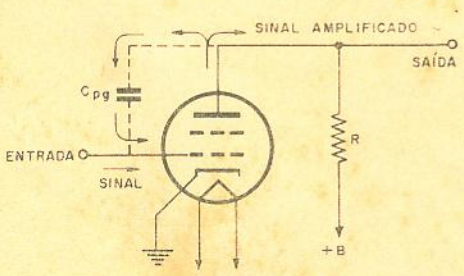


Figura 18:1

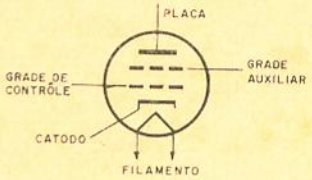


Figura 18:2

Na figura 18.1 se mostra um circuito amplificador elementar, no qual a capacitância placa-grade se representa como um condensador virtual Cpg, ligado entre a placa e a grade de contrôle. É claro que não existe nenhum condensador ligado no circuito externo da válvula, mas o efeito da capacitância intereletródica placa-grade é equivalente à ligação de um condensador no circuito, como indica a linha pontilhada na figura 18.1.

Note que a capacitância Cpg liga a saída de volta para a entrada do amplificador, de modo que uma parte do sinal amplificado pela válvula retorna para a grade, entrando novamente no amplificador e sofrendo outra amplificação. Costuma-se dizer, na linguagem técnica da eletrônica, que o sinal presente na saída do amplificador é **realimentado**, para a entrada, ou que a capacitância Cpg constitui um caminho para a realimentação do sinal. Essa realimentação é tanto maior quanto maior fôr a freqüência do sinal amplificado, pois, como sabemos, a reatância capacitiva é menor (isto é, a oposição é menor) para as freqüências mais altas. Nessas condições, a válvula triodo não pode ser empre-

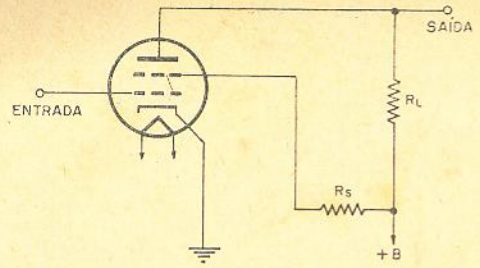


Figura 18:3

gada como amplificadora para os sinais de freqüências elevadas, pois o efeito da capacitância intereletródica Cpg se torna muito severo, interferindo no correto desempenho da válvula.

Foi preciso, portanto, descobrir um meio de se evitarem os defeitos prejudiciais da capacitância placa-grade do triodo. O recurso descoberto foi a introdução de um nôvo elemento entre a grade de contrôle e a placa da válvula, constituindo a **grade auxiliar** (em Inglês, "screen"), mostrada esquemàticamente na figura 18.2. A grade auxiliar separa a placa da grade de contrôle, atuando como se fôsse um eletrodo de blindagem.

A válvula representada pelo símbolo da figura 18.2 possui 4 eletrodos principais (sem contar o filamento) e se chama, por êsse motivo, válvula tetrodo (do grego "tetra" = quatro). A grade auxiliar é de construção e formato muito parecidos com a da grade de contrôle, sendo constituída por fios condutores em disposição espiralada, tal como no caso das figuras 17.1 e 17.2.

A grade auxiliar é normalmente alimentada com uma tensão positiva tomada da mesma fonte que a tensão de placa da válvula (linha +B ou bateria "B"), ou de uma fonte separada. No amplificador da figura 18.3, a grade auxiliar é alimentada pela linha de alta tensão +B, através do resistor Rs. No circuito de placa o resistor R_L opera como resistência de carga, sendo através dêle que se desenvolvem as quedas de tensão que reproduzem na saída a forma de onda amplificada do sinal presente na entrada (ver seção 17.3). Ora, a grade auxiliar também está positiva, como a placa, e possui uma resistência R_s em série com a linha +B, da mesma maneira como a resistência R_L está em série com essa linha, no circuito de placa. Assim sendo, a resistência R_s vai atuar como se fôsse uma resistência de carga para a grade auxiliar, provocando uma queda de tensão variável e fazendo variar a tensão da grade auxiliar. Essa variação é indesejável, porque vai se refletir na corrente de placa: se a tensão de grade auxiliar diminuir, a corrente de placa diminui; se a tensão de grade auxiliar aumentar, a corrente de placa aumenta. A fim de **manter constante a tensão da grade auxiliar,** é preciso fazer com que o sinal nela presente retorne diretamente para o catodo ou se escoe para a massa, sem passar pelo resistor R_s. Para isso, ligamos a grade auxiliar diretamente ao catodo (ou à massa), por meio de um condensador C_s, como se mostra na figura 18.4. Como o condensador oferece baixa reatância para as freqüências usuais do sinal amplificado, o sinal na grade auxiliar retorna diretamente ao catodo, atravessando êsse condensador.

O processo de impedir que o sinal passe pelo resistor R_s se denomina **desacoplamento** e dizemos que o resistor R_s foi desacoplado pelo condensador C_s. Os condensadores empregados para tal mister se denominam **condensadores de desacoplamento** e são muito utilizados nos circuitos eletrônicos, conforme teremos oportunidade de constatar daqui para frente.

18.2 — Curva característica do tetrodo

A curva característica traçada para uma válvula tetrodo, no gráfico que mostra a variação da corrente de placa em relação à tensão de placa, difere sensivelmente da curva característica dos triodos.

Conforme se ilustra na figura 18.5, a curva apresenta no trecho inicial AB o mesmo aspecto que no caso dos triodos (comparar com a curva da figura 17.11, da 17ª lição), mas, depois do ponto B, ao invés de continuar a subir, passa por um máximo (ponto B) e começa a cair, até atingir o ponto C. O ponto C é um mínimo e depois dêle a curva sobe novamente, na direção do ponto D.

A causa da queda da curva no trecho BC é muito interessante: quando não existe grade auxiliar na válvula, como é o caso da válvula triodo, a placa atrai os elétrons por se achar com uma tensão positiva em relação ao catodo. Se a tensão de placa não fôr muito alta, os elétrons não são muito acelerados e atingem a placa de um modo relativamente suave. Se a tensão de placa

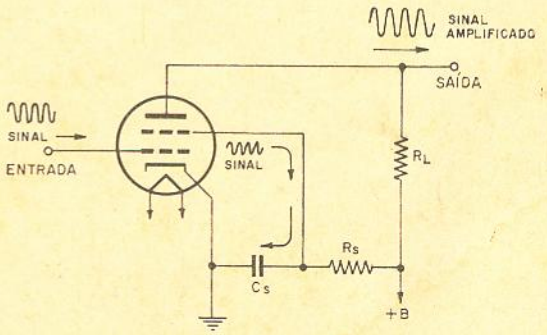


Figura 18:4

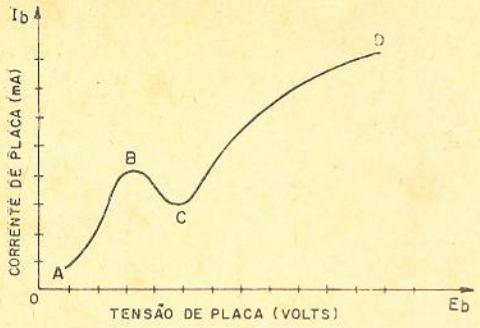


Figura 18:5

fôr bastante alta, os elétrons são muito acelerados e atingem a placa com tanta energia que arrancam de sua superfície alguns elétrons pertencentes aos átomos da própria placa. Os elétrons assim arrancados da placa flutuam no espaço ao redor da placa, constituindo uma forma de **emissão secundária** sendo considerada como emissão primária a emissão de elétrons pelo catodo. Como os elétrons são negativos, a maior parte dêles é atraída de volta para a placa, de modo que a emissão secundária provocada pelo choque dos elétrons primários com a placa não provoca pràticamente nenhum efeito sensível.

No caso do tetrodo, todavia, há no interior da válvula uma grade auxiliar, alimentada com uma tensão positiva. Assim sendo, essa grade atrai também muitos dos elétrons secundários arrancados da placa. O fluxo secundário de elétrons da placa para a grade auxiliar contraria a direção do fluxo principal de elétrons do catodo para a placa, de modo que temos de subtrair do valor da corrente de placa Ib um certo valor representado pela corrente de emissão secundária. Isso importa numa redução da corrente de placa, razão pela qual a curva característica do tetrodo sofre um abaixamento no trecho BC.

Não obstante, aumentando-se a tensão de placa, a mesma se torna capaz de atrair de volta para ela os elétrons que lhe forem arrancados em virtude da emissão secundária. Êsse efeito de recuperação da corrente de placa se traduz na curva característica do tetrodo pela elevação da curva no trecho CD.

A emissão secundária não se manifesta no caso das válvulas diodo e triodo, porque nelas não existe nenhum eletrodo com uma tensão positiva, a não ser a própria placa.

Para que você tenha uma idéia de como a grade auxiliar é eficiente na redução do valor da capacitância intereletródica placa-grade, é suficiente dizer que no caso das válvulas triodo, essa capacitância tem um valor da ordem de 8 a 10 picofarads, enquanto que, para as válvulas tetrodo, a capacitância Cpg não é maior do que um centésimo ou um milésimo de picofarad.

Uma outra característica muito importante do tetrodo é o aumento de seu fator de amplificação em comparação com o triodo, aumento êsse proporcionado pela introdução da grade auxiliar. Enquanto um triodo comum não oferece fatôres de amplificação maiores do que 20 ou 30, uma válvula tetrodo pode ter normalmente fatôres de amplificação de valores compreendidos entre 500 e 2000.

18.3 — A válvula pentodo

A queda da corrente de placa verificada no trecho BC da curva característica das válvulas tetrodo constitui um fato que só pode ser aproveitado vantajosamente num pequeno número de aplicações. Na função amplificadora normal, essa queda é inconveniente e representa uma eventual instabilidade da válvula, com o conseqüente perigo do aparecimento de oscilações indesejáveis ou de grave distorção na forma de onda do sinal amplificado.

A fim de superar essa deficiência da válvula tetrodo, introduziu-se na válvula outro eletrodo, denominado **grade supressora.** Essa nova grade não difere substancialmente em sua construção da grade de contrôle ou da grade auxiliar, sendo também constituída por uma rêde espiralada de fios condutores entre a grade auxiliar e a placa, conforme se vê claramente na representação simbólica da figura 18.6. Com a introdução da grade supressora, a válvula eletrônica fica com cinco eletrodos principais: o catodo, a grade de contrôle, a grade auxiliar, a grade supressora e a placa. Uma válvula dêsse tipo se denomina **pentodo** (do grego "penta" = cinco) e é, talvez, o mais usado de todos os tipos de válvula eletrônica modernamente fabricados.

A finalidade da grade supressora, como o seu nome sugere, é eliminar o efeito da emissão secundária estudada na seção anterior. Para isso a grade supressora deve ser ligada diretamente ao catodo ou, em certos circuitos, à massa. A maioria das válvulas pentodo já tem a grade

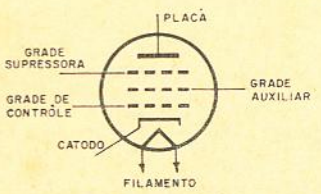
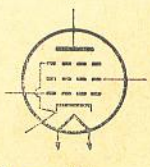


Figura 18:6


Figura 18:7

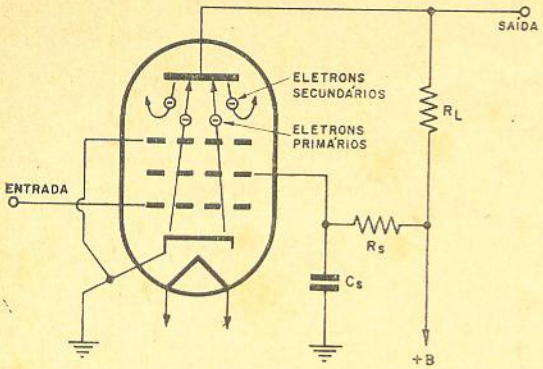


Figura 18:8

supressora internamente ligada ao catodo, como se mostra na figura 18.7, de modo que não há nenhuma preocupação quanto à necessidade ou não de ligar êsse eletrodo ao catodo, no circuito externo da válvula.

Estando a grade supressora com a mesma tensão que o catodo, ela se acha, então, negativa em relação à placa. Nessas condições os elétrons arrancados da placa por efeito da emissão secundária são repelidos pela grade supressora e retornam à placa, conforme se ilustra na figura 18.8. Fica suprimido dêsse modo o efeito causado pela emissão secundária. Observando outros pormenores na figura 18.8, você pode constatar que o condensador de desacoplamento Cs está ligado da grade auxiliar para a massa. A grade supressora está ligada diretamente ao catodo, podendo também ser ligada à massa, ficando ainda com a mesma tensão que o catodo, que se acha conectado à massa.

Na figura 18.9 se mostram as curvas características de uma válvula pentodo típica. Essas curvas foram traçadas para diferentes valores de tensão de grade Ec, tal como no caso da figura 17.12 (17ª lição), mas para um valor único de tensão de grade auxiliar e para a grade supressora ligada ao catodo (0 volt, tensão de referência).

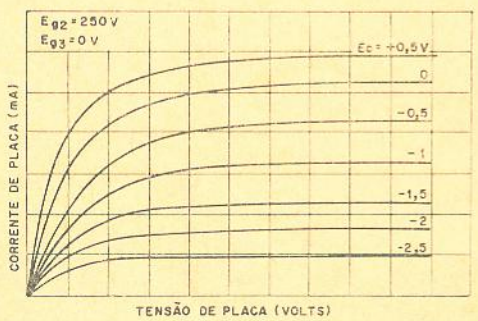


Figura 18:9

18.4 — Válvulas de feixe dirigido

O próximo tipo de válvula que passaremos a considerar a seguir não possui, conforme o leitor pode estar imaginando, um nôvo eletrodo a mais que o pentodo. Pelo contrário, possui um eletrodo a menos, isto é, quatro eletrodos no total. Trata-se, portanto, de um tetrodo, mas a sua construção é feita de um modo especial, possibilitando que a válvula faça com quatro eletrodos aquilo que a pentodo faz com cinco.

Como todos os tetrodos, a válvula de feixe dirigido possui um catodo, uma grade de contrôle, uma grade auxiliar e a placa.

Adotando-se uma disposição cuidadosa dos eletrodos, como se mostra no corte da figura 18.10 e também graças à ação de dois eletrodos de blindagem, de forma ovalada, colocados nas extremidades da grade, os efeitos da emissão secundária ficam inteiramente controlados. De fato, as espiras da grade de contrôle e da grade auxiliar são niveladas de tal maneira que os elétrons emitidos pelo catodo e atraídos pela placa se agrupam em feixes ou camadas, justificando parcialmente o nome dêsse tipo de válvulas. A justificação total se deve ao fato da emissão não se processar em tôdas as direções em volta do catodo, mas apenas perpendicularmente à maior dimensão dêsse eletrodo. O feixe eletrônico é, portanto, dirigido.

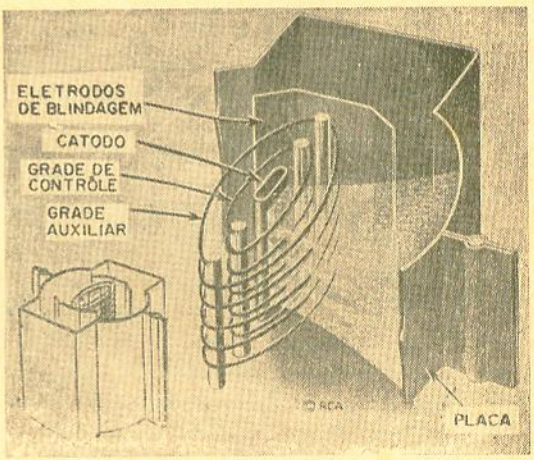


Figura 18:10
(Cortesia da RCA).

As válvulas de feixe dirigido são destinadas, na maioria dos casos, à obtenção de grande amplificação de potência. Daí o seu nome original em inglês "beam power tube" (beam =

feixe; power = potência; tube = válvula). Na figura 18.11 se mostram as curvas características de uma válvula típica de feixe dirigido. Um aspecto particular que chama a atenção de quem observa essas curvas é o "catodo" (ou "joelho") abrupto que elas apresentam ao passar do ramo ascendente (trecho OA, na curva Ec = 0 volt, na figura mencionada) para o ramo quase horizontal. Essa quebra pronunciada na forma da curva, que ocorre para valores relativamente baixos de tensão de placa, torna a válvula de feixe dirigido melhor que o pentodo, como amplificadora de potência. O pentodo, na maioria de suas aplicações, é empregado como válvula amplificadora de tensão.

18.5 — Válvulas de MU variável e de corte rápido

Uma válvula triodo ou pentodo pode ser construída de tal maneira que o fator de amplificação (MU, letra do alfabeto grego) varie quando se variar a tensão de polarização de grade. As válvulas dêsse tipo são designadas como **válvulas de MU variável.**

Nas válvulas de tipo comum, as espiras que formam a grade de contrôle são igualmente espaçadas entre si e o aumento de tensão negativa de polarização faz com que a corrente de placa decresça ràpidamente, ficando a válvula logo cortada. Por isso essas válvulas se designam como sendo de **corte rápido** (em Inglês "sharp cuttoff"). Tais válvulas possuem um fator de amplificação pràticamente constante.

Nas válvulas de MU variável, as espiras da grade são espaçadas uniformemente, porém são mais cerradas nos extremos e mais espaçadas no meio, como se vê na figura 18.12. Quando o sinal aplicado na entrada do amplificador é fraco, e a polarização negativa é de baixo valor, a válvula atua como se a grade fôsse do tipo comum. Aumentando-se, porém, a negativação da grade, o fator de amplificação da válvula é reduzido, diminuindo o ganho do amplificador. Veremos, numa lição futura, que as válvulas de MU variável são empregadas como amplificadoras de freqüência intermediária, permitindo a ação do contrôle automático de volume (CAV).

18.6 — Válvulas múltiplas

Já vimos, na seção 15.7 (15ª lição), como duas válvulas diodo podem ser associadas no interior do mesmo invólucro, constituindo um duplo-diodo. Êsse é o tipo mais simples de válvula dupla. São bastante empregadas em circuitos de rádio e televisão as chamadas válvulas múltiplas, que possuem no interior do invólucro várias seções independentes. Assim, por exemplo, são bastante

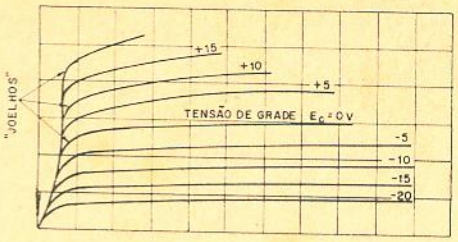


Figura 18:11

conhecidos dos radiotécnicos os duplo-triodos 12AT7, 12AU7, 12AX7, etc. Existem muitas outras modalidades de combinação, como por exemplo:

1AF5 — diodo-pentodo
1E7G — duplo-pentodo
1H5 — diodo-triodo

Há também algumas combinações mais complicadas, podendo-se citar entre elas:

1D8 — diodo-triodo-pentodo
1F6 — duplo-diodo-pentodo
etc.

O leitor não deve se esquecer de que uma válvula múltipla opera como várias válvulas independentes. Assim, por exemplo, a válvula 1D8 equivale a um diodo, a um triodo e a um pentodo, sendo ela sòzinha empregada em três estágios distintos de um receptor de rádio: o detector (diodo) e dois estágios amplificadores de áudio (seção triodo e pentodo). Na figura 18.13 se apresentam os símbolos das válvulas múltiplas mencionadas nas relações acima.

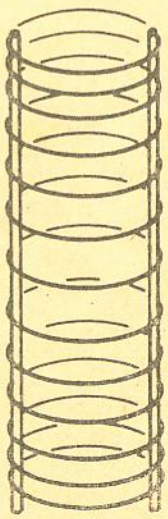


Figura 18:12

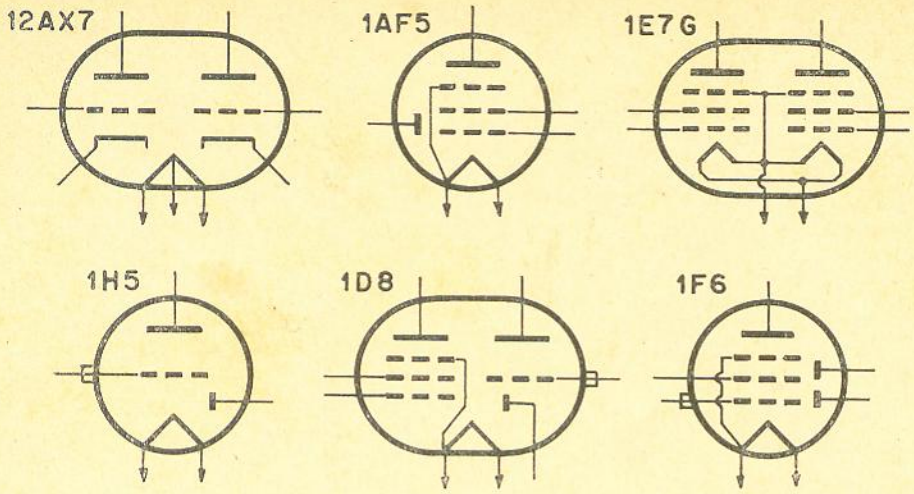


Figura 18:13

18.7 — **Válvulas conversoras de cinco grades**

Há um tipo muito importante de válvula eletrônica provida de 5 grades, além do catodo e da placa, especialmente destinada ao emprêgo no estágio conversor e oscilador local dos receptores super-heteródinos. Essa válvula contém 7 eletrodos principais (sem contar o filamento como é costume) e se chama heptodo (do grego "hepta" = sete) ou válvula pentagrade (cinco grades).

O catodo e as duas primeiras grades podem operar, nesse tipo de válvulas, como se constituíssem um triodo. O mesmo catodo, as outras três grades e a placa constituem uma espécie de pentodo (figura 18.14). O sinal procedente da antena ou do amplificador de RF é aplicado à grade nº 4, enquanto que o sinal do oscilador local é aplicado na grade nº 1 (ver 13ª lição, parágrafo 13.2.3).

A mistura dos sinais se efetua no próprio fluxo de elétrons, no interior da válvula e o processo tem o nome de **acoplamento eletrônico:** Dois exemplos típicos de válvula conversora pentagrade são a 65A7 e a 6Y8.

18.8 — **Válvulas de outros tipos**

O estudo que procedemos desde a introdução da válvula diodo até a descrição da válvula de cinco grade está bem longe de esgotar o assunto referente às válvulas eletrônicas. Além dos diversos tipos considerados, há ainda uma variedade imensa de válvulas a vácuo e a gás, destinadas a desempenhar uma grande diversidade de funções nos circuitos eletrônicos.

Antes do aparecimento dos transistores, já existiam as válvulas do tipo miniatura, ainda hoje muito empregadas. Já se achavam em desenvolvimento naquela época as válvulas sub-miniaturas, de dimensões muito reduzidas. Tais válvulas chegaram a aparecer em alguns receptores portáteis de após-guerra, mas o seu desenvolvimento foi bruscamente interrompido pelo aparecimento dos transistores que dominaram ràpidamente o mercado dos receptores portáteis.

Na técnica das micro-ondas a freqüências ultra-altas são empregadas válvulas de tipos muito especiais, como por exemplo, o triodo "lighthouse", mencionado na lição passada. O **magnetron** e o **klystron** são outros dos dois tipos de válvula muito empregadas em equipamentos de micro-ondas e radar, em freqüências que vão até 10.000 MHz. Também as **válvulas de onda progressiva,** de desenvolvimento recente, vêm sendo utilizadas nesses domínios de freqüências, devendo-se mencionar o seu emprêgo nos equipamentos eletrônicos dos satélites artificiais de comunicações do tipo "Relay" e "telstar".

Outro tipo bastante especial de válvulas eletrônicas que pode hoje em dia ser encontrado em um grande número de aplicações é a **válvula de raios catódicos,** da qual o tubo da imagem dos receptores de TV é um exemplo bem característico. As válvulas dêsse tipo são ainda empregadas nos osciloscópios, nos indicadores dos

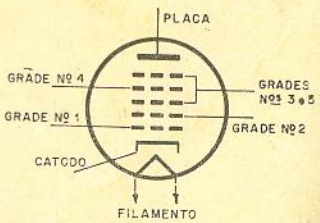


Figura 18:14

equipamentos de radar e sonar e em muitas outras aplicações.

Nos transmissores de rádio de média e grande potência, utilizam-se muito as válvulas retificadoras de vapor de mercúrio, cuja atmosfera interna é constituída por vapor de mercúrio e baixa pressão. As válvulas 866 e 872 são dois exemplos bem ilustrativos dessa categoria.

Em aplicações industriais e em certos circuitos de computadores eletrônicos, emprega-se um tipo de válvulas designadas como **válvulas de catodo frio,** cujo princípio de funcionamento se baseia na descarga elétrica através de um gás rarefeito. A denominação de catodo frio vem do fato de não se processar a emissão termiônica em tais tipos de válvulas, não havendo, portanto, necessidade de se aquecer o catodo. As válvulas reguladoras, as válvulas contadoras e as válvulas disparadoras de catodo frio constituem os exemplos mais notáveis dêsse gênero de válvulas.

Há, enfim, uma grande variedade de tipos de válvulas eletrônicas em uso na moderna tecnologia, seja no terreno dos equipamentos domésticos de entretenimento, seja no terreno das aplicações profissionais, industriais e científicas. Não cabe considerarmos e estudarmos aqui todos êsses tipos, mas daremos ao leitor uma descrição adequada das válvulas especiais com as quais iremos tratar em nosso curso, quando surgir a oportunidade de abordar os assuntos onde elas apareçam.

QUESTIONÁRIO DA 18ª LIÇÃO

1) A capacitância intereletródica Cpg influi no desempenho da válvula triodo?

2) O efeito da capacitância placa-grade Cpg é mais prejudicial nas freqüências altas ou baixas?

3) Qual o nome do eletrodo introduzido nas válvulas, a fim de corrigir a deficiência causada pela capacitância placa-grade?

4) A grade auxiliar ("screen") é alimentada com uma tensão positiva ou negativa?

5) Como se denomina a emissão provocada pelo arrancamento de elétrons da placa por efeito do choque dos elétrons primários?

6) Qual a denominação do eletrodo introduzido com a finalidade de suprimir os efeitos da emissão secundária?

7) As válvulas de feixe dirigido são mais usadas como amplificadoras de tensão ou amplificadoras de potência?

8) Qual o nome das válvulas cuja grade de contrôle é construída com as espiras mais cerradas nas extremidades e mais espaçadas no meio?

9) Dê um exemplo de válvula duplo-pentodo.

10) Como se denominam as válvulas que não funcionam pelo princípio da emissão termiônica e cujo catodo não precisa ser aquecido?

temas de televisão

O ESTÁGIO DE ENTRADA DOS TELEVISORES

WALDYR CHAVES *

6ª Parte

Por potência efetiva irradiada subentende-se potência de saída do transmissor mais o ganho realizado pela antena. Resta-nos finalmente conhecer a f.e.m. gerada na antena receptora a partir da intensidade de campo calculada. Se nas condições ideais a distribuição da corrente puder ser mantida constante através do dipolo, então uma intensidade de campo de E volts por metro òbviamente irá desenvolver uma f.e.m. igual à intensidade de campo multiplicada pelo comprimento do dipolo. Para um dipolo de meia onda, a f.e.m. gerada será dada por:

$$e = \frac{E\lambda}{2}$$

Se o diâmetro do dipolo de meia onda é muito pequeno em relação ao comprimento do mesmo dipolo, a teoria clássica mostra que a distribuição de corrente e tensão é pràticamente senoidal em amplitude em tôda a extensão do dipolo. Então, a f.e.m. gerada será igual ao valor médio desta curva senoidal que é dado por:

$$er = \frac{E\lambda}{\pi}$$

A tensão encontrada acima será a existente entre os pontos adjacentes do centro do dipolo em circuito aberto, considerando o mesmo cortado e separado, sem alterar a corrente. Conforme já sabemos, o dipolo deve ser terminado por uma resistência igual à sua resistência central e, nessas condições, a tensão resultante será igual à metade da tensão existente em circuito aberto. Para um dipolo simples, a resistência de terminação para um casamento perfeito é de 73 ohms (usualmente 75 ohms) — veja figura 38.

Temos então:

$$eM = \frac{E\lambda}{2\pi}$$

A equação acima fornece, em primeira aproximação, a f.e.m. gerada no dipolo corretamente terminado.

Para conhecer verdadeiramente a tensão aplicada na entrada do receptor devemos ainda levar em consideração dois fatôres, que são Ka (tipo de antena) e Kl (alimentação da linha de transmissão). É importante considerar que a impedância característica da linha de transmissão deve ser igual à impedância da antena e à impedância de entrada do receptor. Uma antena constituída por um dipolo, um refletor e mais alguns elementos frontais (diretores), com pouco espaçamento entre êles, pode apresentar uma impedância tão baixa quanto 10 ohms. Na tabela I estão dados os

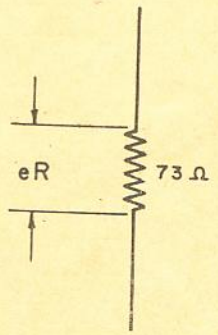


Figura 40

Dipolo simples devidamente casado.

* da Invictus S/A.

valores para algumas antenas, de uso comum, com dimensões iguais a meia onda.

O fator de atenuação da linha de transmissão — kl — podemos tirar da tabela II. Para tirar o valor de kl, devemos conhecer o valor da perda da linha utilizada e o comprimento total, desde a antena até a entrada do receptor. O fabricante da linha geralmente fornece a perda em diversas freqüências, para um comprimento de linha de 100 pés (aproximadamente 30 metros).

A fórmula final que permite calcular a f.e.m. na entrada do receptor é a seguinte:

$$eR = \frac{E \cdot \lambda \cdot ka \cdot kl}{2\pi}$$

Exemplo:

Com uma intensidade de campo de 500 μV/m, uma antena Yagi de 4 elementos e 60 metros de linha, cuja perda seja de 3 db por 30 metros, a f.e.m. na entrada do receptor será de:

Pela tabela I ka = 3,0
Perda total da linha = 2 × 3 = 6 db.
Pela tabela II kl = 0,50
Suponhamos que a freqüência seja de 200 MHz.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{300}{200} = 1{,}5 \text{ m.}$$

Então

$$eR = \frac{500 \times 1{,}5 \times 3 \times 0{,}5}{6{,}28} = \frac{1.120}{6{,}28} =$$

= 179 microvolts.

O leitor deve ter percebido que a fórmula final acima apresentada leva em consideração o ganho da antena (dado na tabela I) e a perda que o sinal sofre quando é transferido para a entrada do receptor através da linha de transmissão (dada na tabela II). Naturalmente, se um sinal de determinada intensidade de campo incidir sôbre um dipolo de meia onda (ganho igual a zero db) e êste estiver ligado diretamente à entrada do receptor (perda igual a zero db), a tensão desenvolvida na entrada do receptor será simplesmente igual a $\frac{E\lambda}{2\pi}$, pois ka é igual a 1 e kl também é igual a 1 — não ganhamos nada na antena e nada perdemos na linha de transmissão.

TABELA I

Tipo da antena	ka
Antena em V	0,5
Dipolo	1
Yagi de 3 elementos	2,5
Yagi de 4 elementos	3,0

Nas figuras 38, 39 e 40 podemos ver, respectivamente, o circuito equivalente de um dipolo simples com as constantes LC e R distribuídas, a distribuição de corrente e da tensão ao longo do dipolo e, finalmente, o dipolo carregado corretamente no centro.

O estágio misturador e o oscilador local

Devido à elevada freqüência utilizada nos canais de televisão e à necessidade de se obter alto ganho de conversão e baixo ruído, não se usa nos seletores de canais a clássica válvula con-

TABELA II

Perda db	kl	Perda db	kl	Perda db	kl
0,5	0,95	3,0	0,71	6,0	0,5
1,0	0,90	3,5	0,67	7,0	0,45
1,5	0,85	4,0	0,63	8,0	0,40
2,0	0,80	4,5	0,60	9,0	0,35
2,5	0,75	5,0	0,56	10	0,32

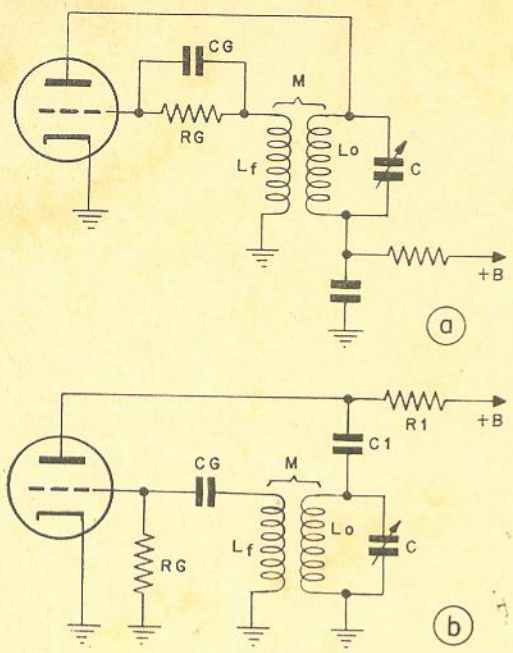


Figura 41

a) oscilador do tipo sintonia em placa, versão série
b) idem, versão paralelo

versora do tipo penta-grade. Nos seletores mais modernos é usada uma válvula duplo-pentodo--triodo que trabalha como osciladora (seção triodo) e como misturadora de sinal de entrada e do oscilador local (seção pentodo). A válvula misturadora recebe na grade de contrôle (grade nº 1) os dois sinais simultâneamente — RF e do oscilador local — resultando na placa a soma e a diferença das duas freqüências aplicadas. Um circuito sintonizado na saída seleciona a diferença entre as duas freqüências (Fosc. — Frf) e rejeita a soma resultante. A freqüência selecionada representa a freqüência intermediária que através de um acoplamento de baixa impedância é levada ao amplificador de FI do televisor. O acoplamento entre o oscilador local e a grade da válvula misturadora é geralmente bem frouxo. É feito através de um pequeno condensador que não chega a ser de 1 pF e completado indutivamente através de acoplamento mútuo entre a própria bobina osciladora e o secundário de Rf que injeta o sinal de entrada na grade da válvula misturadora. A tensão do oscilador local injetada na grade misturadora é da ordem de 2,5 a 4,5 volts de pico, produzindo, devido ao efeito de retificação entre a grade e o catodo, uma tensão contínua de 2,5 a 4,5 volts. Em todo seletor de canais existe um ponto de prova interligado com a grade da válvula misturadora que serve para recolher as pontas de teste de um oscilador e de um VTVM para que possamos medir a tensão injetada pelo oscilador local e a curva de RF, quando aplicamos na entrada um gerador de varredura.

A ação da mistura dos dois sinais aplicados ao misturador está baseada na condição não linear da válvula que é especialmente feita e polarizada para esta condição de trabalho. Denomina-se circuito alinear aquêle cuja corrente não varia linearmente com a tensão aplicada. Um exemplo desta condição temos nos diodos retificadores (os diodos servem também para trabalhar como misturadores).

Fundamentalmente temos que, se em um circuito alinear aplicarmos na entrada duas freqüências F1 e F2, na saída vamos ter além dessas freqüências a soma de ambas e também a diferença entre elas. Mediante um circuito sintonizado na placa, podemos obter um sinal F1-F2, ao passo que as outras freqüências serão eliminadas.

Qualquer válvula eletrônica e também qualquer diodo pode trabalhar como misturador, porém, para a recepção de sinais de VHF, utilizam-se triodos ou pentodos. Atualmente predominam os pentodos de grade de quadro ("frame-grid"), tal como a ECF801 que possui elevada transcondutância de conversão. Como o ganho realizado na etapa conversora depende diretamente da condutância de conversão, fácil é depreender que, com a válvula acima citada, podemos elevar bastante o sinal entre a grade da válvula ECF801

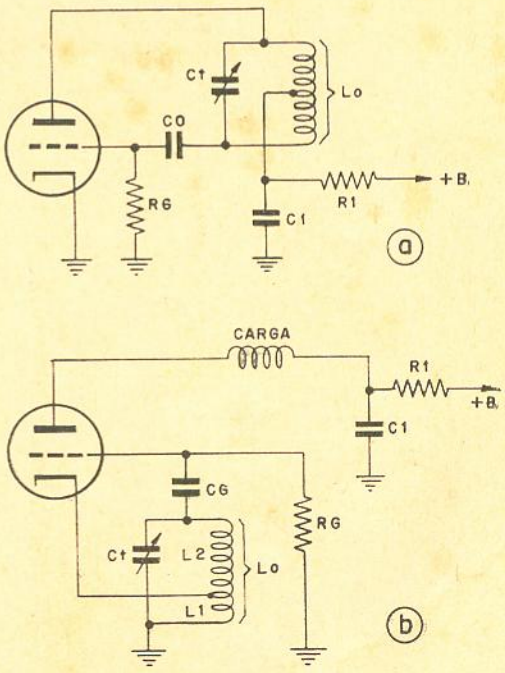


Figura 42

Duas versões do oscilador Hartley.

e saída de FI. A transcondutância de conversão da ECF801 é da ordem de 5 mA/V (5.000 μmhos), bem entendido, esta é a transcondutância da seção pentodo (misturadora), pois a válvula é dupla, estando incluído no mesmo invólucro o triodo destinado ao oscilador local.

O oscilador local

Todos os televisores fabricados segundo as normas americanas são super-heteródinos. As vantagens dêsse sistema são por demais conhecidas, razão pela qual passaremos por cima a repetição aqui de todos os pormenores, vantagens e desvantagens. Analisaremos diretamente os diversos tipos de oscilador senoidal comumente empregados como "oscilador local", com os quais estamos em contato muito freqüentemente. Na figura 41 temos, em A e B, 2 versões do conhecido oscilador de sintonia em placa. O circuito A usa a versão "alimentação série", enquanto que o da figura B é do tipo "alimentação paralela". Para manter boa estabilidade de freqüência com a variação da tensão de alimentação, é importante manter acoplamento bem cerrado entre o primário e o secundário e baixo valor de indutância mútua M. Para reduzir o valor de M, devemos manter bem baixo o valor de Lf que, ao mesmo tempo, eleva a freqüência natural do secundário (a freqüência de ressonância de Lf deve estar bem acima da faixa de trabalho do oscilador). É importante, também, manter bem baixas as capacitâncias distribuídas.

A freqüência de ressonância do circuito é dada aproximadamente por:

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

onde: Lo = indutância do enrolamento primário
et = capacitância total (c + distribuída) em derivação com Lo
R = resistência total de RF (série) incluída no circuito ressonante
rp = resistência de placa da válvula
fo = freqüência própria de ressonância do circuito isolado.

Simplificando, podemos escrever para todos os fins práticos a seguinte equação que fornece, sem muito êrro, a freqüência de trabalho do oscilador:

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

A condição para que se mantenha a oscilação é dada por

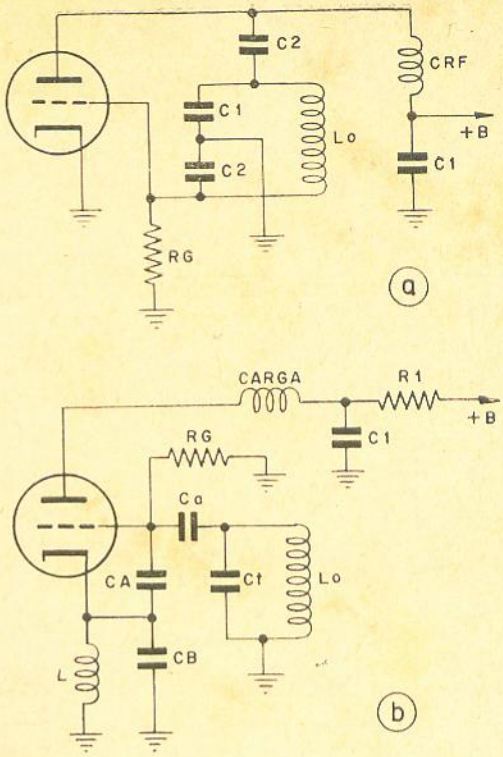


Figura 41

Duas versões do oscilador Colpitts.

$$M = -\left[\frac{Lo}{\mu} + \frac{GR}{gm}\right]$$

M = indutância mútua = $k \sqrt{Lf\ Lo}$

Na figura 42 A e B temos o conhecido oscilador Hartley. A freqüência angular de oscilação é dada por:

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

onde: $\omega o = 1/\sqrt{Lo\ ct}$
$\omega o = 2\pi \times fo$ (fo é a freqüência natural do circuito sintonizado)
R1 = resistência de RF de L1.
rp = resistência de placa da válvula
Lo = indutância total da bobina = = L1 + L2 + 2M.

Para que a oscilação seja mantida

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

onde: μ = fator de amplificação da válvula
L1 e L2 = duas seções de Lo acopladas pela indutância mútua M

R1 e R2 = resistência de RF de L1 e L2, respectivamente.

Mais simples e conveniente é a versão do difundido oscilador Colpitts, apresentada na figura 43 A e B.

A freqüência angular de oscilação é dada por

$$\omega = \omega o \sqrt{1 + \frac{R}{rp}\left(\frac{C2}{c1 + c2}\right)}$$

Para manter o circuito em oscilação devemos ter:

$$\mu = \frac{C2}{C1} + \frac{rpR\ (C1 + C2)}{Lo}$$

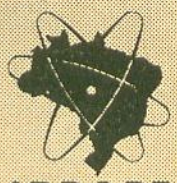
onde: $\omega o = 2\pi$ fo (fo é a freqüência de ressonância do circuito sintonizado, isoladamente)
R = resistência à RF da bobina Lo
μ = fator de amplificação da válvula
Lo = indutância da bobina osciladora

O circuito Colpitts é usado com muita freqüência nos seletores de canais devido à ausência de derivação na bobina osciladora que permite uma comutação mais simples da bobina — são necessários apenas 2 terminais. Na figura 44 está esquematizada uma variante do oscilador colpitts de uso muito freqüente na banda de VHF. Êste circuito, conhecido pelo nome de ultraudion, faz a capacitância intereletródica ressonar com a bobina osciladora Lo. A capacitância placa-grade fica diretamente em derivação com a bobina osciladora, enquanto que as capacitâncias placa-catodo e grade-catodo formam um divisor capacitivo, aparecendo a tensão de realimentação para a grade através da capacitância Cgk.

A sintonia fina

É necessário dispor de algum meio para variar alguns megahertz a freqüência do oscilador local. Desta maneira, é possível a sintonia correta de cada estação recebida. Foi empregada durante muitos anos a chamada sintonia capacitiva, onde um pequeno condensador variável fica ligado em paralelo com a bobina osciladora e quando acionado pelo botão da sintonia fina faz a freqüência do oscilador local deslocar-se de 1 a 1,5 MHz em tôrno da freqüência central. Posteriormente, muitos fabricantes passaram a adotar a sintonia indutiva que tem a mesma finalidade da sintonia capacitiva acima descrita e também é acionada da mesma maneira, isto é, através do giro do botão da sintonia fina. No lugar do pequeno condensador é usada uma bobina em paralelo

Revendedores de componentes profissionais



IBRAPE

São Paulo
COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA.
R. Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 34-0004 - 36-9383

ELECTRO RÁDIO LTDA.
Rua Seminário, 199 - 1.º s/ loja - conj. 2
Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892

ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 35-1967

CASA SOTTO MAYOR S.A.
Rua Santa Ifigênia, 502 - Tel.: 34-8895
Rua Florêncio de Abreu, 474
Tels.: 35-6269 - 35-1146 - 35-1147 - 35-1148

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.
R. Santa Ifigênia, 569 - Tel.: 220-7799 - 220-3955

FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 34-7462

CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 36-3102

RÁDIO EMEGÉ S.A.
Av. Rio Branco, 301 - Tel.: 220-3311
R. Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 32-8666 - 36-4229

Rio de Janeiro
ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA.
Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242-8346

LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE
R. da Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 - 242-1733

MAGNA - TON RÁDIO LTDA.
Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2682

REI DAS VÁLVULAS ELETRÔNICAS LTDA.
Av. Marechal Floriano, 22 - Tel.: 223-4104
Rua da Constituição, 59 - Tel.: 242-9787

Pôrto Alegre
IMAN IMPORTADORA
MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA.
Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082
COMERCIAL RADIOARTE LTDA.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

Belo Horizonte
MORITZ RADIO 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 Mal. Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 4-6417

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



Garanta a satisfação de seus clientes utilizando componentes eletrônicos de qualidade comprovada.

Nos revendedores de produtos profissionais Ibrape, além de estoques permanentes para pronta entrega, você encontra documentação técnica sôbre a extensa linha de componentes profissionais Philips, de fama internacional.

E quando precisar de informações especializadas ou mesmo para consultar a equivalência de um componente original defeituoso, basta telefonar para a Ibrape. Uma equipe de engenheiros está sempre a postos para lhe prestar qualquer informação desejada.

IBRAPE
e sua rêde nacional de revendedores.

com a bobina osciladora. A bobina adicional possui um núcleo deslizante que, ao ser acionado pelo mecanismo da sintonia fina, toma diversas posições no interior da bobina, fazendo a indutância da mesma baixar ou aumentar e, em conseqüência, elevando ou diminuindo a freqüência do oscilador.

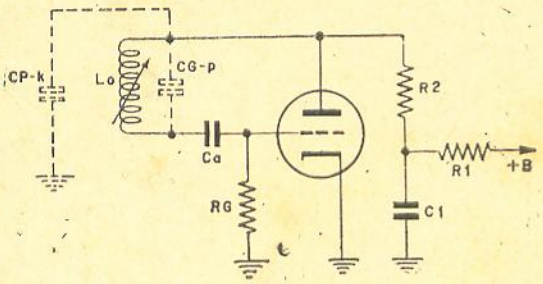


Figura 44

O oscilador ultraudion.

Mais recentemente apareceu outra modalidade de sintonia fina que ficou conhecida como "sintonia da memória". Trata-se de um sistema mais elaborado, onde cada canal é sintonizado de maneira independente. A sintonia é do tipo indutivo, onde cada bobina osciladora possui como núcleo um parafuso que é acionado pelo mecanismo da sintonia fina. A vantagem dêsse sistema é que, uma vez sintonizado corretamente um determinado canal, a sintonia permanecerá inalterável. Assim, acertando-se uma vez a sintonia de todos os canais recebidos, não precisaremos mais tocar na sintonia fina.

No sistema convencional de sintonia não é possível tal condição, porque há apenas um condensador variável (ou uma bobina variável) para ajustar todos os canais, ao passo que na sintonia de memória, cada canal possui a sua sintonia independente, representada por um parafuso de latão ou alumínio, que desliza no interior da bobina osciladora. Para que a sintonia de memória cumpra com a sua verdadeira finalidade, é necessário que a estabilidade do oscilador local seja muito boa, pois, do contrário, haverá a constante necessidade do retoque da sintonia fina, condição esta que estará inteiramente em desacôrdo com o que se deseja oferecer ao usuário, isto é, uma vez ajustado o canal desejado, a sintonia fina pode ser esquecida. Pode-se considerar como perfeitamente aceitável uma variação do oscilador local da ordem de +100 KHz — 300 KHz para uma variação da temperatura ambiente de 30°C e uma flutuação de ± 10% nas tensões de +B e filamento. No sistema de sintonia de memória, o alcance da sintonia fina geralmente é bem elevado, sendo comum 4 a 10 MHz em todos os canais. A variação deve ser bem lenta para que o ajuste da portadora de vídeo a 50% possa ser feito com certa facilidade. Comumente são necessários 3,5 a 6 giros completos do eixo de sintonia fina para o completo deslocamento do parafuso, o que representa uma variação média de 1 a 1,5 MHz por cada giro completo do botão de sintonia.

O seletor de canais completo

Na figura 45 podemos apreciar o esquema completo de um seletor de canais do tipo tambor com pastilhas intercambiáveis. Cada canal possui uma pastilha ("strip") independente, inclusive o canal que se destina a receber a saída em FI proveniente de um sintonizador de UHF (canais 14 a 83). O seletor incorpora um filtro rejeitor de entrada inserido no lado de 75 ohms. Esta impedância é conseguida através da transformação realizada pelo filtro pi, constituído por L4, C5, C7 e mais a capacitância de entrada da válvula amplificadora de RF (V1). O balanceamento de entrada é feito pelo "balun" T1 que ao mesmo tempo transforma a impedância de entrada do filtro pi de 75 para 300 ohms. Pode ser notado imediatamente, examinando-se o circuito da figura 45, que a etapa de RF emprega uma válvula triodo de alta transcondutância (EC900) devidamente neutralizada através de CI0. O circuito "externo" de neutralização é composto por R2, C11 e o "trimmer" CI0 que deve ser ajustado cuidadosamente antes do seletor ser calibrado. O acoplamento entre a placa de V1 e a grade da válvula misturadora é feito através de L5 e L6. Os enrolamentos de L5 e L6 são feitos de tal maneira que resulta um acoplamento ligeiramente acima do crítico (super acoplamento). O sinal do oscilador local chega à grade 1 da válvula misturadora através do pequeno acoplamento capacitivo proporcionado por C23 (0, 75 pF) e é completado indutivamente através dos enrolamentos L6 e L7, sendo L7 a bobina osciladora, em cujo interior desliza o parafuso de alumínio da sintonia fina, representado esquemàticamente pela flecha de linhas interrompidas. A tensão do oscilador local injetada na grade 1 da válvula misturadora, devido ao efeito de retificação, desenvolve uma tensão contínua que pode ser medida com um voltímetro a válvula. O nível correto medido deve estar situado entre —1,2 volt e —4,5 volts. A seção triodo de V2 funciona como osciladora (oscilador local), estando integrados nos circuitos os condensadores C16, C17 e C18 que ajusta a freqüência ao valor correto. São bastante críticos os valores dos coeficientes de temperatura de C16, C17 e C18, pois dêles depende a estabilidade do oscilador local quando a temperatura ambiente é variada. O sinal de RF e do

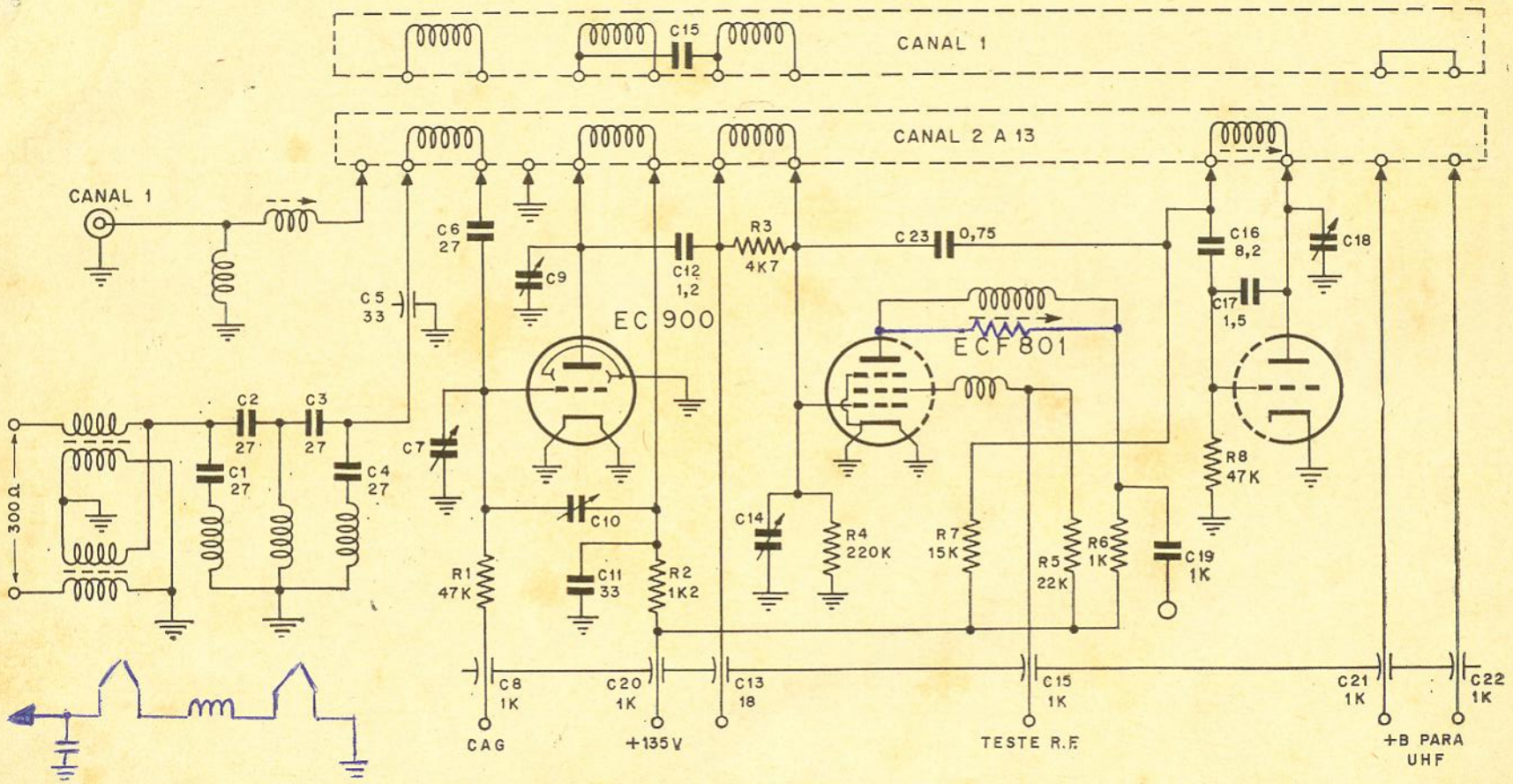


Figura 45

Esquema de um seletor de canais do tipo tambor com etapa neutrode de RF.

local, depois de misturados, é extraído em FI através do condensador C19 de 1000 pF. A bobina L9 juntamente com a bobina de grade que fica em série com a grade da 1ª válvula de FI forma um filtro de acoplamento que transfere, com mínima perda e adequada banda passante, o sinal do seletor até o estágio amplificador de FI, geralmente montado a certa distância do local onde fica montada a unidade de sintonia. O grau de acoplamento é determinado pelo valor do condensador que vai ligado entre a saída do sinal e o chassi. Deve ser considerado que parte da capacitância formada no ponto acima referido é fornecida pela capacitância própria do cabo blindado que se utiliza para fazer a interligação entre o seletor e a FI (veja figura 46). Ajustando-se adequadamente o valor da capacitância, consegue-se a banda passante adequada. O valor total da capacitância necessária, tìpicamente, está situada entre 50 e 80 pF. Note que êste acoplamento é de baixa impedância, proporciona ganho e tem a virtude de incluir a capacitância parasita do cabo como parte do condensador exigido para o acêrto da banda passante. Por exemplo, se fôr necessário um condensador de 60 pF, e o cabo utilizado na interligação tiver uma capacitância à massa de 27 pF, devemos ligar em paralelo um pequeno condensador de cerâmica de 60 — 27 = 33 pF.

O seletor já tem incorporada a pastilha do canal 1. Quando o tambor é colocado nesta posição, o oscilador local é automàticamente desligado e a grade da válvula de RF é transferida para a entrada marcada **ent canal 1.** (veja figura 45). Nessa entrada é ligada a saída de FI de um sintonizador de UHF. A pastilha do canal 1 do seletor do VHF transforma a unidade em um amplificador de FI de ganho elevado. (38 — 40 db) com uma largura de banda de aproximadamente 6,5 MHz. A entrada para o canal 1 (FI oriunda do sintonizador de UHF) tem uma impedância nominal de 75 ohms. A tensão de alimentação (+B) para o sintonizador de VHF deve entrar e sair respectivamente nos condensadores passantes C21 e C22. Assim, o sintonizador de UHF só receberá alimentação +B quando o tambor do sintonizador de VHF fôr colocado na posição "canal 1". Note que na pastilha que corresponde ao canal 1 há uma ponte que interliga os dois condensadores C21 e C22. A grande vantagem da introdução da pastilha do canal 1 é que podemos dispor de um ganho apreciável na freqüência de FI, no próprio seletor de canais de VHF, ganho êste muito necessário para compensar a perda do sintonizador de UHF e a pouca energia captada pela antena. Recorde-se o leitor que a faixa de UHF se estende de 470 a 890 MHz, isto é, temos nesta faixa freqüências muito elevadas, o que quer dizer que devemos usar antenas fìsicamente pequenas para que sejam ressonantes, conforme já sabemos. Sendo pequena a antena, a energia recolhida estará na mesma proporção. Também a maioria dos sintonizadores de UHF não emprega nenhuma etapa de amplificação do sinal recebido e tampouco do sinal convertido para 43 MHz (FI). Bàsicamente, êstes sintonizadores empregam um diodo especial de silício para misturar o sinal recebido de UHF com o sinal gerado localmente. Não há, portanto, nenhum ganho de conversão e sim uma perda que atinge a casa dos 10 db.

O seletor da figura 45 apresenta as seguintes principais características:

ganho de tensão: 44 db (40 db mínimo em qualquer canal)

impedância de entrada: 300 ohms, balanceada

figura de ruído com — 0,5 V no CAG: 6 db, máximo

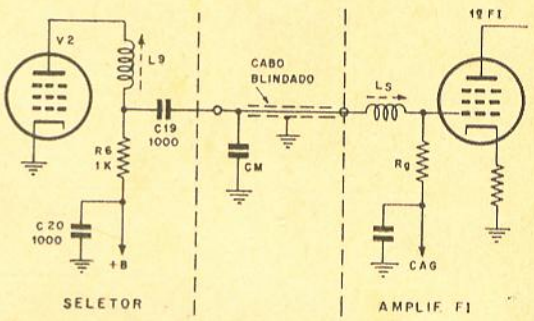


Figura 46

Interligação da saída do seletor com a entrada de FI (CM — inclui a capacitância do cabo blindado de interligação).

gama de contrôle do CAG: 45 db

relação de onda estacionária: tìpicamente 3:1, máximo 5:1

balanceamento de entrada: 20 db, mínimo

rejeição de freqüência imagem: 55 db mínimo, em qualquer canal

rejeição da freqüência intermediária: acima de 55 db em qualquer canal (balanceada ou desbalanceada)

banda passante a 6 db: mínima 6,5 MHz, máxima 12 MHz

estabilidade do oscilador local: desvio máximo de +100 — 300 KHz para um aumento de 30°C na temperatura

tensão CAG necessária para uma redução de 30 db no ganho: entre —3,5 V e —5 V

vale máximo na curva de resposta: 30% (3 db)

deformação da curva de resposta com a variação da tensão de CAG: 3 db máximo entre as duas portadoras, para uma tensão de CAG entre zero volt e a necessária para uma redução de 30 db no ganho.

tensão de alimentação: +B = 135 volts
ganho do canal 1: aproximadamente 42 db
tensão de injeção do oscilador local: — 1,2 a —4,5 volts
alcance da sintonia fina: ± 2 MHz mínimo e 10 MHz máximo.

Como realizar as medidas num seletor de canais:

A técnica de medida dos seletores de canais não é muito conhecida, resultando dêsse fato muita confusão e controvérsia quando se deseja confirmar alguma característica publicada ou comprar dois ou mais seletores entre si.

Em primeiro lugar, devemos dizer que para o levantamento das características de um seletor de canais, quando se deseja obter um resultado final "sério", é necessário usar instrumentos de alta categoria. Para as medidas completas são necessários os seguintes instrumentos:

1 — gerador de sinais com atenuador calibrado e saída de 1 a 100.000 microvolts ou 300.000 microvolts, cobrindo a faixa de freqüência de 30 a 350 MHz

1 — osciloscópio de raios catódicos (do osciloscópio não é exigida muita categoria)

1 — gerador de varredura com atenuador calibrado e marcadores internos a cristal, cobrindo todos os canais de TV. A saída deve ser bem linear e a largura da varredura superior a 12 MHz.

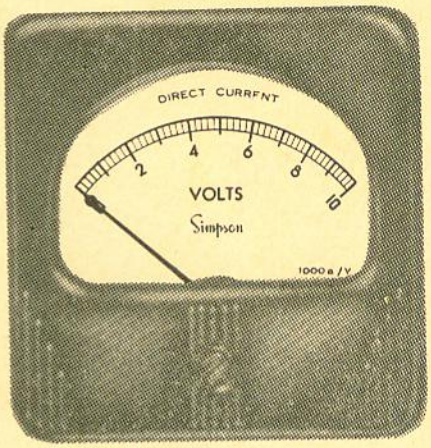
1 — gerador de ruído com saída nominal de 300 ohms, calibrado em db

1 — voltímetro a válvula

1 — fonte de alimentação regulada com saída ajustável de 100 a 200 volts, aproximadamente e outra saída negativa, ajustável de 0 a —15 volts, aproximadamente, também regulada. É necessário também uma pequena estufa com temperatura interna regulável até aproximadamente 80°C, 100 metros de linha de antena de 300 ohms e mais alguns outros componentes que serão descritos a seguir:
De preferência, tôdas as medidas devem ser feitas no interior de uma cabine blindada. A construção de uma cabine blindada requer certos cuidados que devem ser levados a risca para que a cabine possa ser realmente útil. Naturalmente o que buscamos quando usamos uma tal cabine é eliminar tôda sorte de interferências produzidas pelos sinais irradiados externamente, sendo os mais "perigosos" os que chegam das emissoras locais de TV.

(continua no próximo número)

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

OS SCR

6ª Parte

Henrique Goldberger *

Características depois do disparo

Após o disparo do SCR, a corrente de anodo, fluindo através da junção entre comporta e catodo, é suficiente para manter condução através do SCR. A impedância da comporta muda, apresentando através da mesma uma tensão igual à queda de tensão através da junção comporta-catodo, isto porque a corrente de anodo flui através desta junção. Esta tensão é quase igual à queda de tensão entre anodo e catodo.

As características sob estas condições são indicadas na figura 36, onde se pode constatar que a curvatura existente no quarto quadrante é efetivamente o resultado de um aumento no valor de R_L (resistência lateral da camada tipo P, à qual o terminal da comporta está ligado), conforme maior corrente é drenada da comporta.

À medida que a tensão entre os terminais comporta a catodo é reduzida devido à retirada de corrente, o fluxo de corrente através da resistência lateral da camada de material P provocará corte da corrente através da porção da junção PN próxima ao terminal da comporta. Isto, conseqüentemente, provoca um aumento na densidade de corrente nas áreas remotas do terminal da comporta. Uma alta densidade de corrente e alta dissipação de energia na resistência lateral (R_L) poderão causar danificação térmica do SCR.

Se dois SCR fôssem ligados com suas comportas e catodos em paralelo, a tensão de comporta produzida pela condução de um dêles, em alguns casos, forneceria corrente de disparo adequada para o outro. Em muitos casos êste é um efeito desejado, ligando os dois SCR simultâneamente.

Todavia, em outros casos, quando a tensão aplicada aos anodos dos SCR em questão fôr defasada em 180°, a existência de uma corrente de

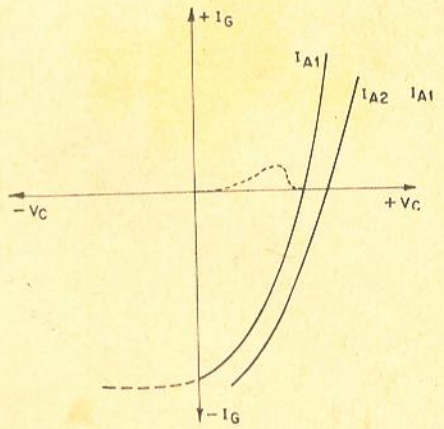


Figura 36

Característica da comporta após disparo do SCR.

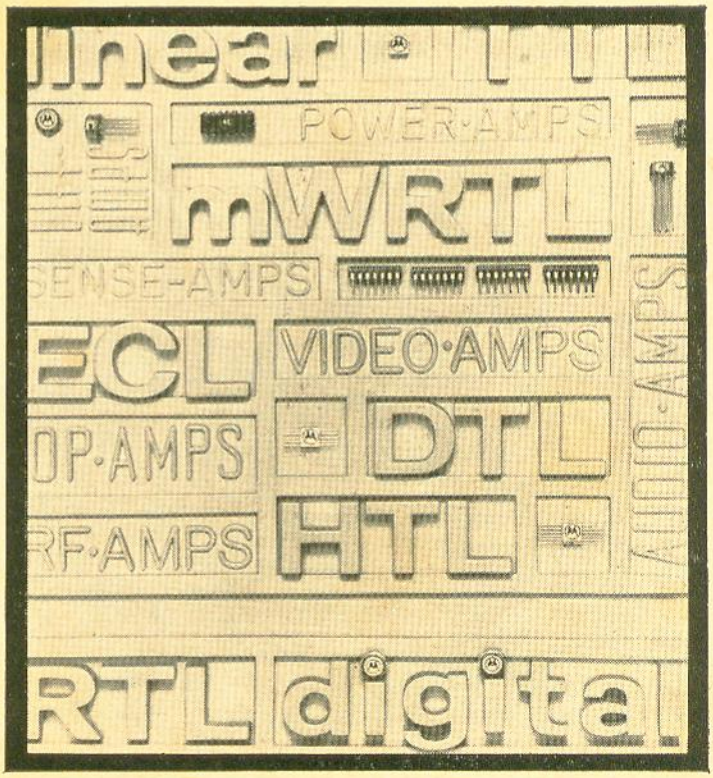
comporta no SCR polarizado negativamente poderá provocar disparo no momento exato em que sua comporta se torna polarizada diretamente, devido à carga acumulada na camada de material do tipo P.

Resistência entre comporta e catodo

A analogia de dois transistores aplicada ao SCR mostrou uma resistência interna de baixo valor entre a comporta e catodo. Esta resistência atua como um shunt entre comporta e catodo, desviando parte da corrente da junção da comporta, requerendo uma corrente de anodo mais alta para iniciar e manter condução da unidade.

* **Chefe do Laboratório da Inderg Indústria Eletrônica Ltda.**

VOCÊ SABIA QUE A MOTOROLA ESTÁ ATUALMENTE PRODUZINDO MAIS DE 1900 TIPOS DIFERENTES DE CIRCUITOS INTEGRADOS?



Maiores informações, você poderá obter através da Motorola Semicondutores Do Brasil Ltda., a Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1892 – 5° Andar – CJ. 53, ou pelo telefone: 287-2608

MOTOROLA Semicondutores Do Brasil, Ltda
AVENIDA BRIGADEIRO LUÍS ANTÔNIO 1892, SÃO PAULO

Quando se emprega SCR de alta sensibilidade e baixa corrente de anodo, êste poderá ser disparado por essa baixa corrente através da junção de comporta (ou gatilho), tornando-se necessário conectar uma resistência externa entre comporta e catodo, a fim de evitar disparo acidental do SCR, devido à corrente de fuga gerada tèrmicamente. Esta resistência externa também desvia parte da corrente interna de anodo causada por mudanças rápidas de tensão de anodo. Ela aumenta a tensão direta de ruptura, reduzindo a eficiência do transistor NPN, requerendo um maior efeito de multiplicação de avalanche, para iniciar o disparo do SCR. O efeito de enganchamento e manutenção da corrente de anodo também é afetado pela corrente desviada da junção de comporta.

O efeito relativo da resistência externa é diretamente regulado pelas magnitudes das resistências internas do SCR, conforme indicado na figura nº 37, sendo estas R_L e R_S. Em SCR para baixa corrente de anodo, no tipo de construção geralmente empregado, formam valores elevados para R_S (resistência de shunt) e baixo valor para R_L (resistência em série), devido ao tamanho reduzido do cristal. Na figura 38 demonstra-se o efeito da resistência externa entre comporta e catodo sôbre o valor da corrente de retenção ou sustentação em um SCR de baixa corrente. O espaçamento entre as curvas máxima e mínima representa variações de resistências internas e variações no ganho de corrente (h_{fe}) do transistor equivalente nas diversas unidades produzidas em série. A resistência externa de shunt entre comporta e catodo também reduz o tempo de desligamento do SCR, reduzindo a carga armazenada entre comporta e catodo, aumentando o valor da corrente de manutenção exigida e, finalmente, tornando necessário maior valor de corrente de anodo para nôvo disparo da unidade.

Capacitância entre comporta e catodo

Uma reatância capacitiva em shunt entre comporta e catodo do SCR reduz nas altas freqüências a sensibilidade do mesmo, de uma maneira igual à resistência. Porém, com sinais de comporta de baixa freqüência e de corrente contínua, o SCR manterá sua sensibilidade. Êste efeito integrado é muito útil onde existe presente ruído de alta freqüência, tanto nos circuitos de anodo, como nos de comporta. Todavia, no instante do disparo, a tensão de comporta aumenta proporcionalmente com o aumento da corrente de anodo. Portanto, um condensador ligado entre comporta e catodo retardará o processo de disparo, provocando um tempo de retardo mais longo, bem como tempo mais longo de crescimento da corrente de anodo. (Como tempo de crescimento de corrente de anodo considera-se o período de tempo para a corrente de anodo de valor zero atingir o valor máximo).

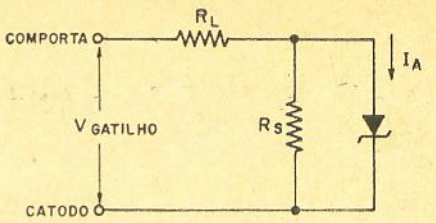


Figura 37

Circuito equivalente da junção comporta-catodo.

Logo após o SCR ter sido desligado, a comporta atua como uma fonte de tensão, carregando o condensador ao valor da queda de tensão através da junção de comporta. Uma vez que essa tensão é geralmente maior que a tensão de comporta necessária para disparar o SCR (V_{GT}), a energia armazenada no condensador poderá fornecer corrente de gatilho capaz de manter o SCR disparado por um período de tempo depois da remoção da corrente de anodo, possibilitando, portanto, que o SCR falhe em sua comutação. Em um SCR de baixa corrente, um condensador de 10 μF poderá sustentar a corrente de comporta por um período maior que 8,3 milisegundos, portanto impossibilitando ao

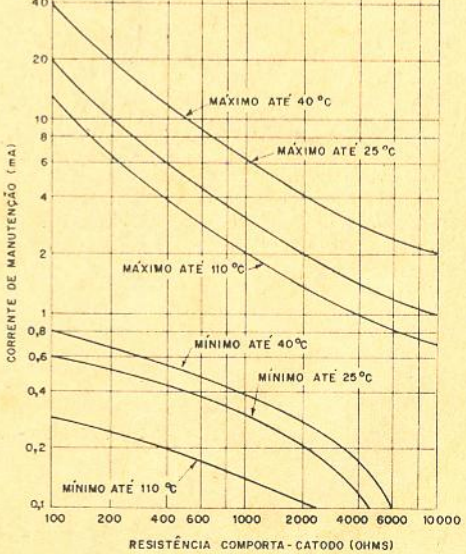
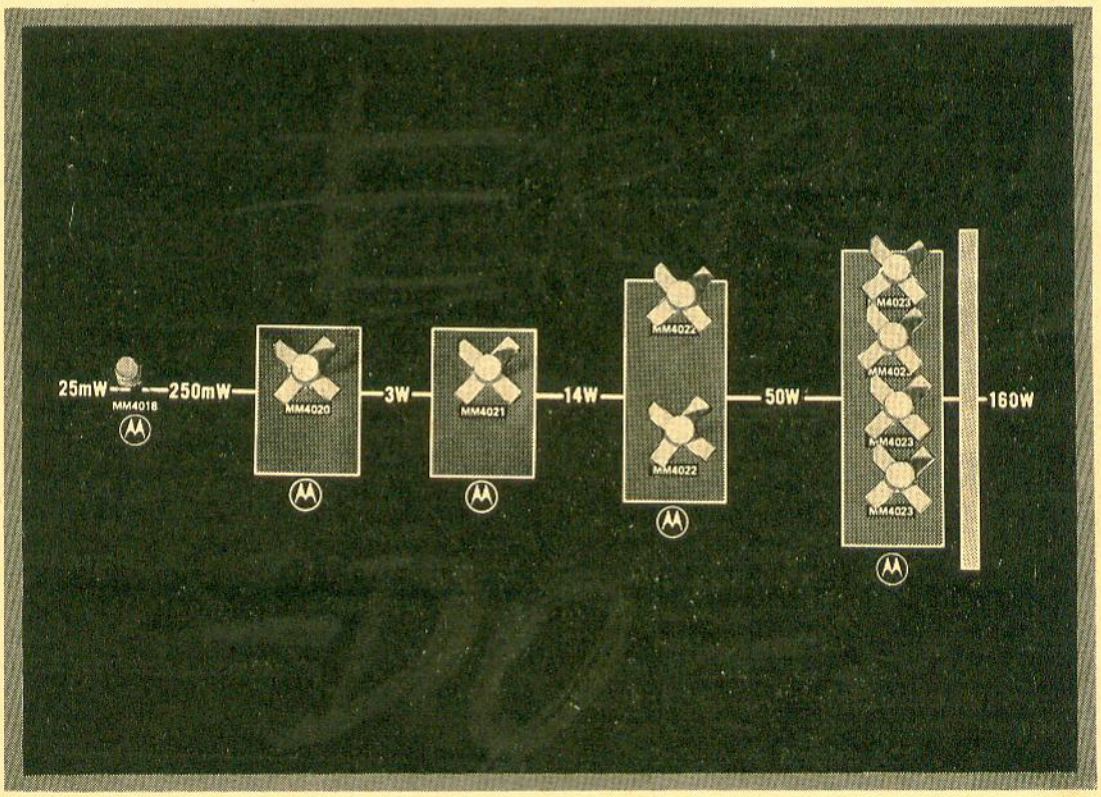


Figura 38

Variação da corrente de manutenção máxima e mínima com a resistência externa entre comporta e catodo.

VOCÊ SABIA QUE A MOTOROLA É UMA DAS MAIORES E MAIS AVANÇADAS INDÚSTRIAS DO MUNDO, NA FABRICAÇÃO DE SEMICONDUTORES DE R.F.?



Tôdas as informações que você precisar, poderão ser obtidas através da Motorola Semicondutores Do Brasil Ltda., situada à Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1892–5° Andar–CJ. 53, ou pelo telefone: 287-2608.

MOTOROLA Semicondutores Do Brasil, Ltda
AVENIDA BRIGADEIRO LUÍS ANTÔNIO 1892, SÃO PAULO

SCR comutar com meia onda de uma corrente alternada de 60 Hz.

Caso o sinal de comporta para disparo seja de um gerador de pulsos de baixa impedância em série com o condensador, êste condensador poderá carregar durante o pulso de corrente de comporta e então a polaridade será tal que, ao final do pulso, a comporta do SCR será excitada negativamente. Neste instante, quando o SCR é operado com baixos valores de corrente de anodo, a tensão negativa na comporta aumentará o valor necessário da corrente de retenção ou manutenção, elevando-se êste valor acima da corrente de anodo existente, desligando então o SCR.

Indutância entre comporta e catodo

Uma reatância indutiva entre comporta e catodo de um SCR reduz a sensibilidade da unidade para sinais de comporta de baixas freqüências, enquanto mantém boa sensibilidade para altas freqüências. Êste efeito diferenciador é muito útil para melhorar a estabilidade térmica do SCR, pois tôdas as mudanças de corrente de fuga são de baixíssima freqüência. Quando uma reatância indutiva é empregada com um SCR ativado por luz (LASCR), produz sensibilidade para o piscar de uma luz, enquanto mantém o circuito sem sensibilidade para variações na luz ambiente.

Com corrente de anodo fluindo, a tensão de comporta faz com que o fluxo de corrente saia da comporta através desta indutância. A velocidade com que esta corrente aumenta após o disparo do SCR é em função da relação de L/R da indutância à resistência interna e externa entre comporta e catodo. À medida que esta corrente negativa de comporta aumenta, o valor de corrente de manutenção para manter o SCR disparado também aumentará. Se nesse instante a corrente de anodo fôr baixa, ou estiver aumentando mais lentamente que a corrente negativa de comporta, o SCR deixará de conduzir.

Depois que cessa a corrente de anodo do SCR, a corrente negativa de comporta continuará a fluir por um certo período de tempo, caindo de forma proporcional à constante de tempo igual a L/R. Esta corrente negativa de gatilho ou comporta durante o momento de desligamento do SCR poderá reduzir sensìvelmente o tempo necessário para desligamento da unidade, possibilitando-se reaplicar mais ràpidamente tensão direta de ànodo, sem afetar a comutação do SCR.

Se fôsse aplicada uma corrente pulsante de disparo em paralelo com a indutância e a comporta, êste pulso poderia causar fluxo de corrente através desta indutância. Ao término dêste pulso, a corrente através da indutância continuará fluindo com uma corrente de comporta negativa, aumentando, portanto, o valor da corrente de manutenção necessária ao SCR, possìvelmente provocando o desligamento do SCR.

Circuito ressonante entre comporta e catodo

Um circuito ressonante paralelo, ligado entre comporta e catodo, produz uma resposta seletiva a certas freqüências, podendo inclusive, em alguns casos, provocar condições de oscilação.

Estas condições de oscilações são conseguidas estabelecendo-se para a corrente de anodo um valor intermediário entre o valor que seria normal de corrente de manutenção (Ig : 0) e o valor de corrente de manutenção com a máxima corrente negativa de comporta, fluindo através da indutância. Conforme explicamos anteriormente, o SCR é ligado, então a corrente negativa de comporta aumenta até desligar o SCR. Depois do mesmo ser desligado, a corrente através da indutância carregará o condensador a uma tensão negativa, quando então êste condensador se descarregará através da indutância em uma forma ressonante. Quando a tensão através do condensador fôr novamente positiva, esta tensão poderá disparar novamente o SCR, repetindo-se êste processo indefinidamente. Para prevenir êste tipo de oscilação, é necessário amortecer o circuito ressonante.

(Continua no próximo número)

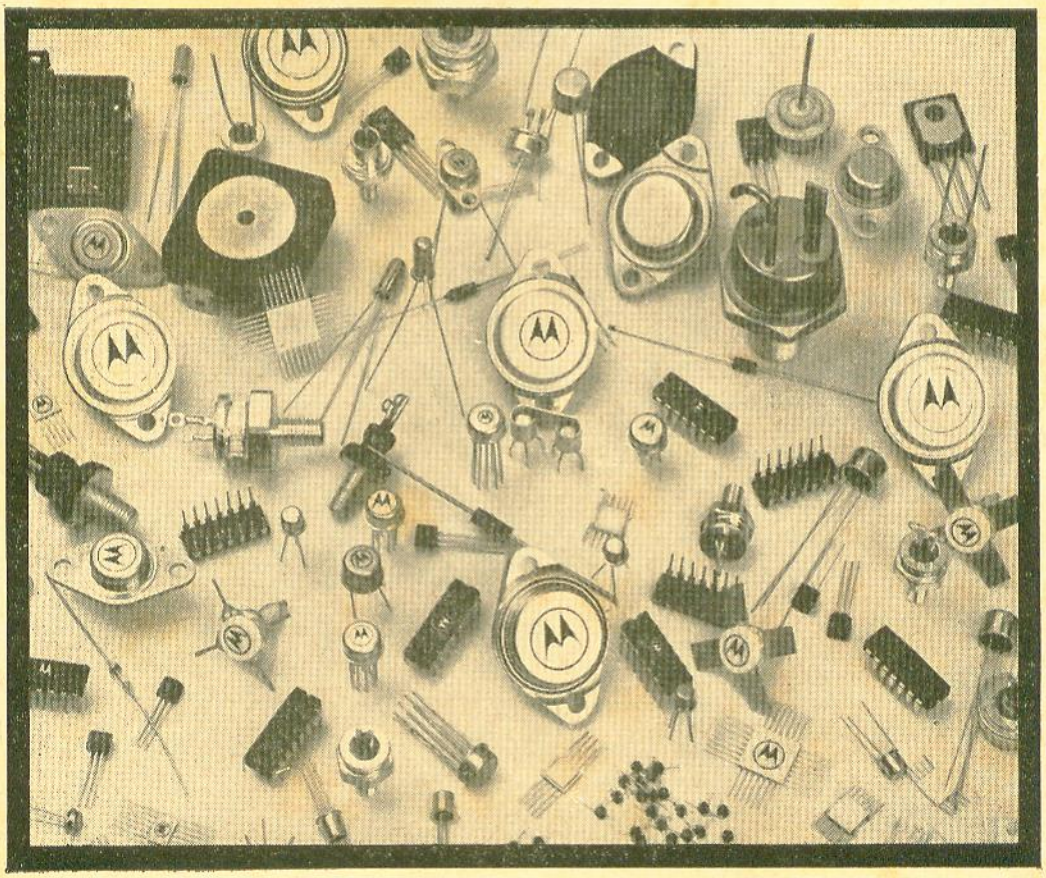
LEIA

E ASSINE

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL.

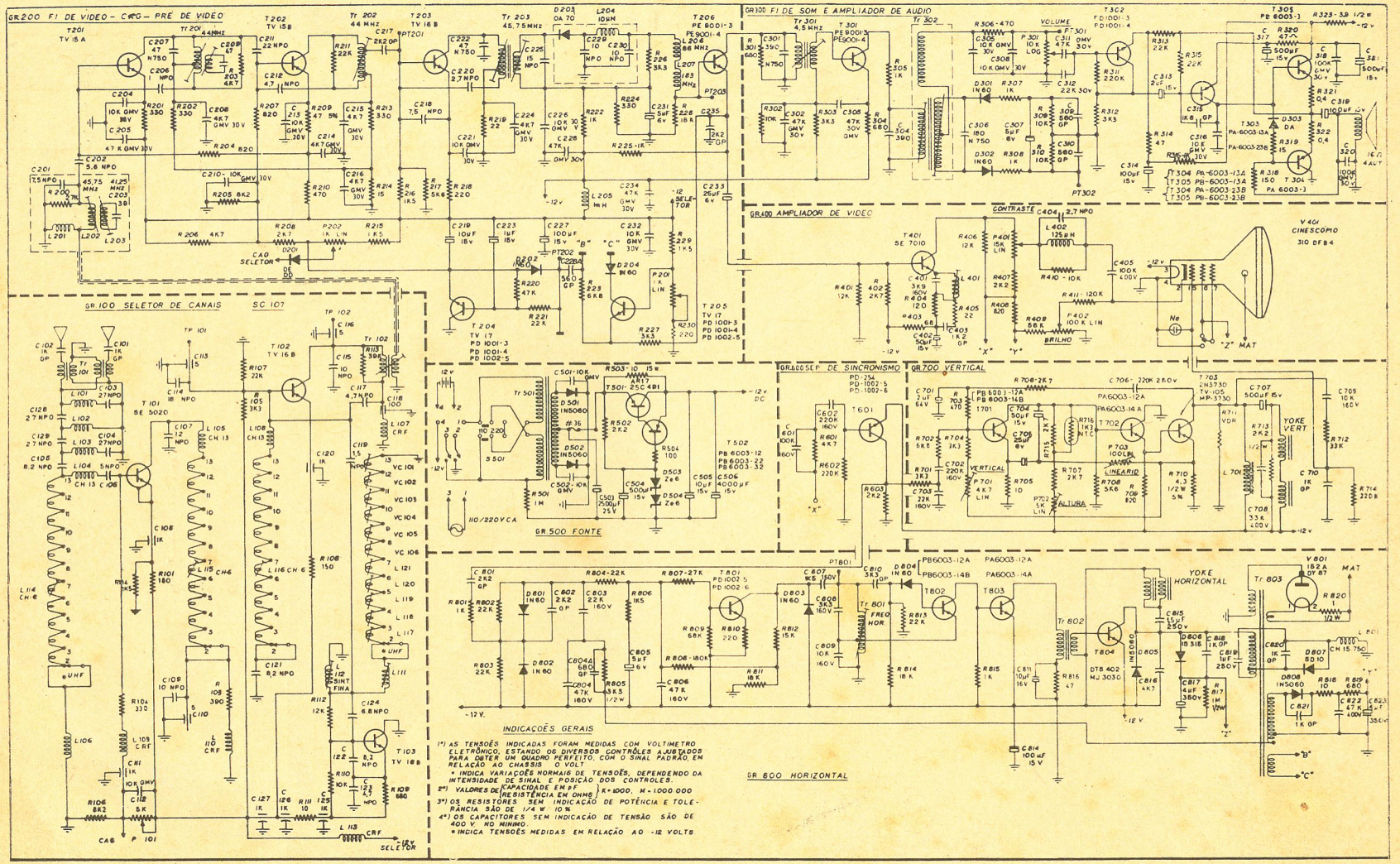
VOCÊ REALMENTE CONHECE TODOS OS SEMICONDUTORES FABRICADOS PELA MOTOROLA?



Se não, você poderá obter tôdas as informações necessárias simplesmente entrando em contato com a Motorola Semicondutores Do Brasil Ltda., a Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1892 – 5° Andar CJ. 53, ou pelo telefone: 287-2608.

MOTOROLA Semicondutores Do Brasil, Ltda
AVENIDA BRIGADEIRO LUÍS ANTÔNIO 1892, SÃO PAULO

DIAGRAMA COMERCIAL — TV portátil transistorizado Philco mod. B-253



FONTES DE ALIMENTAÇÃO

9ª Parte

Waldyr Chaves *

Fontes reguladas a válvulas

Com uma válvula triodo de alta dissipação, baixa resistência interna e elevada capacidade de corrente, complementada por um pentodo de alta transcondutância e uma válvula reguladora VR, podemos armar um circuito relativamente simples de regulador de tensão capaz de fornecer uma tensão na saída muito estável e com elevada corrente de carga. A fonte pode ser variável (dentro de uma apreciável gama de variação), de modo a aumentar a sua utilidade nos trabalhos experimentais. Na figura 73A temos o esquema de uma dessas fontes, capaz de fornecer uma corrente de 80 mA, com uma variação de tensão de aproximadamente 280 a 380 volts. Note que a tensão de referência (estabilizada) é fornecida por uma válvula gasosa do tipo VR. O circuito de regulação pròpriamente dito está mostrado de maneira simplificada na figura 73B. A tensão de saída (ES) é igual a Ee — Ev1.

onde Ee = tensão de entrada (não regulada)

Ev1 = queda de tensão sôbre a válvula V1.

Esta tensão depende da diferença entre a grade e o catodo de V1, ou seja, EG1.

EG1 vem a ser a tensão desenvolvida sôbre R1 que é a resistência de carga da válvula V2.

Temos:

$$EG1 = I2 \times R1$$

Por outro lado, a corrente I2 depende da tensão de grade EG2 que vem a ser a diferença entre as tensões E4 (do potenciômetro) e E3 (da válvula V3).

$$EG2 = E4 - E3$$

Como V2 trabalha sempre com a grade negativa em relação ao catodo, temos:

$$E3 > E4$$

A ação estabilizadora do circuito funciona da seguinte maneira:

Suponhamos a tensão de saída tendendo a subir em virtude de uma variação na carga. A tensão no potenciômetro sobe (+ △ E4). Como a tensão E3 é estabilizada, pois a válvula V3 é uma reguladora VR, a referida tensão (E3) permanece constante. Assim a grade de V2 fica mais positiva (+ △ EG2). Isto faz a corrente I2 (através de V2) subir, ocasionando maior queda de tensão na resistência R1 (sobe a tensão EG1). Subindo EG1 significa dizer que a grade de V1 fica mais negativa. Finalmente, ficando mais negativa a grade de V1, a corrente I1 diminui e, como ES = I1 × RL, temos que a tensão de saída se reduz, ou mais pròpriamente anula o provável aumento da tensão ES imaginado no princípio da descrição.

Na figura 74 temos um circuito completo de uma fonte regulada, utilizando o princípio que acabamos de descrever. A fonte foi originalmente projetada para proporcionar uma saída regulada de 120 a 185 volts e 3 saídas com tensões negativas ajustáveis (também reguladas) para polarização de grades de válvulas de equipamento de medidas.

Fonte estabilizada com diodo zener

A construção do diodo zener é semelhante à dos diodos comuns usados para retificações. Consta de uma junção P-N, obtida por difusão, a parte do elemento semicondutor Si (silício).

O patamar de tensão constante do diodo zener na característica inversa de polarização caracteriza a mais importante aplicação dêste semicondutor que é a estabilização de tensão.

* da Invictus S/A.

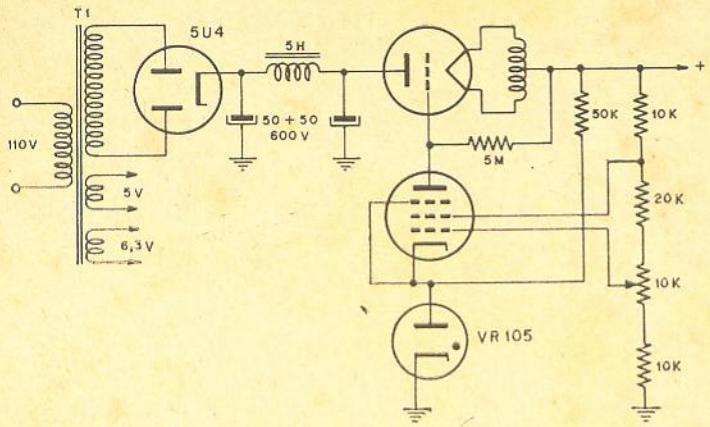


Figura 73-a

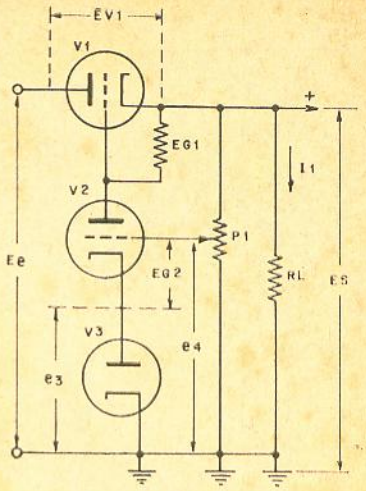


Figura 73-b

a) **Fonte regulada eletrônicamente. A tensão exata de saída é ajustada pelo potenciômetro P1.**
b) **Demonstração do princípio básico da fonte de alimentação com regulação eletrônica.**

Apresentamos na figura 75 o circuito de um retificador com saída regulada por meio de um diodo Zener.

As vantagens do diodo zener em relação à válvula reguladora VR são:

1) Pode regular tensões bem baixas. Ao contrário, a válvula VR não pode regular tensão inferior a 75 volts.
2) Não necessita de uma tensão de entrada mais elevada como no caso da válvula que para a ionização requer 20 a 30% acima da tensão de trabalho.
3) É extremamente compacto e robusto.
4) É fabricado numa extensa gama de tensões e capacidade de corrente. Ao contrário, na válvula VR é bem limitada a gama de tensões e corrente máxima permissível.
5) Possui baixa resistência dinâmica.

Voltando à figura 75, temos esquematizado um regulador do tipo paralelo (shunt) simples. Como no caso da válvula VR, também a tensão de ondulação (ripple) é bastante atenuada, aparecendo bem menor nos terminais de saída. A atenuação é devida à baixa resistência dinâmica do zener (da ordem de 3-6 ohms). Esta baixa resistência forma um divisor de tensão com a resistência série RS, obtendo-se na saída um fator de atenuação igual a

$$\frac{RZ}{RS + RZ}$$

Assim, se por exemplo, RS fôr de 150 ohms e Hz de 4 ohms, o fator de atenuação da componente alternada será de

$$\frac{4}{150 + 4} = \frac{4}{154} = 0{,}026$$

$$\frac{1}{0{,}026} = 40 \text{ vêzes}$$

Para estabilizar a flutuação da tensão de saída devido à variação da corrente de carga, escolhe-se um zener cuja corrente máxima IZ seja um pouco maior que a variação da corrente de carga ILmax — I

ESCALAS PARA RÁDIO E
PAINÉIS PARA INSTRUMENTOS E T.V.
DIAIS COMPLETOS
CHASSIS E CAIXAS METÁLICAS
VENDAS: SÓ NO ATACADO.

METALÚRGICA METALNORTE LTDA.
Rua Carandaí, 240 -- Fone: 266-1142 -- Casa Verde -- São Paulo



Lojas NOCAR
têm tudo em eletrônica.

Bem... Quase tudo; é evidente que o radar
da ilustração nós não vendemos (ainda)
Se um dia isso puder acontecer você
o encontrará em nossa loja.

Por enquanto oferecemos:

válvulas transmissoras • válvulas receptoras • válvulas industriais
instrumentos para Faculdades e Escolas Técnicas • Instrumentos
e acessórios para estações amadoras • microfones para usos
militares, amadores e em radiodifusoras • cabos coaxiais
equipamentos para áudio • gravadores, amplificadores estéreos,
toca-distos, sonofletores, unidades fonocaptoras e agulhas de diamante
fones estéreos e comuns • alto-falantes especiais
fitas magnéticas e discos virgens • projetores e megafones
intercomunicadores • e muitos outros ítens do mais diversificado
estoque do país.

LOJAS NOCAR

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

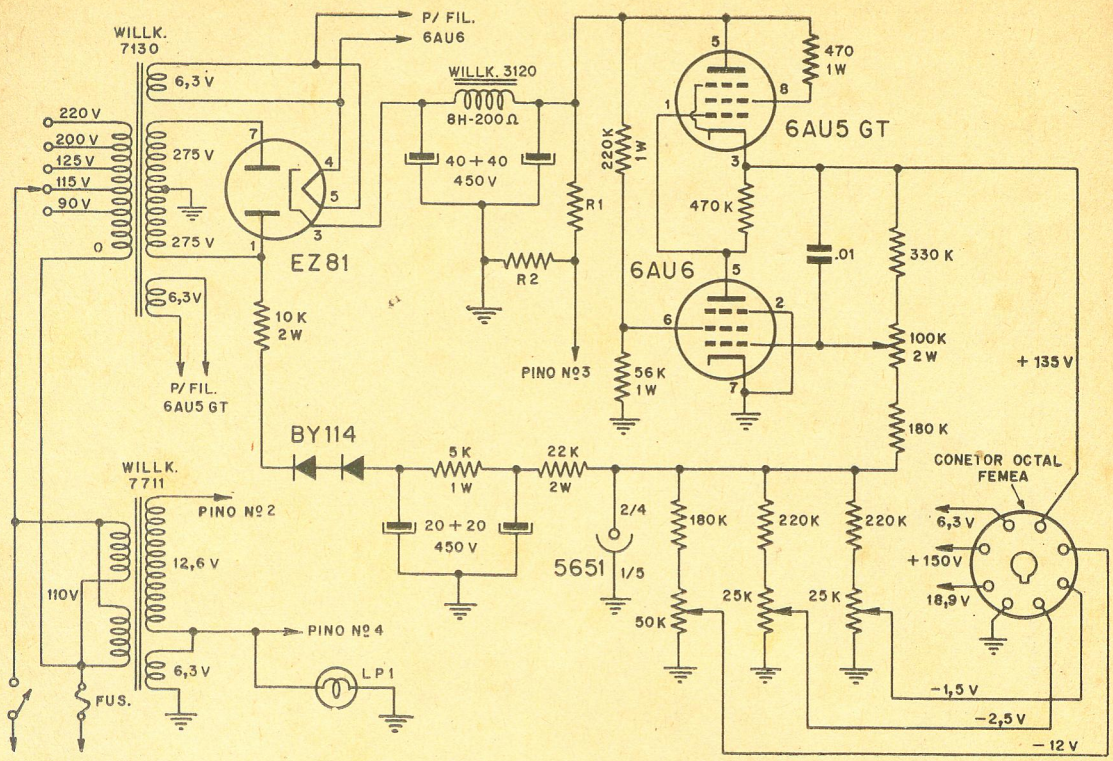


Figura 74

Fonte de alimentação regulada, projetada para posto de calibração de seletores de canal de TV. A fonte incorpora diversas saídas reguladas necessárias à polarização, neutralização, etc.

(min). O diodo zener absorverá as variações da corrente de carga, mantendo assim a tensão de saída pràticamente constante. A tensão de entrada não regulada será mantida também constante, uma vez que a corrente fornecida pela fonte será constante. Podemos ver que é perfeitamente possível usar uma fonte de baixa regulação. Para escolher os valores de RS e Vin, devemos levar em conta apenas a dissipação máxima em Rs e a capacidade de potência da fonte.

A resistência RS, representada no esquema da figura 75, inclui o valor da resistência interna da fonte. Veja as figuras a, b e c, onde estão mostrados os circuitos equivalentes em CC e CA.

Já vimos que a corrente do diodo zener tem que acomodar a variação de corrente.

$$I = Imax - Imin$$

Corrente média de carga

$$Im = \frac{Imax - Imin}{2}$$

A corrente através do diodo zener varia também com as oscilações da tensão da rêde de alimentação. Quando a fonte de tensão varia seu valor em $\triangle E$, a variação da corrente no zener será

$$\frac{\triangle E}{RS} = \frac{2r\ El}{RS}$$

A seguinte relação terá que ser satisfeita para que se acomodem as variações na tensão da rêde e corrente de carga.

$$\frac{2r\ El}{RS} + \triangle I \leq \triangle IZ$$

$$\triangle IZ = IZmax - IZmin$$

Corrente média através do zener.

$$IZ = \frac{Ein - Ez}{Rs} - Io$$

$$Iz = \frac{Iz\ máx - Iz\ mín}{2}$$

$$RS = \frac{Ein - Ez}{Io + Iz}$$

Usa-se a fórmula acima na suposição de Ein constante

$$RS \geq \frac{2r\ El}{\triangle Iz - \triangle I}$$

$$RS \geq \frac{EZ}{\frac{\triangle Z}{2r} - \frac{\triangle I}{2r} - Iz - Io}$$

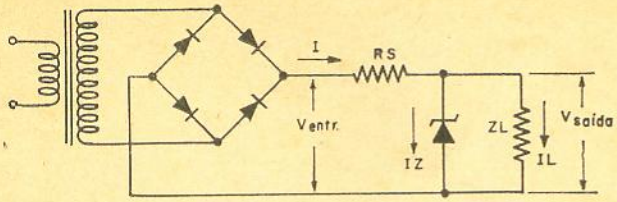


Figura 75

Circuito de um retificador com saída regulada por meio de um diodo zener.

Em tôdas as fórmulas r é a variação da tensão de rêde (± 100 r) = a variação simétrica percentual. Assim, r = 0,1 significa variação de 10% (100 × 0,1 = 10%).

$$RS \geq \frac{EZ}{\frac{\Delta Iz}{2r} - \frac{\Delta}{2r} - Iz - IO}$$

Determinado o valor de RS pela fórmula acima, podemos calcular a tensão El por

$$El = RS\ (Io + Iz) + EZ$$

A potência total PC que pode ser dissipada pela junção é dada pela fórmula:

$$PC = \frac{Tjmáx - Tamb}{Rth}$$

onde:

Tjmáx = temperatura máxima da junção, geralmente 150°C

Tamb = temperatura ambiente

Rth = resistência térmica total, graus centígrados por watt.

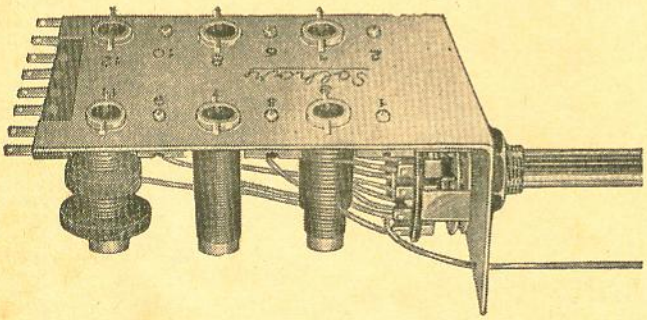
A potência dissipada no diodo zener é dada por:

$$Pz = Ez \times Iz$$

Projetando o regulador shunt com diodo zener

Para qualquer aplicação desejada com fonte regulada à base de um regulador zener do tipo paralelo, é essencial conhecer a variação de tensão na entrada e a condição de carga na saída. A tensão de entrada pode ser constante ou ter valores **máximo** e **mínimo**, dependendo, naturalmente, da regulação própria da fonte de alimentação **primária**. A tensão de saída será determinada pela escolha de Ez e as condições requeridas pelo circuito de utilização. O valor verdadeiro de Ez depende sempre das tolerâncias de fabricação do diodo zener e mais alguma pequena variação para diferentes correntes através do

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

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

Alta sensibilidade e seletividade.

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214 — CAIXA POSTAL Nº 1593

Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

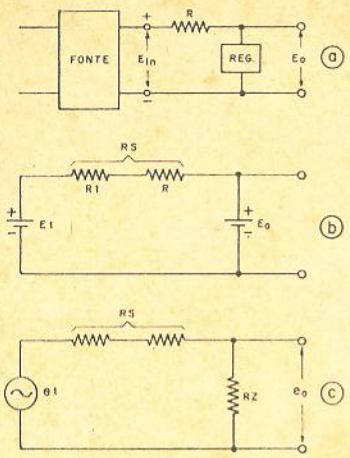


Figura 76

a) Circuito básico
b) Circuito equivalente em CC
c) Circuito equivalente em CA.

zener e também da temperatura de operação.

Pode ser usado o valor de VZ fornecido pelo fabricante e especificado nos manuais, como sendo Eo, para cálculo prático dos componentes. Os limites de variação da corrente de carga devem ser conhecidos ILmín e ILmáx. O método correto a seguir para calcular o valor da resistência série RS e a dissipação no Zener Pz (figura 77) está detalhadamente descrito daqui para frente, quando as seguintes condições são conhecidas.

El (tensão de entrada) de

Elmín a Elmáx

Eo (tensão de saída) de VZmín a VZmáx

Il (corrente de carga) de Ilmín a Ilmáx

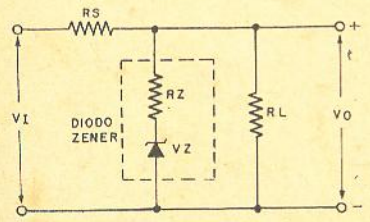


Figura 77

Circuito básico de um regulador zener tipo "shunt".

O valor da resistência RS deve ser tal que a corrente através do zener não caia abaixo do mínimo valor de Izmín. Êste valor mínimo de Iz é importante para manter o ponto de operação na região da ruptura e, portanto, manter a tensão zener de referência. O valor da corrente mínima pode estar situado em tôrno do joelho da característica ou então ser extraído diretamente da fôlha de dados do fabricante (IZK). A equação básica de tensão para o circuito da figura 76, conforme já sabemos é:

$$Vl = (IZ + IL)\ RS + VZ$$

A corrente mínima através do diodo zener ocorre quando Vl é mínimo, Vz é máximo e Il é máximo; então para calcular RS temos:

$$RS = \frac{VImín - VZmáx}{IZmín + ILmáx}$$

Uma vez calculado o valor da resistência série RS, podemos em seguida calcular a máxima potência dissipada no diodo zener (PZ).

$$PZmáx = IZmáx\ VZmáx$$

onde

$$IZmáx = \frac{VImáx - VZmín}{RS} - ILmín$$

Então

$$PZmáx = \left[\frac{VImáx - VImín}{RS} - ILmín \right] VZmáx$$

Exemplo:

Suponhamos:

Vz mín = 8,7
Vz máx = 9,5 V
Vl mín = 16 volts
Vi máx = 21 volts
IZ mín = 7 mA
IL mín = 30 mA
IL máx = 65 mA

$$RS = \frac{16 - 9{,}5}{0{,}007 + 0{,}065} = \frac{6{,}5}{0{,}072} = 90 \text{ ohms}$$

$$PZmáx = \frac{21 - 8{,}7}{90} - 0{,}03 \times \times 9{,}5 = 1 \text{ watt}$$

Atenção especial deve ser dispensada com relação à variação de saída Vo. Essa variação está ligada diretamente

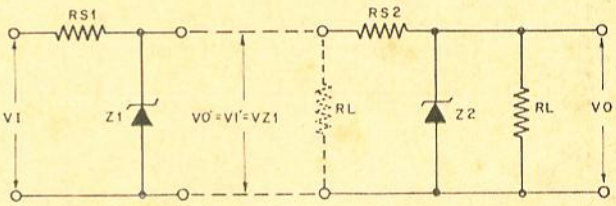


Figura 78

Regulador zener tipo "shunt" ligação em cascata para reduzir △ Vo.

a quatro diferentes fatôres que são: modificações nos valores de Vl, IL, temperatura e valor da impedância zener Rz.

A variação de Vo pode ser expressa como:

$$\triangle Vo = \frac{\triangle VI}{1 + \frac{RS}{RZ} + \frac{RS}{RL}}$$

$$= \frac{RS\ RZ}{RS + RZ} \triangle IL + TC \triangle TVZ$$

Para o cálculo exato de △ Vo, é necessário que se conheça a impedância zener e o coeficiente de temperatura do diodo empregado. Para um cálculo apenas aproximado, pode ser usado o valor máximo de impedância fornecida pelo manual juntamente com o coeficiente típico de temperatura. O regulador básico "shunt" pode ser modificado para minimizar o efeito de cada têrmo na equação que fornece △ Vo. Tomando um têrmo por vez, a regulação ou variação na tensão de saída △ Vo é melhorada se a magnitude △ VI é reduzida. Uma técnica prática e extensivamente usada para reduzir a variação é usar reguladores zener em "shunt", ligados em cascata, tal como está mostrado na figura 78.

(conclui no próximo número)

Melhorando os Fonógrafos de uma só Válvula

George L. Garvin
de RADIO-ELECTRONICS

Os amplificadores dotados de uma só válvula, como aquêles empregados em "vitrolinhas" portáteis de baixo custo, só produzem resultados satisfatórios quando utilizados com "pick-ups" de cristal de alta saída, mas quando são utilizados com cápsulas de cerâmica ou outra qualquer de baixa saída, o volume não é satisfatório. A figura 1 apresenta o circuito típico de um amplificador monovalvular.

Podemos, porém, aumentar fàcilmente o ganho do amplificador, adicionando-lhe um transistor que irá funcionar como preamplificador (veja a figura 2). Não é necessário fazer alterações no circuito original. A tensão de alimentação do transistor é retirada do catodo da válvula amplificadora. Todos os componentes do preamplificador poderão ser montados no próprio contrôle de volume, como mostra o chapeado da figura 3.

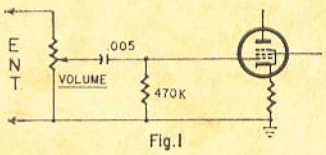


Fig.1

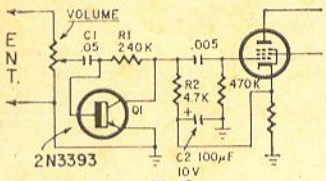


Fig.2

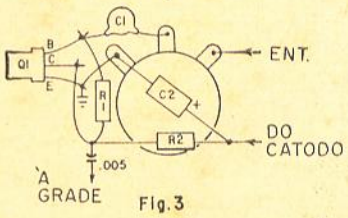


Fig.3

Figura 1

Circuito típico de um amplificador monovalvular.

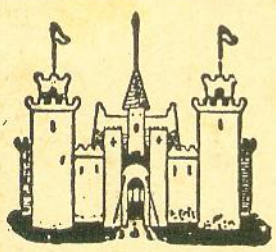
Figura 2

Adição de um preamplificador transistorizado.

Figura 3

Chapeado das ligações do preamplificador.

Ω



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

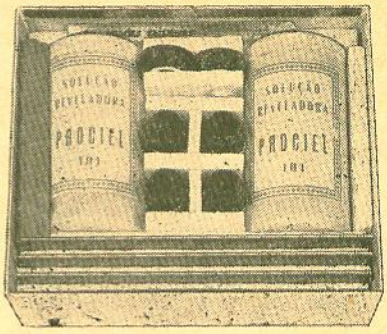
Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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





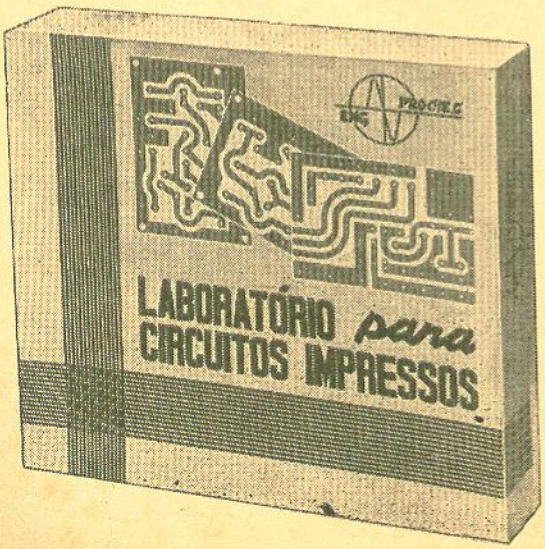
Confecção de Circuitos Impressos Com Laboratorio Prociel

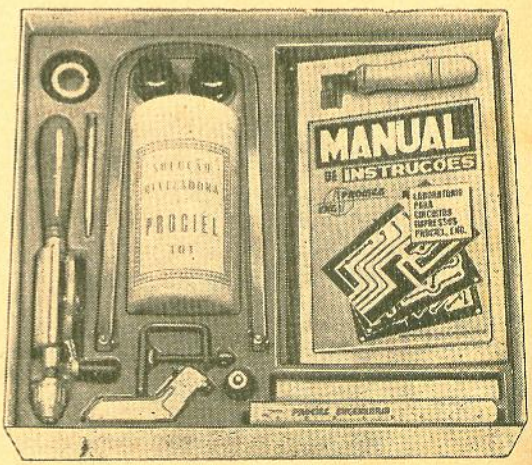
A evolução da técnica eletrônica nos últimos anos tem superado tôdas as previsões, por mais otimistas que fôssem. Com o advento dos semicondutores (diodos, transistores, circuitos integrados, SCR, TRIACS, etc.) e de componentes miniatura, de alta confiabilidade, tornou-se possível a elaboração de circuitos compactos, de dimensões reduzidas e funcionamento seguro.

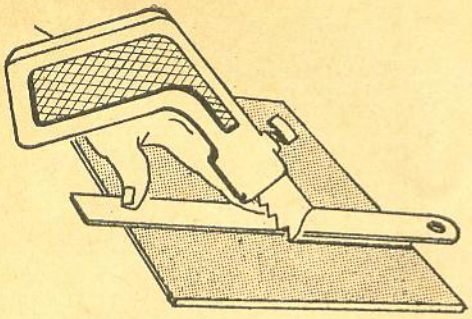
Para que se pudesse conseguir essa compacidade, entretanto, foi necessário abandonar o velho sistema de chassis de metal, pontes, terminais, fios e mais fios, e também as respectivas ferramentas (martelo, formão, estampos etc.).

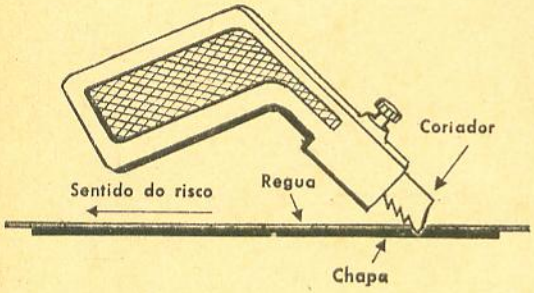
Surgiu, então, o **CIRCUITO IMPRESSO**, que passou a ser o sistema universalmente adotado. Seu emprêgo vai desde o mais simples rádio transistor ao mais complexo computador. E, como não poderia deixar de ser, os artigos sôbre montagens publicados em revistas técnicas passaram também a adotar o circuito impresso.

Para as grandes indústrias não houve problema: aparelharam-se e passaram a produzir seus próprios circuitos impressos para seus rádios, amplificadores, televisores etc. As indústrias menores também não tiveram problema: existem firmas especializadas que produzem circuitos impressos para terceiros, a preços compensadores, desde que em quantidades razoáveis.









CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

PHILIPS

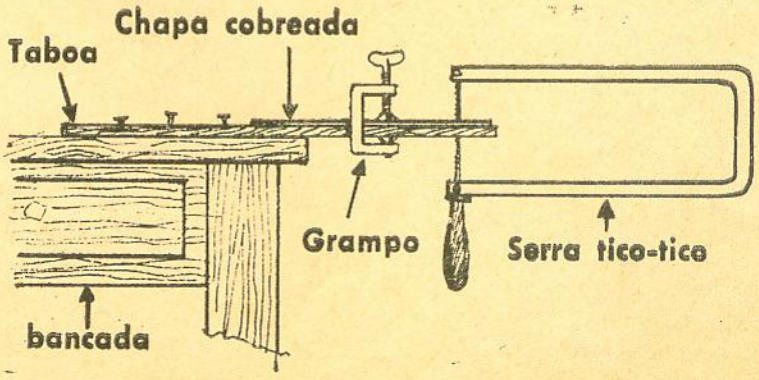
Especialista em consertos de Gravadores e Toca-discos.
Variado sortimento de fitas, virgens e gravadas.
Gravadores de tôdas as marcas. Braços e toca-discos profissionais, agulhas e cápsulas de todos os tipos.

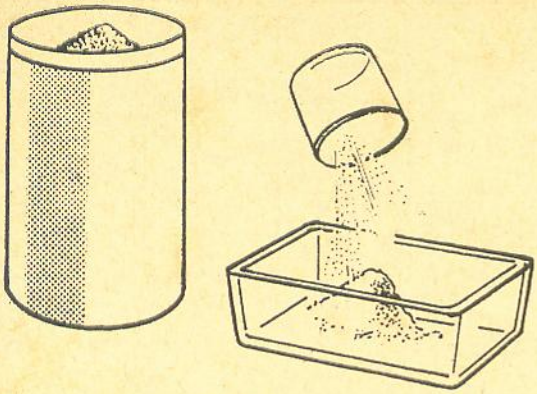
CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES
R. Santa Ifigênia, 398 -- São Paulo
Fones: 221-3945 e 221-4198

O problema ficou então com as indústrias muito pequenas e principalmente com os técnicos, amadores e estudantes: "Como fazer a placa de circuito impresso para a montagem daquele pré"?

Nesta revista, por exemplo, além de publicarmos artigos de montagem utilizando circuitos impressos, foram publicados também artigos que ensinavam como fazer o circuito impresso. Para muitos leitores, porém, isso não adiantava muito, porque desejavam fazer apenas uma ou duas placas (de 5 x 10 cm, por exemplo) e saíam à procura da placa de fenolite cobreada e dos produtos químicos para trabalhá-la. As fábricas de chapas cobreadas só vendem chapas inteiras de, no mínimo, 1 x 2 m e de preço elevado (se considerarmos que o amador precisava de apenas um ou dois pedacinhos e que o resto seria utilizado num futuro muito remoto). Os ingredientes químicos também são vendidos em quantidades "exageradas" para o amador. Resumindo: quem quisesse fazer duas plaquinhas de 5 x 10 cm teria que comprar material que daria para 200 plaquinhas, no mínimo!

Ciente do problema que enfrentavam os técnicos, amadores e estudantes de eletrônica, a Prociel Engenharia se propôs a resolvê-lo. O





resultado não se fêz esperar: já estão à venda dois kits para confecção de circuitos impressos, O kit básico compreende jôgo de ferramentas (furadeira, brocas, serra, cortador, régua, punção, grampo de fixação, pincéis etc.), placas cobreadas, produtos químicos (solução reveladora), tinta especial, fitas adesivas, etc. Êste kit é apresentado numa bandeja de plástico, com diversas divisões, a qual poderá ser utilizada eventualmente como banheira para o preparo da solução reveladora.

O kit profissional dispensa as ferramentas, que provàvelmente o amador mais adiantado e o técnico já possuem, trazendo, porém, maior quantidade de placas cobreadas, produtos químicos, fitas adesivas, tintas etc. Apesar disso, traz também pincéis, régua metálica e cortador.

À medida que o material do kit vai sendo gasto (placas, solução reveladora e tinta), o interessado poderá repô-los, pois a Prociel Engenharia está apta a fornecê-los avulsos.

Os kits, tanto o básico como o profissional, são acompanhados de um manual de instruções muito bem elaborado e com farta instrução. Êsse manual abrange de forma clara e acessível as diversas etapas da elaboração do circuito impresso, desde as considerações sôbre os diversos tipos de montagem até a última operação para completar a placa de circuito impresso. (As figuras que ilustram êste artigo são algumas das que constam do manual de instrução).

Mas a Prociel Engenharia não parou nesses dois kits, pois já estão previstos os próximos lançamentos:

— decalques para circuitos impressos.
— furadeira elétrica portátil para circuitos impressos.
— caneta para circuitos impressos.
— circuitos impressos clássicos.

CKS oferece pelo Reembôlso Postal

Kit — fonte de alimentação TRANS-LUZ 110/6 volt DC para rádio transistor, de fácil montagem, com esquema chapeado.

sòmente **NCr$ 14,70**

Kit — fonte de alimentação TRANS-LUZ 110/6 volt DC do mesmo tipo, para toca-discos gravadores e rádios de mesa, de consumo 50 até 100 mA

sòmente **NCr$ 23,70**

Kit — TRANS-MIRIM o mini-transmissor caseiro com microfone, para 110 volts, de fácil montagem com esquema chapeado.

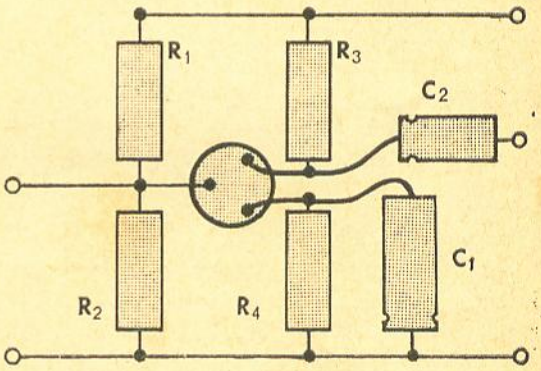
sòmente **NCr$ 47,20**

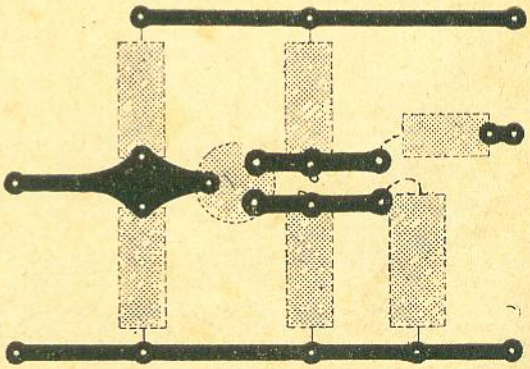
Kit — oscilador de telegrafia transistorizado, com manipulador Piti e ABCdário Morse, de fácil montagem com esquema chapeado.

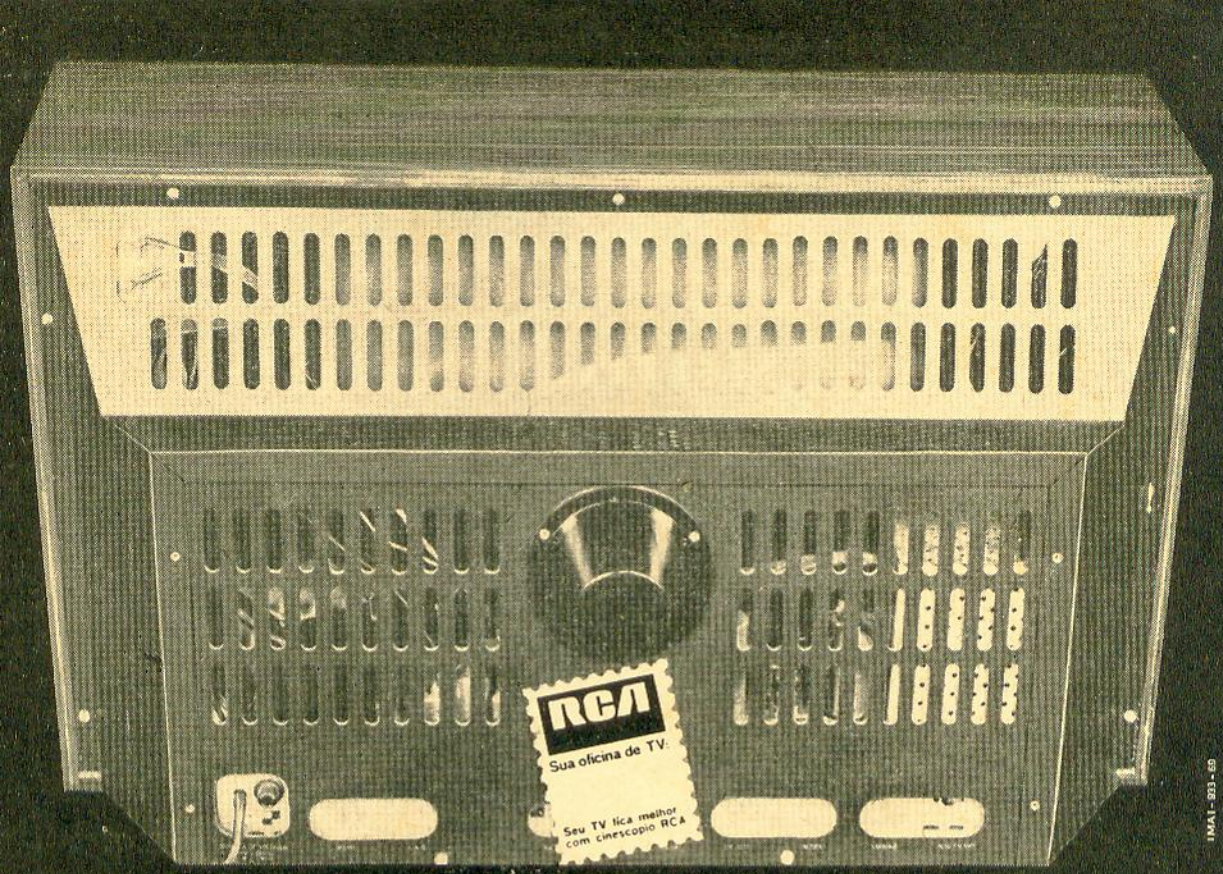
sòmente **NCr$ 59,40**

CKS

RUA SACADURA CABRAL, 233
RIO DE JANEIRO - GUANABARA
ZC-00 — CAIXA POSTAL 4545



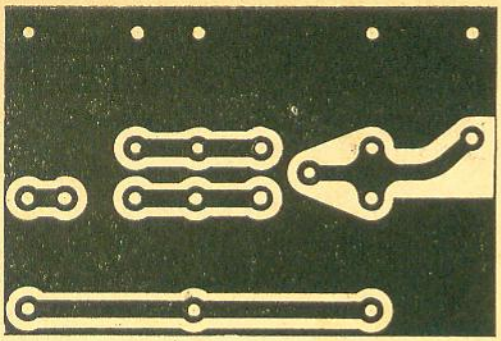




cartão de visita

Reconhecemos que distribuir folhetos pode ser uma boa promoção. Mas êles nunca são encontrados quando um cliente precisa de sua oficina. Por isso, elaboramos um cartão de visita definitivo. É a etiquêta RCA. Na plaqueta de metal, côr de ouro, você grava o nome e telefone de sua oficina. Ela é fabricada pelo mais moderno processo e com o melhor material disponível. Não resseca, não deteriora, não descola com o calor, não desbota. E você recebe as etiquêtas inoxidáveis automàticamente, cada vez que utilizar um cinescópio RCA em seus serviços. É uma promoção que dura sempre. Para você ser lembrado por todos os seus clientes. Sem obrigá-los a procurar um pedaço de papel em todos os lugares da casa.

RCA



— estampadeira para circuitos impressos, com jôgo de matrizes.
— Equipamento fotográfico para produção em série (Laboratório Industrial Portátil).

Finalmente, o que é muito importante, os kits e os materiais avulsos não serão privilégio dos que moram nas principais cidades, ou que a elas têm fácil acesso. Onde quer que você esteja a Seção de Expedição da Prociel Engenharia dará um jeitinho de entregar sua encomenda no menor tempo possível. Para maiores informações os interessados podem dirigir-se à Prociel Engenharia Ltda. — Rua Francisco Eugênio, 122, sobrado — Rio de Janeiro — Gb. Os laboratórios já se encontram à venda nas casas de material eletrônico.

SEMICONDUTORES

Circuitos integrados

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores -- SCR.

SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.

Rua Marcos Lopes, 305

Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-7141

SÃO PAULO

EDIÇÕES MONITOR

Utilíssima série que muito o auxiliará no exercício de sua profissão.

Antologia Hi-Fi	NCr$ 10,50
Antologia de Transistores (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 14,50
Bancada de Serviço (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 19,50
Calibração e Serviço de Receptores de TV	NCr$ 11,00
Curso ESSE de alta-fidelidade	NCr$ 10,50
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	NCr$ 7,50
Guia do Principiante (Enciclopédia — 2º volume)	NCr$ 6,00
Manual de circuitos	NCr$ 6,00
Manual de consertos	NCr$ 8,50
Manual de Letras	NCr$ 6,00
Manual Prático de Televisão	NCr$ 11,00
Manual de Válvulas	NCr$ 9,50
Muito sôbre Televisão — 1ª parte (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 10,50
Muito sôbre Televisão — 2ª parte (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 10,50
O Transistor e Você	NCr$ 9,00
Transistores em Rádio, Tel. e Eletr. (Kiver)	NCr$ 21,00
Transistores, Técnicas e Aplicações	NCr$ 22,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBÔLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Telegr.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2

Eliminando o «Rumble» em Reproduções Estereofônicas

Robert F. Scott
de RADIO-ELECTRONICS

Alguns toca-discos apresentam "rumble" em baixa freqüência e/ou realimentação acústica ao reproduzirem gravações estereofônicas, mas êsse defeito não se manifesta em gravações monofônicas. A razão disto é que tanto o "rumble" como a realimentação são produzidos por fôrças verticais que atuam na agulha e a cápsula estereofônica produz tensões de saída iguais e fora de fase. Quando o mesmo tipo de fôrças de interferência ocorre numa gravação monaural, o ruído não é audível, porque os dois canais são conectados de tal forma que as tensões fora de fase se cancelam.

David Ralph descreveu no "Wireless World" um circuito (figura 1-a) que adiciona efetivamente as tensões de "rumble" e de realimentação acústica de uma gravação estereofônica, combinando-se de maneira que elas se concelam da mesma forma que numa reprodução monofônica.

As tensões de baixa freqüência, principalmente aquelas abaixo de cêrca de 200 Hz, são reforçadas por condensadores de 0,006 μF. Uma parte desta tensão de baixa freqüência é derivada e introduzida no canal oposto através de um resistor de 500 K.

As tensões de "rumble" e realimentação do canal direito cancelam as do canal esquerdo e vice-versa.

Quando se usa êste circuito, os sinais abaixo de 200 Hz são reproduzidos no sistema monaural e os sinais acima de 200 Hz são reproduzidos no sistema estereofônico. O potenciômetro de 2 megohms é usado para equilibrar o circuito de maneira a anular a interferência. As curvas da figura 1-b mostram o desempenho do circuito com 1 volt de entrada em cada canal. A linha cheia representa a reprodução monofônica e a linha tracejada, a reprodução estéreo.

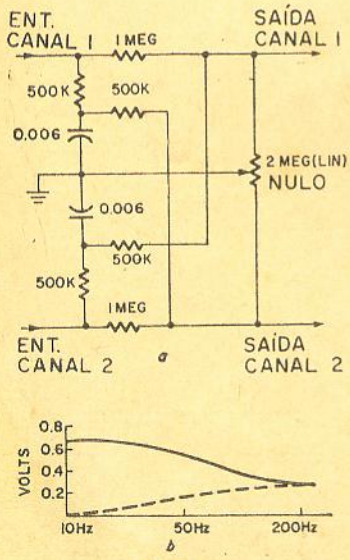
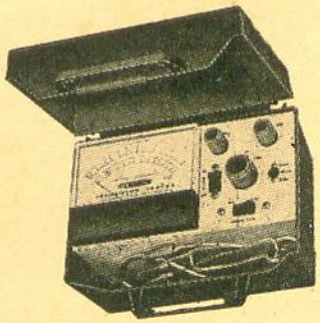


Figura 1

a) Circuito eliminador de "rumble". b) Curvas de reprodução estéreo e monaural.

HEATHKIT



Teste de Transistores Modêlo IT-18

• Voltímetros • Osciloscópios • Testadores de válvulas • Multímetros • Geradores de RF • Analisadores de audiofreqüências • Geradores de ondas Senoidal e Quadrada.

Representante exclusivo:

ROCKE INTERNACIONAL DO BRASIL LTDA.

Av. São João, 1086 - 5º andar - conj. 508 - São Paulo

Contrôle de Agudos com "Presença"

Robert F. Scott
de RADIO-ELECTRONICS

Os contrôles de tom, do tipo universal, possuem curvas de resposta que se iniciam num ponto qualquer entre 500 e 1000 Hz, dependendo das constantes do circuito.

Um fabricante alemão de equipamentos de Hi-Fi (Korting) desenvolveu uma simples modificação nos contrôles de agudos, de maneira a permitir ao usuário ajustar o ponto de transição dos agudos em qualquer lugar, entre 500 e 1000 Hz. A modificação (figura 1) consiste na adição de um potenciômetro de 50 K entre os cursores dos potenciômetros de contrôle de graves e agudos. (O circuito básico é chamado de "introdutor de perdas" porque a perda no circuito — quando os contrôles se encontram na posição plana — é igual ao máximo refôrço, geralmente 18 a 20 db).

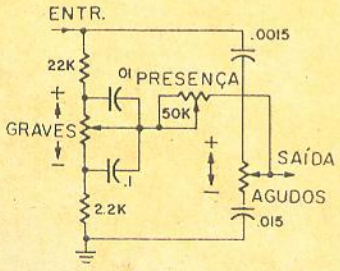


Figura 1

Diagrama esquemático do circuito de tom com contrôle de presença.

A figura 2-a apresenta a resposta do circuito convencional, sem a adição do potenciômetro de 50 K. Note que as freqüências em que a resposta é cortada ou reforçada de 3 db são pràticamente as mesmas, independentemente da posição do contrôle. Compare estas curvas com as figuras 2-b e 2-c. Variando-se a posição do contrôle "PRESENÇA", o máximo corte ou refôrço, bem como a freqüência nos pontos de +3 db, pode ser deslocado acima ou abaixo dos pontos usuais.

Êste circuito foi apresentado a várias revistas européias. Dentre as diversas apreciações podemos citar a do redator do "The Gramophone" (Inglaterra) que constatou, quando a resistência do contrôle de "PRESENÇA" é alta e o contrôle de agudos está ajustado para refôrço médio, que há ênfase nas freqüências compreendidas entre 600 Hz e 2000 Hz, sem o desnecessário refôrço nas freqüências mais altas. Quando o contrôle de "presença" tem baixa resistência e o contrôle de agudos está na posição de máximo refôrço, temos o efeito de "loudness"; músicas de fundo são reproduzidas numa larga gama de freqüências e parecem ter origem a uma grande distância.

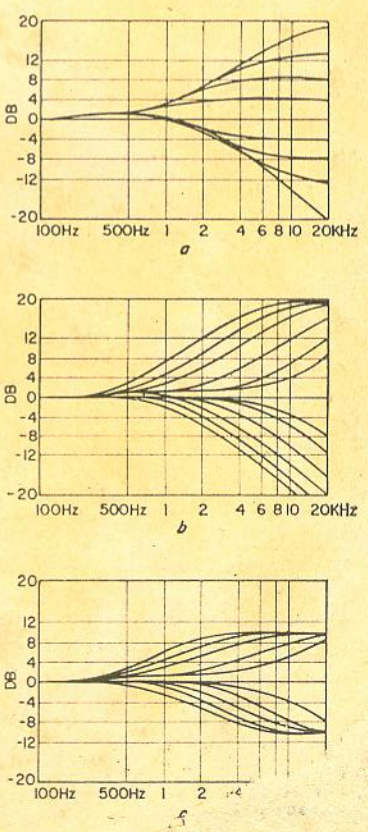


Figura 2

a) Curva de resposta sem o contrôle de presença.

b) e c) Curvas de resposta com o contrôle de presença.

LIVROS EM REVISTA



COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS — Celso M. Penteado Serra (Etegil — S. Paulo) — 412 páginas, em Português.

Vivemos na era dos computadores e todos possuem uma noção superficial do que são e para que servem. Poucos, porém, possuem um conhecimento mais aprofundado quanto ao funcionamento, construção e programação de computadores.

Embora a obra se destine a engenheiros e técnicos, é perfeitamente acessível aos leigos que possuam conhecimentos básicos de eletrônica. Tratando dos princípios fundamentais dos computadores analógicos e digitais, o livro se divide em três partes. Na primeira são dadas noções preliminares sôbre a mecanização do cálculo e as generalidades do cômputo analógico e digital. Na segunda estudam-se os computadores analógicos e na terceira os computadores digitais.

Em linguagem acessível, o autor parte sempre de conceitos mais simples para, depois, atingir os mais complexos, permitindo ao leitor acompanhar o assunto sem grande esfôrço.

Trata-se de um livro de [illegible] valor, não só para en[illegible]écnicos e estudan[illegible]m para todos que se interessam por computadores.

64 HOBBY PROJECTS FOR HOME AND CAR — Bob Brown and Mark Olsen (Tab Books, Blue Ridge Summit, Pa. 17214, USA) — 192 páginas, em Inglês.

Livro essencialmente prático, ensina, com todos os detalhes, a montar dezenas de aparelhos e dispositivos simples, tanto para utilização em carros como em casa.

São apresentados 36 projetos de dispositivos para serem utilizados em carros (tacômetros, alarme de luz alta, reverberador para carros, carregador de bateria, alarmes contra roubo etc.) e 28 projetos de dispositivos para uso doméstico (interruptor remoto para TV e lâmpadas, contrôle de nível para líquidos, contrôles sensíveis à luz, tiro ao alvo eletrônico etc.).

ELECTRONIC CIRCUIT DESIGN HANDBOOK, 3rd Edition — autoria dos editores do EEE Magazine (Tab Books — USA) — 384 páginas, em Inglês.

Trata-se da 3ª edição revisada e aumentada dêste livro que já se tornou em "clássico" para os projetistas.

É um verdadeiro compêndio de idéias para projetos, englobando mais de 600 circuitos diferentes, testados e experimentados. Para qualquer projeto, simples ou complexo, o leitor encontrará um circuito que também poderá ser modificado segundo as necessidades específicas. Podemos destacar, dentre os inúmeros circuitos apresentados, circuitos de contrôle, reguladores, filtros e supressores, amplificadores, osciladores, geradores e simuladores, circuitos lógicos, circuitos de teste e medição, contadores etc.

Tôdas as descrições são acompanhadas de circuitos completos com todos os dados, formas de onda e ilustrações (a obra apresenta mais de 750 figuras).

Leia e Assine Revista Monitor de Rádio e Televisão

A revista de eletrônica de maior circulação no Brasil.

SAFCO

Capacitores Eletrolíticos

Duas marcas para atender a uma só exigência: QUALIDADE

INDEC

Capacitores de papel impregnado

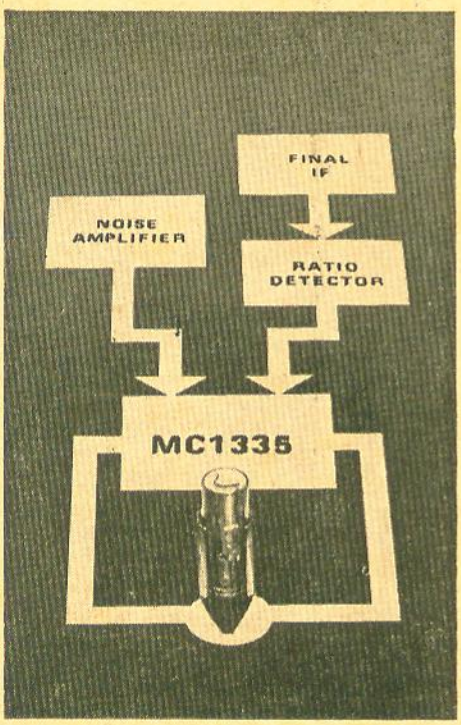
- Capacitores eletrolíticos de 15 v a 450 v
- Capacitores de papel impregnado de 230 vac a 1.100 vac
- Capacitores para ignição (todos os modelos)
- Capacitores de Poliéster de 50 v — 200 v — 400 v e 600 v

Para tôda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atender.

SAFCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214

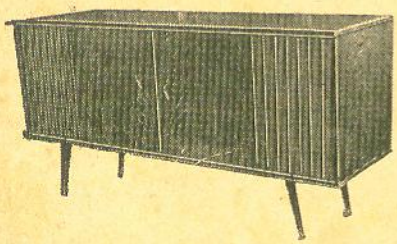
Caixa Postal, 12819 - End. Telegr.: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil



INDICADOR DE SINTONIA MONOLÍTICO PARA RECEPTORES DE FM E TV A CÔRES

Foi recentemente introduzido no mercado, pela Motorola, um indicador de sintonia monolítico (tipo MC 1335). Êste nôvo circuito integrado, economiza espaço e mão de obra na montagem, apresentando, além disso, inúmeras vantagens sôbre os circuitos dotados de componentes discretos.

Necessitando apenas da adição de uma lâmpada miniatura, êste nôvo dispositivo indica quando o receptor de FM ou TV a côres está corretamente sintonizado. Quando a sintonia está correta, as duas tensões de entrada (fornecidas pelo detector de relação) são iguais e a lâmpada se acende. Tensões desiguais ocasionam uma queda de tensão no circuito e a lâmpada se apaga, indicando que o aparelho está fora de sintonia.



DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES

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 — pronta entrega.

Fabricados em Imbuia, Pau-ferro e Jacarandá.

Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado pagável em qualquer banco de S. Paulo, à ordem de Luigi Bacchini.

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FABRICA 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 Bevilláqua) — Atende-se até às 19,00 Hs. Sábados até às 12.00 Hs.

LIVROS TÉCNICOS

* SERVIÇO PERFEITO DE REEMBÔLSO POSTAL
* Remessas Rápidas pelo Correio, para Qualquer Localidade do País.

Lista Parcial	NCr$
Antologia de Transistores - Teoria, Montagens e Reparações	14,50
Antologia Hi-Fi Estéreo	10,50
Curso de Rádio Reparações - Omar Nathan	7,00
Curso Técnico de Rádio - O. Nathan, 360 págs.	7,00
Manual de Consertos - Goldberger (Of. Esp.)	7,00
Manual de Válvulas Monitor (Oferta Especial)	7,50
Esquemas de Amplificadores PBC - Com Válvulas e Transistores (Oferta Especial)	12,00
Esquemas de Gravadores PBC (Of. Especial)	12,00
Curso de Radiotécnica - R. Andrade	5,80
Equivalência de Válvulas e Cinescópios PBC	12,00
Manual Internacional de Válvulas PBC - Série Numérica e Alfabética, 402 págs. (Of. Esp.)	23,00
Manual de Válvulas RCA - Arbó (Of Especial)	16,80
Transistores y Diodos - Características Técnicas - Marcombo (Oferta Especial)	15,00
Práctica de Telemando - Marcombo (Of. Esp.)	28,20
Tecnologia de Circuitos Impressos (Of. Esp.)	30,00
Rádio Transmissores - Gray & Grahm (Esp.)	51.35
Television en Colores y su Reparacion - Julio Rueda (Oferta Especial)	33,15
La Técnica del Receptor de TV - Dalsa, 735 págs. (Oferta Especial)	70,50
El Transistor - Teoria y Practica	13,70
Análise Dinâmica em TV - Cabrera	17,00
Muito Sôbre TV - 1.ª Parte; Antenas, Repetidores, Retransmissores, Reparações, etc.	10,50
Muito Sôbre TV - 2.ª Parte	10,50
Calibração e Service em Receptores de TV	11,00
Prática de TV ao Alcance de Todos	11,00
TV Reparações Pela Imagem - Electra	12,00

... E mais: Grande variedade de livros nacionais e estrangeiros, sôbre Rádio, TV, Eletrônica, Eletricidade, Refrigeração, Motores, etc. Consulte nossos Catálogos.

* Preços Sujeitos a Alteração.
* Haverá acréscimo das Despesas Postais.

DIX LIVROS TÉCNICOS LTDA.
REEMBÔLSO: CAIXA POSTAL 2.257 - ZC 00
RIO DE JANEIRO - GB

EQUIPAMENTO DE MIRA INFRAVERMELHO

A Mullard, associada Philips da Inglaterra, fechou contrato, no valor de 400.000 libras, com o Ministério Britânico de Defesa, para venda de equipamento de mira infravermelho, destinado ao tanque de guerra Chieftain. A Divisão de Sistemas de Defesa da Mullard tem recebido inúmeros pedidos vindos do exterior, solicitando êste equipamento que permite visão do objetivo, mesmo na escuridão. Êste nôvo processo de visão noturna foi pesquisado e desenvolvido nos laboratórios da Philips e consiste num tubo intensificador de imagens que transforma a imagem óptica, captada do objetivo numa imagem eletrônica que é reconstituída num pequeno cinescópio de alguns milímetros de diâmetro. As aplicações dêste instrumento são múltiplas, como, por exemplo, para navegação, para reconhecimento aéreo, para explorações espaciais e subaquáticas, para estudo dos hábitos de animais noturnos, além de ser equipamento de grande importância em veículos blindados de todos os tipos.

Índice dos anunciantes

Authentic	28
Bernardino Migliorato	55
Begli	16
Bravox	10
Cardeal	4, 5
Casa dos toca-discos	71
Casa dos transformadores	24
Casa Rádio Fortaleza	69
Cherry	12
Cinemax	4ª capa
CKS	72
DIX Livros Técnicos	79
George Nagib	12
Ibrape	13, 27, 50, 51
Icotron	22, 23
Instituto R. T. Monitor	14, 18, 21, 74
Ion	26
Jensen	8, 9
Kron	16
Labo	20
Lesson	17
Loja do Livro Eletrônico	25
Lojas Nocar	65
Luigi Bacchini	78
Lys	26
Magnaton	15
Metalnorte	64
Milton Molinari	6, 7
Motoplay	1
Motorola	57, 59, 61
Prociel	2ª capa
RCA	73
Safco	78
Sibrasco	74
Simpson	19
Solhar	67
Teleimport	11
Transmini	3
Victor T. Mauri	20
Winco	3ª capa
Zamir	2

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

ANO XXIII
Nº 264
ABRIL 1970

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Kit para confecção de circuitos impressos da Prociel. (Ver artigo na página 70).

SUMÁRIO

Construa um Reverberador para Guitarras	29
Transceptor transistorizado de fácil construção	32
Detector de fogo	38
Curso Básico de Eletrônica	39
O estágio de entrada dos televisores (6ª parte)	46
Os SCR (6ª parte)	56
Diagrama Comercial (TV-portátil transistorizado Philco B-253)	62
Fontes de alimentação (9ª parte)	63
Melhorando os fonógrafos de uma só válvula	69
Confecção de circuitos impressos com Laboratório Prociel	70
Eliminando o «rumble» em reproduções estereofônicas	75
Contrôle de agudos com presença	76
Livros em Revista	77

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

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

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar	NCr$ 2,00
Número atrasado	NCr$ 2,40

ASSINATURAS

1 ano com registro	NCr$ 21,50
2 anos com registro	NCr$ 42,00

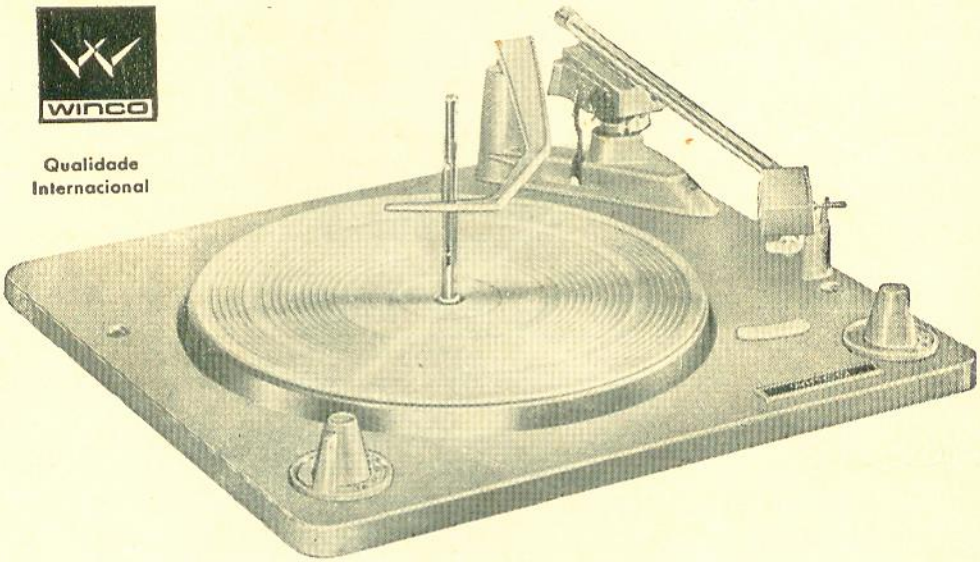
Distribuidores exclusivos:

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

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S. Pau[illegible] - ZP-2

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 WASHINGTON LUÍS, 980
TELEFONE: 25-13-63
PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

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

BRASIL

unimo-nos
para melhor servi-lo

ELETRÔNICA NASCIMENTO

ELÉTRICA UBIRAJARA

CINEMAX®

Sr. técnico: Valorize sua mão de obra.

Ao trocar cinescópios, prefira

INVICTUS

Distribuidor Exclusivo

Monitor

- CINESCÓPIOS À BASE DE TROCA, TODOS OS TIPOS NOVOS E REFABRICADOS COM GARANTIA DE FÁBRICA.
- NA CAPITAL, ENTREGAMOS GRÁTIS A DOMICÍLIO.
- ACEITAMOS REVENDEDORES PARA O EST. DE S. PAULO.

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Cachoeira, 309/313 - Fones: 93-8340 / 93-3236 / 92-4062
Belém - São Paulo